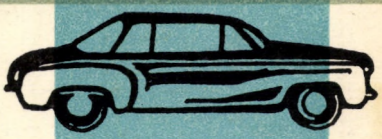
1969 MÁR 4

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



2 SZÁM
XIX. ÉVFOLYAM

1969. FEBRUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

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

•

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

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

•

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

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

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető „Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62."
69.2.,8894 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16
F. v.: Povárny Jenő.

INDEX: 25 454

TARTALOM

Pándi József 49

Dr. Fazakas Sándor: A Magyar Tudományos Akadémia szimpóziuma a közlekedésfejlesztés új irányainak tudományos alapjairól 50

Dr. Ertl István: A körzetesítés és a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésének hatása a rakodásokra 55

Dr. Vajda Endre: Adatok a budapesti távbeszélőhálózat államosításáról 60

Dr. Kaján Béla: A forgalomáramlás vizsgálata korszerűsített utakon és autópályán 67

Egyesületi hírek 71, 76, 82, 90, 96

Biró József: „Balatoni Hajózás" — a Közlekedési Múzeum vendégkiállítása Drezdában 72

Dr. Béres Lajos: Fáradt törés kialakulása vasúti pályákban ... 77

Dr. Gelléri Emil: Útvilágítás okozta káprázás 83

Nemzetközi Szemle:

Dr. Turányi István: A kibernetika vasúti felhasználásáról tartott II. Nemzetközi Szimpózium Montrealban 91

E számunk szerzői:

Dr. Fazakas Sándor, a Vasúti Tud. Kutató Intézet osztályvezetője; *Dr. Ertl István* aspiráns, az Út-Vasúttervező Váll. kiemelt tervezője; *Dr. Vajda Endre*, a Postamúzeum vezetője; *Dr. Kaján Béla*, a műszaki tudományok kandidátusa, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője; *Biró József*, okl. középiskolai tanár, a Közlekedési Múzeum tud. főmunkatársa; *Dr. Béres Lajos* adjunktus a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen; *Dr. Gelléri Emil* okl. fizikus, a NIM Orsz. Villamosenergia Felügyelet világítástechnikai csoportjának vezetője; *Dr. Turányi István*, a műszaki tudományok doktora, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára

Pándi József

(1913—1969)

Megrendülve vettük január 13-án a hírt, hogy Pándi József, a KPM Autóközlekedési Főosztálya vezetője, a Közlekedéstudományi Egyesület Gépjárműközlekedési Szakosztályának elnöke, munka közben, tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Pándi József annak a generációnak volt egyik legkitünőbb képviselője, amely a magyar szocialista autóközlekedéssel vált eggyé.

A Magyar Posta neveltje volt, ott tanulta meg már fiatalon a rendszeres, felelősségteljes és pontos munkát, aminek egész életében híve maradt. A Posta Központi Járműtelep jó iskola volt számára, ahol a kezdő, törekvő fiatalember lelkesen képezte magát. Hamar megértette, hogy mindegyre többet kell tanulnia. Tanítómesterei pedig felismerték benne a jó tanítványt és egyre újabb és nagyobb feladatot bízták rá. Fokról fokra haladt reményteljesen előre és sajátította el a gépjármű szállítás összetett kérdéseit.

A szocialista átszervezés idején már mint felelős vezető dolgozott. Mindig szerette az újat, az előrelépőt. Az autóközlekedés jövőjében meggyőződéssel bízott és e gondolat hirdetőjévé vált.

A jövő kialakítása volt egyik legkedveltebb munkája. Ezért választotta a gazdasági tervezés szép és nagy körültekintést igénylő, felelősségteljes feladatát. Ezen keresztül látta, ellenőrizte és irányította az autóközlekedés fejlődésének ütemét.

Minden érdekelte, s az volt a vágya, hogy mélységében ismerje meg a kérdéseket. Tájékozottsága és kitünő memóriája sokszor elismerést váltott ki még azokból is, akik néha nem értettek vele egyet. A részletek mellett a döntő kérdésekre tudott mindig koncentrálni.

Hosszú szakmai gyakorlata alapján kitűnően ítélte meg a felmerült kérdéseket. Mindig ellenezte az öncélú változtatást, de konzervatizmussal soha sem lehetett vádolni. Az óvatos előrelépés, a megalapozott elhatározás, majd az átgondolt és gyors intézkedés volt munkájára jellemző.

Szenvedélyesen vitázott, érvelt nézete, véleménye mellett. Tekintélyi okokból azonban nem ragaszkodott azokhoz. Mindig képes volt az egészséges kompromisszumra és maga is folyton kereste a megegyezés lehetőségét az előrehaladás céljából.

Nagy lelkesedéssel vetette bele magát az új gazdaságirányítás mechanizmusának előkészítő munkájába. Szívvel-lélekkel támogatta azt, minden kétkedésnek ellene volt. A közlekedéspolitikai koncepció előkészítéséből tevékenyen kivette részét. Nagy körültekintéssel koordinálta a kérdéseket és az új, az előremutató közlekedés kialakításában látta élete munkájának beteljesülését.

Egyéniségét fáradhatatlan munkabírás és a rendkívüli mértéktartás jellemezte. Szerette és nagyon bízott a fiatalságban, szívesen vállalta a nevelő munkát a jövő érdekében. Együtt tudott örülni munkatársai sikerének, saját eredményeivel azonban sohasem dicsekedett.

Halála nagy vesztesége a szakmának. Élete delén ragadta el a halál, éppen akkor, amikor a gépjárműközlekedés előtt álló nagy fellendülésben személyére, nagy szakmai tapasztalatára olyan nagy szükség lett volna.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

A Magyar Tudományos Akadémia szimpóziuma a közlekedésfejlesztés új irányainak tudományos alapjairól

Dr. FAZAKAS SÁNDOR

A hazai közlekedéstudományok kiemelkedő eseménye volt az 1968. november 20—22 között a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya rendezésében megtartott *„A közlekedésfejlesztés új irányainak tudományos alapjai"* c. szimpózium.

A szimpóziumot a hazai közlekedéstudományok művelőinek és a közlekedés legfelsőbb szintű irányítóinak feszült érdeklődése mellett *Csanádi György*, akadémiai levelező tag, közlekedés- és postaügyi miniszter, az MTA Közlekedéstudományi Bizottságának elnöke nyitotta meg.

Előadásában utalt arra, hogy az Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága a hazai közlekedéstudományok továbbfejlesztése, elmélyítése és komplex szemléletének kiszélesítése érdekében határozta el a szimpózium megrendezését.

A program kifejezésre juttatja — mondotta — azt a törekvést, hogy az alap- és alkalmazott tudományok terén elért eredmények és folyamatosan fejlődő tudományos kutatási irányok beáramlása a közlekedéstudományok területére, s ugyanakkor a közlekedéstudományok és a gyakorlati közlekedés kölcsönhatásai minél mélyrehatóbban, alkotó módon elemzésre kerüljenek. A tudományos-technikai forradalom korszakában élünk, a tudomány ma sokkal közvetlenebbül, mint bármikor a történelem folyamán játszik szerepet a társadalom fejlődésében. A természettudományok, a társadalomtudományok legutóbbi időkben tapasztalható gyors ütemű haladása mind jobban elmélyíti a tudománynak a társadalmi fejlődésre való hatását, nemcsak a tudományos felfedezések alkalmazásával együttjáró gazdasági változások révén, hanem az új tudományos elméleteknek az általános gondolkodásmódra kifejtett hatásával is.

A társadalomtudományok és természettudományok kölcsönhatásait elemezve felvázolta a társadalomtudományi kutatások jelenlegi helyzetét, majd hangsúlyozta, hogy a társadalomtudományok segítenek abban, hogy az objektív törvényszerűségek feltárásával és felhasználásával, megalapozott előrelátással erősítsük azokat a tendenciákat, amelyek segítségével szocialista társadalmunk mind magasabb szintre emelhető. A továbbiak során utalt arra, hogy a gyakorlati közlekedés problémáinak megsokasodása, bonyolultsági fokuk növekedése — a dialektikus kölcsönhatások révén — korunkban a közlekedéstudományok világszerte tapasztalható erőteljes fejlődéséhez vezetett. Egyértelmű tény — mondotta — az, hogy a közlekedés gyakorlata egyre nagyobb arányban igényli a tudomány segítségét, elsősorban a gyakorlati célok érdekében integrált közlekedéstudományoktól. A közlekedéstudományok művelőire váró feladatokra utalva hangsúlyozta, hogy a tudomány társadalmi szerepének növekedésével a hazai közlekedéstudományok csak akkor tarthatnak lépést, ha tudományos bázisaikat az Akadémián, a közlekedés valamennyi területén továbbfejlesztjük, megerősítjük.

A rendkívül széleskörű elméleti megállapításokat tartalmazó, irányt mutató bevezető előadás után *Turányi István*, a műszaki tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár *„A közlekedésfejlesztés természettudományos és műszaki tudományos alapjai"* címmel tartott referátumot. Bevezetőben rámutatott arra, hogy a legmagasabb szintű technikai fejlesztés eszközeit és módszereit a természettudományok eredményei és az ezeket közvetítő műszaki tudományok, a technika előrehaladása szabja meg. A természettudományok és a közlekedéstudományok kapcsolatait elemezve hangsúlyozta, hogy az alap- és az egyes műszaki tudományok terén elért kutatási eredményeknek a közlekedés területére való beáramlása vizsgálatánál azokat a kölcsönhatásokat is figyelembe kell venni, amelyeket a közlekedés támaszt ezekkel a tudományokkal szemben.

A természeti jelenségek és a belőlük összetevődő részfolyamatok és folyamatok egymással részben vagy egészben egyidőben, párhuzamosan, avagy egymás után zajló fizikai, kémiai és biológiai (ideértve az emberi munkafolyamatokat is) fázisokból tevődnek össze. A közlekedési folyamatok — nem beszélve most azok társadalomtudományi oldaláról — bonyolult természeti és emberi munkafolyamatok, amelyek keretében mind a fizikai, kémiai, mind a biológiai fázisok igen sok variánsban, nagyfokú bonyolultságban, összetettségben szerepelnek. Érthető tehát — mondotta —, hogy a fenti értelemben vett természettudományok bármelyikénél bekövetkező fejlődés kiaknázandó lehetőséget teremt a közlekedés fejlesztésére is.

E megállapítások után ismertette a fizika, a kémia és a biológia fő fejlődési irányait, a közlekedéssel való kapcsolatait, majd utalt arra, hogy az elért eredményeknek a közlekedés területére való átültetése rengeteg rész- és átfogó munkát, vala-

mint kooperációt és koordinációt kíván. A matematika közlekedésben való felhasználásának kereteit és lehetőségeit elemezve hangsúlyozta, hogy ma a lehetőségekhez képest lemaradás érezhető a matematikai és a közlekedési kutatások, főleg a gyakorlatban alkalmazható matematikai eljárások és lehetőségek között.

A továbbiakban, abból kiindulva, hogy a közlekedési rendszer térben kiterjedt, tartalmában és struktúrájában bonyolult, nagyon komplex, szétágazó és változékony, dinamikus ember-gép folyamatrendszer, a közlekedést áramlási jelenségként felfogva, annak háromféle áramlását s az ezekre ható tudományok fejlődési irányait vizsgálta. E háromféle áramlás: az alsó síkra tehető tárgyi-anyagi jellegű áramlás, amelybe a közlekedő embereket, a szállított termékeket, magukat a szállítóeszközöket és berendezéseket sorolhatjuk; az energiaáramlás, bármilyen formában és módon történjék is az és végül információ-áramlás.

A közlekedés vázolt módon való szemlélete alapján elemezte a közlekedésnek az alaptudományokkal való összefüggéseit. Részletesen szólt az energetikai tudományok fejlődéséről, az ebből eredő lehetőségek kiaknázásáról. A közlekedés információáramlási oldalára ható tudományok fejlődési tendenciát elemezve szólt az információelmélet közlekedéstudományi felhasználásának megalapozásáról, kiemelkedő fontosságáról. Ezután a közlekedési rendszer fejlesztése folyamatának tudományos alapjait abból a szempontból elemezte, hogy a fejlesztési folyamatot milyen tudományterületekre támaszkodva, hogyan kell megtervezni, megszervezni és irányítani. Befejezésként a közlekedés mint bonyolult rendszer irányításának tudományos alapjait fejtegette, hangsúlyozva a kibernetika mint komplex tudomány felhasználásának fontosságát, a közlekedés követelményeit a kibernetikával szemben.

A nagy figyelemmel kísért, magasszínvonalú előadás után *Czére Béla*, a közlekedéstudományok doktora *„A közlekedésfejlesztés új irányainak gazdaságtudományi alapjai"* címmel tartott referátumot.

A tudományok fejlődésére visszatekintve, a természet- és társadalomtudományok újabban kialakuló kapcsolataira utalva, vázolta a közlekedéstudományok kialakulását, önállósulásuk jellegzetességeit. Ezután vizsgálódásait a közlekedés gazdaságtudományi problémáira koncentrálva, fejlődéstörténeti utalásokkal elemezte a közlekedésgazdaságtan — mint ágazati gazdaságtan — helyét és szerepét a tudományokban, hangsúlyozva, hogy ezt a tudományt ma főként az jellemzi, hogy szorosan kapcsolódik a termelés műszaki, technológiai alapjaihoz, üzemi folyamataihoz. A közlekedésgazdaságtan legújabb fejlődési irányait ismertetve, a matematikai-statisztikai módszerek felhasználásának gyors elterjedésével kapcsolatban a közlekedésgazdaságtan oldaláról jelentkező nagy előnyöket, de ugyanakkor a problémákat, nehézségeket is elemezte.

A közlekedés jelenségének korszerű szemléletéhez kapcsolódóan kifejtette: ha a közlekedést áramlási jelenségnek fogjuk fel, a háromféle materiális áramláshoz egy negyedik fajta „áramlás"-t, az általuk hordozott gazdasági értékek áramlását, s eközbeni változásait kell hozzárendelnünk.

Rámutatott arra, hogy különösen erőteljes a fejlődés a közlekedésgazdaságtan mikro-tartományában, de számottevő a sok problémával járó makrotartományban is. Utalt a közlekedésgazdasági kutatások feladataira az új gazdaságirányítási rendszerben. Rámutatott a közlekedési prognosztika, a futorológia és ugyanakkor a történeti vizsgálatok fokozott jelentőségére. Mint sajátos problémakört vetette fel a nemzetközi közlekedési kapcsolatok elemzését, hatékonyságuk megítélését. A metodikai munka rohamos bővülésére utalva, a „metodikai megfelelőség" elvének következetes érvényesítését hozta fel követelményként.

Nem kétséges — mondotta —, hogy a gazdaságosságra való törekvés a közlekedésben szüntelenül erősödő folyamat. A gazdasági szempontok érvényesítése azonban a közlekedés működtetésében és fejlesztésében nemcsak azon múlik, hogy a párhuzamosan jelentkező egyéb — nem gazdasági — érdekek mellett a gazdasági érdekek milyen súllyal esnek latba, hanem attól is, hogy milyen mértékben sikerül — a tudomány segítségével — a gazdasági előnyöket és hátrányokat hiánytalanul és valósághűen feltárni. Ez domborítja ki a közlekedéssel foglalkozó gazdasági tudományágak nagy társadalmi jelentőségét.

Befejezésül a közlekedéspolitika és a közlekedésgazdaságtan kapcsolatait, kölcsönhatásait fejtegette, majd rámutatott arra, hogy erősíteni kell azt a kutatási bázist, amellyel szemben a közlekedés gyakorlata egyre növekvő igényeket támaszt; a közlekedésgazdasági munka vonatkozásában a teoretikus és metodikai kutatást, de még inkább a konkrét gazdasági vizsgálatok tömeges lefolytatását biztosítani hivatott apparátusokat.

A nagy érdeklődéssel kísért, iránymutató előadás után vita következett. Mint felkért korreferens *Krekó Béla*, a matematikai tudományok kandidátusa világította meg a matematikai eljárások, módszerek fejlődési irányait, alkalmazásuk, felhaszná-

lásuk elméleti és gyakorlati lehetőségeit. *Kónya Albert* akadémikus a fizikai tudományok terén világszerte folyó kutatások fő irányait, ezeknek az alkalmazott tudományokba való beáramlása perspektíváit fejtegette.

Westsik György, a MTA tudományos munkatársa az ember szerepét elemezte a műszaki-tudományos eszközökkel megvalósított közlekedésfejlesztés, különösen a közlekedésirányítási információs rendszer fejlesztése oldaláról. Néhány problémakör vázolásával bizonyította, hogy az irányításhoz szükséges információs rendszeri fejlesztés csak akkor érhető el, ha az ezekhez szükséges kutatásokhoz a kellő személyi és anyagi feltételek biztosítottak.

Barna Gyula, a közlekedéstudományok kandidátusa a közgazdaságtudományok és a közlekedésgazdaságtan viszonyát, a kölcsönhatások területeit és az összefüggések egységét fejtegette. *Papp Endre*, a közlekedéstudományok kandidátusa a közlekedésgazdasági elméleti kutatásokról, a közlekedéspolitika fogalmának problematikájáról és értelmezéséről szólt. *Szidarovszky János*, a műszaki tudományok kandidátusa a matematikai módszerek alkalmazásának fejlődési fázisairól, a modellvizsgálatokról, a számítási munkák gépesítéséről, majd a szükséges kutató apparátusról és a kívánatos kutatások jellegéről beszélt. *Hegedűs Gyula*, a közlekedéstudományok kandidátusa a fejlesztés megvalósításának személyi előfeltételeivel foglalkozott. Utalt a közlekedés és szakemberképzés reformjára, az egyetemi oktatás és felsőfokú technikumi oktatás korszerűsítésének szempontjaira, majd a tudományos és műszaki fejlesztés, a munkaerőgazdálkodás és az oktatás-szakképzés összefüggéseit elemezte.

Ertl Róbert, a műszaki tudományok kandidátusa a vasútüzem lebonyolításában jelentkező törvényszerűségek és a matematikai módszerek alkalmazási lehetőségeit vizsgálta, gyakorlati példa bemutatásával.

Kaján Béla, a műszaki tudományok kandidátusa a műszaki fejlesztési megoldások kialakításánál szükséges gazdaságossági vizsgálatokról, a műszaki szakemberek gazdasági szakértelmének szükségességéről, a közlekedési igények összetettségükben való megismerésének nélkülözhetetlenségéről beszélt.

A vita eredményeit *Turányi István* és *Czére Béla* foglalta össze.

Másnap, november 21-én délelőtt *Rödönyi Károly* miniszterhelyettes, a MÁV vezérigazgatója *„A vasúti közlekedés fejlesztésének tudományos problémái"* címmel tartott előadást. A tudomány, a technika és a vasúti közlekedés közötti kölcsönhatásokra utalva, a vasút fejlesztésének műszaki-üzemi-gazdasági paraméterei közül a sebesség, a tömegesség és a rendszeresség szempontjából elemezte az alap- és műszaki tudományok kapcsolatait, kölcsönhatásait. A sebesség növelésére fordított tudományos munkákkal kapcsolatban a pálya és a rajta közlekedő járművek kölcsönhatását a műszaki és üzemi biztonság követelményei szerint vizsgálva, az alap- és műszaki tudományok fejlődésének perspektívájában mélyrehatóan, részletekbe menően elemezte. Hangsúlyozta, hogy a korszerű vasúti jármű és pálya fejlesztésénél arra kell törekedni, hogy a jármű és a pálya együttműködése műszaki és gazdasági szempontból, a mindenkori technikai színvonalnak megfelelően, a lehető legelőnyösebb legyen. A sebesség növelésével együttjáró biztonsági követelmények kielégítésével kapcsolatban az automatizálás minél szélesebb körű bevezetésének lehetőségeit és perspektíváját vázolta ezután. A műszaki fejlesztés és az üzem gazdaságossága kölcsönhatásait, az állomások kialakításánál követendő elveket, a kibernetikai eljárások bevezetésének feltételeit és lehetőségeit részletesen feltárva utalt hazai helyzetünkre, lemaradásainkra, a szükséges tudományos kutatási feladatokra. A vasút fejlesztésének igen sokrétű tudományos problémáinak elemzésekor — mondotta — egy percre sem szabad szem elől tévesztenünk, hogy ezek láncszemek a vasúti üzem munkájának, teljesítményeinek magasabb színvonalúvá, gazdaságosabbá tételéhez. A műszaki fejlesztés eredményei azonban csak akkor érhetik el e célokat, ha a munkaszervezet központi alakja, az ember határozza meg az egyes láncszemek célját, felhasználásának mikéntjét, s ezeket eszerint állítja szolgálatába. Előadását azzal fejezte be, hogy a közlekedéstudományok művelőinek feladatát abban látja, hogy a műszaki és társadalomtudományok eredményeinek szüntelen figyelemmel kísérésével, azokat a közlekedés sajátosságainak megfelelően adaptálva működjenek közre a vasútnál összpontosított hatalmas szellemi és anyagi erő rendeltetésének megfelelő, hatékonyabb felhasználásában, míg a vasút gazdasági vezetőire hárul a fokozott igényesség a nagyhorderejű döntések tudományos szintű előkészítése tekintetében.

Az átfogó, súlyponti problémákat kiemelő műszaki-gazdasági referátum után *Nemesdy Ervin*, a műszaki tudományok doktora *„A közúti közlekedés fejlesztésének tudományos jellegű alapkérdései"* c. előadását ismertette. A közúti közlekedés fejlődésének társadalmi-gazdasági jelentőségéből kiindulva, a vasúti és közúti közlekedés helyét, jövő-

beni szerepét elemezve hangsúlyozta, hogy a helyes szemlélet csak az lehet, amely a közlekedést szerves egésznek tekinti. A közúti közlekedés magas szintű tudományos problémáit négy fő problémakörre csoportosítva vizsgálta ezután. A gépjárműszerkezeti műszaki tudományos kérdéseket hazai helyzetünkre utalva, röviden érintette, majd részletesen vizsgálta az úttervezés-útépítés műszaki tudományos kérdéseit. Kiemelte az autópályatervezés és az útkorszerűsítés sokrétű problémáit, az elektronikus gépek alkalmazásának, mind szélesebbkörű bevezetésének fontosságát e területeken. Nagyfontosságúnak minősítette a városon kívüli csomópontok korszerű tervezésével kapcsolatos tudományos feladatokat. Sok energiát lekötő problémák az útpályaszerkezetek méretezése, az útépítési anyagvizsgálat feladatainak széles területe, az útépítés gépesítésével kapcsolatos kutatások. A közúti forgalomtechnika és úthálózatfejlesztés fő problémakör keretében a gépjármű és az útpálya kölcsönhatásait, az úthálózatfejlesztés tudományos problémáit — köztük kiemelten a forgalomszámlálás és előrebecslés kérdéseit — a közúti forgalmi áramlatok vizsgálatait, majd a forgalombiztonság és forgalomszervezés tudományos feladatait elemezte. A közúti szállításszervezés és közlekedési kooperáció tudományos problémái körében az operációkutatásról, a közúti és vasúti közlekedés közötti kooperációkra vonatkozó kutatásokról szólott. Hangsúlyozta, hogy a közúti közlekedés igen sokrétű tudományos kutatási szükségleteinek kielégítése a szervezett, összehangolt kutatások kialakításának fontosságát növeli. A rendkívül nagy érdeklődéssel kísért előadást vita követte.

Kánya Ernő, a közlekedéstudományok doktora a felvetett sokrétű kutatási feladatok megoldásába minél több szakember bevonásának szükségességét, a kutatás teljesítésének és a szükséges vezetői döntések összehangolásának fontosságát hangsúlyozta, majd vasúti gépészeti és kapacitáskihasználási tudományos problémákat vetett fel.

Kerkápoly Endre, a műszaki tudományok kandidátusa a vasúti pályafejlesztés időszerű célkitűzéseiből kiindulva néhány fontos elméleti és tudományos problémát, köztük a folyamatosan összehegesztett hézagnélküli felépítményi rendszer kérdéseit fejtegette. *Kozári István* KPM főosztályvezető a szállítási igények leghatékonyabb kielégítésének követelményéből kiindulva, a közúti közlekedés feladatait, az úthálózatfejlesztés irányelveit vázolta, majd a tudomány és gyakorlat egységének fontosságára, a kutatások hatékonyságára utalt. *Lévai Zoltán*, a műszaki tudományok kandidátusa a gépjárművek szerkezetére vonatkozó műszaki-tudományos fejlődés irányait, majd a hazai feladatokat ismertette. Kiemelte a forgalombiztonság, a levegőszennyeződés, a zajkérdés, az ergonomiai jellegű kutatások és a gépjárművek karbantartásának tudományos kérdéseit. Végül a gépjárműközlekedés fejlődési tendenciáit vázolta a nemzetközi adatok tükrében. *Mészáros Komáromy László* KPM főosztályvezetőhelyettes a közúti pálya fejlesztésével kapcsolatos tudományos kutatási feladatok közül a teljesítőképesség, az utak geometriai jellemzőinek kialakítása, a csomópontok, a pályafelület, a forgalombiztonság, a hatékonyság problémáival foglalkozott. *Tőzsér István*, az ATUKI igazgatója a közlekedés értéktermelő tevékenységéről, a gépjárműközlekedésnek a társadalmi-gazdasági életben elfoglalt szerepéről, s az ezekkel, valamint a gépjárművek gyártásával, üzemeltetésével kapcsolatos kutatási feladatokról szólt. *Horváth Károly*, a műszaki tudományok kandidátusa a tudományos eredmények adaptációjának fontosságáról, a vasúti vontatás új irányairól, majd dinamikai és lengéstani problémákról szólott. *Szidarovszky János*, a műszaki tudományok kandidátusa a közúti közlekedés létesítményeinek tervezésénél hatékonyan felhasználható kibernetikai eljárásokat ismertette.

A délutáni ülést *Szabó Dezső*, a közlekedéstudományok kandidátusa „*A városi közlekedés és urbanizáció egyes problémái*" c. előadása nyitotta meg. Bevezetőben utalt a települések, a városok kialakulására, az ezek belső életéből fakadó közlekedési szükségletek forrásaira, a kielégítés lehetőségeire. Áttekintést adott a közlekedési igények és a kielégítésük közötti diszharmónia okairól, a lakosság foglalkozási és egyéb forgalomban való részvételéről. Ezután részletesen elemezte az egyéni és tömegközlekedés szerepét a városi közlekedésben. Hangsúlyozta az egyéni közlekedési eszközök számának gyors növekedését, majd az ebből fakadó út-, terület- és városrendezés tudományos problémáit elemezte. A tömegközlekedésre ható tényezők vizsgálata után azt a véleményét fejezte ki, hogy a modern, nagyteljesítőképességű városi közlekedésnek a két közlekedési mód között egyensúlyt kell biztosítania. A városi úthálózatfejlesztés és a városépítés tudományos irányait fejtegetve arra a következtetésre jutott, hogy ezek között a harmónia akkor lehet teljes, ha a városépítés nagyobb mértékben válik közlekedési beállítottságúvá. Ezután a gyalogosforgalom és a városközpont kérdéseiről szólt. Befejezésül hangsúlyozta, hogy a városi közlekedés sikeres megoldási módjainak előfeltétele az, hogy az urbánus életnek ezt az igen nagy mértékben előtérbe került tényezőjét a városrendezés megfelelően vegye tekintetbe.

A sok gondolatot ébresztő referátum után *Fekete György*, a műszaki tudományok kandidátusa „*A víziközlekedés fejlesztésének tudományos alapjai*" címmel tartott előadást. Az alap- és alkalmazott tudományok víziközlekedés területén történő felhasználásának fő vonásaiból kiindulva, a magyar hajózás fejlesztésének tudományos alapjait elemezte. A vízi közlekedés logikai folyamatábráját bemutatva, annak alapján tárta fel az egyes tudományos feladatcsoportokat. Kiemelte a telepítéspolitika, a víziutak és kikötők műszaki problémáit, hangsúlyozva a víziútfejlesztésben a komplex vízgazdálkodási szemlélet érvényesítésének szükségességét. A hajóépítési feladatok részletezése után a hajózással kapcsolatos közlekedésgazdasági kérdéseket — köztük az információs szükségleteket, a forgalomszervezési igényeket, statisztikai problémákat — fejtegette. Befejezésül hangsúlyozta a hajózás-tudomány fejlesztésének fontosságát, a tudományos bázis létrehozásának indokoltságát.

A nagy figyelemmel kísért előadásokat követő vitát *Perényi Imre*, a műszaki tudományok doktora korreferátuma nyitotta meg. A városépítés tudományos irányait vázolva azt a véleményét fejezte ki, hogy a városrendezés valamennyi szempontját harmonikus egységben kell szemlélni, ezért nem volna helyes azt elsődlegesen a közlekedési problémák alá rendelni. *Szűcs István*, BUVATI szakosztályvezető a szociológiai kutatások szempontjából foglalkozott a városrendezés, a városi közlekedés tudományos problémáival. *Princz Gyula*, BUVATI csoportvezető közlekedésföldrajzi szempontból egészítette ki az előadást. *Bényei András*, a műszaki tudományok kandidátusa a városi közlekedés forgalomtechnikai problémáit elemezte. *Balogh Béla*, a műszaki tudományok kandidátusa az egyre nagyobb hajók építésének műszaki-gazdasági indokait ismertette. *Bárd István*, a MAHART osztályvezetője a hajókat üzemeltető szemszögéből utalt azokra a tudományos-műszaki-gazdasági vizsgálatokra, eredményekre, amelyek hatékonyan használhatók. *Szesztay Károly*, a műszaki tudományok doktora a víziközlekedés fejlesztésének néhány hidrológiai vonatkozását fejtegette.

A szimpózium utolsó napján *dr. Mészáros Károly* közlekedés- és postaügyi miniszterhelyettes „*Feladatok a közlekedésfejlesztési szimpózium tudományos eredményeinek hasznosításában*" címmel tartott előadást. Bevezetőjében, összefoglalva a szimpóziumon elhangzott előadások tudományos alapgondolatait, a tudomány hasznosításának társadalmi igényét tárta fel. A közlekedés termelési folyamatának elemzésével mutatott rá azokra a tudományos feladatokra és gyakorlati teendőkre, amelyeket a közlekedés vezetői a szimpózium eredményeiből leszürhetnek. A magyar közlekedéspolitikai koncepcióból folyó követelményeket vázolva, a gazdaságpolitika és a közlekedés kapcsolatait, kölcsönhatásait s az ezekből származó makro- és mikroökonomiai vizsgálatok területeit, szükségességét elemezte. Kiemelte a termelés fejlődésével, a termelőerőkben történő változásokkal, a nemzetközi kapcsolatokkal együttjáró, közlekedést érintő hatások vizsgálatának területeit, a távlati tervezés, a prognosztika tudományos megalapozásának szükségességét. A közlekedés szervezési és kutatási komplex problémáival kapcsolatban az emberi tényezők szerepének előtérbe kerüléséről szólt. Ezek után a közlekedés fejlesztésének súlyponti kérdéseit vázolta, majd a közlekedési tárca nevében köszönetet mondott a közlekedés tudományos dolgozóinak értékes munkájukért. Befejezésül hangsúlyozta, hogy a tudományos munkáktól a felső vezetés azt várja, hogy eredményeik olyanok legyenek, amelyek a döntés, a vezetés feladatainak megoldását hatékonyan elősegítik.

A rendkívül nagy érdeklődéssel és figyelemmel kísért átfogó előadás után *Csanádi György* levelező tag mondott záróbeszédet. Utalt azokra az eredményekre, amelyeket a közlekedés a tudomány segítségével ért el, hangsúlyozva, hogy éppen a tudományos munkáknak köszönhető az, hogy a hazai közlekedés fejlesztés helyes irányban haladt, és a közlekedéspolitikai koncepció kidolgozást és elfogadást nyerhetett. Emlékeztetett arra, hogy csak a felszabadulás után ismerték el a közlekedéstudományokat az Akadémián, és azóta alakultak ki azok a szellemi bázisok, amelyek lehetővé tették a hazai közlekedéstudományok fejlődését, a mostani szimpózium megrendezését. Annak a meggyőződésének kifejezésével fejezte be elismerő szavait, hogy a tudományos szempontból igen eredményes szimpozium elérte célját, a közlekedés jövő fejlesztéséhez széles tudományos alapokat szolgáltatott.

A körzetesítés és a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésének hatása a rakodásokra

DR. ERTL ISTVÁN

Bevezetés

Az elmúlt évben elfogadott *magyar közlekedéspolitikai koncepció* két lényeges összetevője a körzeti állomási rendszer kiépítése és a kisforgalmú (rendes és keskeny nyomtávú) vasútvonalak forgalmának közútra terelése. Ezekkel összefüggésben jelentős elemző tanulmányok készültek, sőt bizonyos gyakorlati intézkedések is történtek, amelyek általánosan ismertek. E cikkben a rakodási vonatkozásokat kívánjuk vizsgálni, támaszkodva egyes korábbi megállapításokra.

A körzetesítésnek és a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésének a *hatása a rakodási munkákra csak pozitív lehet*, ugyanis

1. a rakodások mennyisége csökken, *bizonyos korábban szükséges rakodási munkák elmaradnak*, és

2. a rakodóhelyek száma csökken, a kisebb számú megmaradó vasútállomási *rakodóhelyre nagyobb áruvolumen koncentrálódik*, az eddigieknél tágabb lehetőség nyílik a rakodások korszerű, azaz gépesített és főleg hatékonyabb lebonyolítására.

E két alapvető hatás mellett egyéb, nagyrészt ugyancsak pozitív hatásokkal is számolnunk kell.

1. Elmaradó rakodások

A korábbi helyzethez képest a rakodási műveletek száma — és értelemszerűen ezek mennyisége is — akkor csökken, ha az összetett szállítási folyamat a közlekedéspolitikai intézkedések hatására egyszerűsödik, a folyamatban *igénybe vett közlekedési ágazatok száma csökken*. Ezzel ugyanis csökken az egyes közlekedési eszközök között szükséges átrakások száma. Ebből a szempontból egymástól független közlekedéshordozónak kell tekintenünk a rendes, illetve a keskeny nyomtávú vasutakat is.

A szállítási folyamat elemei számának csökkenésével elsősorban a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésével és csak szórványosan a körzetesítéssel összefüggésben találkozhatunk.

A *vasútvonalak megszüntetésével* a szállítási láncolatban igénybe vett közlekedési ágazatok száma csökken, ha

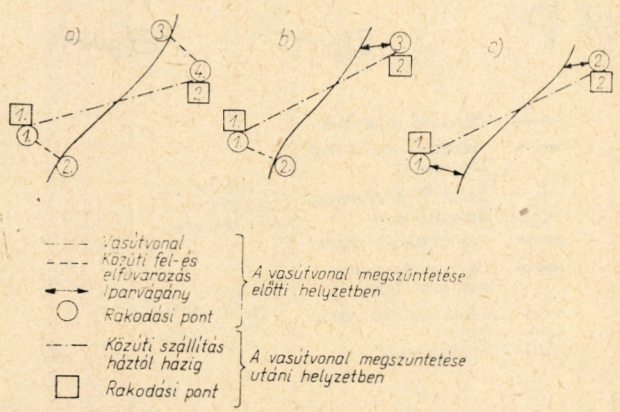
1. a korábbi vasúti—közúti összetett szállítás *tisztán közúti szállítássá egyszerűsödik*. Ez esetben a láncolat vasúti elemén egyaránt érthetünk rendes vagy keskeny nyomtávú vasutat, de semmiképpen sem rendes és keskeny nyomtávú vasúton is bonyolódó, tehát önmagában is összetett vasúti szállítási folyamatot, és

2. a korábbi rendes és keskeny nyomtávú és közúti, többszörösen összetett szállítási folyamat — a keskeny nyomtávú vasútvonal megszüntetésével — *rendes nyomtávú vasúti és közúti kombinációvá egyszerűsödik*. A többszörösen összetett folyamat tiszta közúti szállítássá egyszerűsödésével nem kell számolnunk; ha ilyen mégis előfordul, az a vasútvonalak megszüntetésétől független okból fog bekövetkezni.

Az összetett szállítási folyamatokban a közúti elem mindig *fel- és/vagy elfuvarozást* jelent. Az összetett szállítási folyamatba *kétszer* vagy — a szállítás egyik végpontján fennálló iparvágányos kiszolgálás esetén — *egyszer* lép be a közúti közlekedés. Ezt a két esetet a továbbiakban meg kell különböztetnünk, mert ettől is függ az elmaradó átrakások száma. Ha a szállítási folyamat mindkét végpontján iparvágány van, a szállítás nem összetett, hanem tisztán vasúti, elmaradó rakodás nincs; ezt az esetet a továbbiakban csak a teljesség kedvéért érintjük.

Tisztán közúti szállítássá elsősorban a megszűnő vonalak *más vonalat nem érintő (belső), összetett szállításai* fognak átalakulni. Ha a belső szállítás mindkét végpontján közúti fel-, illetve elfuvarozás volt, *az elmaradó átrakások száma kettő (1a ábra)*. Ha a belső szállítás egyik végpontján iparvágányos kiszolgálás volt, az elmaradó átrakások száma *egy (1b ábra)*. Az *1. és a további ábrákon* feltüntettük a vasútvonal megszüntetése előtti és utáni szállítási folyamatba illeszkedő rakodásokat, amelyeket meg is számoztunk. A két folyamat legmagasabb rakodási sorszámainak a különbsége adja az elmaradó rakodások számát; ezek helye is megállapítható az ábrákból. Az ábrák szerinti, de fordított irányú szállítás természetesen nem változtat az elmaradó rakodások számán és helyén. Az *1c ábra* mutatja, hogy a kétiparvágányos szállítások közútra terelése esetén elmaradó rakodás nincs.

A megszűnő vonalak belső forgalmán kívül, egy másik esetben is számolnunk kell a korábbi összetett szállítási folyamat tiszta közúti szállítássá egyszerűsödésével. *A megszűnő vonalról megmaradó vonalra nyúló* (vagy fordítva), *összetett szállítások* is tiszta közútivá változnak, ha a megmaradó vo-



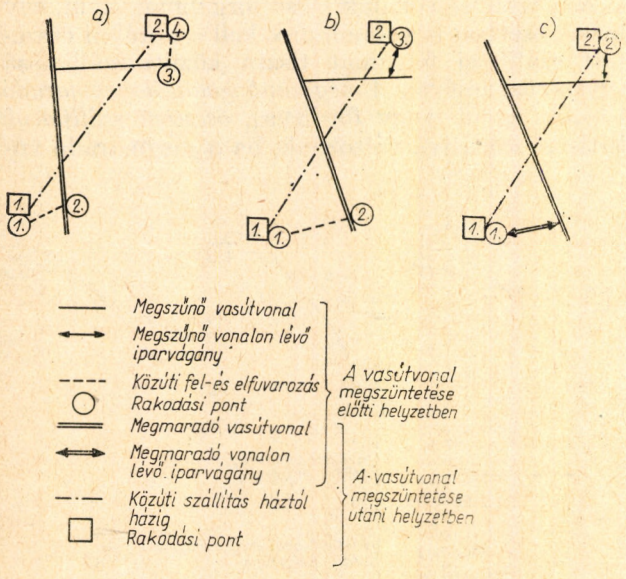
1. ábra. Rakodások száma a vasútvonal megszüntetése előtt és után, ha a megszűnő vonal összetett belső forgalma tiszta közúti szállítássá egyszerűsödik. A megszűnés előtt a szállítás

a) mindkét végpontján közúti fel- és elfuvarozás; *b)* egyik végpontján közúti fel- és elfuvarozás, másik végpontján iparvágányos kiszolgálás és *c)* mindkét végpontján iparvágányos kiszolgálás volt

nalra eső vasúti szállítási távolság oly kicsi, hogy az új helyzetben már nem gazdaságos az összetett vasúti—közúti szállítást továbbra is fenntartani. Az elmaradó átrakások száma ekkor is kettő, ha a szállítás mindkét végpontján közúti fel- és elfuvarozás volt *(2a ábra)*, illetve egy, ha a szállítás egyik végpontján iparvágányos kiszolgálás történt *(2b ábra)*.

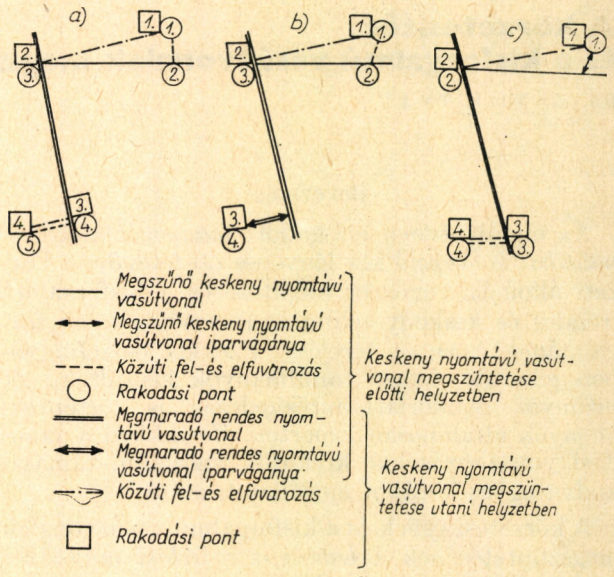
A megszűnő vonalak belső, illetve megmaradó vonalra csak rövid távolságra átnyúló forgalma általában — helyi kivételekkel — csak néhány százaléka a megszűnő vonalak egyébként is csekély fel- és leadási forgalmának. E csekély belső forgalom jelentősebb hányadának egyik végpontja a vasútvonal egyik vagy mindkét végpontja, amely vasúti szempontból csatlakozó vagy végállomás, általában pedig kisebb-nagyobb településhálózati és gazdasági centrum. A megszűnő vasútvonalak rövid hosszúságából következik, hogy a rövid vasúti szállítási távolságú forgalom árui terelődnek tiszta közúti szállításra, illetve ezekkel kapcsolatban maradnak el rakodások. A megszűnő vasútvonalak rövid szállítási távolságú forgalmának és az elmaradó átrakásoknak a vázolt összefüggése közlekedéspolitikai szempontból előnyös.

Vizsgáljuk most a *többszörösen összetett (rendes és keskeny nyomtávú vasúti és közúti) szállítások egyszerűsödését* (a keskeny nyomtávú vasútvonal megszüntetése következtében) rendes nyomtávú vasúti—közúti szállítássá. Az elmaradó rakodások száma egy, ha mind a keskeny, mind a rendes nyomtávú vasúthoz közúti el- és felfuvarozás kapcsolódott *(3a ábra)* és ugyancsak egy, ha a keskeny nyomtávú vasútvonalhoz közúti el- és felfuvarozás, a rendes nyomtávú vasútvonalhoz pedig iparvágányos kiszolgálás csatlakozott *(3b ábra)*. Nincs elmaradó átrakás, ha a keskeny nyomtávú vasúthoz iparvágányos kiszolgálás kapcsolódott *(3c ábra)*, függetlenül attól, hogy a rendes nyomtávú vasútvonalhoz közúti fel- és elfuvarozás vagy iparvágányos kiszolgálás társult.



2. ábra. Rakodások száma a vasútvonal megszüntetése előtt és után, ha az összetett szállítás vasúti része a megszűnő vonalról csak kis távolságra nyúlik a megmaradó vonalra, és ezért tiszta közúti szállítás alakul ki. A megszűnés előtt a szállítás

a) mindkét végpontján közúti fel- és elfuvarozás; *b)* egyik végpontján közúti fel- és elfuvarozás, másik végpontján iparvágányos kiszolgálás és *c)* mindkét végpontján iparvágányos kiszolgálás volt



3. ábra. Rakodások száma a keskeny nyomtávú vasútvonal megszűnése előtt és után, ha a többszörösen összetett szállítás egyszerűsödik. A megszűnés előtt

a) a szállítás mindkét végpontján közúti fel- és elfuvarozás volt; *b)* a keskeny nyomtávú vasútvonalhoz közúti fel- és elfuvarozás, a rendes nyomtávú vonalhoz iparvágányos kiszolgálás kapcsolódott, és *c)* a keskeny nyomtávú vasútvonalhoz iparvágányos kiszolgálás, a rendes nyomtávú vasútvonalhoz közúti fel- és elfuvarozás kapcsolódott

1. táblázat

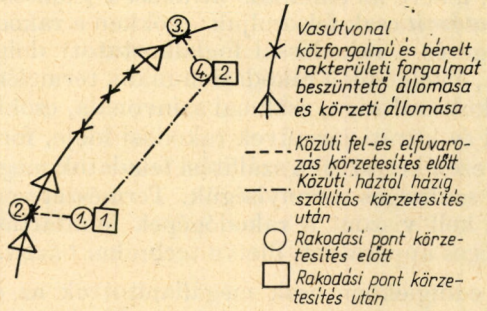
Az elmaradó átrakások száma, ha az összetett szállítások tiszta közúti szállítássá egyszerűsödnek

A korábbi helyzetben a vasúti szállítás végpontjain		Elmaradó átrakások száma
közúti fel- és elfuvarozás	iparvágányos kiszolgálás	
2	—	2
1	1	1
—	2	0

2. táblázat

Az elmaradó átrakások száma, ha a rendes és keskeny nyomtávú és közúti összetett szállítások rendes nyomtávú vasúti és közúti összetett szállítássá egyszerűsödnek

A korábbi helyzetben a vasúti szállítás végpontjain				Elmaradó átrakások száma
keskeny nyomtávon		rendes nyomtávon		
közúti el- és felfuvarozás	iparvágányos kiszolgálás	közúti el- és felfuvarozás	iparvágányos kiszolgálás	
1	—	1	—	1
1	—	—	1	1
—	1	1	—	0
—	1	—	1	0



4. ábra. Rakodások száma a körzetesítés előtt és után, ha a korábbi helyzetben mindkét végpontján fel- és elfuvarozást igénylő szállítást az új helyzetben végig közúton bonyolítják le

Az elmaradó átrakások számáról eddig elmondottakat az *1.* és *2. táblázatban* foglaltuk össze áttekinthetően.

A keskeny nyomtávú vasútvonalak megszüntetésével az itt korábban közúton fel- és elfuvarozott árumennyiséget illetően akkor is marad el átrakás, ha a szállítási láncolatban a rendes nyomtávú vasúti szállítási távolság nagy. Ezért a keskeny nyomtávú vasútvonalakon fuvarozott árumennyiség jelentős hányadával kapcsolatban számolhatunk elmaradó átrakással.

A körzeti állomási rendszer megvalósítása következtében csak szórványosan számolhatunk elmaradó átrakással. Ez akkor állhat elő, ha a körzetesítés előtti helyzetben egyébként is viszonylag rövid volt a vasúti szállítási távolság, amely a körzetesítéssel esetleg tovább csökkenne. Egyes esetekben célszerűbb lehet a körzetesítés következtében megnövekvő távolságú közúti fel- és elfuvarozás, illetve a rövidülő vasúti szállítás helyett a szállítást a fuvaroztatók telephelyei között végig közúton bonyolítani *(4. ábra)*. Ilyen esetben az elmaradó átrakások száma kettő. Mivel a körzetesítés az iparvágányok forgalmát nem érinti, az iparvágányos kiszolgálással összefüggő variációkat figyelmen kívül hagyhatjuk.

Az elmaradó rakodások mindig járművek közötti átrakásként mutatkoznak, ezeket azonban igen gyakran nem közvetlenül, hanem közbülső *tárolással*, azaz az átrakást egy le- és egy felrakásra bontva végzik. Az esetek jelentős hányadában az eddig tárgyalt egy-egy elmaradó átrakás tehát tulajdonképpen *két rakodási művelet elmaradását jelenti.*

2. A rakodások gépesítési lehetőségének bővülése

Az átrakási pontok száma mind a körzeti állomási rendszer kialakításával, mind pedig a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésével csökken. Ennek megfelelően a *körzeti állomásokra nagyobb áruforgalom koncentrálódik.* A korábbi helyzethez képest új forgalomként fog mutatkozni a körzeti állomásokon egyrészt a megszűnő vasútvonalak által kiszolgált területről az új helyzetben is a vasút közreműködésével lebonyolódó forgalom, másrészt a körzetesítés során a közforgalmú és bérelt rakterületen folyó be- és kirakási munkát megszüntető állomások ezen átterelődő forgalma.

Az átterelődő forgalmak egyenként viszonylag kis volumenűek, eredeti átrakási helyükön ezért rakodásukat gépesíteni nem lehetne. Az egyes körzeti állomásokra átterelendő többé-kevésbé jelentős volumen ezen állomások korábbi, általában számottevően nagyobb forgalmához hozzáadódik; az így összegeződött árumennyiség rakodásának gépesítése lényegesen hatékonyabban oldható meg.

A különféle áruk rakodási szempontból sem tekinthetők homogéneknek, azaz a különféle áruk rakodására ugyanazon rakodógépek nem alkalmasak, de az áruféleségek skáláján belül léteznek ugyanazon rakodógéppel (pl. daruval, forgó-rakodó dömperrel stb.) kezelhető árucsoportok. A körzeti állomásokon kialakuló új forgalmat ezért nem globálisan, hanem a rakodási szempontból *homogén árucsoportok* szerint kell vizsgálnunk. Adott körzeti állomás áruösszetételét homogén árucsoportok szerint vizsgálva, *három esetet* különböztethetünk meg:

1. A vizsgált homogén árucsoport rakodása a korábbi helyzetben is géppel történt, de a rakodógép (gépek) kapacitása kevéssé volt kihasználva; a megnövekedett árumennyiség gépi rakodása a *rakodógépek számának a növelése nélkül* biztosítható.

2. A homogén árucsoport gépi rakodása az új helyzetben *rakodógépek beszerzését igényli*, mert ezen árucsoport rakodása korábban kézzel történt, vagy a korábbi helyzetben meglevő rakodógépek kapacitása az új, megnövekedett árumennyiség rakodására nem elegendő.

3. A homogén árucsoport mennyisége mind a korábbi, mind az új helyzetben olyan csekély, hogy *gépi rakodása nem oldható meg.*

A gyakorlatban mindhárom esettel számolnunk kell. Sőt, találkozhatunk a vázolt három esetből bármely kettő kombinációjával is. Például: az átterelődő árumennyiség egy része növeli a meglevő rakodógépek kapacitásának kihasználtságát, másik részének gépi rakodása azonban újabb rakodógépek üzemeltetését igényli (az 1. és 2. eset kombinációja) stb. Nyilvánvalóan az első eset a legkedvezőbb, hiszen nem igényel beruházást, hanem csupán szervezési intézkedést.

A második — beruházást igénylő — eset tekinthető a legáltalánosabbnak. Korábban viták folytak arról, hogy a körzeti állomások összes szükséges rakodógép beruházása összefüggésbe hozható-e a körzetesítéssel, illetve a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésével, még abban az esetben is, ha az adott körzeti állomásnak a korábbi, kisebb forgalma is indokolta volna a rakodás gépesítését, mégis a rakodás kézzel történt. A ma már egységesnek mondható, kikristályosodott álláspont szerint csak a szükséges beruházásoknak az a része hozható összefüggésbe a közlekedéspolitikai intézkedésekkel, amely szorosan az átterelődő, többletként mutatkozó áruforgalommal kapcsolatos. Szórványosan egyébként az is előfordulhat, hogy egyes megszűnő forgalmú állomások egy vagy több homogén árucsoportjának volumene is indokolta volna rakodógép beállítását a körzetesítés, illetve a kisforgalmú vasútvonal megszüntetése előtt is.

A harmadik eset más megfogalmazásban azt jelenti, hogy a körzeti állomásokon is maradhatnak továbbra is kézi rakodással kezelendő árumennyiségek. Ez természetes, hiszen a körzeti állomásokon sem törekedhetünk a rakodások bármilyen áron történő gépesítésére, hanem józan mértéktartást kell alkalmaznunk, azaz valamilyen *hatékonysági kritériumot* kell szem előtt tartanunk. Ilyen hatékonysági kritérium lehet pl. — amint a népgazdaságban eddig eléggé általános volt —, hogy a gépi rakodásra kerülő árumennyiség biztosítsa a beruházási összegek 5 évnél nem hosszabb időtartam alatti megtérülését.

Természetesen, az e pontban tárgyalt rakodási (műveleti) árumennyiségek most sem azonosak a fel- és leadási árumennyiségekkel, hanem tekintettel kell lenni a járművek közötti átrakásoknál szokásos közbülső tárolásokra is.

3. A rakodásokkal összefüggő egyéb kérdések

Az előbbi pontban csak rakodógépekről volt szó. Az áruforgalom koncentrációja szükségessé teheti — ugyancsak a rakodásokkal összefüggésben — a körzeti állomások *rakodó- és tároló-vágányainak, rakterületeinek, rakodóinak, hozzájáró útjainak, térvilágításának* stb. bővítését is. A teljesen megszűnő közforgalmú és bérelt rakterületek ugyanezen létesítményei viszont megszüntethetők.

Keskeny nyomtávú vasútvonal megszűnésekor a különböző nyomtávú vasúti járművek közötti átrakás rendes nyomtávú vasúti és közúti jármű közötti átrakássá változik *(3. ábra)*. Az előbbi átrakás gépi eszközei általában továbbra is felhasználhatók (a helyhez, pályához kötöttek esetleg költséges áthelyezéssel), a már említett létesítmények azonban jelentős átalakítást igényelhetnek.

Hasonló problémák mutatkozhatnak a vasútvonalakkal együtt megszűnő iparvágányokkal összefüggésben is. Az iparvágányok mellé telepített rakodóberendezések nem minden esetben alkalmazhatók változtatás, átalakítás nélkül a közúti járművek rakodására. E probléma súlyát csökkenti, hogy a megszűnő vonalakhoz viszonylag kevés és általában csekély forgalmat lebonyolító iparvágány csatlakozik, sőt ezek megszüntetése olykor a vonalakétól függetlenül is indokolt. Azt is meg kell említenünk, hogy az iparvágányokhoz kapcsolódó rakodások egyes esetekben jelentősebb ipartelepi belső anyagmozgatást, előkészítést igényelnek, mint a közúti járművek rakodásai, amelyek rugalmasabban, kevesebb belső anyagmozgatással oldhatók meg.

A körzeti állomások rakodási munkáinak — a hatékonysági kritérium által megszabott mérvű — gépesítése és a létesítmények említett bővítése nemcsak elméletileg indokolt, hanem gyakorlati szükségszerűség is. Ezek nélkül ugyanis a jelentősebb átterelődő árumennyiségek *torlódásokat, zavarokat* okozhatnának, amelyek mind a vasúti, mind a közúti forgalmat nehéz helyzet elé állítanák. Az ipari központok körzeti állomásain nehezen lenne biztosítható a megnövekedő kézi rakodási munkákhoz szükséges *munkaerő* is.

A körzetesítés és a kisforgalmú vonalak megszüntetése következtében kiszélesíthető gépi rakodások, illetve az elmaradó átrakások jelentős *gyűrűző hatásait* csak felsoroljuk: csökken a rakodások költsége és a rakodással foglalkoztatott dolgozók száma, emelkedik a rakodási munkák termelékenysége, kulturáltsága, szakmai színvonala, csökken a vasúti és közúti járművek rakodási ideje, fordulóideje, ezen keresztül a szállítási feladatok megoldásához szükséges mennyiségük. Természetesen bővíteni kell viszont a rakodógépek fenntartásához szükséges apparátust, illetve technikai bázist.

Az eddigiekben csak megállapítottuk az elmaradó rakodások, illetve a gépi rakodások volumene növekedésének kedvező hatását. Közelebbről megállapítható, hogy *az elmaradó rakodások anyagi konzekvenciái közvetlenül a fuvaroztatóknál, a gépi rakodások bővülésének hatásai pedig a rakodást végző vállalatoknál mutatkoznak.* A vasútállomási létesítményekhez szükséges *beruházási összegeket* a vasútnak, a rakodógépek beszerzéséhez szükségeseket pedig a rakodást végző vállalatoknak kell biztosítaniuk.

Ezek után felmerül a kérdés, hogy *ki fogja végezni a körzeti állomási rakodásokat. A gazdaságirányítás új rendjének* megfelelően ezt nyilvánvalóan nem szabad adminisztratív úton megkötni. A fuvaroztató dönti el — saját előnyét szem előtt tartva —, hogy megbízza a rakodással a fuvarozó vállalatot, vagy maga végzi el azt. A döntés összefüggésben lesz azzal is, hogy a közúti el- és felfuvarozást maga kívánja-e végezni vagy sem. Mérlegelni fogja a rakodási díjakat, amelyen keresztül esetleg közvetve részesülhet a rakodások gépesítésének költségcsökkentő hatásából. A népgazdaság szempontjából nem kívánatos, hogy a körzeti állomásokon sok vállalat rakodjék, használjon rakodógépeket, hiszen ez éppen az árumennyiségek nagyobb koncentrációjából származó előnyök hasznosítását veszélyeztetné; több rakodógépre lenne szükség, amelyek gyengébben lennének kihasználva. Számítanunk kell bizonyos *egészséges verseny* kialakulására, amely legalább tendenciájában eldönti, hogy ki végezze a rakodások zömét. Az átterelésben érintett áruk zöme a mezőgazdaságban termelt vagy a mezőgazdaságban felhasznált termék. Ezek szállítása — és rakodása is — erősen idényszerű. Az *idényszerűség* szükségessé teheti, hogy a csúcsidőszakokban az érdekeltek kölcsönösen kisegítsék egymást gépi és kézi rakodási kapacitással. A mezőgazdaság sajátos problémáival kapcsolatban emlékeztetünk a mezőgazdasági *szállító-rakodó közösségek* kialakításának több publikációban és több fórumon tárgyalt gondolatára.

Napjainkban gyorsan törnek előre a gépi rakodási lehetőséget is nyújtó *egységrakományos* (rakodólapos, szállítótartályos stb.) *szállítástechnikai megoldások.* A gépi rakodás viszont csak a forgalom kellő koncentrációja esetén biztosítható. Az áruforgalom jelentősebb koncentrálásának pedig éppen a körzetesítés és a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetése az útja. Az egységrakományos szállítástechnikai megoldások elterjedése, illetve a tárgyalt közlekedéspolitikai elgondolások tehát szükségszerűen és kölcsönösen kedvezően befolyásolják egymás fejlődését.

Összefoglalás

Elmaradó rakodások elsősorban a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetése következtében fognak mutatkozni. A rakodások gépesítésének a lehetősége mind a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetése, mind pedig körzetesítés következtében jelentősen szélesedik.

Az elmaradó rakodások mennyisége viszonylag nem nagy, de az ebből származó megtakarítás jelentős, hiszen ezek teljes rakodási költsége megtakarítható. A gépesíthető rakodások bővülése nagyobb mennyiséget érint; ez esetben a fajlagos megtakarítás a kézi és a gépi fajlagos rakodási költség különbsége. A kétféle globális megtakarítás — másutt végzett számítások szerint — nagyjából azonos nagyságrendű.

A rakodási munkák gépesítése jelentős beruházást igényel, ennek hatékonyságát viszont a körzetesítés és a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetése jelentékenyen fokozza. A rakodásokkal összefüggő kedvező hatások fontos összetevői a kisforgalmú vasútvonalak forgalmának közútra terelésére, illetve a körzeti állomási rendszer megvalósítására irányuló koncepció hatásainak.

IRODALOM

Dr. Czére Béla: A közlekedési ágazatok koordinációja — a körzeti állomási rendszer kialakítása, Közlekedéstudományi Szemle, 1968. évi 2. sz.

Gera György—Temesi József: Rakodógépek és azok alkalmazása a mezőgazdasági jellegű körzeti állomásokon. Az „Autóközlekedési Kutatások, 1966" c. kötetben, Bp. KÖZDOK, 1967.

A vasúti kocsirakományú áruforgalom körzetesítésének tervvázlata. VTKI—ATUKI—UKI közös tanulmány, témafelelős: *dr. Czére Béla*, Bp. 1966.

A vasúti kocsirakományú áruforgalom körzetesítésének és a kisforgalmú vasútvonalak forgalma közútra terelésének átfogó gazdasági vizsgálata. Tanulmány, készült az UVATERV Gazdasági-Műszaki Elemző Osztályán, osztályvezető: *dr. Kánya Ernő*, Bp. 1968.

Nagykonténerek üzemi kérdéseinek tanulmányozása, OMFB témabizottságban kidolgozás alatt álló tanulmány, vezető: *Bajusz Rezső*, Bp. 1968.

Értesítés

A Közlekedéstudományi Egyesület a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága* közreműködésével Budapesten 1969. április 22—24-én rendezi meg a

„Kibernetika a közlekedésben" III. konferenciáját

A konferencia az alábbi 5 szekcióban tárgyalja a közlekedés-kibernetika jelenlegi helyzetét és a további fejlődés érdekében szükséges lépéseket:

1. Közlekedési információs rendszerek komplex fejlesztése.
2. Mérnöki számítások.
3. A gazdaságirányítás modern módszerei.
4. Operációkutatás.
5. Automatizálás.

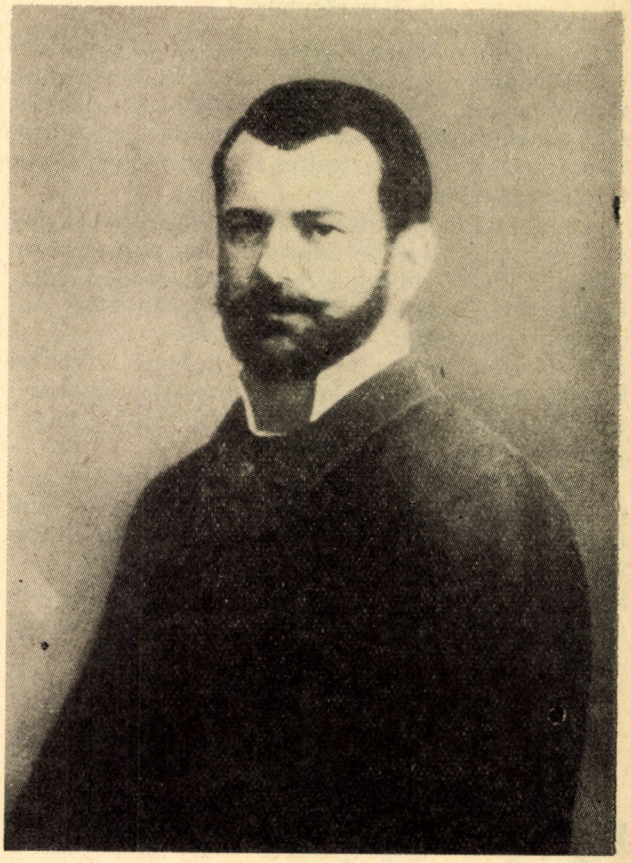
A részvételi díj 200,— Ft, meghívók igényelhetők a Közlekedéstudományi Egyesület Titkárságánál (Bp. V., Szabadság tér 17. III. em. 339.).

A Szervezőbizottság

Adatok a budapesti távbeszélő-hálózat államosításáról

DR. VAJDA ENDRE

1. ábra. Puskás Tivadar



2. ábra. Puskás Ferenc

Az 1897. évi XVI. törvénycikk életbe léptetésével megszűnt a budapesti távbeszélő-hálózat magánbérletben történő üzemeltetése. A budapesti távbeszélő-hálózat ügyeinek vitelére életre hívták a távbeszélő igazgatóságot.

Mielőtt e postatörténeti szempontból is nagyjelentőségű eseményt ismertetnénk, meg kell említenünk a budapesti távbeszélő létrejöttének előzményeit is.

Köztudott, hogy Puskás Tivadar 1878-ban Amerikából Párizsba tette át működésének színhelyét és Edison megbízásából hozzálátott a párizsi telefonhálózat kiépítéséhez. Párizsi szervező munkája miatt viszont — bár szeretett volna — nem tudott részt venni a budapesti telefonhálózat felállítási munkáiban. Mégis, hogy részvétele biztosítva legyen, egyik fivérére, Puskás Ferencre bízta az „Európai Edison Telefon Társaság"-nak Magyarország területére kiterjedő képviseletét.

Puskás Ferenc az 1880. május hó 20-án kelt 4767. sz. miniszteri rendelet értelmében 20 évre kizárólagos jogot kapott arra, hogy Budapest és Újpest területén távbeszélő összeköttetéseket létesíthessen.

A budapesti telefonhálózat létesítésére vonatkozó engedélyokirat taxative felsorolja azokat a követelményeket, amelyeket az állam Puskás Ferenc működésével kapcsolatban támasztott:

1. A vezetékeket az állami és vasútüzleti távirdavezetékek támpontjaitól különálló szerkezetekre kell felszerelni, vagy föld alatt vezetni.

2. Az ingatlanok igénybevételére nézve az ingatlantulajdonosok beleegyezését előzetesen meg kell szerezni.

3. Puskás Ferencnek a hálózat tervrajzát és a használni kívánt legújabb találmányú és legjobb szerkezetű gépmodelleket jóváhagyás végett be kell mutatnia, valamint az elfogadott berendezésekre a szabadalmat meg kell szerezni.

4. Az engedély nem terjed ki táviratozásra, vagy a táviratoknak távbeszélőn történt továbbítására.

5. Az engedély nem érinti egyes közintézményeknek vagy magánosoknak saját célú távbeszélő berendezések létesítésére és használatára adott vagy jövőben adandó jogokat.

6. Az engedélyes köteles a távbeszélő előfizetésről alapkönyvet vezetni és annak másolatát havonta az illetékes minisztériumnak bemutatni.

7. Az előfizetők névsorát állandóan kiegészítve össze kell állítani és minden előfizetőnek kiadni.

8. Az engedélyes vállalat a távíró-igazgatás ellenőrzése alatt áll és a távíró-igazgatás az ellenőrzést megbízott tisztviselőivel bármikor gyakorolhatja.

9. A távbeszélő voltaképpen az államnak fenntartott jogai közé tartozik és ezért e jog elismeréséért a

vállalat évente 1 darab 8 forintos aranyat köteles fizetni.

10. A vállalat alkalmazottai kötelesek a telefontitkot megőrizni.

11. Az államnak jogában áll a telefonhálózat használatát közérdekből tetszés szerinti időre egészben vagy részben betiltani, vagy az üzemet ideiglenesen átvenni.

12. A távíró-igazgatás a vállalatot 5 év múlva megválthatja.

13. Az engedély lejártával az egész hálózat minden tartozékával ingyen és tehermentesen az államkincstár tulajdonába megy át.

14. Az állam az előfizetőkkel szemben semmiféle felelősséget vagy jótállást nem vállal.

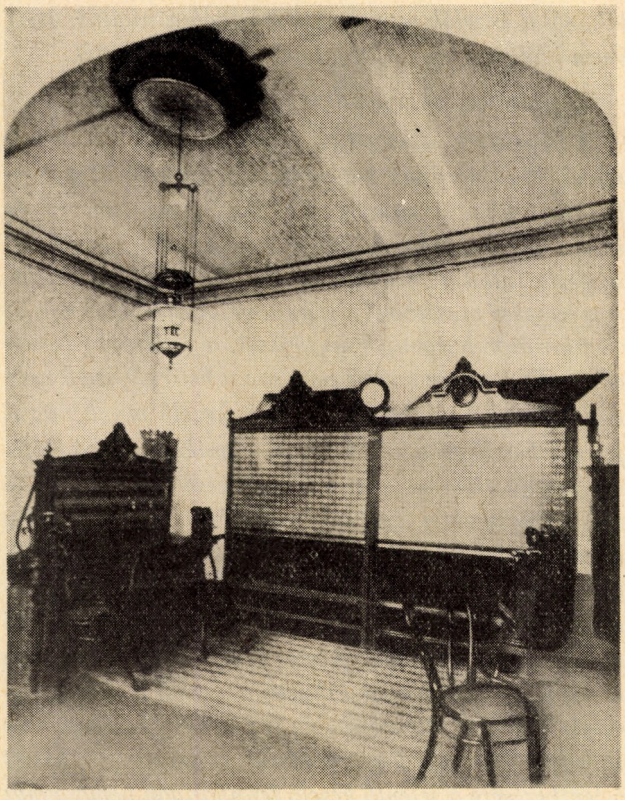
15. Az előfizetőktől beszedendő és egyforma alapon, kedvezmény kizárásával megszabandó díjakat első alkalommal és minden díjváltoztatáskor az állami távíró-igazgatásnak jóvá kell hagynia.

A fentieken kívül még több kisebb jelentőségű intézkedést is felvettek az engedélyokiratba.

Budapesten a legelső távbeszélő összeköttetést a Közmunka- és Közlekedésügyi Minisztérium Tükör utcai helyisége és a Minisztériumnak a Mária Valéria utcában elhelyezett műszaki szakosztálya között létesítették 1881. január végén, vagy február elején. Ez még közvetlen összeköttetés volt és csupán bemutatási célokat szolgált. De ugyanez év április 3-án a Pesti Hírlap már megemlíti, hogy az újság szerkesztősége, valamint az épülő távbeszélőközpont között rendszeres „telefonálás" folyik. 1881. május 1-én végül is a Fürdő utca 10. sz. ház harmadik emeletén megnyílt az első budapesti telefonközpont, az ún. „Csatló", amelyhez már 25 előfizetőt kapcsoltak be. Augusztus 1-én pedig a Lövész utca 11. sz. házban átadták a forgalomnak a második „Csatló"-berendezést, 29 előfizetővel. Az összesen 54 előfizető közül a legjelentősebbek voltak: a képviselőház, a Földművelés-, Ipar- és Kereskedelemügyi Minisztérium, a Pesti Hírlap, a Vadászkürt szálló, az Angol—Osztrák Bank, a Hungária szálló, a Magyar Távirati Iroda.

1882-ben a budapesti távbeszélőhálózat személyzete Puskás Ferencen kívül 1 titkárból, 1 mérnökből, 1 szertárosból, 1 könyvelőből, 1 írnokból, 11 kezelőnőből, 8 műszerészből és 1 vonalőrből állott. Érdekes megemlíteni, hogy Nikola Tesla a forgó mágneses tér elvén alapuló többfázisú elektromotor, illetőleg a róla elnevezett nagyfrekvenciájú és nagyfeszültségű váltóáram, valamint az ugyancsak őróla elnevezett transzformátor feltalálója, rövid ideig szintén a budapesti telefonhálózat mérnöke volt.

1882 év végén már három távbeszélőközpont működött Budapesten: a Fürdő utcai mint „főállomás",



3. ábra. A Fürdő utcai első telefonközpont

a Lövész utcai mint „belvárosi fiókállomás" és a Pálffy tér 4. sz. épületben berendezett mint „budai fiókállomás".

A Fürdő utcai központot az állomással egy szál vashuzal kötötte össze, amelyet a külső falitartóról az ablak fölött vágott nyíláson át vezettek be a szobába. Itt a pamuttal körülfont huzalt a villámhárítóra kötötték, majd egy kikapcsoló szerkezeten át a keresztlemezes váltó hosszlemezeire vezették. A központ lényegileg három db, egy sorban közvetlenül egymás mellett felállított százas jelzőtáblás szekrényből és ezekkel párhuzamosan elhelyezett három db százas keresztlemezes váltóból állott. A keresztlemezes váltók oly módon voltak egymással összekötve, hogy a 300 db hosszlemez és a 64 db keresztlemez voltaképpen egyetlen váltót alkotott. Az egyidőben fennálló kapcsolások maximális száma 60 volt.

Zivataros időben kikapcsolót használtak, mert a villámhárító nem volt eléggé megbízható. Ilyenkor a fal mellett lelógó zsinórral lehúzták a tolózárt, mire a csuklókkal tartott lécet a feszítőrugó kibillentette és megszakította a vezeték folytonosságát, amely sárgaréz rugón, fémpecken és a kioldó falécre csavart kis sárgaréz lemezkén keresztül csatlakozott a keresztlemezes váltóval. A későbbi központokban már minden vonalnál használtak 1—1 kikapcsolót, mert zivataros időkben a légköri kisülések nagyon sok hívást okoz-

tak, sőt a kezelők sem mertek a váltóhoz nyúlni, azért ilyen időben a telefonforgalmat meg is szüntették.

Hogyan történt a kezelés?

A hívójelzés, amelyet az előfizető a készülékén felszerelt induktorának megcsavarásával küldött a telefonközpontba, a váltó egyik függőleges lemezén és innen dugaszolás útján és a ledugaszolt „kisváltón" keresztülfutott a „jelentkező táblá"-n felszerelt „elektromágneses mutatóba", az annonciátorba. Amikor az annonciátor horgonya meghúzott, a jelzőtábla leesett és az álló lemezre szerelt papíron a hívó előfizető neve vált láthatóvá. A központnál két kezelő működött: a jelentő kezelő és a váltó kezelő. Amikor a hívó előfizető neve láthatóvá vált, a jelentő kezelő az ún. kezelő dugót elhelyezte a „jelentő lyukba" és ezzel egyrészt a hívó vezetékét a saját kezelő készülékéig meghosszabbította, másrészt az annonciátor felé a vezeték folytonosságát megszakította. Dugaszolás után a jelentő kezelő megkérdezte a hívótól a hívott nevét. A hívó vonalhoz tartozó jelentő lyukból kihúzta a kezelő a dugót, átdugta a hívott jelentőjébe és a kezelő a készülékének induktorával csengetett a hívott vonalára. A hívott jelentkezésére a jelentő kezelő fennhangon bemondotta a hívó és a hívott nevét a váltó kezelőjének, aki a két vonalnak megfelelő váltó dugót a kisváltóból kihúzta és egy üres vízszintes lemezen a hívó- és hívott vonalat összedugaszolta. Ezzel kész volt a kapcsolás.

A kezelő a kapcsolás szétbontására nem kapott jelzést, hanem egy bizonyos idő múlva a jelentőn keresztül beszólt a vonalba, és ha már nem beszéltek, bontatta a kapcsolást a váltó kezelőjével, aki a váltó dugókat visszahelyezte a kis váltóba, miáltal ismét utat készített elő arra, hogy az induktor-jelzés az elektromágneses mutatóba befuthasson.

A Lövész utcai központnál kétszeres dugaszolást (először hívás és felcsengetés, azután összekapcsolás) kellett végezni a kezelőnőnek. A budai fiókállomás a Lövész utcait csak a Fürdő utcain keresztül hívhatta meg. A fiók központokban az előfizetők a beszéd végeztével azonban már lecsengetéssel jelt adhattak a kezelőnek a beszéd szétbontására.

A jelentő táblát a kezelőnek kézzel kellett visszaállítania, akinek a kezelés komplikáltsága mellett még elég nagy zajban is kellett dolgoznia. Ez az oka annak, hogy a személyzet néhány évnél tovább nem is igen bírta a szolgálatot.

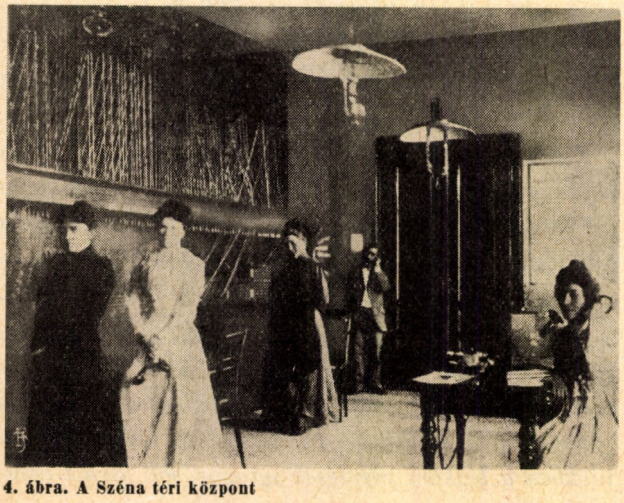
Ha a hálózatot vesszük szemügyre, azt tapasztaljuk, hogy a fali tartókon a vashuzalok álló és függő szigetelőkre voltak kifeszítve. Az Erzsébet téren és a Fürdő utcában vasoszlopokkal, a külső városrészekben pedig faoszlopokkal találkozunk. A Pesti Napló 1881. május 20-i számában olvasható, hogy a trónörökös pár budapesti bevonulása alkalmával „a telefon az ünnepély zajától berekedt". A zászlók, szőnyegek, drapériák és lombfűzérek mind a telefonhuzalokra nehezedtek és azokat összebogozták, úgyhogy a telefonálás jórészt lehetetlenné vált.

Az előfizetői állomásokon Bergmann-féle készülékeket szereltek fel. A készülékeket induktorral, ponnycrown-hallgatókkal, Edison-féle mikrofonnal és Leclanché-elemekkel látták el.

Az előfizetési díj évi 180 forint volt.

A távbeszélő-hálózat fejlődése elég lassú volt. 1882 év végén még mindig csak 287, 1883 év végén 418 és 1884 év december 31-én még csak 514 távbeszélő állomás volt felszerelve. A távbeszélő-hálózat kiépítésének gátat vetettek a háztulajdonosok is, mivel a távbeszélő vezetékeket a ház tetőzetére, vagy csak annak falára is felerősíteni a háztulajdonos beleegyezése nélkül nem lehetett. Puskás Ferencnek gyakran komoly rábeszélésre, de legtöbbször pénzbeli argumentumokra volt szüksége, míg a háztulajdonosokat engedékenységre rá tudta bírni. Egy-egy tetőtartó elhelyezéséért nem ritkán 20—25 forint évi bért kellett megajánlani. Ahhoz pedig, hogy a tetőtartóhoz a munkás bármikor feljuthasson, a házmester jóindulatát kellett 5—10 forint újévi ajándékkal megszerezni.

Amikor 1884-ben Puskás Ferenc meghalt, fivére Tivadar hazajött Párizsból és átvette a budapesti távbeszélő-hálózat további szervezését. 1885-ben megalakította a „Budapesti telefonhálózat, Puskás Tivadar és Társai közkereseti társaság"-ot, és ebben a minőségében nagy eréllyel látott hozzá a budapesti távbeszélő-hálózat további kiépítéséhez. Puskás egyre több és több központot helyezett üzembe. Egymás után jöttek létre a kisebb-nagyobb, rövidebb-hosszabb életű kisegítő központok, éspedig a Köztemető út és a Stáció utca sarki ún. kőbányai vámházban, a Kerepesi úti Orient szálló négyszögletes tornyának helyiségében, a Margit-híd pesti oldalán a Külső Nádor utca 86. sz. házban. A központok működése azonban nem volt kielé-



4. ábra. A Széna téri központ

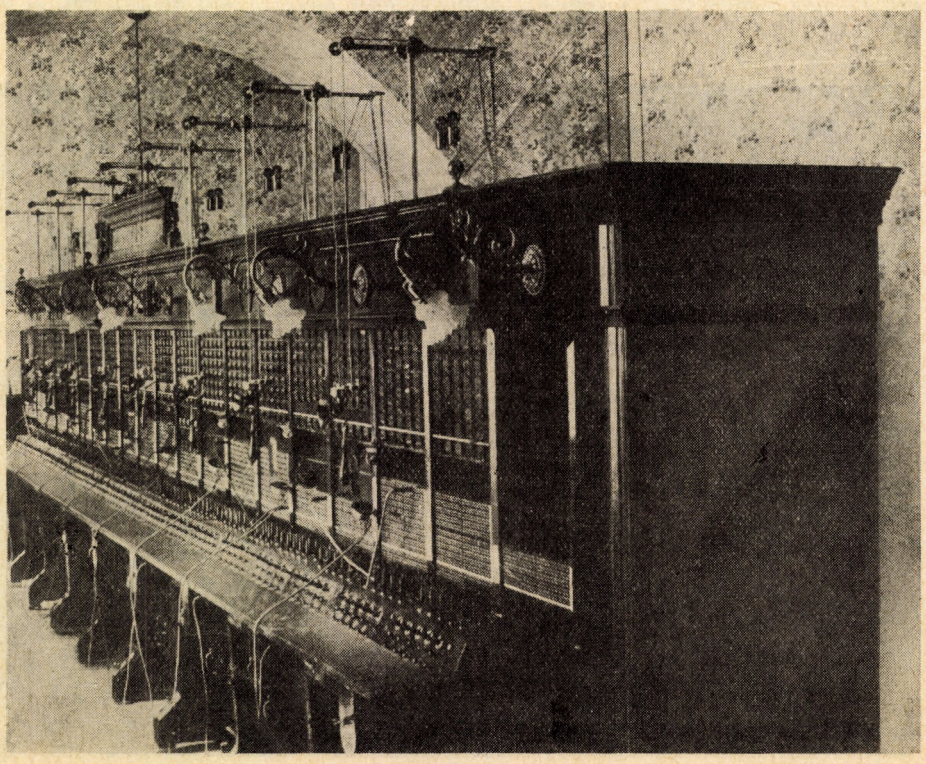
gítő, amit számos előfizető panaszlevele bizonyít. Az előfizetők követelték a jobb és tökéletesebb távbeszélő berendezések felszerelését. A közkereseti társaság azonban nem rendelkezett azokkal az anyagi erőkkel, amelyekkel az előfizetők kívánságát ki lehetett volna elégíteni. Puskás nagy erőfeszítéseket tett, hogy az előfizetők panaszai megszűnjenek. Ezért a Fürdő utcai távbeszélő-központot kibővítette és egy teljesen új, már multiplex rendszerű váltó felállításával igyekezett azt korszerűvé is tenni. Ezenkívül Ader- és Crossley-rendszerű beszélőkkel ellátott új készülékeket is beszerzett. A panaszok azonban ennek ellenére sem szűntek meg és a minisztériumtól követelték a közbelépést. 1887. október hó 18-án végül is szerződés jött létre az államkincstár és Puskás Tivadar között, amely szerint a budapesti távbeszélőhálózatnak a kincstár lett a tulajdonosa, de ugyanakkor a hálózatot Puskás Tivadar az államtól 30 évi időtartamra bérbe kapta és egyidejűleg jogot kapott arra, hogy a hálózat modernizálására 650 000 forintnyi kölcsönt vehessen fel. Ez alkalommal az évi előfizetési díjat 180 forintról 150 forintra szállították le.

A bérleti vállalat alaptőkéje 600 000 forint volt. Előírták, hogy a vállalat köteles a készülő budapest—bécsi, továbbá az egyéb interurbán viszonylatokban a beszélgetéseket a budapesti telefon előfizetőkre beszélgetésenként 10 koronáért közvetíteni; ezt a díjat a kormánynak joga volt egészen 5 koronáig leszállítani.

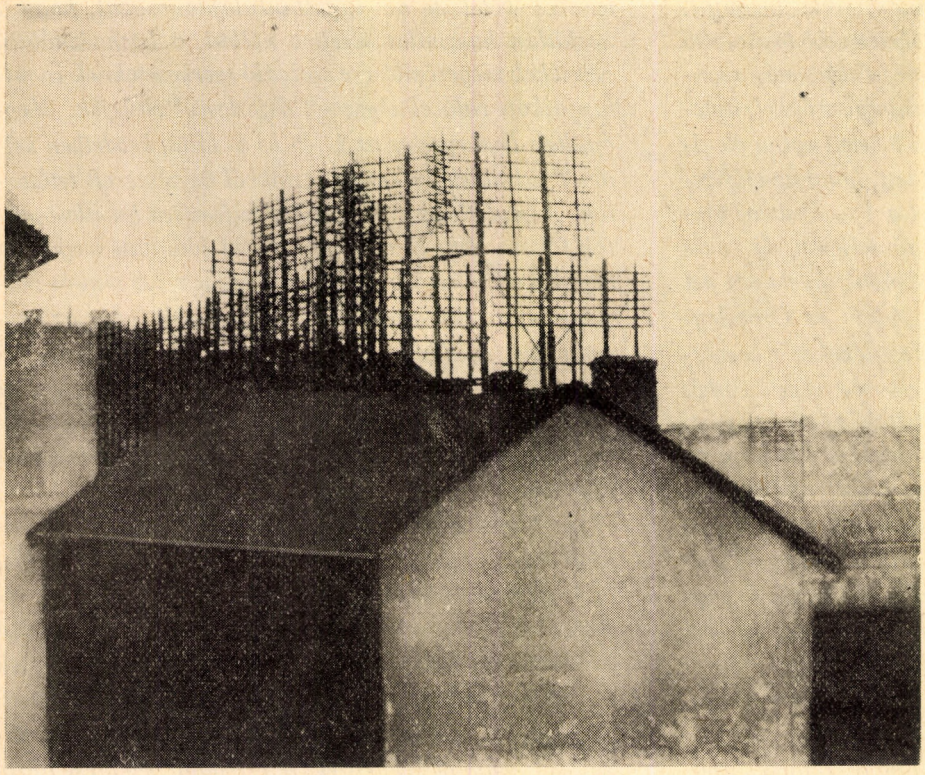
Döntő jelentőségű volt az 1888. évi XXXI. törvénycikk életbe léptetése, amely a távíró és távbeszélő építkezések elé addig tornyosult akadályokat megszüntette és kötelezte az ingatlantulajdonosokat, hogy a korlátlan használat sérelme nélkül, a közhasználatú vezetékek megerősítésére szolgáló szerkezeteknek ingatlanjaikon való elhelyezését díjtalanul eltűrjék. Megépültek Budapesten az 1-, 2- és 3- lábú, kezdetben kettős T-vasakból és keresztartókból összeszerelt tetőtartók. A kezdetleges fali tartókon kifeszített huzalcsoportok fokozatosan és aránylag rövid idő alatt majdnem teljesen eltűntek. A vashuzalok helyett 1,8 mm-es horganyzott acélhuzalokat kezdtek használni, bár az egyvezetékes rendszer még megmaradt. A távbeszélő készülékeket is modernizálták: az addigi készülékeket Berthon-féle transmitterekkel és barnakőhengeres elemekkel felszerelt, ún. hosszú Western-készülékekkel cserélték fel.

Az erőfeszítések mégsem jártak sikerrel. A panaszok lényege az volt, hogy igen sok a hibás kapcsolás, az összeköttetéseket késedelmesen bontják, az egyes vezetékek között nagy az áthallás, sok a vonalzavar és a hibákat csak hosszú idő múltán hárítják el. Hibás volt a távbeszélőnévsor és elégtelen a személyzet létszáma.

A panaszokra a kereskedelemügyi miniszter bizottsági vizsgálatot rendelt el. A vizsgálat jelentése alapján elrendelték, hogy a 6 központból 3-at meg kell szüntetni olyképpen, hogy a szolgálatot a budai oldalon egy központba (Széna tér), a pesti oldalon pedig két megfelelő kapacitású központba (Nagymező utca és Baross utca) kell egyesíteni és a központokat kellő számú összekötő áramkörrel kell egymással kapcsolatba hozni. Elrendelték továbbá a vezetékhálózatnak a tetőtartókra való áthelyezési és a falitartó csoportok



5. ábra. A Nagymező utcai központ



7. ábra. A Baross utcai központ tetőtartói

megszüntetési munkáinak gyorsabb ütemben való elvégzését, továbbá a névsorban a név mellé a jelzőtábla számának feltüntetését, hogy át lehessen térni a szám szerint való hívásra. Felhívták a bérleti vállalatot arra is, hogy a központi berendezéseket egészítse ki akként, hogy az előfizetők által adandó jelzést (lecsengetést) a kezelők észrevegyék.

Az előfizetők száma 1890-ben már 1436 volt, köztük számos azonos vezeték-, sőt keresztnevű; nem kis feladat volt ennélfogva a bemondott nevekhez tartozó helyes számokat emlékezetben tartani és hibátlan kapcsolásokat adni.

Bár a bérleti vállalat igyekezett a rendelkezéseknek megfelelni, a panaszok mégsem szüntek meg. A közönség általában nem csengetett a beszélgetés végeztével, ellenben gyakran csengetett beszéd közben. Az ez okból előállott bontások természetesen nagy felzúdulásokat idéztek elő. A bérleti vállalat a számhívásra sem

8. ábra. A Szerecsen utcai helyi központ

szoktatta az előfizetőket, mert nem akarta az előfizetőkkel való viszonyt tovább rontani. De más bajok is keletkeztek. Az időközben elterjedt villamosvasút földfeletti áramvezetői a telefonvezetékekben óriási zúgásokat és egyéb zörejeket okoztak, mert a földet — akárcsak a távbeszélő — azok is felhasználták visszavezető, második vezeték gyanánt. Különösen a helyközi beszélgetések voltak sikertelenek.

Puskás Tivadarnak 1893-ban bekövetkezett halála után a Puskás család részéről Puskás Tivadar öccse, Albert vette át a vállalat igazgatását. Voltaképpen azonban a rendelkezési jogkört a kölcsönt nyújtó és a részvények nagy többségét bíró Pesti Magyar Kereskedelmi Bank gyakorolta.

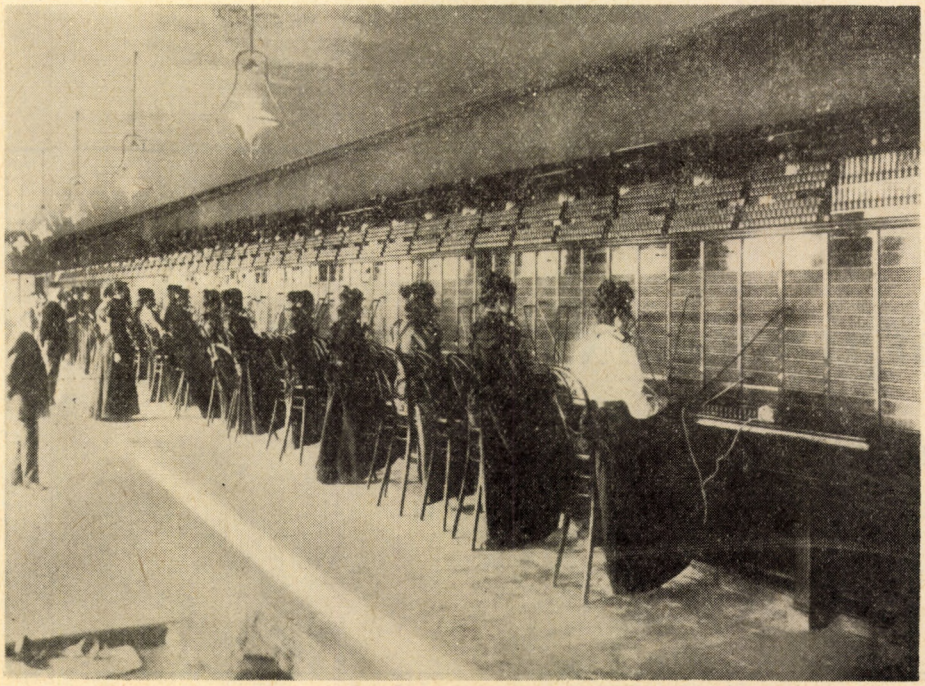
A posta 1897-ben külföldi tanulmányútra küldte ki két vezető tisztviselőjét azzal a céllal, hogy dolgozzanak ki javaslatot a telefon körüli bajok orvoslására. A tanulmányutakról tett jelentések kétségtelenné tették, hogy a budapesti távbeszélő különböző hibáit csak a vezetékhálózatnak kettős vezetékűvé való átalakításával, továbbá legalább a főirányokban haladó nagyobb huzalcsoportoknak földalatti kábelekbe való helyezésével, valamint kettős vezetékrendszerű, önműködő jelzőtáblás és az átkérő szolgálat tekintetében is korszerű berendezésekkel ellátott, lehetőleg nagy befogadóképességű, tehát kevés számú központ segítségével lehet kijavítani. Ezért a bérleti vállalat a Szerecsen utca 7—9. sz. ház harmadik emeletén bérelt helyiségekben egy 3000 állomás befogadására alkalmas, kettős vezetékrendszerű központot kívánt berendezni. A központot azonban már nem a bérleti vállalat helyezte üzembe. Ugyanis a beruházás mintegy 1 250 000 forintba került volna. Ez az összeg a vállalat részére nem állt rendelkezésre. A kormány elhatározta, hogy a budapesti távbeszélőt teljesen állami kezelésbe veszi és a szükséges beruházásokat és reformokat a posta fogja végrehajtani. Az 1897. évi XVI. törvénycikk életbe léptetésével, 1897. március 1-ével megszűnt a budapesti távbeszélő-hálózat bérlete és vele annak 16 évig tartó magánkézben való üzemvitele.

A kereskedelemügyi miniszter mindenekelőtt a távbeszélő-hálózat összes ügyeinek intézésére felállította a „Budapesti Távbeszélőhálózat Igazgatóságát". Ugyanakkor a hálózat fejlesztési és átalakítási munkáinak gyors lebonyolítása érdekében, valamint az egész szolgálatnak állandó ellenőrzése céljából, közvetlenül a miniszternek alárendelt, különleges hatáskörű, 5 tagú felügyelő bizottságot létesített.

A távbeszélő igazgatóság első állami személyzete a vezetőn kívül 1 főmérnökből, 1 titkárból, 1 mérnökből, 1 fogalmazóból, 1 pénztárnok-főtisztből, 1 számvizsgálóból, 1 ellenzáras tisztből, 1 raktárnokból, 3 hivatali főnökből és 4 beosztott tisztből állott. Ezenkívül a bérleti vállalattól átvettek 9 havidíjas tisztviselőt is. Az átvett kezelőnők száma 194 volt, a műszerészeké 26, a napszámosoké 27.

Az igazgatóság vezetőit a miniszter nevezte ki. A vezető helyettese az igazgatósághoz beosztott rangban legidősebb közigazgatási vagy műszaki tisztviselő volt. Az igazgatóság vezetője a felügyelő bizottság ülésein — mint a hálózat ügyeinek előadója — köteles volt részt venni és az ügyeknek helyes előadásáért és elintézéséért személyében volt felelős.

Az igazgatóság vezetője a hálózat üzemének menetéről, az elrendelt építések állásáról és az engedélyezett



6. ábra. A Nagymező utcai központ helyi kapcsolóterme

pénzösszegek felhasználásáról a felügyelő bizottságnak minden hónapban az első ülésen jelentést tett.

Egyidejűleg szabályozták a távbeszélő előfizetők jelentkezésével kapcsolatos adminisztrációs teendőket is. A jelentkező előfizetők nyilatkozatot voltak kötelesek kiállítani, amelyben kötelezték magukat, hogy távbeszélő állomásukat legalább egy évig megtartják, illetőleg az állomás megtartásának idejére az előfizetési díjakat befizetik. Az igazgatóság a jelentkező előfizetőkről külön előjegyzést volt köteles vezetni és ebbe a jelentkezőket sorrend szerint kellett beiktatni.

A bekapcsolt előfizetőkről alapkönyvet kellett vezetni, amelyben az előfizetőket folyószámmal jegyezték be. A bejegyzés alkalmával elsősorban az előfizetők kilépése által megüresedő folyószámokat kellett betölteni.

Az igazgatóság az előfizetőkről negyedévenként névsort és havonta pótnévsort készített. Ezt legkésőbben a megjelenést megelőző hó 20-ig az országos posta és távirda gazdászati hivatalnak kellett megküldeni.

Az előfizetőktől bekapcsolás előtt három havi előfizetési díjat szedtek be. Kivételt képeztek az állami, törvényhatósági és községi hivatalok. Azok az előfizetők, akik táviratikat távbeszélőn kívánták feladni vagy átvenni, egy havi forgalmuknak megfelelő biztosítékot voltak kötelesek letenni a budapesti posta és távirda igazgatósági pénztárnál. Ugyanez vonatkozott a helyközi távbeszélőkre is.

Az állami kezelésbe vétel után a legelső teendő volt a Szerecsen utcai új távbeszélő központ üzembehelyezése. Ezzel a türelmetlenül várakozó jelentkezők távbeszélő állomásokhoz jutottak. A 3000-es kapacitású Szerecsen utcai központot 1899-ben még 1800 új számmal bővítették. A készülékek kicserélése is több fokozaton ment át és átmenetileg meg kellett elégedni a régi készülékek megjavításával, illetőleg azoknak Berliner, valamint Deckert—Homolka-féle készülékekkel való kicserélésével. Rendszeres terv alapján a vezetékhálózatot földalatti beton csatornákba elhelyezendő törzskábelekből kellett megalkotni, ezeket bizonyos alkalmas épületben elhelyezendő elosztó pontokra elvezetni és azokból kiágazó, lehetőleg rövid vascsövekből összeszerelt tetőtartókra kifeszített és 1,5 mm-es bronzhuzalból képzett kettős vezetékű elosztó hálózatot építeni, amelyről azután a kettős előfizetői bevezetéseket le lehetett ágaztatni.

1899-ben a hálózatnak már 245 kábelvezetékes állomása volt. Ebben az évben adták ki először az előfizetőknek foglalkozás szerint összeállított szaknévsorát és ugyanebben az évben történtek meg a Nagymező utcai központ létesítését célzó előkészítő intézkedések.

A számmal való hívás 1901. június 29-től kezdve vált kötelezővé, és amilyen nagy örömet okozott ez az intézkedés a kezelőnőknek, akiknek ekkor már 5300 előfizető nevét és számát kellett fejből tudni, éppoly visszatetszést keltett számos előfizetőnél, aki sehogy sem akart belenyugodni a változásba. Ebben az évben egyébként a távbeszélőközpontok számát sikerült kettőre csökkenteni, mert augusztus 30-án a Széna téri, szeptember 21-én pedig a Fürdő utcai központ szűnt meg. A hálózat első központja tehát többszöri átalakítással és bővítéssel 20 évig volt használatban. A Baross utcai és a Szerecsen utcai központok üzemüket fenntartották az új, egyetlen központ használatbavételéig.

1901. évre esik az első pénzbedobós készüléknek a Keleti pályaudvaron való felszerelése is, amelyet május 31-én használhattak először.

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

Telefon: 221-285

A forgalomáramlás vizsgálata korszerűsített utakon és az autópályán

Dr. KAJÁN BÉLA

A forgalomáramlás jellemzőinek ismerete a gazdaságos és biztonságos úttervezésnél, az úthálózat tervezésénél és az egyes részletmegoldások forgalomtechnikai méretezésénél elengedhetetlen.

A vizsgálatok során elsősorban a legfontosabb áramlási jellemző megfigyelését, a sebességek felvételét végeztük el korszerűsített utak külső szakaszain. A vizsgálatokat kiterjesztettük még a forgalmi telítettség időszakaiban az átkelési szakaszokon tapasztalható akadályozásoknak és a forgalom lefolyásának felvételére és elemzésére is. Vizsgáltuk az autópályának két pályáján haladó forgalom jellemzőit és a két nyom forgalma között található különbségeket.

1. Sebességmérések a korszerűsítést megelőzően, illetve követően

A méréseket a 3. sz. út két korszerűsítendő szakaszán és a 7. sz. út már korszerűsített szakaszán folytattuk.

A korszerűsítést megelőző vizsgálat sebességmérését a 3. sz. út 17 500—18 500 km szelvényben és a 76 000—77 000 km szelvények közötti szakaszán végeztük el.

Az első szakaszon (17,5—18,5 km) Budapest határa és Kistarcsa átkelési szakasza között a korszerűsítés előtt 7,0 m széles rossz állapotú, felületi kezeléses burkolat volt.

A sebességmérési adatok feldolgozása részben a burkolat állapotának, de részben a megelőző és követő átkelési szakaszok hatására alacsony értékeket adott. Az összes motoros járművek sebessége 59,9 km/ó, ezen belül a személygépkocsik átlagos sebessége 63 km/ó volt.

A második szakasz teljesen tiszta külsőségi jelleggel 6 m széles, szintén kiöregedett kavicsaszfalt makadám burkolatú út volt. A sebességmérési adatok feldolgozásának eredményei a következők: Összes motoros jármű átlagos sebessége 66,5 km/ó, a személygépkocsiké pedig 72,3 km/ó volt. Az egyegy órára számított átlagos menetsebességek az összes motoros járműnél 55—76 km/ó között, a személygépkocsiknál 63—82 km/ó között helyezkedtek el.

A korszerűsítés utáni vizsgálatokat 1967. évben a 7. sz. út 56,4—59,6 km szelvények közötti szakaszán végeztük el. Itt a korszerűsítés előtt 6,0 m széles igen töredezett, rossz állapotú betonburkolat volt. A korszerűsítés után 7,2 m széles aszfalt burkolat áll a forgalom rendelkezésére, 0,25—0,25 m széles vezetősávval.

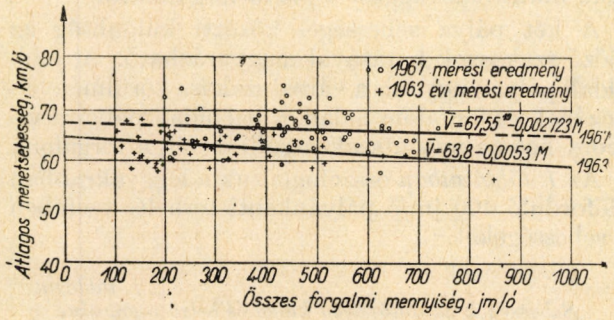
A feldolgozás eredményeit az összes motoros járművekre érvényesen az *1. ábrán*, a személygépkocsikra vonatkozóan pedig a *2. ábrán* mutatjuk be.

Az *1. ábrán* feltüntettük az ugyanezen szakaszon 1963-ban végzett sebességmérések eredményeit is. Megállapítható, hogy a sebességek négy év alatt 5,05 km/ó-val nőttek meg a forgalmi terhelés minden értékénél. A sebességnövekedés teljes nagysága nem írható a korszerűsítés javára. Ugyanis az 1963 óta eltelt 6 év alatt a járműállomány összetétele is változott. Az utóbbi évek során a személygépkocsi-állomány jelentős mértékben megfiatalodott és a sokkal jobb és korszerűbb kialakítású járművek nagyobb sebesség kifejtésére alkalmasak. Ennek mértékét ugyancsak a 7. sz. úton a 43 600—45 200 szelvények között, változatlan kiépítettségű szakaszon értékelt sebességmérések mutatják. Itt az 1962—1966 közötti időszakban az összes motoros járművek sebessége 2,5 km/ó-val emelkedett meg.

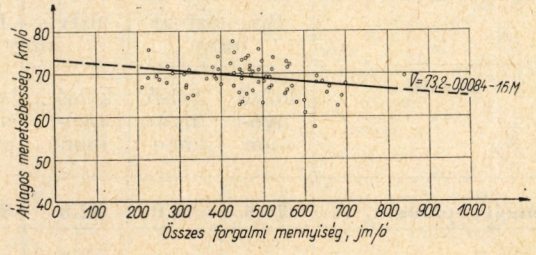
Az 1967 nyarán vizsgált szakaszon tehát ugyancsak 2,5 km/ó növekedést tulajdoníthatunk az általános sebességnövekedésnek. A korszerűsítés hatására tehát négy év alatt 2,55 km/ó sebességnövekedés következett be.

2. Az autópálya forgalomáramlásának vizsgálata

Az M1—M7 autópályán a mérések megindításakor azt a célt tűztük magunk elé, hogy az autópálya két pályáján és azoknak két nyomán különkülön vizsgáljuk a forgalom áramlását. Az áramlás sebességét kívántuk egyrészt megállapítani a kapacitás-értékek ellenőrzése érdekében, másrészt viszont a külső és belső nyom igénybevételét és kihasználását, a burkolatméretezés esetlegesen szükséges korrigálása érdekében.



1. ábra

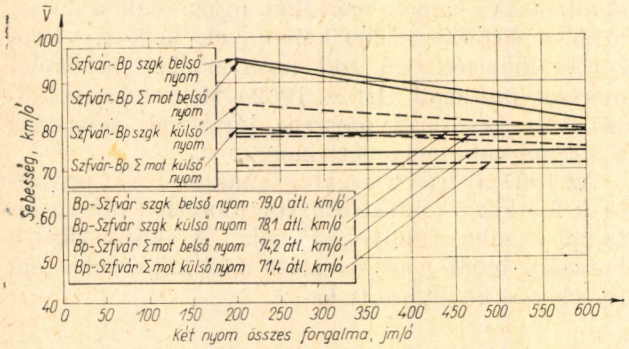


2. ábra

2.1. Az autópálya pályáinak és nyomainak sebességmérései

A sebességek mérését a Desitron gumidetektoros sebességmérő berendezéssel végeztük. A mérések így az autópálya 12,0 km szelvényében áthaladó járművek pillanatnyi sebességét szolgáltatták, vagyis keresztmetszeti sebességadatokat kaptunk.

A feldolgozás során az óránként átlagolt keresztmetszeti sebességeket különválasztottuk a külső és belső nyomokra, valamint a két forgalmi irányt kiszolgáló két pályára is. Az összefüggést a sebességek és a forgalom között először az egyik pálya összes óránkénti forgalmának függvényében elemeztük. Az értékelésnél az összes motorosjármű forgalom és külön a személygépkocsi forgalom keresztmetszeti sebességét is számítottuk és vizsgáltuk. *(3. ábra).*



3. ábra

Határozott eltérést mutatnak a két pálya sebességei. A Székesfehérvár—Budapest irányban, vagyis szelvényezés szerint a bal oldali pályán a sebességek sokkal nagyobbak és kis mértékben csökkenőek a forgalom növekedésével, míg a Budapest—Székesfehérvár irányban a szelvényezés szerinti jobb oldali pályán a kisebb sebességek állandóak és nem mutatnak függést a pálya forgalmától.

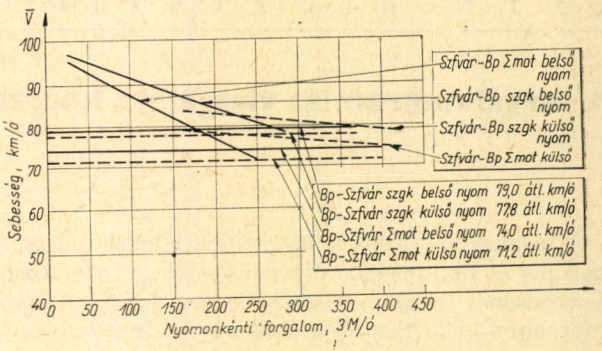
A két pálya sebességei közötti különbség az előző szakaszok hatásával magyarázható. A jobb oldali pályán ugyanis a városi szakasz körülményeihez szokott forgalom halad, a bal oldali pályára viszont hosszú autóútszakaszról érkezik a forgalom.

Az *1. táblázatban* összefoglaltuk a leggyakrabban előforduló 400 jm/ó pályánkénti terhelés esetében a sebességeket.

1. táblázat

Sebességek az autópálya külső és belső nyomain, 400 jm/ó terhelésnél

Jármű	Bp.—Szfvár irány		Szfvár—Bp. irány	
	külső nyomon	belső nyomon	külső nyomon	belső nyomon
Személygépkocsik ..	77,8	79,0	82,5	89,5
Összes, motoros járm.	71,4	74,2	82,5	87,5



4. ábra

A *4. ábrán* a sebesség-forgalom kapcsolat vizsgálatát nem a pálya összes forgalmának, hanem az egyes nyomok saját nyomonkénti forgalmának függvényében mutatjuk be. A kisebb sebességigény a jobb oldali pálya nyomainak forgalmánál állapítható meg. A bal oldali pálya forgalmának vizsgálata azt mutatja, hogy a külső nyom 500 jm/ó forgalmánál és a hozzátartozó 250 jm/ó belső nyom forgalomnál a két nyom közötti sebességkülönbségek már minimálisak. Tehát az egyik pálya két nyomán 700—800 jm/ó pályánkénti forgalmánál már lényegében párhuzamos közlekedés alakul ki.

2.2. Az autópálya külső és belső nyomainak használata

Az autópálya külső és belső nyomát a járművek különbözőképpen veszik igénybe. Ennek vizsgálata érdekében a fenti sebességmérésekkel egyidejűleg az autópálya nyomonkénti forgalmát is megszámláltuk. A három mérési nap összesített adatait a *2. táblázat* tartalmazza.

2. táblázat

Az autópálya nyomonkénti forgalma

Mérési nap	Forgalmi irány	Összes forg. szgk/nap	Óránkénti forgalom, szgk/ó	Külső nyom forgalma, %	Belső nyom forgalma, %
Jún. 22.	Bp—Szfvár ...	5199	435	85,2	14,8
	Szfvár—Bp. ...	4566	380	88,4	11,6
Aug. 24.	Bp.—Szfvár ...	6317	600	52,0	48,0
	Szfvár—Bp. ...	5974	568	64,2	35,8
Szept. 7.	Bp.—Szfvár ...	5016	475	57,0	43,0
	Szfvár—Bp. ...	4512	430	83,7	16,3

A bal oldali pálya (Székesfehérvár—Budapest irány) áramlási jellemzői általában az autópályákra érvényes forgalommegoszlást helyesebben képviselik. Az adatok alapján 400 szgk/ó pályánkénti forgalomnál kb. 15%-ban, 600 szgk/ó-nál kb. 40%-ban és 700—800 szgk/ó forgalom felett 48%-ban használja a forgalom a belső nyomot.

Ha a forgalom évi lefolyásának az adatok alapján felvett tartóssági görbéjét figyelembe vesszük

3. táblázat

A belső nyomok részesedése a forgalomban

Terhelési csoportok forgalma	Belső nyom igénybevételének			
	évi időtartama		órán-kénti %	évi %
szgke/ó	óra	%		
1600	60	1	48	0,5
1200	700	8	48	4,0
500	5000	57	25	14,2
150	3000	34	2	0,7
455 szgk/ó évi átlag	8760	100	—	19,4

és a tartóssági görbe egyes szakaszaihoz a belső nyomot használó forgalom arányát az előzőek szerint felvesszük, akkor a *3. táblázatban* foglaltak szerint a belső nyomot jelenleg a személygépkocsi egységben (szgke) kifejezett évi összes forgalomnak csak 19,4%-a terheli.

A forgalomnak 2—2,5-szeres növekedése esetén viszont, ami már a teljesítőképességnek megfelelő érték, ez az arány jelentősen megváltozhat. Hasonló évi lefolyást feltételezve, kétszeres forgalomnövekedésnél már az évi forgalom 34%-a használja a belső nyomot.

A burkolat méretezésénél tehát a jelenleg szgkeben 1/5 terhelést és 7—8 év múlva az 1/3 terhelést vivő belső nyomok gyengébb kialakítása — főleg technológiai szempontból — nem látszik indokoltnak.

3. A forgalmi telítettségek időszakának vizsgálata

A forgalomáramlás vizsgálatánál a legkritikusabb terület a telítettség állapotának kérdése. A maximális teljesítőképesség értékének, az itt előálló sebességviszonyoknak a követési közök alakulásának vizsgálatával még eddig nem foglalkoztunk.

A kérdés tisztázására 1967 júliusában két vasárnapi felvételt szerveztünk. A felvétel hármas feladattal folyt le:

1. A csúcsidőszak sebességeinek vizsgálata egy keresztmetszetben.

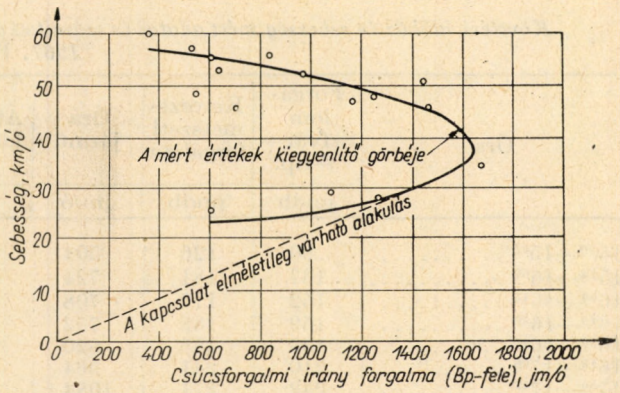
2. A csúcsidőszak követési időközeinek vizsgálata egy keresztmetszetben.

3. A csúcsidőszak áramlási viszonyai az út hosszán.

A felvételeket a 7. sz. úton és az M7. számú úton végeztük. A keresztmetszeti vizsgálatokat a 7. sz. út 46 km szelvényében végeztük.

3.1. Csúcsórák sebességeinek vizsgálata

A keresztmetszeti sebességadatokat átkelési szakaszon (7. sz. út, 46 km szelvényében) negyedórás bontásban vettük fel és azokat a nagyedóránkénti forgalmi helyzet egyórás extrapolálásával óránkénti forgalmi mennyiségekhez viszonyítottuk.



5. ábra

Így a mérés során az egyik forgalmi irányban 400—1680 jm/ó forgalomnak megfelelő terhelések fordultak elő. A sebességmérés adatait az *5. ábrában* raktuk fel.

A kiegyenlítő görbe a maximális értéket 1630 jm/ó/nyom forgalomnagyságnál mutatja. Ez az ellenirányban általában elfőforduló 10%-os forgalmi mennyiséget feltételezve (de a mérések tényleges adatai szerint is) 1800 jm/ó forgalmat jelent a két irányban összesen. Ehhez a forgalmi mennyiséghez 37,0 km/ó sebesség tartozik, tehát a járművek már mozgásukban erősen korlátozottak.

A vizsgálatok tehát megnyugtatóan igazolják, hogy az eddigi tanulmányoknál gazdaságossági alapon meghatározott 1200 szgke/ó tervezési teljesítőképesség megfelelő érték a magasabb rendű kétnyomú utakra vonatkozóan. Az átkelési szakaszokra előírt 1500 szgke/ó tervezési teljesítőképesség viszont — az átkelési szakasz jellegű felvételi helyen történt vizsgálatból megállapíthatóan — csak abban az esetben elfogadható, ha csúcsidőszakban a forgalmi áramlást gyalogos forgalom, vagy becsatlakozó, illetve keresztező közúti forgalom nem zavarja.

3.2. A követési időközök vizsgálata

A sebességméréssel egyidejűleg ugyancsak a 7. sz. út 46 km szelvényében a csúcsidőszakok követési időközeinek felvételét is elvégeztük.

Külön vizsgáltuk az oszlopban haladó járművek követési időközeinek alakulását. Az oszlopban haladás kritériuma az előző forgalomtechnikai vizsgálatok alapján az volt, hogy járművek követési időköze 6 s-nál kisebb legyen. Az ennél kisebb követési időközökkel oszlopban haladó járművek követési időközeit is megvizsgáltuk, mely a *4. táblázat* szerint 2,58 s-ról a legnagyobb forgalmi terhelésnél 1,81 s-ra csökken le.

A táblázat utolsó oszlopa az oszlopban haladó járművek százalékos arányát mutatja. Ennek értéke a felvett adatok szerint a forgalmi mennyiség reciprokától lineárisan függ és azzal pedig fordítottan arányos. A nagyobb forgalmi mennyiségeknél azonban a százalékok már bizonyos eltérést mutatnak, ugyanolyan forgalmi mennyiségnél is.

A 98—99%-os oszlopban haladást már a teljes telítettség eseteként fogadhatjuk el. Az adatok szerint tehát az egyéb akadályozások fellépése

4. táblázat

Követési időköz és sebesség mért adatai és számított átlagos követési távolságok az M7. 46 000 km szelvényében, 1967. VII. 23-án

Óra	Forgalom Szfvár—Bp.	Keresztmetszeti forgalom	Óra jármű	Átlagos köv. idő	Oszlopbani köv. idő	Átlagos követési távolság	Átlagseb.	Átl. köv. távolság oszlopban	Oszlopban haladó járművek
	jmdb	jmdb	jm/ó	sec	sec	m	km/ó	m	%
15^{30}—15^{45}	90	126	504	8,96	2,58	148,0	59,74	23,2	58,80
15^{45}—16^{00}	137	181	724	5,86	2,15	78,6	48,50	22,6	67,15
16^{00}—16^{15}	152	177	708	5,89	2,13	89,5	55,20	25,8	67,76
16^{15}—16^{30}	159	188	752	5,26	2,26	77,0	52,98	22,6	76,72
16^{30}—16^{45}	133	155	620	6,08	2,40	96,0	57,11	23,8	69,92
16^{45}—17^{00}	210	241	964	4,08	2,14	63,2	55,91	26,0	79,52
17^{00}—17^{15}	242	271	1084	3,67	1,99	53,0	52,14	26,3	84,71
17^{15}—17^{30}	281	302	1208	2,88	1,86	38,0	47,39	25,3	88,25
17^{45}—18^{00}	419	450	1800	1,97	1,81	19,4	34,28	18,8	98,09
18^{15}—18^{30}	317	338	1352	2,16	2,08	15,7	27,58	13,2	99,05
18^{45}—19^{00}	177	197	788	5,04	2,39	30,2	45,53	19,0	79,66
19^{30}—19^{45}	366	384	1536	2,09	1,98	25,2	45,91	23,0	90,98
19^{45}—20^{00}	313	328	1352	2,47	1,96	26,2	48,09	24,6	92,97

esetén már 1200—1300 jm/ó/nyomnál is telítettség állhat elő, míg ilyen akadályozások nélkül a teljes telítettség csak 2000 jm/ó/nyom érték körül várható.

3.3. Utszakasz csúcsórai forgalomáramlása

A követési időköz- és sebességmérésekkel egyidőben a forgalomban haladó személygépkocsi sebességének és akadályozásának vizsgálatát is elvégeztük. A gépkocsinak az utazás során a 70 km/ó sebességet kellett tartania.

A sebességhosszelvényt a *6. ábrán* mutatjuk be. Ebből megállapítható, hogy az átkelési szakaszok erősen lecsökkentik a sebességet és itt a mérést végző személygépkocsi csak 40—45 km/ó átlagsebességgel haladhatott, a teljes úthosszon viszont 58,2 km/ó utazási sebességet ért el. A három nagyobb átkelési szakasz tehát mintegy 15%-kal csökkentette az utazási sebességet.

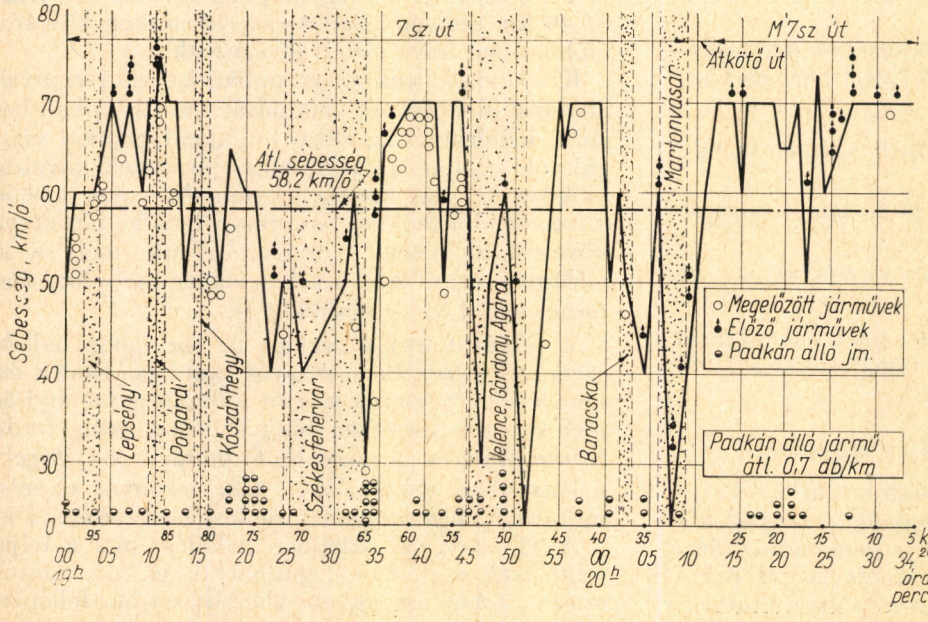
A sebességméréssel egyidejűleg a végrehajtott és az elszenvedett előzések számát is vizsgáltuk. Ebből jellemző adatokat nem kaptunk. Vizsgáltuk még a padkán álló járművek számát is. Júl. 9-én 0,6, júl. 23-án 0,7 jármű állott kilométerenként.

Az utazási sebességből meghatározott átlagos 24 jm/km forgalomsűrűségből számítható az is, hogy a forgalomban részt vevő járművek 3%-a volt kénytelen leállni. A pihenőhelyek méretezésénél ez a 3%-os leállási arány mértékadónak vehető.

4. Összefoglalás

A korszerűsítés előtti és a korszerűsítés utáni eddigi forgalomáramlási vizsgálatokból megállapítható, hogy a korszerűsítés hatására a forgalom különböző mennyiségeinél közel egyenletesen 2,5 km/ó-val nőtt meg a járművek menetsebessége. Ebben a kérdésben további — már a korszerűsítés előtti helyzet felmérésével megindított — vizsgálatokra van szükség a korszerűsítés gazdasági hatásainak értékeléséhez.

Az *autópálya* két pályáján a külső és belső nyom használata a fennálló rendészeti szabályozás kö-



6. ábra

vetkezményeként jelenleg igen egyenlőtlen. A jelenlegi kb. 10 000 szgke/nap forgalomnál szgke-ben mérve a belső nyomot a forgalom teljes éven át 20%-ban használja. Ha a forgalom a jelenlegi mennyiség kétszeresére nő, a belső nyomok használtsága 34%-os értékre emelkedik. A burkolatméretezésnél azonban ezt a kisebb kihasználást az egységes szerkezeti és építéstechnológiai megoldás érdekében nem célszerű figyelembe venni. A kétszeri forgalomnövekedés időszakában — 7—8 év múlva — a harmadik nyom kiépítése már szükségessé válik, és így akkor a mai külső nyom jelentősen tehermentesül.

Az autópálya belső és külső nyomain kialakuló sebességek az egyik pálya forgalmának 700—800 jm/ó értékéig a Székesfehérvár—Budapest irányban átlagosan 7,0 km/ó, ellenirányban viszont csak 0,9 km/ó különbséget mutatnak, a belső nyom javára. Itt lényeges hatásuk van a közlekedési szokásoknak és az előző szakaszokon megszokott forgalomáramlási viszonyoknak; ezért a városból kilépő forgalom alacsonyabb sebességigénye jellemző a jobb oldali pályán.

A sebesség szempontjából már 700—800 jm/ó egyirányú forgalomnál azonos viszonyok alakulnak ki a külső és belső nyomon, azaz a párhuzamos közlekedés helyzete áll elő.

Mind a belső nyomok jobb kihasználása, mind pedig a sebességek alakulása azt kívánja, hogy az autópályákra vonatkozó rendészeti előírást — azt ti., hogy a belső nyom csak előzésre használható — meg kell változtatni. Helyesen azt kell előírni, hogy a belső nyomon a gyorsabb járművek részére előnyt kell adni.

A kétnyomú *telített forgalmú útszakasz* sebesség-forgalom kapcsolatának vizsgálata azt igazolta, hogy a 90—10% irányszerinti forgalommegoszlás esetében az 1800 jm/ó a maximális teljesítőképesség. Ezzel az értékkel azonban csak a keresztező gyalogos vagy járműforgalom akadályozó hatásának hiányában, tehát külsőségi folyamatos forgalmú szakaszokon vagy átkeléseknél, de teljesen keresztezésmentes megoldásoknál számolhatunk. A keresztező forgalom zavaró hatását további vizsgálatokkal kell megállapítani. A részletes szabályozás kialakításáig is olyan átkelési szakaszokon, ahol a keresztezéseknél a nyomok száma változatlan, az 1200 jm/ó tervezési teljesítőképesség figyelembe vétele ajánlható. Átkelési szakaszokon már 1300——1400 jm/ó forgalomnál jelentősen csökken a forgalomban levő járművek sebessége (40—45 km/ó). Ezért az ilyen szakaszok elkerülése a főutaknál gazdaságos és a teljesítőképesség növekedését szolgálja.

Az *útpadkán leálló járművek* száma a 7. sz. út csúcsórai forgalmánál a forgalomsűrűség 3%-a. A pihenőhelyek igénybevételének mértékadó értékét ennek alapján lehet meghatározni.

Egyesületi hírek

Választmányi ülés

A Közlekedéstudományi Egyesület Választmánya 1968. december 14-én *dr. Csanádi György* elnökletével ülést tartott. A választmányi ülés tárgysorozatán az egyesület működéséről szóló beszámoló, pénzügyi jelentés és a kiemelkedő társadalmi munkáért jutalmazott egyesületi tagok részére adományozott kitüntetések és egyéb jutalmak átadása szerepelt.

A *főtitkári beszámoló*, csatlakozva az 1967. december 2-i választmányi ülésre készült beszámolóhoz, az alábbiakban vázolta az elmúlt időszak munkáját és fejlődését.

Az elmúlt évben helyi csoport alakult *Pápán*, a *kecskeméti* helyi csoport önálló megyei szervezet lett. A *Vasúti Járműjavító Szakcsoport* Budapesten szakosztállyá alakult. Átszervezték a Közúti Szakosztályt és új szakcsoportok létesültek *Békéscsabán*, *Záhonyban*, *Szegeden* és *Veszprémben*. Szaporodott az *állandó bizottságok* száma. *Budapesten: munkagazdasági, szervezéstudományi* és *közúti forgalomirányítási*, — *Miskolcon: közlekedési anyagmozgatási* és *Pécsett: közlekedéstörténeti állandó bizottságok* alakultak. A szervezeti egységek száma 1967. január 1. és 1968. június 30-a között 177-ről 207-re, 30 egységgel nőtt.

A taglétszám 1967. januártól 1968. június 30-ig 4796-ról 5638-ra emelkedett. A növekedés 842 fő, ami főleg a Posta és a városi közlekedés dolgozóinak nagyobbarányú belépéséből ered. Egyedül a Posta vonalán 514 új belépés történt.

A közeljövőben további jelentkezések is várhatók, így a Belföldi Szállítmányozási Konferenciát követően több mint 100 szállítmányozási szakember kérte felvételét a tagok sorába. Hasonlóan alakult a helyzet a Fővárosi Közúti Forgalombiztonsági Szimpózium lebonyolítása után, amely a Belügyminisztérium és a Közlekedésrendészet figyelmét fokozottan az Egyesület felé fordította.

A tagság *életkor szerinti* megoszlásánál pozitív tünet a fiatalok számának növekedése. 1966 óta Budapesten 100, vidéken 99 fiatal, 30 éven aluli szakember lépett be az Egyesületbe. A 30 éven aluliak száma 829 (14%), a 30—40 év közöttiek száma 1577 (28%). A 60 év feletti tagok arányszáma 5%-ról 4%-ra csökkent.

Iskolai végzettség szerint: az egyetemet végzett egyesületi tagok száma 1965 óta 1801-ről 2211-re, 410 fővel nőtt. Budapesten az össztagsághoz viszonyítva 71%, vidéken 21%, országosan 40% az egyetemet végzettek aránya. A technikumot és felsőfokú technikumot végzett tagok aránya az össztagsághoz viszonyítva 30%. Egyéb középiskolát végzetteké: 19%. A vidéki tagság zömét a középfokú iskolát végzettek alkotják; Budapesten az egyetemet végzettek vannak többségben.

Közlekedési ágazatok szerint a vasúti közlekedésben 43%, a gépjárműközlekedésben 17%, az építőiparban 15%, postai alkalmazásban 12% az egyesületi tagok száma.

Az egyesületi munka kereteinek kiszélesítése, a szervezeti egységek számának növelése, a taglétszám emelkedése folytán az *egyesületi tevékenység* évről évre fokozódott. Amig az 1966. évi tervben 968 tervfeladat, addig az 1967. éviben 1016, az 1968. évi tervben pedig 1123 tervfeladat szerepelt.

A témák megválasztásánál jelentős szerepet kaptak a szocialista népgazdaságunk és közlekedésünk fejlesztése érdekében kitűzött, soron következő feladatok — a műszaki és távlati feljesztés problémái és a gazdaságirányítási rendszerünkben bekövetkezett változás politikai és elméleti kérdései, valamint az új módszerek bevezetésével kapcsolatos feladatok.

(Folytatás a 76. oldalon)

„Balatoni Hajózás" – a Közlekedési Múzeum vendégkiállítása Drezdában

BÍRÓ JÓZSEF

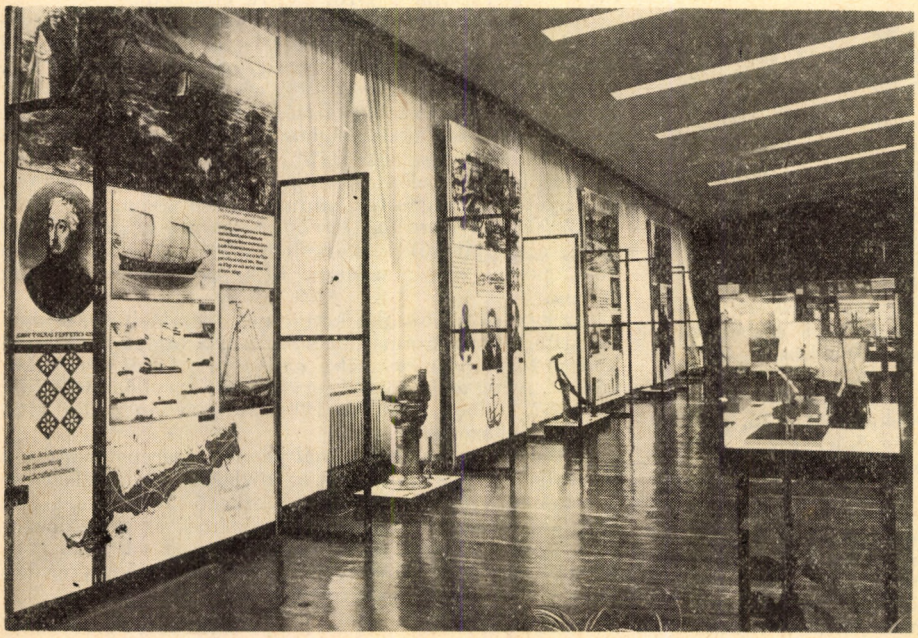
Napjainkban a sajtó, a film, a rádió és televízió a távolabb eső országok népeit is közelebb hozza egymáshoz, felkelti az egymás iránti érdeklődést. Különösen érvényes ez a szocializmust építő országok népeire, akiket a közös eszme, a közös cél barátokká tesz és egybekovácsol a békés jövőért folytatott küzdelemben. Egyre többet akarnak tudni egymás munkájáról, eredményeiről, népeik szokásairól, országaik természeti és kulturális kincseiről.

Ez a baráti érdeklődés vezette a *budapesti* és a *drezdai Közlekedési Múzeum* vezetőségét, amikor műszaki tudományos tapasztalatcserére és egymás közti kiállításcserére kötött szocialista szerződést. A drezdai múzeum 1966-ban rendezett kiállítást Budapesten; ezt viszonozta a Közlekedési Múzeum a *„Balatoni hajózás"* c. első önálló külföldi kiállításával, amely Drezda óvárosában, a történelmi nevezetességű Verkehrsmuseum szép, újonnan helyreállított épületében kapott helyet.

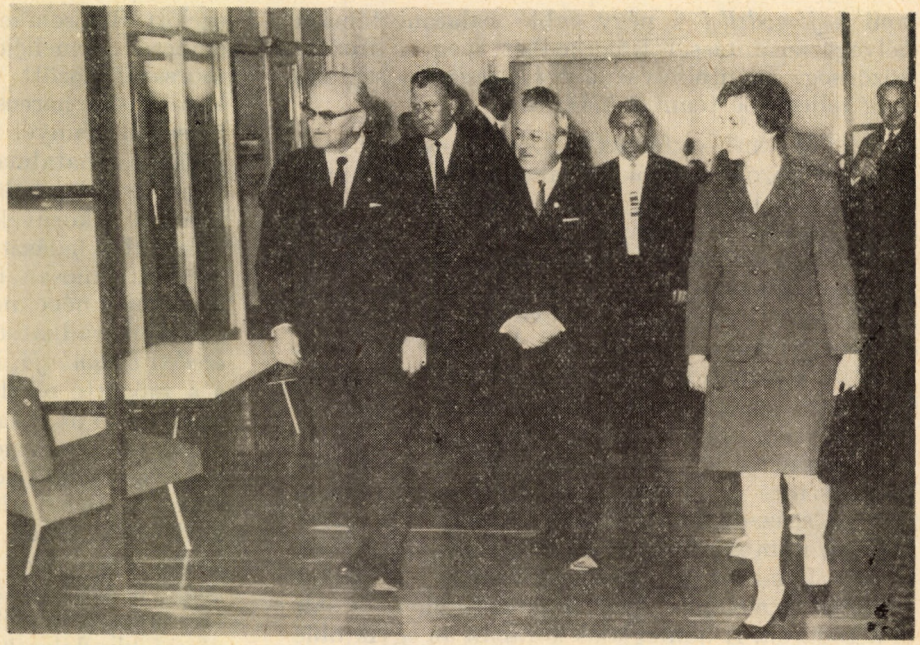
A kiállítást 1968. november 2-án *dr. Elfriede Rehbein* professzornő, a vendéglátó múzeum igazgatója nyitotta meg *dr. Erwin Kramer*, a Német Demokratikus Köztársaság közlekedési miniszterének és a hajózási szervezete vezetőinek jelenlétében. A meghitt hangú, kedves megnyitóünnepségen *Lékai Elek*, a KPM Hajózási Főosztályának vezetője, a „MAHART" vezérigazgatója ismertette nagy vonalakban a magyar hajózás helyzetét, problémáit, várható fejlődését. *Dr. Czére Béla*, a Közlekedési Múzeum főigazgatója a műszaki ismeretterjesztés problémáiról, a két múzeum örvendetesen fejlődő kapcsolatáról szólt röviden, majd bemutatta a kiállítást az egybegyűlt vendégeknek.

1. ábra. A Közlekedési Múzeum „Balatoni Hajózás" c. drezdai vendégkiállításának plakátja

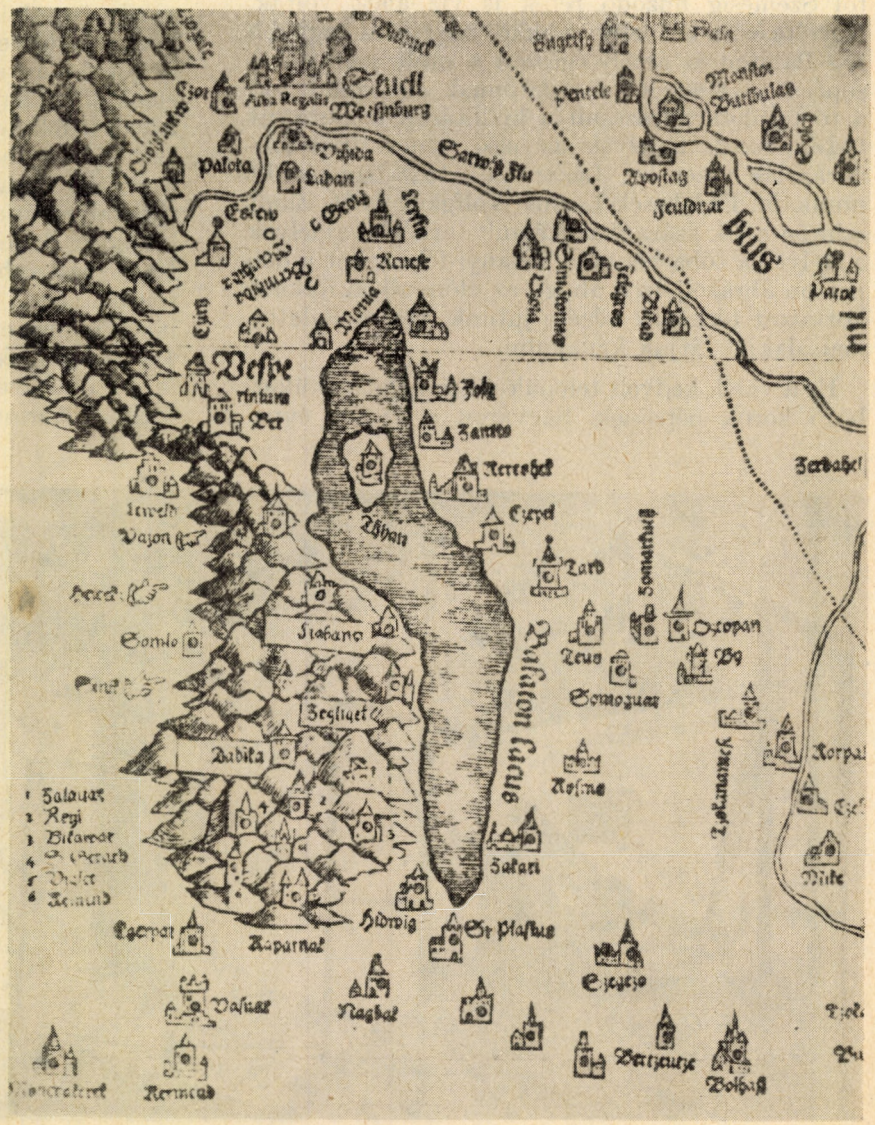
A rendezők — tekintetbe véve a német látogatókat — igyekeztek minél átfogóbb képet nyújtani a *Balaton múltjáról és jelenéről*, a rendelkezésre álló 400 m² kiállítási területen. Az eddigi legteljesebb balatoni anyagát mutatta be a Közlekedési Múzeum. Számos hajózási vonatkozású dokumentumon, eredeti tárgyakon kívül ötvennél több bala-



2. ábra. Részlet a kiállításról: A történeti tablók sora



3. ábra. A kiállítás megnyitása: Baloldalt elöl dr. Erwin Kramer, az NDK közlekedési minisztere

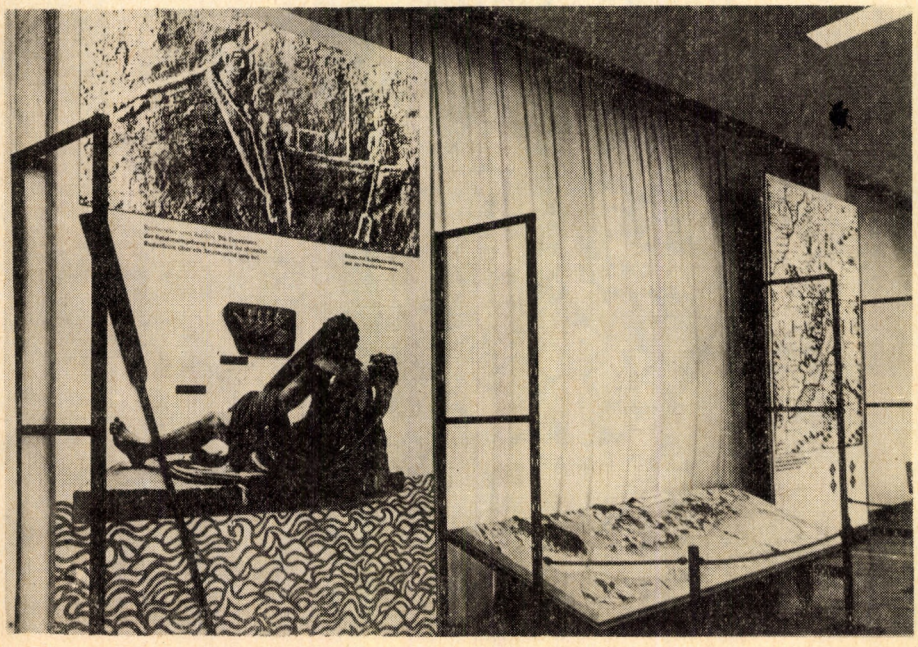

Vesprimia
Balaton Lacus
Fiahano
Zegliget
Badika
Hidvig
St Plasius
Nagbal
Bolhas
Zakari
Somoguar
Teus
Zard
Tihan
Jenö
Zamlo
Kerreshet
Ezyel
Vazon
Sonnerhe
Ozopan
Rosina
Korpa
Mike
Zerbahel
Kenese
Kapurnak
Dasuar
Bertzeuze
Sugrise
Pentele
Monaster Barbulae
Feuldnar
Parot
Palota
Ladan
Weissburg
Alba Regalis
Ezeky
Ezekes
Ezeky
Ezekes
Bilad
Ozora
Ozmadonna
Ezeky
Ezekes
Ezeky
Ezekes
Ezeky
Ezekes

toni *hajómodellel* s négy tabló balatoni témájú bélyegösszeállítással ismerkedhet meg a drezdai közönség. Ez utóbbival a *Bélyegmúzeum* segített még teljesebbé tenni a kiállítást.

Az 595 km² vízfelületű Balaton és környéke sokat változott az idők folyamán. Fejlődése napjainkban a leggyorsabb: az egykori nádas ingovány helyén ma nyaralóvárosok, sátortáborok, nemzetközi szállók épülnek, szaporodnak a kikötők, motorosok, vitorlások. Közép-Európa egyik leglátogatottabb nyaralóhelyévé vált az ezerszínű tó, amely nemcsak hazánknak, hanem Európának is egyik legszebb fekvésű édesvizű tava. Ez indokolja azt a külföldi érdeklődést is, amely a Balaton és a balatoni hajózás iránt tapasztalható. A kiállítási helyiségbe lépő látogatót a Balaton és vidéke nagy, színes dombortérképe fogadja, hátterében egy 17. századi Balaton térkép kinagyított másolatával, mintegy szimbolizálva az egész kiállítást: a mai Balatont történeti vetületben. Korunkat megelőzően a mainál jóval nagyobb területet foglalt el a Balaton. A honfoglalás korában az egyik öble egész Hévízig borította el a Keszthely melletti völgyet. Szigliget, Tihany, Fonyód szigetként emelkedett ki vizéből. A déli oldalon Mária-fürdőtől Szemesig húzódó rétek is víz alatt voltak. Növelte ezt a területet az akkor még jóval nagyobb Kis-Balaton is, amely egészen a múlt század közepéig összefüggött a Balatonnal. Jól szemlélteti a tó területi változásait a kiállításon bemutatott *térképsorozat*, amelyet az első ismert Balaton-ábrázolás vezet be, Lázár deák 1528-ban készült munkája. Érdekesek Lazius Wolfgang és M. Zindt szintén a 16. században készült térképei, amelyek a mélyen a tóba benyúló Tihanyi-félszigetet a déli parton ábrázolják. S ahogy az időrendben felsorakoztatott térképek végére jutunk, már a Balaton mai alakját látjuk kialakulni.

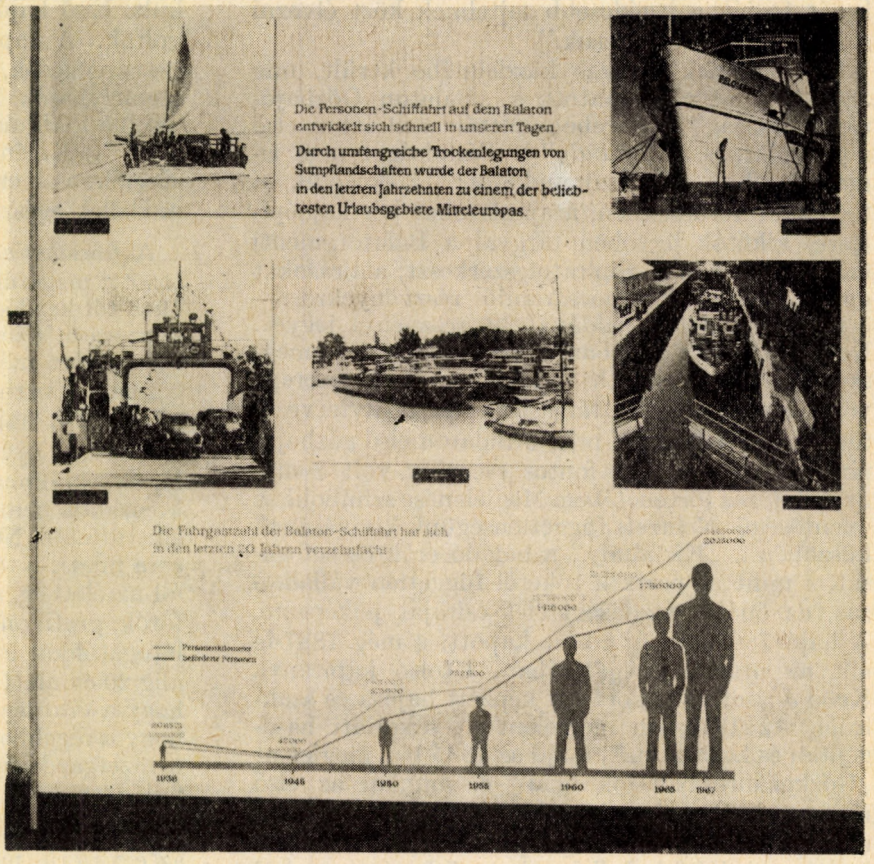
Ez a vidék kedvelt települési helye volt a különböző korok népeinek. Ságváron a 15 000 évvel ezelőtt élt ősember ütött tanyát; az újabb kőkor emberei Sármellék, Vörs, Keszthely környékének mocsarai között találtak maguknak otthont; a korai vaskor harcosai a Tihanyi-félszigetet építették ki erődítménnyé, kihasználva a tó nyújtotta előnyöket. A hatalmas vízterület nemcsak védelmet, hanem gazdag halállományával biztos megélhetést is adott a környék lakóinak. Fatörzsből vájt csónakjaikból halászták a tó vizét. A múlt században még általánosan használt balatoni „bödönhajó", a primitív népeknek ez a csónaktípusa még az őskorból maradhatott ránk. A kiállításon bemutatott *eredeti bödönhajó*, hegyes, magasan felálló orrával, s a mögötte elhelyezett azonos típusú hajót ábrázoló fotó nagy érdeklődést váltott ki. A felvételt neves természettudósunk, Herman Ottó készítette a századforduló körül.

A következő kiállítási egység a Balaton római kori hajózásának emlékeit őrzi. A rómaiak időszámításunk előtt 12 körül érkeztek a Balaton — római nevén lacus Pelso — partjára, s a mai Dunántúl egész területét elfoglalva, Pannónia néven a római birodalomhoz csatolták. A légiókat követték a kézművesek, kereskedők, akik élénk kereskedést folytattak az új tartományban. Ezt feltételezi az a fejlett szárazföldi és vízi útrendszer, amely összekötötte a Balatonmellék sűrű római-kori településeit Itáliával és a birodalom nyugati tartományaival. Fejlett hajóépítő technikájuk, élénk dunai hajózásuk a Balatonra is kiterjedő közlekedést feltételez. A Pannónia fővárosát, Aquincumot és a tartomány délkeleti részén fekvő katonai táborokat Itáliával összekötő hadiút a fenékpusztai révátkelőhely érintésével haladt át a Balatonon. Ennek a hajózásnak az emlékét idézi a Nagyvázsonyból előkerült Neptunus oltárkő díszítményének kiállított gipszlenyomata, amely bödönhajóra emlékeztető csónakot ábrázol, benne 4 evezőssel, és a *kisbalatoni evező*, melynek formája tökéletesen megegyezik a párisi Louvre-ban őrzött Tiberinus szobron látható evezővel.



5. ábra. A balatoni hajózás római kori vonatkozásai a kiállításon

6. ábra. A mai balatoni hajózás témái a kiállításon



A XVI. századi *magyar naszád* remekbe készült modellje a törökkor hős naszádosainak emlékét idézi. Az 1550-es években a törökök előnyomulása elérte a Balaton vonalát. A hatalmas vízfelületnek, s a hozzátartozó mocsárvidéknek fontos szerepe volt hazánk védelmében, 130 esztendeig természetes erődként vetett gátat az ellenség további hódításainak. A tihanyi, szigligeti végvárak kapitányai gyorsan mozgó víziegységeket állítottak fel s gyakran rajtaütöttek az ellenségen. Hajóik: a naszádok könnyű, gyorsjáratú, sekélymerülésű vízijárművek voltak, 30—40 fős befogadóképességgel. Hamar tönkrementek, 3—4 évenként cserélték ki őket újakkal.

Az első nagyobb *vitorlás szállítóhajók* a 18. században jelentek meg a tavon. *Festetics György* haladó szellemű magyar főnemes fenékpusztai birtokán hajóépítő telepet létesített. A család a 18. század első felében kiterjedt birtokot vásárolt, a Balaton-mellék délnyugati térségében. Az új birtokosok a Szentgyörgy, Vörs, Sávoly között elterülő hatalmas őstölgyessel szemben, a fenékpusztai rév mellett hajóácstelepet állított fel, ahol kompokat, csónakokat építettek, javítottak. Ebből a hajójavító ácstelepből alakult ki később Festetics György és László idejében a fenékpusztai „arsenál", ahogyan ők előszeretettel nevezték. Volt idő, amikor 20—22 nagyobb Festetics-féle hajó és komp szelte a Balaton vizét. Az idegenből hozatott hajómesterek keze alatt szerencsésen keveredett a török idők könnyű naszádjainak és a tengeri szállítóhajóknak típusa, amely a sekélyvizű, de gyakran hullámzó tó vizén is alkalmas volt a szállításra. A nagyobb hajókat főleg sószállításra használták. Beállításuknak a lakosság számára is volt gazdasági hatása: a korabeli lapokból tudjuk, hogy az út Pesttől Keszthelyig 4 nappal rövidebb, a só ára 2 krajcárral olcsóbb lett. A leghíresebb Festetics hajó, a „*Phoenix*" tervrajza fennmaradt, ennek alapján készíttette el hű modelljét a Közlekedési Múzeum.

A Festeticsek három nemzedéken át virágzó balatoni hajózása a 19. század első felében sorvadásnak indult. Egyik-másik hajó a fenéki, vagy a szántódi rév kompjaként még közlekedett, de újakat már nem építettek. Hazánk elmaradott társadalmi viszonyait ostorozza *Kossuth Lajos*, amikor a „Füredi fürdőlevelek" címen ismert tárca-cikkeiben írja a Balatonról: „Húsz mérföldnyi sima út, nagyobb mint némely vármegye, mint némely fejedelemség, s a honnak legszebb vidéke által körítve, s rajta mégis egyetlen egy hajó sem libeg." Talán Kossuth Lajos cikke indította *Széchenyi Istvánt*, hogy harcoljon a balatoni gőzhajózás megteremtéséért. Mindenesetre nézetei ebben azonosak Kossuthéval, s a „*Balatoni gőzhajózás*" című röpiratában szinte látnoki erővel jövendöli meg a mát: „A Balatonon mostanság egyetlen megfelelő hajó, de csak egy tűrhető csónak sincs. Bámuljon-e az ember vagy nevessen, én nem tudom. Lebegjen csak egyszer rajta gőzös: s míg bányászokat fog előidézni a hegyekben és a gőz használatára sürgetendi a gondolkozót, új életszikrát lövel az égre, és most ugyan kies de mintegy álomban szendergő vidéket olly vidor elevenséggel ruházza fel, miképp egy szebb jövendőnek tavasz

korát fogják a legédesebb sejtelmek közt élvezni a Balaton körüli lakosok."

Széchenyinek hosszas küzdelmébe került, míg 1845-ben megalakulhatott a „Balaton Gőzhajózási Társaság" s vízrebocsátották a Balaton első gőzhajóját, a „*Kisfaludy*"-t. Fáradságot nem ismerve végzi szervezőmunkáját: tájékozódik a technikai kérdésekben, árajánlatokat kér hajóépítésre, kikötők ügyében tárgyal a Balaton-menti megyékkel; agitál, röpiratot szerkeszt, aláírásokat gyűjt a később kibocsátandó részvényekre — ő maga jár elöl jó példával: 40 részvényt jegyez. Kevesen tudják azonban, hogy a gőzhajózás megszervezésében Kossuth Lajosnak is fontos szerepe volt. Ő készítette el a társaság alapszabálytervezetét is. A „Kisfaludy"-nak, a Balaton első gőzhajójának vízrebocsátása fontos esemény volt a magyar hajózás történetében. Megjelenése szimbolikus jelentőségű. Nemzeti függetlenségünk kivívásának küszöbén a „Kisfaludy" a haladó erők összefogását, s mint az osztrák tőkétől független vállalkozás, az önálló gazdasági élet csíráját jelképezte. A hajó 1869-ben új testet kapott, s még 1887-ig állt az utasok szolgálatában. Utolsó kapitánya Keöd József volt, korának képzett hajósa és szakírója. Az 1870-ben megjelent „Gyakorlati hajógéptan és kazánisme", majd az 1885-ben megjelent „Gőzkazánrobbanások okai" c. munkái az első magyar hajógépészeti szakkönyvek közé tartoznak. Sajnos, az 1846. szeptember 21-én vízrebocsátott „Kisfaludy" kerekes gőzhajóról eredeti tervrajzok nem maradtak fenn, csak a korabeli, nem egészen megbízható metszetek alapján készült modelljét sikerült a kiállításon bemutatni.

Két évi szünet után, 1888-ban a Stefánia Jachtegylet kezdeményezésére „*Balatontavi Gőzhajózási Részvénytársaság*" néven új hajózási társaság alakult. Első hajói a „Baross", „Kelén" és „Helka" voltak. A lapátkerekes gőzhajókat követték a csavargőzösök, majd századunk elejétől a motoros személyhajók. E kort már több tárgyi emlék képviseli a kiállításon: a Baross kormánykereke, tájolója, a Kelén gőzsípja, részvények, egyesületi zászlók, s az eredeti tervrajzok alapján készült hű modellek egész sora.

A *felszabadulás után* a Balaton jellege megváltozott: megszűnt a kiváltságosok üdülőhelye lenni. 1948-tól kezdődően egymásután létesültek a szakszervezeti, üzemi és hivatali üdülők. Eddig soha nem látott mértékben nőtt a Balaton idegenforgalma. A várható forgalomnak megfelelően elkészítették a hajózás fejlesztési tervét. Sorra megjelentek az új hajótípusok a Balatonon; kirándulóhajók, komphajók, vízibuszok. Ezt a történeti korszakot bemutató kiállítási egység talán a legsikerültebb. Nemcsak a szép hajómodellek egész sora miatt; a tablók témája is elevenebb, közelebb áll az élethez, a valósághoz. A nagyméretű ízléses fotók, grafikonok rápillantásra is megismertetik a látogatókkal a Balaton mai életét, azt pl., hogy alig 20 év alatt megtízszereződött az utasforgalom, hogy a vitorlázás napjainkban tömegsporttá válik, hogy a régebben alig tengődő balatoni hajógyártás nemzetgazdasági szempontból is jelentős iparággá fejlődött.

A nyugodt stílusú, szépen megkomponált tablók, az egyszerű, mégis tetszetős vitrinek egységes keretet adnak az egész kiállításnak. Méretük, formájuk, tónusuk szépen illeszkedik a kiállítási helyiség hangulatához.

A kiállítás után *más szocialista országok* is érdeklődnek. Úgy látszik tehát, érdemes volt ezt a kiállítást határainkon túlra is kivinni.

(Folytatás a 71. oldalról)

Ez a törekvés az Egyesület 1968. évi munkatervében is megmutatkozott, mert 6 ankét, 10 munkabizottság és 55 előadás foglalkozott az *új gazdasági mechanizmus* kérdéseivel.

A másik nagyjelentőségű kérdéskomplexum, amely az ország egész közvéleményét élénken foglalkoztatja, a közlekedés távlati műszaki-gazdasági fejlesztésének átfogó koncepciója, mely korszakalkotó módon meghatározza a közlekedés minden ágában a fejlesztés fő irányait, egységes szemlélettel vizsgálva az összetett kérdéseket. Mind a *közlekedéspolitikai koncepció*, mind az új *vasúti törvény* által felvetett problémák az Egyesület társadalmi munkájának legközelebbi feladatait képezik.

Munkabizottságok és állandó bizottságok: 1968. évben, nov. 1-ig, 61 munkabizottsági zárójelentés érkezett az Egyesület központjához; többségük vasúti tárgyú.

1968 évben az *Akusztikai Állandó Bizottság* rendezett sikeres ankétot. 1969 áprilisában pedig a *Kibernetikai* és *Automatizálási Állandó Bizottság* rendez országos közlekedési kibernetikai ankétot, nagyszámú külföldi szakember részvételével.

Előadások: Az egyesület előadásai csak úgy, mint munkabizottságai híven tükrözik tevékenységének szakmai tartalmát. 1967 évben az egyesület szervezetei 482 előadást rendeztek, 26 400 résztvevővel. 1968. év első felében 268 előadás volt, 15 740 résztvevővel. Egy előadás átlagos létszáma az 1967 évben 55, az 1968 évben 60 fő volt. Az előadások száma területi szervezetenként — Budapest után — sorrendben Miskolcon, Szegeden és Szombathelyen volt a legtöbb.

Tanulmányi kirándulások: A tanulmányi kirándulások jól kiegészítik az előadások megrendezésével kifejtett ismeretterjesztő szakmai munkát. Az évek során a tapasztalatcserék szervezése az egyesületi munka erőteljes részévé vált. 1967. évben 130 tanulmányi tapasztalatcsere bemutató volt 2738 résztvevővel, 1968. első felében 52 tanulmányút, 960 résztvevővel került megrendezésre.

Konferenciák, ankétok: Az 1968. évben megrendezett legjelentősebb konferenciák az alábbiak voltak:

„*A közlekedés és az ember*" V. hó 7—8., a Miskolci Területi Szervezet rendezésében. A közlekedés okozta fáradtság, zajártalom, alkoholveszély és az alkalmassági vizsgálat kérdéseivel foglalkozott. *Anyagáról kiadvány* készült.

„*Magyar Közlekedési Napok Varsóban*" 1968. V. 27—31. és „*Lengyel Közlekedési Napok Budapesten*" 1968. X. 8—12. A Lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesülete és a KTE rendezésében, a két Egyesület között kötött kölcsönösségi megállapodás alapján kerültek megrendezésre. A két találkozón elhangzott előadások hű keresztmetszetét adták a két ország közlekedésének és közlekedésépítésének. Varsóban a magyar előadók 29 előadást, Budapesten a lengyel előadók 26 előadást tartottak. Mindkét találkozó a közlekedési lé-

(Folytatás a 82. oldalon)

Fáradt törés kialakulása vasúti pályákban

DR. BÉRES LAJOS

1. Bevezetés

A vasútnak több, mint 130 éves történetében a keréknyomások a kezdeti 1,5 Mp-ról 12—20 Mp-ra nőttek, a kerékátmérők pedig 1,4 m-ről 0,9 m körüli értékre csökkentek [1]. A sínek szilárdsága és folyóméter súlya az idők folyamán 70—90 kp/mm², illetve 50—70 kp/m értékre nőtt. A sínanyag szilárdságának növelése elsősorban a sínfej gyors elhasználódásának, leverődésének mértékét csökkenti, de természetesen a folyómétersúly növekedésével járó keresztmetszet-növekedéssel együtt a teherbírásra is kedvező a hatása.

Régi tapasztalat, hogy a sínszálakon — a hevederes és végtelenített pályákon egyaránt — az igénybevétel során fáradt, ún. *vesealakú törések* fejlődhetnek ki. Ez a törésfajta eddig csak szórványosan jelentkezett. Azokon a vonalakon azonban, ahol a forgalom és a sebesség az utóbbi évtizedekben lényegesen növekedett — és ezzel párhuzamosan a kerékátmérők csökkentek, a tengelynyomás pedig nőtt — a fáradt törések száma ugrásszerűen megemelkedett.

2. A sínszál

A fáradt törések *anyaghibákra* vezethetők vissza, amelyek legtöbb esetben kohászati jellegűek. A sín keresztmetszetében levő hiba ugyanis feszültséggyűjtő hely, amelynek csúcsából, éléből a fárasztó jellegű igénybevétel hatására repedés indul el. A hibák egy része durva, nagyméretű, pl. sorja ráhengerlés vagy reve behengerlés, más részük azonban szabad szemmel nem látható gáz vagy egyéb zárvány, illetve zárványsor. A durva hibák a talp- és fejrészen egyaránt előfordulhatnak és elég hamar töréshez vezetnek. A gáz- és salakzárványok inkább a fejrészen okoznak kellemetlenséget, mert itt a legkisebb az alakváltozás hengerlés közben, s ezen a helyen marad meg leginkább a tuskó középső, gázokban és szennyezőanyagokban legdúsabb része. A hengerlés síkjában elhelyezkedő gáz- és salaksorok olyan nagy mértékben leronthatják a hengerelt sínszálak szilárdsági tulajdonságát, hogy előfordulási helyük a fáradásos törés *(1. ábra)* kiindulási helye lehet.

Az *1. táblázatban* a futófelülettől különböző mélységben mért keresztirányú szakítószilárdságot (δ_B) és fajlagos nyúlást (σ_5) találjuk. A táblázat azt mutatja, hogy a megvizsgált sínszálak szakító szilárdsága legfeljebb 10 mm mélységig volt elfogadható, a futófelület alatt 24,5 mm mélységben azonban a szakítószilárdság ott, ahol nagyobb gáz- vagy salaksor van, egy esetben 2 kp/mm² értékre is lecsökkent.

1. ábra

Eisenmann elméletileg igen alaposan megvizsgálta — és műanyag próbatesteken reprodukálta — a keréknyomás hatására kialakuló feszültségállapotokat [2]. Vizsgálatai szerint a csúsztató feszültség kb. 7—10 mm mélységben éri el legnagyobb értékét, s azután lassan csökken. Igaz ugyan, hogy az általa számított, terhelésből származó feszültségek alacsonyabbak, mint a sínszálakon mért keresztirányú szakító szilárdság, figyelembe véve azonban azt, hogy a sínszálak keresztirányú fajlagos nyúlása rohamosan csökken és már 17,5 mm mélységben — vizsgálataim szerint — gyakorlatilag zérus, a sínszál fárasztó jellegű igénybevétele során a kifáradás veszélye fennáll. A kifáradásos jellegű törés okának, keletkezési körülményeinek tisztázása céljából lefolytatott vizsgálatok eredményeit a következőkben közöljük.

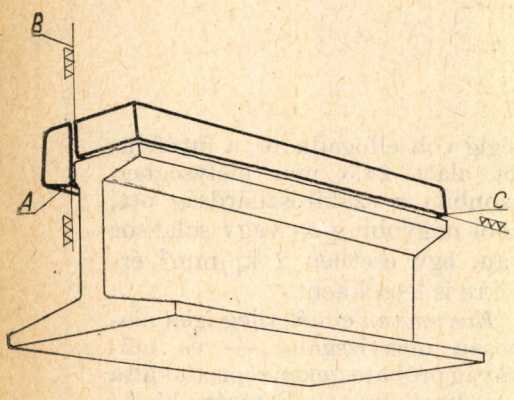
3. A vizsgálat leírása

A vizsgálatokat a Magyar Államvasutak vonalain üzem közben eltört sínszálakon végeztük. A sínszálakat 10—15 évvel ezelőtt állították elő különböző kohászati üzemekben és 7—10 éven át voltak üzemben, ahol fáradt törést szenvedtek. A törés bekövetkezte után a sínszálakat laboratóriumi vizsgálatnak vetettük alá és a *2. ábrán* látható módon daraboltuk fel. Az *A* és *B* és *C* síkokat még-

1. táblázat

A próbatest tengelye a futófelülettől, mm	1. sz. próbatest		2. sz. próbatest		3. sz. próbatest		4. sz. próbatest	
	σ_B kp/mm²	δ_5 %	σ_B kp/mm²	δ_5 %	σ_B kp/mm²	δ_5 %	σ_B kp/mm²	δ_5 %
3,5	87	15	85	10	84	10	86	12
10,5	78	4	71	4	76	2	74	4
17,5	40	0	80	0	45	0	60	0
24,5	14	0	39	0	2	0	20	0

Megjegyzés: A próbatestek átmérője 3 mm.



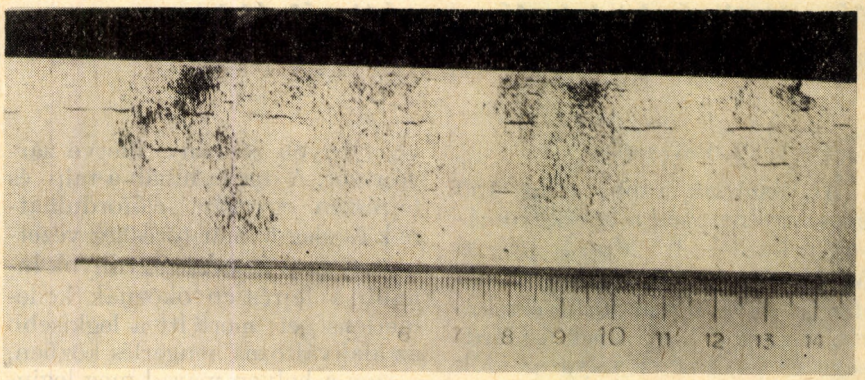
2. ábra

neses repedésvizsgálatnak vetettük alá. A több méter hosszú sínszálak egy-egy jellegzetes részét a következő felvételek mutatják be.

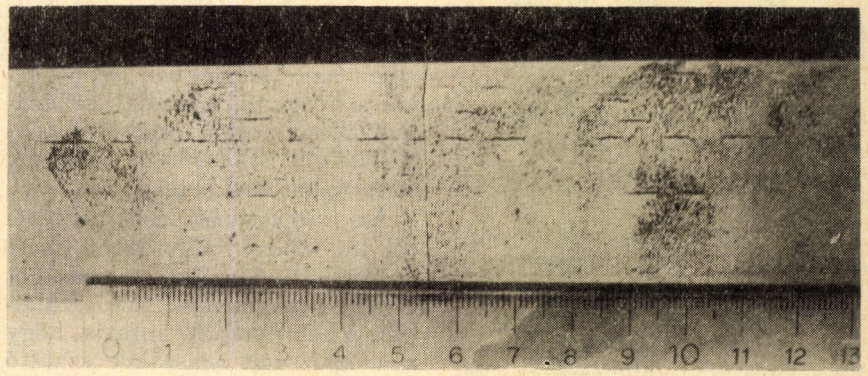
A *3.* és *4. ábra* a *C* síkban, az *5. ábra* az *A* síkban készült a mágneses repedésvizsgálat után. A méretek a felvételen levő cm-beosztás segítségével megállapíthatók, a vonalzó a sínfej külső oldal élére támaszkodik. A felvételeken látható fekete csíkok a hengerlés síkjában elhelyezkedő gáz- és salaksorok nyomai.

Kifejlődésben levő jellegzetes fáradt repedéseket mutat a *B* síkban a *6. ábra*, az *A* síkban pedig a *7. ábra*. A mágneses repedésvizsgálat alkalmával jelentkező hibahely mentén felnyitva a darabot, a *8. ábrán* található képet kapjuk. Az ábrán két, nyíllal jelzett hibahely van; mindkettő gázzárvány. A külső felületig kiérő a mágneses repedésvizsgálat során beszívódott folyadék hatására megfeketedett; a másik épen maradt. A felvételeken jól látszik *(3., 4.* és *5. ábrák)*, hogy a kohászati eredetű hibák a hengerlés következtében sorokban helyezkednek el, s némelyik az 1 cm hosszúságot is meghaladja. A hibák csiszolatra merőleges méretére a *8. ábrából* következtethetünk, s megállapíthatjuk, hogy kb. 6—10 mm átmérőjű foltokról van szó. A hibák gyakorisága a fej kontúrja felé haladva csökken és helyzetük a *9. ábrán* bemutatott vázlaton érzékelhető.

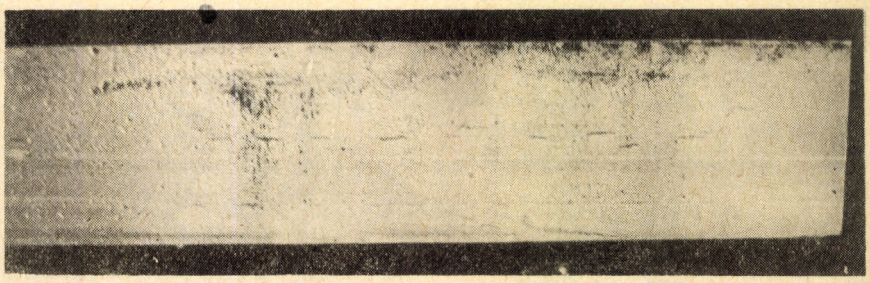
A *6.* és *7. ábrán* bemutatott, kifejlődésebn levő fáradt repedéseknek két jellegzetes része van, éspedig: a repedések a futófelület alatt 12, illetve 19 mm mélységben az említett kohászati jellegű hibával összefüggnek és 5—6 mm



3. ábra

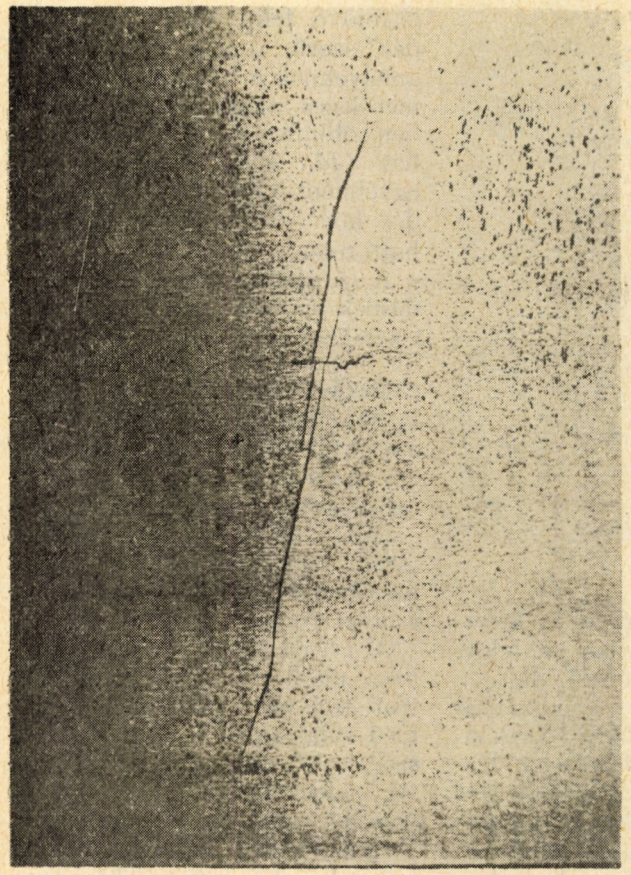


4. ábra

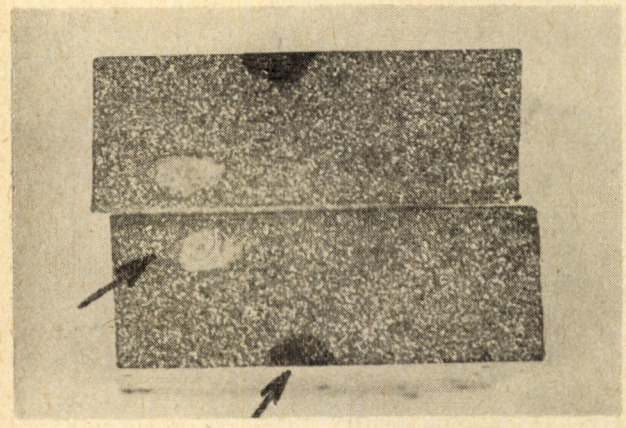


5. ábra

6. ábra

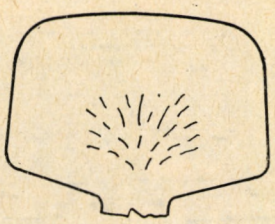


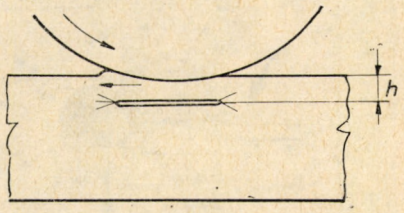
7. ábra



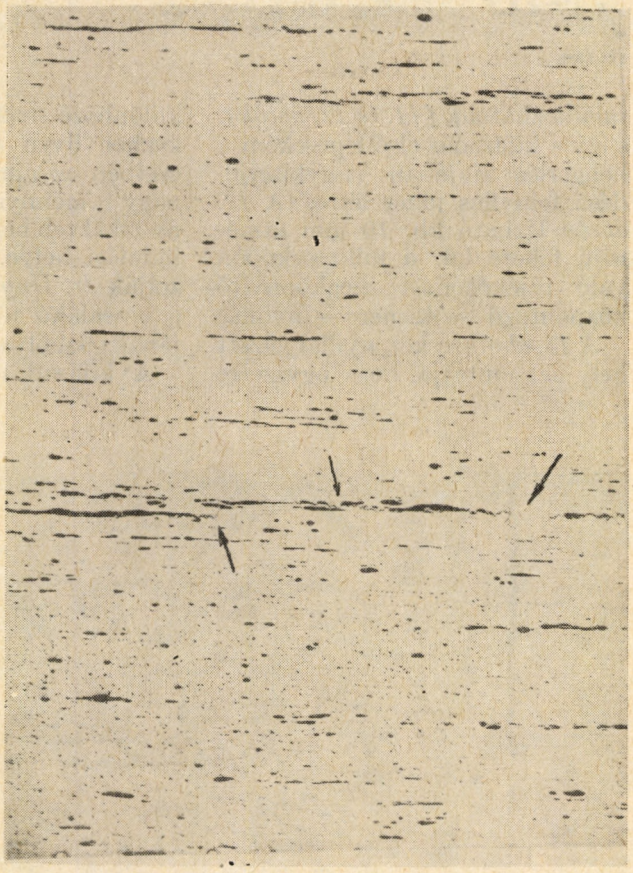
8. ábra

9. ábra





10. ábra

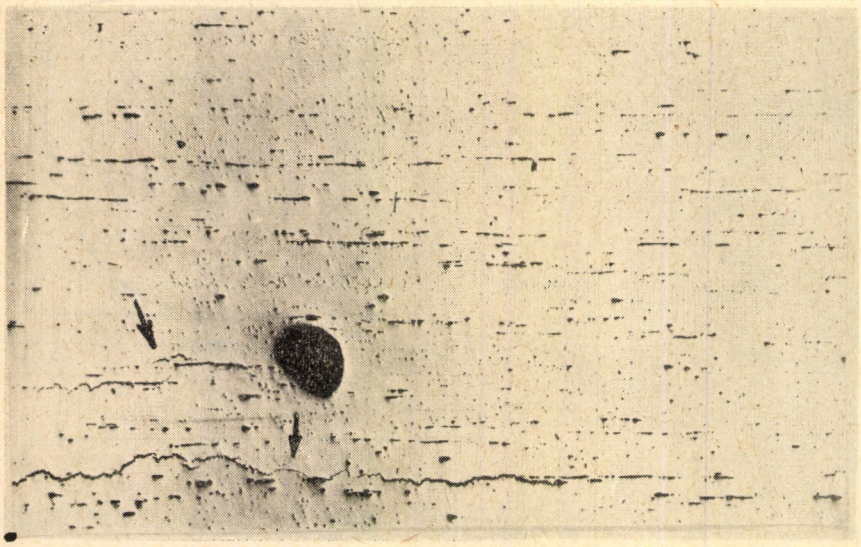


11. ábra

mélyen vízszintes elágazást mutatnak, a fáradt törés irányváltoztatása pontjában.

4. A fáradt törés kialakulásának mechanizmusa

A futófelületeken végighaladó terhelés a sínszálakban ismétlődő térbeli feszültséget ébreszt [2], amely zárványmentes acélnál a megengedettnél alacsonyabb értékű. Amennyiben az acélban a *3.*, *4.* és *5. ábrán* bemutatott, nagykiterjedésű gáz- vagy salakzárványok, illetve zárványsorok vannak, a fémes érintkezés hiányában a futófelület alatti „*h*" vastagságú réteg — a *10. ábrán* található vázlat szerint — a sín többi részétől külön dolgozik. A zárvány vagy zárványsor vége éles bemetszésként szerepel, s belőlük repedések indulnak ki azért, mert a „*h*" vastagságú réteg hossza a kerékterhelés hatására növekedni, a mozdonykerekek által kifejtett vonóerő hatására pedig a menetiránnyal ellentétesen elmozdulni igyekszik (fékezéskor a fordítottja áll fenn). A „*h*" rétegvastagságot a zárványok mérete szabja meg; a futófelülethez közelebb eső kisebb méretű zárvány ugyanis kritikusabb lehet, mint a mélyebben fekvő, nagyobb kiterjedésű. A kifáradás tehát mindenképpen a zárványok méreteitől és helyzetétől, valamint az igénybevétel nagyságától függő mélységben indul el, a zárványsorok végein. Közeli zárványok, illetve zárványsorok végeiből kiinduló repedések



12. ábra

találkozhatnak *(11.* és *12. ábrák)*, s így a kifáradás első lépéseként a hengerlés síkjában nagykiterjedésű felnyílás jöhet létre. (A *12. ábrán* látható kb. 10 mm átmérőjű fekete kör a mikroszkópon való tájékozódást megkönnyítő központozó — kirner — nyom.)

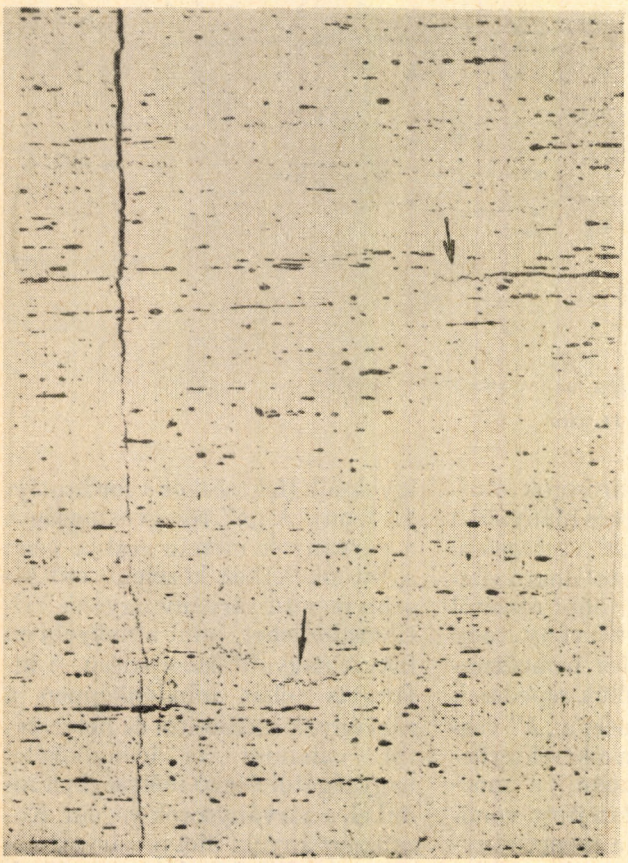
A *13. ábrán*, a két, nyíllal jelzett hely azt mutatja, hogy egyszerre különböző mélységben is keletkezhet ilyen felnyílás és adott esetben az apró méretű, de igen nagy mennyiségű oxid-zárványokkal teli hely a fáradt törés kiindulási helye. E felvételek igazolják *dr. Ünyi Bélát*, aki szerint a vesealakú törés kiinduló pontjának gázhólyagnak kell lennie [3].

A kifáradás első szakaszában létrejövő felnyílások „morzsolódás"-szerű roncsolást okoznak, amelyeknek a hengerlés irányára merőleges elágazásaiból egyidőben több fáradt repedés is elindulhat *(14. ábra)*. Ez a felvétel egyébként a *7. ábrán* látható repedés középső, könnyen azonosítható része.

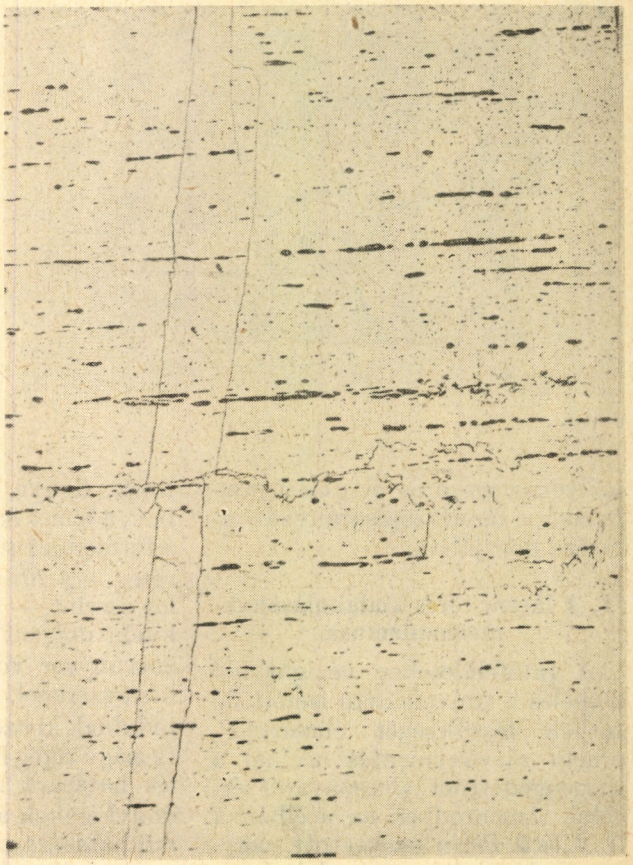
A *15. ábrán* ugyanennek a repedésnek a végét találjuk. Jól megfigyelhető, hogy a futófelület alatt kb. 6 mm mélységben vízszintes elágazások képződnek, a *6. ábrán* látható, hasonló, vízszintes elágazással együtt bizonyítva azt, hogy ebben a mélységben tetemes csúsztató feszültség van [2]. A *15. ábra* azonban azt is mutatja, hogy a fáradt repedés futófelület irányú növekedése gyorsabb, mint a vízszintes síkban.

A *14.* és *15. ábrát* összehasonlítva megállapítható, hogy jelen esetben a kb. 19 mm mélységben levő salaksorok bizonyultak veszélyesebbnek, bár az igénybevétel itt kisebb, mint a felsőbb, de kevésbé szennyezett rétegekben.

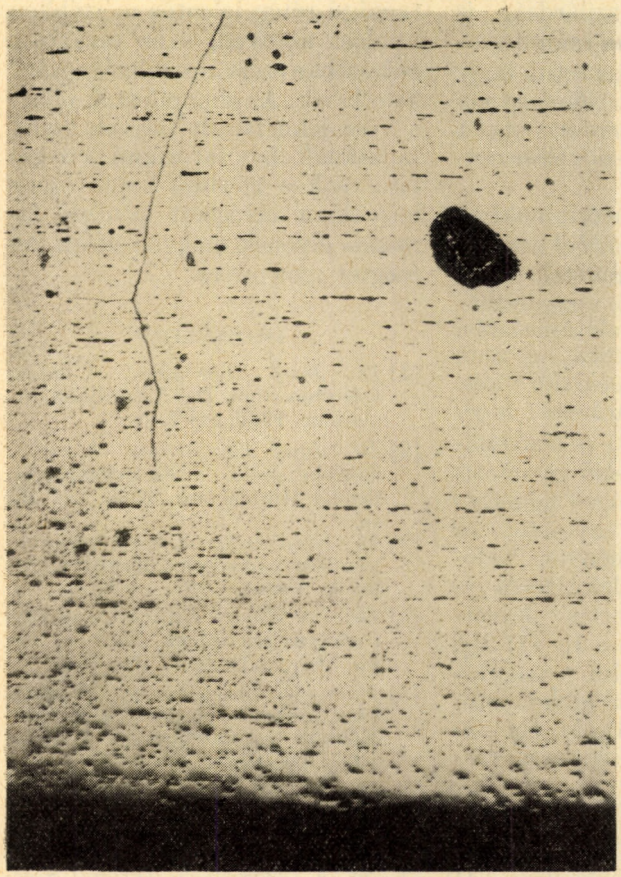
Amennyiben a salaksor a felülethez közel, a legnagyobb igény-



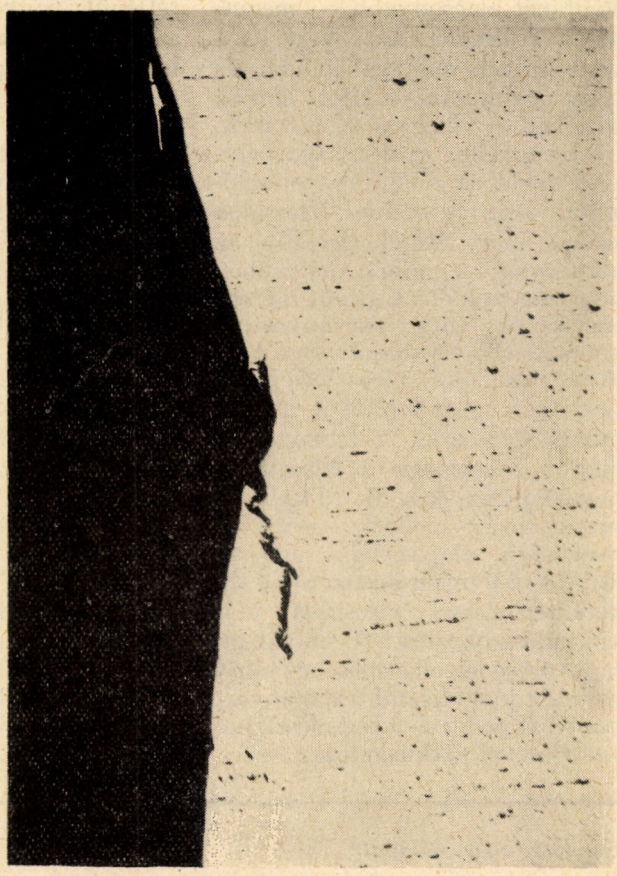
13. ábra



14. ábra



15. ábra



16. ábra

bevétel alatt álló 8—10 mm mélységben helyezkedik el, úgy ezek a jelenségek gyorsabban lejátszódnak, s a kifáradás első szakaszára jellemző „morzsolódás" mértéke csökken, vagy esetleg el is marad.

A *16. ábrán* ilyen hely látható; az elmorszolódás a futófelület alatt kb. 10 mm mélységben keletkezett. Megfigyelhető a felvételen, hogy a törés a morzsolódás hatására előbb a szemcsék határvonalait követi és csak később fejlődik ki a tulajdonképpeni, a szemcséken egyenes vonalban áthaladó, fáradt repedés. Ezért van az, hogy a vesealakú törés közepén többnyire több mm átmérőjű, ridegen tört szemcsés rész található, s e körül helyezkedik el a sima, fényes töretfelület [4].

Ez a megállapítás nem fedi mindenben *Füle Endre, Virág István* és *Wagner Tibor* kutatók megállapításait, akik igen értékes beszámolójukban [5] azt állítják, hogy a középső, ridegen tört szemcsés rész (góc) már a síngyártás folyamán keletkezett. Megállapításukat azzal indokolják, hogy amennyiben a góc csak a sín törésekor törik át, azokon a — sín hossztengelyével párhuzamos — metszeteken, amelyken a fáradt repedés már látható, a góc nem lett volna meg. Véleményem szerint azonban az, hogy a góc e metszeteken már megvan nem bizonysága annak, hogy a gyártás során keletkezett.

Amennyiben ez így lenne, a *3.*, *4.* és *5. ábrákon* található keresztmetszeteken keresztirányú repedéseknek is kellene lenniük; ilyen repedések azonban vizsgálataink során nem mutatkoztak.

Összefoglalás

Jelen tanulmány célja az, hogy a vasútüzemben az utóbbi időben mind nagyobb számban jelentkező *fáradt (ún. vesealakú) törések okait és kialakulásuk valószínű mechanizmusát* ismertesse. A vizsgálatra került sínszálak rendkívül zárványosak voltak, s a vizsgálatok azt mutatták, hogy a fáradt törés kialakulásának első szakaszában az éles bemetsződésként felfogható salaksorok vagy zárványok csúcsaiból apró, többnyire a szemcsék határvonalát követő, sokágú repedés, „morzsolódás" indul ki. Akkor, amikor e morzsolódás már nagy felületre kiterjed, a repedéseknek a hengerlésre merőleges szárain a feszültségcsúcs nagy mértékben megnő és azok a szemcséken egyenes vonalban áthaladó, jellegzetes fáradt repedés kiinduló pontjai lesznek.

Az idevonatkozó irodalmi adatok igen értékes eredményei szerint a *legveszélyesebb övezet* a futófelület alatt 7—10 mm mélységben van. Ezt alátámasztja az a megfigyelés, hogy a vizsgálatok során a kifejlődésben levő megvizsgált repedéseknél *(6., 7.*, illetve *15. ábra)* általában megfigyelhető ebben a mélységben vízszintes elágazás, de a törés kiindulási helye mindig ott volt, ahol a zárványok miatt a sínek (keresztirányú) kifáradási határa az igénybevételből ébredőnél feltehetően alacsonyabb. Azt mondhatjuk, tehát hogy bár a futófelülettől mért távolság növekedésével az igénybevétel csökken, a zárványok miatt lényegesen nagyobb mértékben csökken a kifáradási határ, s amely pontban a kettő egymással egyenlő — illetve az utóbbi az

előbbinél alacsonyabb — megindul a *kifáradás*. Azt, hogy ez a pont milyen mélységben van, és hogy egyáltalán — adott sínszál esetében — megvan-e, a zárványok nagysága, gyakorisága, helyzete, tehát az előállítás technológiája, azaz a *sínszál tisztasága* szabja meg. Minél tisztább az alapanyag, s minél mélyebben helyezkednek el a kritikus méretű zárványok vagy zárványsorok, annál kisebb a valószínűsége a fáradt (vesealakú) törés létrejöttének. Ez a megállapítás a gyártóművek felé szól, a felhasználót inkább *Eisenmann* [2] következő megállapítása érdekli: 70 kp/mm² sínszilárdság mellett — ideális tisztaságú alapanyagot feltételezve — 0,9 m kerékátmérő 12 Mp kerékterheléssel párosulva, már kifáradást okozhat! A sínszál fáradt törésének elkerüléséhez tehát egyrészt jóval tisztább alapanyag, másrészt pedig — a terhelések növekedésével párhuzamosan — feltétlenül nagyobb szilárdság is szükséges. *Eisenmann* számításaiból arra lehet következtetni, hogy elsőrendű szerepet a *szilárdság növelése* játszik, a keresztmetszet — folyómétersúly — növelése csupán másodlagos.

Utoljára a laboratóriumokban folyó *fárasztó kísérletekkel* kapcsolatban szeretnék észrevételt tenni. A szokásos fárasztó vizsgálatokkal — a sínszál 1 m alátámasztási köz közepén fárasztva — nem reprodukálható a vesealakú törés. Ennek az a magyarázata, hogy egyszerű fárasztásnál az alsó szélső szál húzott, a felső nyomott, míg a sínszál valóságos igénybevétele a fejrészen nyomást és „mángorlást" eredményez. Valószínű, hogy a vesealakú törés elsősorban e „mángorlás" következménye, amikor is a 10—12 Mp kerékterhelés hatására a nagykiterjedésű salaksorok következtében az alapanyagtól több cm² területen elvált, 10—20 mm vastagságú réteg jelentős mértékben nyúlást szenved, s az elválások csúcsaiban ezért „feszültségugrás" keletkezik. Az elmondottak miatt a vesealakú fáradt törések kialakulásának laboratóriumi vizsgálata csak a gördülő koptatáshoz hasonlóan elvégzett *gördülő fárasztás* elvének megvalósítása kecsegtet reménnyel.

IRODALOM

[1] *Dr. Josef Eisenmann:* A sínek igénybevétele, Der Eisenbahn Ingenieur, 1966. évi 7. sz.

[2] *Dr. Josef Eisenmann:* A sínfej igénybevétele, Eisenbahntechnische Rundschau, 1967. évi 10. sz.

[3] *Dr. Unyi Béla:* A sínek igénybevételére vonatkozó újabb vizsgálatok, Vasút, 1967. évi 9. sz.

[4] *Dr. Vér Tibor:* Kifáradási és tartósfolyás jelenségek, Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1941.

[5] *Füle—Virág—Wagner:* Vesealakú síntörések keletkezésének okai, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 10. sz.

Folytatás a 76 . oldalról)

tesítményekről összeállított *fényképkiállítással* volt kapcsolatos, amely Varsóban a lengyel Közlekedési Minisztériumban, Budapesten a Műegyetem aulájában került bemutatásra. A varsói kiállítást *Rödönyi Károly* miniszterhelyettes, a magyar delegáció vezetője, a budapesti kiállítást *Piotr Lewinski*, a Lengyel Népköztársaság közlekedési minisztere nyitotta meg. A rendezvények mind politikai, mind szakmai tartalmukban igen sikeresek és jelentősek voltak.

„*Belföldi Szállítmányozási Napok*" Eger, IX. 19—20. Rendezte a Szállítmányozási Szakosztály. A belföldi szállítmányozás helyzetével, fejlesztési irányával, jogi, díjszabási problémáival és a kocsirakományú és darabáru fuvarozással kapcsolatos feladatokkal foglalkozott. Az érdeklődésre jellemző, hogy a résztvevők az egri Gárdonyi Géza színházat teljesen megtöltötték és 470 személy elhelyezéséről kellett gondoskodni. A konferencia *anyagáról kiadvány* készül.

„*Fővárosi közúti forgalombiztonsági szimpózium*" X. 29—31. Rendezte: a Városi Közlekedési Ágazati Szakosztály, a Fővárosi Balesetelhárítási Tanács közreműködésével. A 3 napos tanácskozás a közúti forgalombiztonság elméleti vonatkozásaival, a pálya és forgalomtechnika kérdéseivel, a tömegközlekedés és az egyéni járművek szerepével, valamint a városi közlekedés szociológiai szempontjaival foglalkozott. A résztvevők száma 300—350 fő körül mozgott. A konferencia anyagáról *előzetes kiadvány* készült. A *vitaanyag* kiadása folyamatban van.

„*Országos Postás Találkozó*" Debrecen, VIII. 1—3. Rendezte a Posta és Távközlési Tagozat és a KTE Debreceni Területi Szervezetének Posta- és Távközlési Szakcsoportja. A jól sikerült és mintaszerűen megrendezett találkozón a postakezelés gépesítése és a nagytávolságú vonalak kapcsolástechnikai problémái kerültek ismertetésre.

„*Országos Közlekedésgazdasági Ankét*" Szombathely, IX. 12—13. Rendezte: a Közlekedésgazdasági Szakosztály és a Szombathelyi Területi Szervezet. Foglalkozott az új gazdasági mechanizmus hatásaival a vasút és a gépjárműközlekedés területén, vizsgálta a gyengeforgalmú vasútvonalak közútra terelésének kérdéseit és a körzetesítés gazdasági vizsgálati eredményeit.

„*Országos Vezetőségi Tapasztalatcsere Értekezlet*" Békéscsabán, VIII. 23—24. A Békéscsabai Területi Szervezet rendezésében. A kétnapos hagyományos találkozó az Egyesület szervezeti kérdéseivel és problémáival foglalkozott.

„*Síngyártási Ankét*" Miskolc, VI. 23. A Pályaépítési és Fenntartási Szakosztály rendezésében, a diósgyőri Lenin Kohászati Művek közreműködésével. A sínminőség, síngyártás, gyártástechnológia, anyagvizsgálat kérdéseivel foglalkozott. *Kiadvány* készül.

„*Állóeszközgazdálkodás az új mechanizmusban, a tervezés új módszerei.*" II. 28. A Szombathelyi Területi Szervezet rendezte.

„*Pályafenntartási mérések eredményei, a gazdaságosság és tervszerűség közötti összefüggés vizsgálata.*" VI. 18. A Veszprémi Területi Szervezet rendezésében.

A további ankétok közül megemlítjük még a „*Mezőgazdasági utak fejlesztése*" tárgyú két vidéki ankétot, amelyeket *Debrecenben* és *Keszthelyen* rendezett a KTE közreműködésével az Agrártudományi Egyesület. *Szombathelyen* az *autójavító*, valamint a *vasúti járműjavító ipar* feladatkörében rendezett a területi szervezet a gazdasági mechanizmus hatásával foglalkozó ankétot. Ugyancsak a Szombathelyi Területi Szervezet rendezett *Diesel-ankétot*. A *MÁV építészek* szokásos találkozóját XII. 10—11-én rendezték meg, kiállítással egybekötve.

A *film-bemutatók* közül legjelentősebb volt a francia postás filmnapok megrendezése. A filmeket a francia Posta és Távközlési Minisztérium bocsátotta az Egyesület rendelkezésére és a budapesti bemutatót *R. Gastambide* francia nagykövet és *Horn Dezső*, a közlekedés- és postaügyi miniszter első helyettese, postavezérigazgató nyitották meg. Az értékes, tanulságos anyag a vidéki szervezeteknél is sorozatosan vetítésre került.

A *kiállítások* sorában a Budapesti Lengyel Közlekedési Napok gazdag fényképanyagából a miskolci és pécsi szervezet rendezett bemutatót. Pécsett és környékén „*Európa vasútjai*" címmel vándorkiállítás és ugyancsak Pécsett „*Európa közlekedése, — szállítmányozás, — idegenforgalom*" című kiállítás került bemutatásra.

Oktatás : Az Egyesület oktatási bizottságai a technikus továbbképzéssel, a mérnöktovábbképzéssel és a szakmérnök képzéssel foglalkoztak.

(Folytatás a 90. oldalon)

Útvilágítás okozta káprázás

DR. GELLÉRI EMIL

A *káprázást* minden ország világítástechnikai szabványa úgy kezeli, mint a világítás egyik legnagyobb hibáját és a látásnak legjelentősebb rontó tényezőjét. A már hatályon kívül helyezett MSZ 1587—52 a 7.1 szakaszban kövér betűkkel emeli ki ezt a mondatot: „A káprázás elkerülésére mindent el kell követni". A svájci „Leitsätze" a káprázásról a következőket állapítja meg: „...korlátozza a látóteljesítményt és ezáltal az ember egész teljesítőképességét, kényelmetlenséget és bizonytalanságot idéz elő és ezáltal balesetek előidézőjévé válik". Az angol belsőtéri világítási szabvány [1] a káprázás meghatározásáról szóló 4. szakaszt így vezeti be: „A jó világításnak egyik leglényegesebb követelménye az, hogy a berendezéseket mentesítsük mind a természetes, mind a mesterséges fényforrások által okozott felesleges káprázástól."

A felhozott példákat tovább sorolhatnánk, de ennyi elegendőnek látszik annak alátámasztására, hogy a világítástechnika egyik leglényegesebb fogalmával állunk szemben, amelynek ezért az utóbbi években erőteljesen növekvő irodalma van. A káprázást látószervünkkel érzékeljük és mindenkinek van róla fogalma. Az elkerülésére azonban csak „megérzésen" alapuló szabályok írhatók elő mindaddig, amíg befolyásoló tényezői nagyságrendileg felderítést nem nyertek és matematikai formába nem öntötték. Még ez után is hátra marad az a kérdés, hogy milyen módon lehet meghatározását annyira egyszerűsíteni, hogy az a gyakorlat számára is használható és így szabványosításra érett legyen. Jelen tanulmányban a káprázás kérdésének mai állását kívánjuk összefoglalni, az erre vonatkozó igen bőséges irodalom alapján.

A KÁPRÁZÁS FAJAI

A káprázás többféle szempontból osztályozható. A káprázás lényege és értékelése szempontjából ugyan ennek nagyobb jelentősége nincsen, mégis igen alkalmas előtanulmány arra, hogy a káprázás fogalmát megközelítsük és képet alkossunk róla magunknak. Példaként a gyakorlatban előforduló esetekkel fogjuk megvilágítani az egyes típusokat.

A káprázás *forrása* szempontjából kétféle lehet: *közvetlen* (direkt) és *közvetett* (indirekt) aszerint, hogy a káprázást valamely fényforrás közvetlenül, vagy pedig valamely visszaverő, esetleg tükröző, de mindenesetre a környezetéhez viszonyítva túlzott fénysűrűségű felület okozza. A közvetett káprázás gyakorta válik jelentős fontosságúvá. Pl. belső téren a fényes felületű munkadaraboknál okoz látási zavarokat, a közvilágításban pedig a nagyobb sebességgel haladó gépkocsik fényes felülete tükrözheti a gépkocsivezető szemébe a lámpások (lámpatestek) fényét olyan periódusban, amely a szem számára igen kényelmetlen és fárasztó. A közvetett káprázásnak gyakori megjelenési formája a fátyolkáprázás, amely akkor keletkezik, ha valamely tárgyat olyan nagy kiterjedésű, fényt szóró felületen át nézünk, amely meg van világítva. Ilyen keletkezik párás időben, vagy tudatosan használják szabadtéri színpadokon, fényfüggöny formájában.

Iránya szerint beszélhetünk *nézésmenti* és *környezeti* káprázásról, megkülönböztetve a kettőt aszerint, hogy a káprázásforrás az elvégzendő látási feladathoz szükséges nézés irányába esik, vagy pedig attól távolabb. Az előbbire említ igen jellemző példát *Jansen* [2]. Képezze feladatunkat fényes felületű, acél hengergyűrűkbe beütött számok leolvasása. A rájuk eső irányított fény a gyűrűk felületén olyan tükrözést okoz, amely nem teszi lehetővé, hogy a szem a beütött számok kis fénysűrűség-különbségeit érzékelni tudja. Ez tipikus esete a nézésmenti káprázásnak.

Fontosabb az a megkülönböztetés, amelyet a *látásszervünk illeszkedése* szempontjából tehetünk. Ha a látómezőben, amelynek közepes fénysűrűségéhez a szemünk illeszkedett (adaptált), viszonylagosan nagy fénysűrűségű tárgy van, vagy jelenik meg, akkor beszélünk *viszonylagos* káprázásról. Ebben az esetben a retina *egy helyének* illeszkedésében áll be zavar, amelynek lefolyása más jellegű, mint az általános illeszkedés zavara. Ez utóbbi akkor következik be, ha az egész látómező közepes fénysűrűsége változik meg rövid idő alatt, nagy mértékben. Ekkor keletkezik az *illeszkedési* káprázás, pl. nappali fényről pincébe megyünk, vagy fordítva. Amennyiben a látómező fénysűrűsége olyan nagy, hogy ahhoz a szem már illeszkedni adottságainál fogva nem képes, mint pl. a napsütötte hómező, vagy a hegesztőív fénye, *abszolút káprázás*, vagy vakítás következik be.

Végül különbséget tehetünk *az időben történő keletkezése* szerint az *egyidejű* (szimultán — primer) és *követő* (szukcesszív — szenkundér) káprázás között. Valamely káprázásforrás működése közben hozza létre az egyidejű káprázást, míg működésének megszűnte után a helyi illeszkedés zavaraiban, fáradtságban, illetőleg utóképben nyilvánul meg a követő káprázás.

A KÁPRÁZÁS ÉLETTANI ALAPJA

A továbbiakban azt a kérdést kell megvizsgálnunk, hogy a káprázás hogyan befolyásolja a látószervünket. Ennek jobb megértése érdekében viszont az emberi szem illeszkedésével kapcsolatban kell előbb néhány kérdést tisztáznunk.

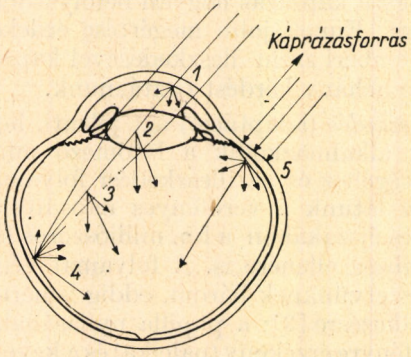
Az *illeszkedés* (adaptáció) azt jelenti, hogy látószervünk alkalmazkodik a látómező mindenkori fénysűrűségéhez és az illeszkedési folyamat lezajlása után látunk a verőfényes napsütésben és a holdfényes éjszakában a kb. milliószoros fénysűrűség-különbség ellenére is. A folyamat végrehajtására látószervünknek három, eddig ismert eszköze áll rendelkezésre [3]: a pupilla nyílásának változtatása, a fényre érzékeny (pálcika) és a kevésbé érzékeny (csap) látórendszer működésbe, illetőleg mű-

ködésen kívül helyezése és végül idegvezérléssel az érzékenység változtatása, amely utóbbi azáltal történik, hogy az emberi szervezet az általa összeállított látóanyag és bomlástermékei között a fényváltozás által megzavart kémiai egyensúlyt helyreállítja. Az illeszkedési folyamat által tehát létrejön egy illeszkedési állapot, amely a látómező közepes fénysűrűségének függvénye. E kettő viszont lényegében meghatározza a látóteljesítményünket, azaz a látóélességet, különbségérzékenységet, a látás küszöbértékét, az érzékelés sebességét, formaérzékenységet, mozgásérzékenységet.

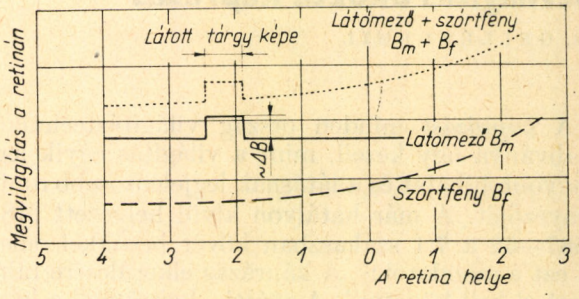
Az illeszkedett állapot tehát a látás leglényegesebb tényezője és látásunk a világítási szintnek megfelelően optimális csak akkor lehet, ha látószervünknek a látómező fénysűrűségéhez való illeszkedése megtörtént. A látómező fénysűrűségének időben vagy nagyságban bekövetkező hirtelen változása a látóteljesítmény viszonylagos csökkenésével jár és a szintnek megfelelő optimumot csak az illeszkedési folyamat befejezése után éri el. Ez pedig percekig, de nagy fénysűrűségváltozásoknál — különösen világosról sötétre változásnál — órákig tart anélkül, hogy ennek teljes tudatában lennénk.

Schober szerint [4] a káprázás létrejöttét egy fizikai-élettani folyamattal magyarázhatjuk. Ha a káprázásforrás a nézés irányán kívül esik *(1. ábra)*, annak leképezése a recehártyán periferiálisan történik. A fény eközben áthalad a szemlencsén és a kocsonyás áttetsző üvegtesten, és ezekben a rétegekben egy része szétszóródik (az *1. ábrán* jelölése 1, 2, 3) és az egész recehártyára rátelepszik. Ugyanilyen szórt fény keletkezik a recehártyáról visszaverődve és a szemlencse mellett levő és kevés fényt áteresztő rétegeken is (az *1. ábrán* 4-gyel, illetőleg 5-tel jelölve).

Az így keletkező szórt fény megvilágítja a szem egész belső részét és így a fényérzékelés centrumát, a foveát is. Ha tehát a látómezőben annak közepes fénysűrűségétől nagyobb mértékben eltérő káprázásforrás megjelenik, akkor ez a szórt fény fényfátyolt terít a retinára, aminek következtében magasabb illeszkedési szintnek megfelelő kémiai egyensúly áll be a látóanyag és a bomlástermékek között, és a kevésbé érzékeny csapok nagyobb mértékben kapcsolódnak be a látás folyamatába. Ezáltal a kisebb fénysűrűség különbségeket vagy erőltetett koncentrálással még érzékelni tudja (a káprázásforrás a látást zavarja), vagy pedig egyáltalán nem tudja már érzékelni (a káprázásforrás a látást rontja).



1. ábra



2. ábra

Ezek után természetesnek tűnik, hogy ez a zavarás, illetőleg rontás a legnagyobb mértékű akkor, ha a káprázásforrásnak a szemlencse által történő leképezése a foveára esik és általában annál kisebb mértékű, minél távolabb esik a foveától a káprázásforrásnak a retinán keletkező képe.

Még világosabban mutathatunk rá a káprázás fizikai-élettani okára *Adrian* nyomán [5]. Szemünk legyen teljesen illeszkedett állapotban egy egyenletes fénysűrűségű (B_m) látómezőhöz. Ehhez az illeszkedési állapothoz tartozik egy meghatározott fénysűrűség különbség (ΔB_m), amelyet a látószervünk még éppen érzékelni képes. A különbségérzékelésnek ez a küszöbértéke az irodalomban közölt ábrákból leolvasható [6]. Vizsgáljuk meg a retinára eső megvilágítási értékeket, ha a B_m egyenletes fénysűrűségű környezetben egy még éppen érzékelhető fénysűrűségű világosabb rész van ($B_m + \Delta B_m$). A retina megvilágítását az egyenletes környezetnek megfelelő egyenes ábrázolja, amelyen az érzékelési küszöbnek megfelelő nagyságú emelkedés van a világos folt leképezési helyén *(2. ábra)*. Ha ezen helyzetben valamely oldalt megjelenő káprázásforrás a retinán szórt fényt okoz, az ennek megfelelő megvilágítás hozzáadódik az eddigi megvilágításhoz és a kettő együttesen nagyobb megvilágítást eredményez. Ez azonban a látómező nagyobb fénysűrűségének felel meg, amelyhez viszont nagyobb fénysűrűség-különbség küszöbértéke tartozik. Mivel azonban a látómező eredeti fénysűrűségviszonyait nem változtattuk meg, a ΔB_m fénysűrűség különbség küszöb alattivá válik és „elmerül" a látómezőben. A káprázásforrás megjelenése után tehát az eddig látott különbség eltűnik.

A szórt fény által okozott retina-megvilágításnak elvileg megfelel egy bizonyos látómező-fénysűrűség, amelyet fátyolfénysűrűségnek nevezünk (B_f). Ez hozzáadódik a tényleges látómező-fénysűrűséghez és az összegük (B_i) adja azt a fénysűrűséget, amelyhez illeszkedetté válik a látószervünk:

$$B_i = B_m + B_f \qquad (1)$$

Minél nagyobb a káprázásforrás által okozott fátyolfénysűrűség és minél kisebb az eredeti látómező-fénysűrűség, annál nagyobb fénysűrűségkülönbségek válhatnak küszöb alattiakká, tehát annál jobban zavarja a látást és csökkenhet a látóteljesítmény.

A KÁPRÁZÁS ÉRTÉKELÉSI MÓDJAI

A káprázás értékelésének két nemzetközileg elfogadott módja van, amelyek az egy ugyanazon káprázásnak kétféle érzékelési módjából származnak aszerint, hogy mit használunk a káprázás mértékéül. Az első eljárásnál kritériumként azt a *zavaró érzetet* fogadjuk el, amelyet a káprázásforrás okoz. Ilyen módon pszichológiai nagyságrendhez juthatunk, amely a látást zavarja és látási kényelmetlenséget okoz, és amelyet a továbbiakban zavaró, vagy pszichológiai káprázásnak fogunk nevezni. A másik eljárás kritériumaként azt a *látóteljesítmény-változást* fogadjuk el, amelyet a káprázásforrás okoz. Ilyen módon a mérhető látóteljesítmény-csökkenéshez jutunk, amely a látásnak számokkal kifejezhető romlását jelenti, és amelyet a továbbiakban rontó, vagy fiziológiai káprázásnak fogunk nevezni.

Az irodalom egyelőre határozottan megkülönbözteti a kétféle káprázást és — mint a továbbiakban látni fogjuk — a kétféle eljárás más és más matematikai formulához és más addiciós lehetőségekhez vezet. Elképzelhető tehát olyan káprázás, amely pszichológiailag zavar, de fiziológiailag nem, mert a látóteljesítmény nem csökken. Eszerint a pszichológiai értékelési mód az érzékenyebb és a növekvő káprázás előbb csak pszichológiai, s csak további növekedéssel válik fiziológiaivá. Egyesek a rontó káprázást tartják lényegesebbnek, mert ez már látóteljesítmény-csökkenéssel jár. *Hartman* [7] azonban joggal mutat rá, hogy a modern ember pszichológiailag annyira terhelt, hogy a világítás helytelenségével okozott zavaró káprázást már tartósan nem bírja el. Ezért elsődleges fontosságúnak a pszichológiai káprázást tartja.

Nézetünk szerint a kettő között az érzékelési módban és nem az érzékenység fokában van a különbség. A káprázásforrás erősségének növekedtével a lélektani zavarás olyan kismértékű káprázásnál is érzékelhető, amelyiknél a látóteljesítmény csökkenése még mérhetően nem mutatható ki.

Mindezek alapján a két értékelési módot, mint a káprázás két megnyilvánulási formáját, különkülön vizsgáljuk meg.

ZAVARÓ (PSZICHOLÓGIAI) KÁPRÁZÁS (DISCOMFORT GLARE)

Az egyenletes fénysűrűségű látómezőben létesítsünk változtatható fénysűrűségű felületet. Ennek fénysűrűségét növelve, egy bizonyos értékig nem hat zavarólag, de ezen túl már látási kényelmetlenséget okoz. A káprázásforrásnak ezt a határértékét nevezte el *Luckiesh* és *Guth* [8] a „Borderline between Comfort and Discomfort", azaz „Határvonal a kényelmes és kényelmetlen között" kifejezés angol kezdőbetűi alapján BCD határnak.

A zavaró káprázás több tényezőtől függ. Ezek között nyilvánvalóan szerepel a káprázásforrás fénysűrűsége és a felületének nagysága, amelyek növekedésével a káprázás mértéke is növekszik. A környezet, illetőleg a látómező átlagos fénysűrűségének növekedésével viszont csökken a káprázás. Ugyancsak csökken a káprázás, ha a káprázásforrást a foveától minél távolabb érzékeljük, ami azzal egyenértékű, hogy a káprázásforrás minél inkább a látómező szélére esik. A káprázás mértékének számítása a *Hopkinson* által megállapított egyenlettel lehetséges:

$$G = \frac{B_{kf}^{n} \cdot \omega_{kf}^{m}}{B_m \cdot P^n} \qquad (2)$$

ahol G a zavaró káprázás mértékét jellemző szám,
B_{kf} a káprázásforrás fénysűrűsége,
ω_{kf} a káprázásforrás térbeli látószöge,
B_m a látómező fénysűrűsége,
P a káprázásforrás térbeli elhelyezését jellemző szám.

Luckiesh és *Guth* meghatározták a P értékét, amelyet diagrammal ábrázoltak. Ezeket az értékeket aztán mások is ellenőrizték és helyeseknek találták. A P neve helyzettényező. A (2) egyenletben levő kitevők számértékére vonatkozóan azonban megoszlóak a mérési eredmények. Ennek egyik oka kétségtelenül az, hogy az élettani folyamatoknál az ok és okozat között ritkán fedezhető fel matematikai arányosság, illetőleg — ha van is — csak kis tartományon belül és több változótól függően érvényes. A másik ok az egyének között levő tág képesség-különbség, ami szintén nehézzé teszi pontos számok meghatározását. *Arndt—Bodmann—Muck* [9] nagyszámú egyénnel végezték kísérleteiket, azokat statisztikai módszerrel értékelték, ezért az általuk közölt értékek helyessége látszik a legvalószínűbbnek. Az ő adataik szerint

$$n = 1{,}51 \text{ és } m = 0{,}5$$

Ezen értékek a következő tartományokon belül érvényesek: látómező fénysűrűsége $B_m \sim 10$—300 nit, a káprázásforrás fénysűrűsége $B_{kf} \sim 30$—3000 nit, és ez utóbbi látószöge 0,1—0,001 szteradián közé esik. Méréseik szerint ezen határok között a BCD küszöb közelítő értéke $G \sim 29$. Mások kísérletei alapján az m és n érték 10—50%-kal nagyobb az *Arndt—Bodmann—Muck* által megadott számoknál *(Hopkinson, Petherbridge, Luckiesh, Guth)*.

Ugyancsak kevéssel tér el az előbbiektől a Building Research Station által megállapított kitevő:

$$n = 1{,}6 \; ; \; m = 0{,}8$$

amely értékeket az angol „Belsőtéri Világítási Ajánlások" [1] használ. A (2) egyenlet felhasználásával bevezeti a káprázási indexet, amely nem más, mint a G logaritmusának 10-szerese: GI (glare index) $= 10 \cdot \lg G$. Ha a (2) egyenletbe a fénysűrűséget nitben, a térszöget szteradiánban írjuk be, *Schober* szerint [4] a következő tájékoztató értékek adhatók meg:

Káprázási index	Káprázási fokozat
13	éppen észrevehető
19	még éppen elfogadható
22	BCD
25	már kellemetlen
31	már elviselhetetlen

Mindez eddig 1 káprázásforrásra vonatkozott. Többnek a látómezőben történő egyidejű megjelenése esetén a G értéke nem képezhető egyszerű összeadással. Többen dolgoztak ki kísérletekkel alátámasztott módszert, hogy az addició végrehajtható legyen, de ez csak akkor volt lehetséges, ha a (2) egyenlet jobb oldalán levő mennyiségek közül csak az egyik változó és az az első hatványon szerepelt és a többi mennyiség konstans maradt. Ez esetben erre a változóra az

$$\sqrt[n]{G}$$

(*Vermeulen* és *De Boer*), vagy az

$$\sqrt[m]{G}$$

(*Fry*) összegezhetőségét lehetett igazolni. A G értékek összegezésére vonatkozó általános eljárás egyelőre nem ismeretes.

A (2) egyenlet fenti érvényességi tartománya gyakorlatilag a *belsőtéri világításnál* valósul meg. A kísérleteket olyan térszög- és fénysűrűség-határok között végezték, amelyek a belső helyiségek világításához szabottak. A már idézett angol szabvány [1] a belső térre gyakorlati táblázatokat közöl. Ezekből a káprázási index a helyiség geometriai méreteitől, a határoló felületek (mennyezet, falak, padlózat) visszaverési tényezőitől, az alsó- és felsőfélgömb fényáramtól, végül a lámpás fényeloszlási görbéjének típusától függően leolvasható. Az egyes munkamenetekre megengedett káprázási index viszont egy olyan felsorolásból állapítható meg, amely teljes részletességgel tartalmazza az ipari, közületi és szórakozóhelyek legkülönbözőbb helyiségeire ajánlott világítási szintet és a megengedett káprázási indexet. Ezzel a tervezőnek egyszerű módszert nyújt annak megállapítására, hogy az általa tervezett világítási berendezés káprázási indexe az adott helyiségben nagyobb-e, mint a megengedhető. Mindkét adat táblázatból olvasható le.

Az angol „Code" [1] tehát a belsőtéri világításra vonatkozóan megoldotta a káprázás ellenőrzésének módját. Felmerül azonban a *közvilágításban* keletkező zavaró káprázás megállapításának kérdése. Ez még megnyugtatóan nem megoldott, bár a jól felszerelt laboratóriumokban és kísérleti útszakaszokon sok ilyen irányú kísérletezés folyik. Az eredmények azonban meglehetősen eltérők egymástól.

Érdekesnek tartjuk azonban annak ismertetését, hogy az ilyen kísérleteknél pl. a közvilágításra vonatkozóan milyen módszereket használnak. A gyakorlati keresztülvitel úgy történik, hogy a homlok és áll rögzítésével pontosan beállított személy elé az utcának felnagyított fényképét helyezik, amelyet egy szabályozható fényforrással egyenletesen megvilágítanak. Ezáltal a látómező, illetőleg a látott útburkolat fénysűrűsége a valóságnak megfelelő értékeken változtatható és arra beállítható. A fénykép nagysága pl. *Adrian* és *Eberbach* [10] kísérleténél $1{,}8 \times 1{,}40$ m és a kísérleti személy távolsága 2,58 m volt. A fényforrások helyét a képen kivágták és mögéje szabályozható fényerősségű fénycsöveket helyeztek, ezáltal a káprázásforrás fénysűrűsége is változtathatóvá vált. A kísérletet vezető beállítja az útburkolat fénysűrűségét és a kísérleti személy maga állítja be a káprázásforrás fénysűrűségét külön-külön, majd együttesen és eközben az egyes értékelésekhez (éppen észrevehető — még elfogadható — BCD küszöb — már kellemetlen — már elviselhetetlen) tartozó fénysűrűség adatokat leolvassák.

Az értékelés nagy nehézsége a kísérleti személyek véleményének szubjektivitásában van. Ezért első kívánalom az, hogy nagyobbszámú személlyel kell a kísérletet kezdeni, majd a részletes kísérletekre ezek közül azokat kiválasztani, akiknek értékelése megfelel az átlagnak.

E kísérletekből a zavaró káprázásra a közvilágítás tartományában nyert számszerű értékek — ha nem is egyenértelműek — általában megegyeznek a rontó káprázás mérési eredményeivel, amint azt *Adrian* és *Eberbach* [10] kimutatta. Ezért a számadatokat a fiziológiai úton értékelt káprázás tárgyalásánál adjuk meg.

RONTÓ (FIZIOLÓGIAI) KÁPRÁZÁS (DISABILITY GLARE)

A káprázás értékelésének — már előbb ismertetett — másik módja a látóteljesítménycsökkenése alapján történik. A látóteljesítmény mérésére a látószervünk valamelyik alapfunkcióját használják fel, amely a káprázásra vonatkozó vizsgálatoknál leginkább a fénysűrűség-különbség érzékenységének változása szokott lenni, de pl. *Hartmann* méréseit a formaérzékenységre alapozta. A látóképesség bármely formáját tekintjük is alapnak, a káprázásforrást mindenkor helyettesíthetjük a látómező fénysűrűségének egy bizonyos nagyságú növekedésével, amely egyenértékű vele: ugyanolyan mértékű látóteljesítmény-csökkenést von maga után. Ez megfelel annak a már említett elképzelésnek, hogy a káprázásforrás a szem különböző részein olyan szórt fényt kelt, amely a retina érzékelő helyén megnöveli a megvilágítást, mintha a látómező-fénysűrűsége növekedett volna. Ez a fénysűrűség-egyenérték a *fátyolfénysűrűség*, amelyet B_f-fel jelölünk.

A fátyolfénysűrűség nagysága függ a káprázásforrás fénysűrűségétől és nagyságától, és mindkettő növekedésével szintén növekszik. Függ továbbá a káprázásforrásnak a látómezőben levő elhelyezkedésétől, mégpedig kétszeresen. Először is maga a fénysűrűség kisebb retinamegvilágítást, azaz fátyolfényt okoz, ha ferdén éri a szemsíkot, másodszor pedig minél messzebb esik a káprázásforrás képe a retinán a nézett tárgy leképezési helyétől, annál kisebb a keletkező fátyol azon a helyen. Ez pedig mindkét esetben ugyanarra a szögre utal: a nézés és káprázásforrás irányai által bezárt szögre, amelynek nemzetközileg elfogadott jele a Θ, és *káprázási szögnek* nevezzük. Maga a fátyolfénysűrűség független attól, hogy a látómező átlagos fénysűrűsége mekkora.

Mindezen megfontolások alapján felírhatjuk a *Holladay* által megállapított képletet [11]:

$$B_f = K \cdot B_{kf} \cdot \omega \cdot \cos \Theta \cdot \Theta^{-2} \qquad (3)$$

ahol B_f fátyolfénysűrűség (nit),
K arányossági tényező,
B_{kf} káprázásforrás fénysűrűsége (nit),
ω a káprázásforrás látószöge (szteradián),
Θ a nézés és káprázás forrásiránya által bezárt szög (fok).

Ha figyelembe vesszük, hogy a $B_{kf} \cdot \omega \cdot \cos \Theta$ tulajdoképpen a nézés irányára merőleges szemsíkban keletkező megvilágítást: az E-t jelenti, a (3) egyenletet a következő egyszerűbb és könnyebben kezelhető alakban írhatjuk:

$$B_f = K \cdot E \cdot \Theta^{-2} \qquad (4)$$

A Θ-nak, azaz a káprázás szögének a kitevőjét a közvilágítás szintjén megnyugtatóan 2-nek vehetjük (*Holladay*, *Fry*, *Boumann*, *Vos*, *Hartmann* mérései). A (4) egyenlet további diszkussziója során megállapíthatjuk, hogy a szemsík megvilágítását luxban, a káprázási szöget fokban beírva, az egyenletbe a fátolyfénysűrűséget cd/m²-ben, azaz nitben kapjuk és ekkor az arányossági tényező $K = 9{,}2$. Az egyenlet helytállónak bizonyult, ha a vizsgált tárgyat foveálisan *(Holladay, Fry)* vagy extrafoveálisan *(Adrian)* szemlélte a kísérleti személy. A vizsgálatok során a káprázásforrás látószöge 1° volt, ami megfelel a közvilágításban előforduló nagyságrendeknek. A káprázás szögére vonatkozó érvényességi tartomány az első méréseknél 0—27° volt, de *Hartmann* 1963-ban ennek határát 60°-ig kiterjesztette. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a közvilágításban előforduló paraméterekkel a

$$B_f = 9{,}2\ E \cdot \Theta^{-2} \qquad (5)$$

amikoris az E-t luxban és a Θ-t fokban mérjük és a B_f-et nitben kapjuk.

Több fényforrás esetén a fátyolfénysűrűség addicionálható, tehát indexszel jelölve az egyes látható fényforrások fátyolfénysűrűségét:

$$B_f = B_{f1} + B_{f2} + \ldots + B_{fn} \qquad (6)$$

Mind ez ideig a fátyolfénysűrűség számításával foglalkoztunk és megállapítottuk, hogy a káprázásforrások a látómező fénysűrűségét mekkora értékkel növelik. A káprázás mértékét azonban ez egyedül nem határozza meg. Azonos értékű fátyolfénysűrűség ugyanis egy alacsony látómező-fénysűrűséget lényegesen negnövelhet, egy nagy látómező-fénysűrűséget viszont alig változtat meg. Ezért a látóteljesítmény romlása mindig a fátyolfénysűrűségnek a látómező fénysűrűségéhez való viszonyától függ.

Fel kell tehát vetnünk azt a kérdést, hogy a fátyolfénysűrűség hányad része lehet a látómező átlagos fénysűrűségének, vagy ami ezzel egyenértékű: milyen mértékű látóteljesítménycsökkenés az, amit még meg lehet engedni különösebb veszély nélkül. Erre vonatkozóan azonban még nincsen nemzetközileg elfogadott mérték. Ennek hiányában ismertetjük *Adrian* javaslatát [5], amely szerint 2%-os különbségérzékenység-csökkenésnél nagyobb már hátrányos a közlekedés szempontjából. Ezen javaslat elfogadásával az egyes látómező fénysűrűségekhez (B_m) még a következő legnagyobb fátyolfénysűrűség értékek (B_f) engedhetők meg:

B_m	B_f
10 nit	0,32 nit
5 nit	0,17 nit
2 nit	0,077 nit
1 nit	0,042 nit
0,5 nit	0,0228 nit
0,2 nit	0,01018 nit

A 2%-os látóteljesítmény-csökkenéshez tartozó látómező és fátolyfénysűrűség viszony matematikailag is kifejezhető a következő egyenlettel

$$B_f = 0{,}042 \cdot B_m^{0{,}88} \qquad (7)$$

Igen érdekesnek tűnik összevetni ezeket az eredményeket azokkal, amelyeket *Hartmann* [7] más úton nyert. Ő ugyanis a müncheni egyetem orvos-optikai intézetben egy utcának kicsinyített modelljét építette fel. Az útburkolatra, a valóságos 75 m-nek megfelelő távolságban 1°-os látószögű gyűrűt vetített, amely egy kb. négyzet alakú helyen meg volt szakítva (Landolt-gyűrű). A fénygyűrűt 0,5 fordulat/sec sebességgel forgatta és a gyűrű fénysűrűségét a meghatározott távolságban álló kísérleti személy úgy állította be, hogy a gyűrű megszakítási helyének segítségével a forgást még éppen érzékelni tudta. Ezzel az állapottal a látószerv formaérzékenységének küszöbértékét állította be. Ezután a közvilágítási lámpásoknak megfelelően és változtatható fényerősségű 5 káprázásforrást külön-külön, majd együttesen üzembe helyezte és megmérte az egyes esetekhez tartozó azon szemsík-megvilágítást és káprázási szöget, amelynél a Landolt-gyűrű forgása már nem volt érzékelhető. Ebből megállapíthatta a fátyolfénysűrűség még megengedhető küszöbértékét. Ennek értéke 1 nit látómező fénysűrűség esetén *Hartmann* mérései szerint 0,048 nit, ami jól megközelíti a fentebb közölt *Adrian*-féle értéket.

Az eddigi megfontolásaink során elfogadtuk kiindulási alapként az *Adrian*-féle javaslatot, amely szerint a káprázást megengedettnek tartjuk a látószervünk 2%-os különbségérzékenység-csökkenéséig, amelyet a formaérzékenység küszöbértékével kb. egyenértékűnek találtunk.

Ez azonban valószínűleg túl szigorú érték a mindennapi élet számára, mert ilyen követelmények kielégítése nyilvánvalóan igen költséges közvilágítási berendezéseket eredményezne. Ugyanis a fátyolfénysűrűség csökkentésére a (4) egyenlet szerint két módszer áll rendelkezésünkre. Az egyik a szemsíkban mérhető megvilágítás (E) csökkentése, amely elsősorban a lámpások jobb ernyőzöttségével és minél kisebb dőlésszögű elhelyezésével érhető el; a másik — és ez négyzetes arányú, tehát még eredményesebb — a káprázás szögének (Θ) a növelése, amely főként a fénypontmagasság nö-

velésével érhető el. Mindkettőnek határt szab azonban a gazdaságosság kérdése. Ezért kívánatosnak látszik bizonyos esetekben engedmény tétele a világítástechnika oldaláról is. Nézetünk szerint ez a 3—4%-os látóteljesítmény-csökkenésig még ésszerűnek tűnik. Az 1 nit fénysűrűségű látómezőre vonatkozóan a megengedhető fátyolfénysűrűség értéke 0,0735 nit, illetőleg 0,1 nit, ha 3%, illetőleg 4%-os látóteljesítmény-csökkenést engedünk meg.

Még felmerül azonban az a kérdés, hogy mit tekinthetünk a *látómező fénysűrűségének? Crawford* [13] vizsgálatai szerint a 3°-tól 60°-ig változtatott látómezők között nincsen különbség az emberi látószerv illeszkedése szempontjából, ha a látás foveálisan történik. Ugyanezt számítással is igazolták (*Moon* és *Spencer*), amely szerint a látómező töredékét kitevő, de foveálisan érzékelt fénysűrűség az illeszkedési állapotot 90%-osan meghatározza. Feltehető tehát, hogy a *gépkocsivezető* szemének illeszkedését az általa erősen megfigyelt úttest fénysűrűsége szabja meg. Ezért az előbbi egyenletekben a látómező átlagos fénysűrűségét joggal vehetjük a *burkolat-fénysűrűséggel* azonosnak.

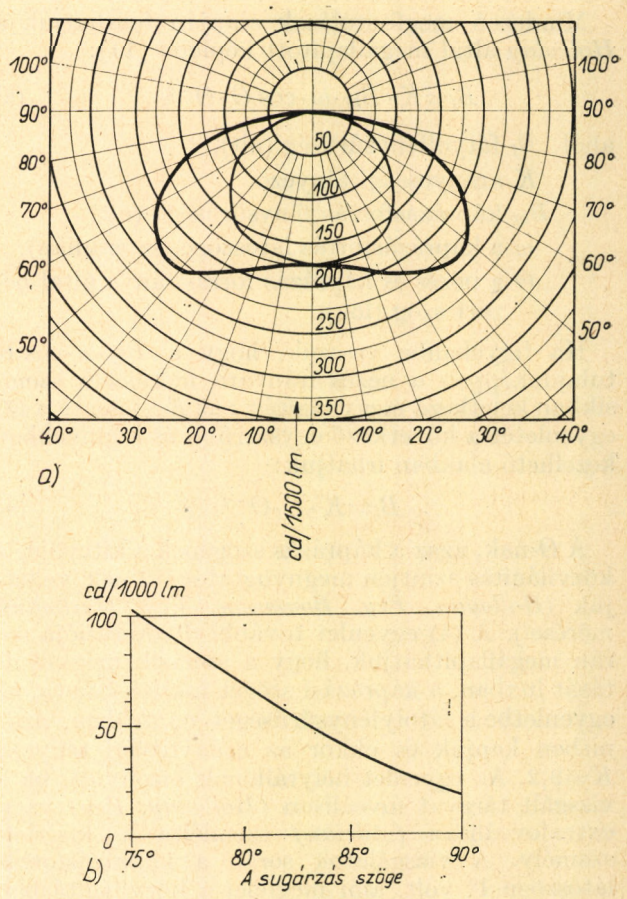
A másik tisztázandó kérdés az, hogy az észlelőtől távolabb levő harmadik, negyedik stb. lámpás milyen befolyást gyakorolt a káprázásra? Ha az ernyőzöttség megfelel a „Nemzetközi Ajánlások"-ban [14] az „ernyőzött" lámpásokra előírt értéknek, akkor a harmadik lámpástól kezdve a fátyolfénysűrűség értéke már egyre elhanyagolhatóbban kicsi. Ezzel szemben: minél jobban megközelíti a lámpás a félernyőzöttre megengedett sugárzás legnagyobb értékét, annál kevésbé csökken a fátyolfénysűrűség a távolsággal és így az egész rendszer káprázást okoz még akkor is, ha az egyes lámpások a megendett fátyolfénysűrűség alatt maradnak. Ez a veszély főként a *legfontosabb utak világításánál* fordul elő, ahol az egyes lámpásokba nagy teljesítményű fényforrások vannak beépítve.

A MÓDSZER ALKALMAZÁSA

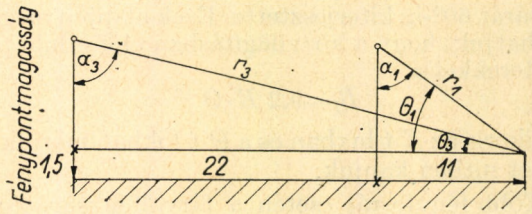
Az eddig ismertetetteket szeretnénk most egy gyakorlati *példával* bemutatni.

Vegyük példaként *Budapesten a Népköztársaság útját*. A megvilágítás átlagos értéke 24 lux. A *Knudsen*-féle átszámítási kulcs [12] szerint ez 1,7 nit átlagos fénysűrűségnek felel meg. Az 1,7 nit burkolatfénysűrűségre a megengedett fátyolfénysűrűség a [7] egyenlet szerint 0,068 nit, ha 2%-os és 0,14 nit, ha 4%-os látóteljesítménycsökkenést engedünk meg.

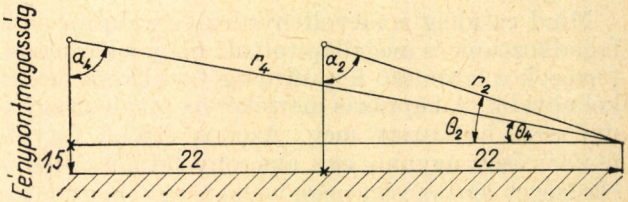
Másrészt viszont kiszámíthatjuk a Népköztársaság útja világítási berendezésének adataiból a keletkező fátyolfénysűrűséget. Ehhez tudnunk kell, hogy a fénypontmagasság 9 m és az átlagos osztás 22 m, a használt lámpás 2×400 W-os EKA 21 866 típusszámú, amelynek fényeloszlási görbéjét a *3. ábrán* mutatjuk be. Mivel a szokásos polár koordinátájú fényeloszlási görbékből a 70—90°-ban sugárzott fényerősségek pontosan már nem olvashatók le, az EKA által erre a célra külön mért és rendelkezésünkre bocsátott adatokat használtuk fel. Ezek segítségével először kiszámítottuk a szem-



3. ábra



4. ábra



5. ábra

síkban levő megvilágítási értékeket és a káprázási szöget, ha az észlelő szemmagassága 1,5 m, az észlelő a két oszlop távolságának felezési pontjában (*4. ábra*), illetőleg az oszlop alatt áll (*5. ábra*) és vízszintesen előre néz. A számításokat elvégeztük az egyes ábrák szerint a legközelebbi és a még utána következő lámpásra vonatkozóan, először kiszámítva a szemsíkban levő megvilágítást, vagyis a megvilágítás vertikális összetevőjét, majd az (5)

1. táblázat

Index	α (fok)		Θ (fok)		r (m)		I (cd/1000 lm)		E_v (lux)		B_f (nit)	
	9 m	11 m	9 m	11 m	9 m	11 m	9 m	11 m	9 m	11 m	9 m	11 m
1.	57,7	49,1	34,3	40,8	13,31	14,53	205	230	36,7	31,3	0,287	0,173
2.	71,2	66,6	18,8	23,4	23,26	24,00	150	170	10,0	10,9	0,261	0,182
3.	77,2	73,9	12,8	16,1	33,90	34,34	88	120	2,8	3,8	0,156	0,135
4.	80,3	77,8	9,7	12,2	44,70	45,00	65	85	1,2	1,5	0,118	0,095

egyenlet szerint a fátyolfénysűrűséget, az egyszerűség kedvéért arra az esetre, ha a lámpások vízszintesen vannak szerelve. Minden más dőlésszögnél a helyzet — a káprázás szempontjából — kedvezőtlenebb. A leolvasott és számított adatokat 9 méteres fénypontmagasságra az *1. táblázat* megfelelő oszlopaiban találjuk, amelyhez az egyes helyzeteket és lámpásokat index jelzi, a *4.* és *5. ábra* szerint.

A két oszlop között álló eszmlélő *(4. ábra)* számára a két legközelebbi fényforrás együttes fátyolfénysűrűsége (1+3)=0,443, míg a fényforrás alatt állva *(5. ábra)*, (2+4)=0,379. Még ehhez hozzáadódik a többi lámpás csökkenő fátyolfénysűrűsége, ezért mondhatjuk, hogy értéke kb. háromszorosan meghaladja a 4%-os látóteljesítmény-csökkenésre fentebb megengedett 0,14 értéket, tehát rontó káprázást okoz.

Elvégeztük a számítást arra az esetre is, ha a fénypontmagasságot 9 m-ről 11 m-re növelnénk. Ez esetben a lámpások vonalában, a két oszlop között álló szemlélő számára a két legközelebbi fényforrás együttes fátyolfénysűrűsége 0,308, míg a fényforrás alatt állva 0,277. Ehhez hozzávéve még a többi lámpás fátyolfénysűrűségét, az összeg még mindig több, mint kétszeresen meghaladja a 4%-os látóteljesítmény-csökkenést okozó 0,14 értéket. Ha pedig a fénypontmagasságot 13 m-re növeljük, a fátyolfénysűrűség értéke tovább csökken és a szemlélő előtt levő két szolopra számolva 0,209, illetőleg 0,216 nit lesz, ha a szemlélő a két lámpás között, illetőleg a lámpás alatt áll. Ezek az értékek már megközelítik az említett 0,14-ot.

Elvégeztük a számítást arra az esetre is, ha a szemlélés helyétől számított harmadik oszlopot is figyelembe vesszük. Ez aránylag nagy értékkel növeli a fátyolfénysűrűséget: 0,076-del (9 m-es fénypontmagasságnál) illetőleg 0,069-del (11 m-es fénypontmagasságnál).

Ebből három megállapítást kívánunk tenni. Az egyik az, hogy a Népköztársaság útjának közvilágítási berendezése bizonyos mértékű káprázást okoz és a fentiek számszerűleg is alátámasztják a szakemberek eddigi ilyen értelmű feltételezését. A másik az, hogy az EKA 21 866 típusú lámpás pl. a 75°-ban még 115 cd/1000 lm fényerősséggel sugároz, tehát elégtelen ernyőzőttsége miatt nehéz vele elkerülni a káprázást.

A harmadik megállapítás pedig az, hogy a fénypontmagasság növelése csökkenti a káprázást okozó fátyolfénysűrűséget, annak ellenére, hogy a rálátás a fényforrásra növekszik. A közvilágításnál fellépő káprázásban döntő szerepe tehát a lámpások ernyőzöttségének van és a számítások azt igazolják, hogy a Népköztársaság útján a lámpás 75°—90°-ban sugárzott nagy fényáramát a fénypontmagasság növelésével sem lehet teljesen kompenzálni. Jó eredmények érhetők el viszont az EKA oválernyős típusaival (Bajcsy-Zsilinszky út) és rosszabbak az oszlopfej és a fénycsöves lámpásokkal, amelyek ernyőzetlenek, és ezért az angol szabvány szerint utak világítására nem is alkalmasak.

A külföldi helyzet sok tekintetben azonos a hazaival. *Hartmann* megvizsgálta München utcáit és arra az eredményre jutott, hogy a legtöbb közvilágítási berendezés több-kevesebb káprázást okoz.

Végeredményben azt kell megállapítanunk, hogy a dolgok jelen állásából kétféle kiút lehetséges. Az egyik az, hogy a jelenleg még a tudomány szintjén meghatározott káprázási követelményekből kell engedni; a másik az — és világszerte mutatkoznak ennek jelei — hogy a lámpásokra szigorúbb és részletekre kiterjedő fénytechnikai előírásokat kell bevezetni. Ennek előhírnöke a B. S. 1004, illetőleg B. S. 1788. sz. angol közvilágítási, illetőleg lámpás szabvány, amely számunkra is iránymutató jellegű.

ÉRTÉKELÉS

Az *Adrián* által ajánlott számítási módszer talán kissé szigorú határértékeket állapít meg. Egy későbbi tanulmányában maga a szerző is utal erre. Ez a kérdés tehát még nincsen lezárva és a többi kutatómunka, illetőleg ezek nyomán adott módszer is azonos úton haladva [15] éppen a *határ* kérdését hagyja nyitva. Ennek eldöntéséhez még sok személyen végzett lélektani és látásfiziológiai megfigyelésre van szükség.

A fátyolfénysűrűség számíthatósága alapján képezhetővé válik a *káprázás mértékszáma* (φ), amely a látómező, illetőleg a burkolat fénysűrűségéhez viszonyított szám:

$$\varphi = \frac{B_f}{B_m + B_f} \qquad (8)$$

ahol B_f a fátyolfénysűrűség és B_m a látómező, illetőleg az azt helyettesítő burkolat fénysűrűsége. Bár a káprázás megengedett határa a φ-re is nyitott kérdés marad, mégis számszerűleg megállapíthatóvá válik, hogy az egyik útra vonatkozóan a káprázás mértékszáma nagyobb, vagy kisebb, mint a másik útra.

Minden kétséget kizáróan megállapíthatók azonban azok a *módszerek*, amelyekkel a *káprázás ellen*

védekezni és azt csökkenteni lehet. Ezek a következők:

1. A dőlésszögnek (a lámpás fényeloszlási görbéjének 0°-a és a függőleges által bezárt szög) minél kisebb értéken való tartása. Minél jobban „felfelé" irányul a lámpás, annál nagyobb káprázást okoz, tehát törekedni kell a vízszintes, illetőleg attól legfeljebb 5—10°-kal eltérő karokra.

2. A fénypontmagasság növelése. Számításaink során igazoltuk, hogy a nagyobb fénypontmagasság a fátyolfénysűrűséget csökkenti.

3. Olyan lámpások gyártása, amelyek a függőlegestől 90°-ban 15 cd/1000 lm-nél, a függőlegestől 80°-ban 30 cd/1000 lm-nél, a függőlegestől 75°-ban 50 cd/1000 lm-nél kevesebbet sugároznak (és emellett a sugárzásuk maximuma 60—65°-nál nem kisebb).

IRODALOM

[1] The I. E. S. Code, Recommendations for good interior lighting. London, 1961.
[2] *J. Jansen:* Beleuchtungstechnik Band I. 8. old. Eindhoven, 1954.
[3] *Goldmann:* Physiologie der Sehvorgänge, Schweizerische Technische Zeitschrift, 1962. évi 1—2. sz.
[4] *H. Schober:* Das Sehen Band I—II, Leipzig, 1964.
[5] *W. Adrian:* Zur Blendungsbewertung bei der Beleuchtung von Strassen, Lichttechnik, 1964. évi 11. sz. 543. old.
[6] I. E. S. Lighting Handbook IV. kiadás, 1966. 2—7. old.
[7] *E. Hartmann:* Die Schwelle der physiologischen Blendung, Lichttechnik, 1963. évi 10. sz.
[8] *M. Luckiesh—S. K. Guth:* Brightness in visual field et borderline between comfort and discomfort, Illum. Eng. 1949., 650—670. old.
[9] *Arndt—Bodmann—Muck:* Untersuchung über die psychologische Blendung durch mehrere Lichtquellen. Publication C. I. E. No. 5 (1960).
[10] *W. Adrian—K. Eberbach:* Zur frage der psychologischen Blendung in der Strassenbeleuchtung, Lichttechnik, 1965. évi 11. sz. 137. A old.
[11] *L. L. Holladay:* The fundamentals of glare and visibility J. Opt. Soc. Amer. 1926. 271. old.
[12] *B. Kundsen:* Comparison of street lighting codes. Light and Lighting, 1964. évi. 8. sz.
[13] *B. H. Crawford:* Proc. Roy. Soc. London B 129 34 (1940).
[14] C. I. E. Recommandations Internationales en Eclairage Public. Párizs, 1964.
[15] *J. B. de Boer:* Lighting of Traffic Routes. Philips „Public Lighting" 5/1965.

(Folytatás a 82. oldalról)

1968-ban is megrendezték az egyetemekről újonnan kikerült közlekedési és közlekedésépítési mérnökök részére az ifjúsági ankétokat, amelyeken a fiatalok tájékozást kaptak szakmai indulásukhoz. A kiváló eredménnyel és kiemelkedő diplomamunkával végző fiatalok társadalmi megbecsülését célozták azok a jutalmak, amelyeket az oktatási intézményekkel egyetértésben az elnökség adományozott.

Saját tanfolyamokat is szervezett az egyesület. Ezek közül kiemeljük az *építőiparban foglalkoztatott technikusok továbbképzése* céljából, 2 évenként megrendezésre kerülő tanfolyamokat (ezen a területen államilag szervezett továbbképzés nincsen) és a Híradástechnikai Egyesülettel közösen szervezett *„Színes televízió tanfolyamot"*, a posta és az ipar mérnökei és technikusai számára, előkészítésül a színes televízió bevezetéséhez.

Az egyesület *nemzetközi kapcsolatai* is fejlődést mutattak. A Lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesületén kívül jó kapcsolatokat építettünk ki az NDK Műszaki Kamarájával, a miskolci szervezeten keresztül pedig a CSVTS kelet-szlovákiai szekciójával. A miskolci szervezet nemzetközi munkabizottságban vesz részt, amely a határállomások átrakásainak tanulmányozására létesült. A munkabizottság alakuló ülését Záhonyban tartotta. Itt említjük meg a varsói földalatti vasút építésével kapcsolatos konzultációt, amelyen az egyesület 3 kiküldöttel vesz részt.

1968. folyamán 73 *külföldi látogató* tartott előadást az Egyesületben és több külföldi csoport keresett fel bennünket. E csoportos látogatások során 127 vendéget fogadtunk. 1967-ben 12, 1968-ban 22 *külföldi konferencián* képviseltette magát az Egyesület.

A konferenciák a következők voltak:

Máj. 8—10. „Duna-Európai Konferencia", Bécs.
Máj. 15—18. „IASS" (Héjszerkezetek Nemzetközi Egyesülete) konferencia, Weimar (NDK).
Máj. 15—18. „Osztrák Közlekedéstudományi Napok", Bregenz (Ausztria).
Máj. 21—23. „Új szerkezetek a felépítményben és azok befolyása a pályagazdálkodásra" konferencia, Bratislava.
Máj. 27—31. „Magyar Közlekedési Napok" Varsóban.
Jún. 18—20. „A vasúti biztosítástechnika automatizálása" konferencia, Plzen (CSSR).
Aug. 19—20. „Baráti országok szervezetei titkárainak I. tanácskozása a KDT rendezésében," Drezda (NDK).
Aug. 26—28. „Az építő-szerelőmunka gépesítése és az építő- és útépítőgépek kihasználásának javítása" konferencia, Kijev.
Szept. 9—11. A Városi Közlekedési Konferencia előkészítő bizottságának ülése, Bratislava.
Szept. 12—14. „2. Hídépítési Konferencia" a KDT rendezésében, Drezda (NDK).
Szept. 25—28. A Német Közlekedéstudományi Társaság 1968. évi tudományos ülésszaka, Frankfurt a. M. (NSZK).
Szept. 28—30. „Útépítési Napok" konferencia, Katwice (Lengyelország).
Okt. 6—10. „Műszaki haladás és az autóközlekedés hatékonyságának emelése" konferencia, Szófia.
Okt. 16—17. „A karbantartó berendezések konstrukciójának fejlődése a lengyelországi motorizálási igényeknek megfelelően," Poznan (Lengyelország).
Okt. 22—24. „Tapasztalatok a számítógépek alkalmazásáról a hídépítésben" konferencia, Bratislava.
Nov. 7—9. „Kutatási problémák a hídépítésnél" konferencia, Varsó.
Nov. 8—10. „Mélyalapozás Lengyelországban" konferencia, Boleslawice (Lengyelország).
Nov. 12—14. „Az üzemi anyagmozgatás és raktágazdálkodás tudományos munkaszervezése és gépesítése" szimpózium, Leningrád.
Nov. 12—14. „A városi tömegközlekedés hálózatának optimalizálása számítógépek segítségével" konferencia, Prága.

Egyesületi lapok: A Közlekedéstudományi Szemle 1400, a Mélyépítéstudományi Szemle 1300 példányban jelenik meg, 48 oldal terjedelemben. Mindkét lap híven tükrözi a közlekedés és közlekedésépítés fejlesztési feladatait, az Egyesület célkitűzéseit és a szakma új eredményeit. A lapokban bővebb teret kaptak a gazdasági matematika, a kibernetika és a távlati fejlesztés célkitűzéseire vonatkozó tanulmányok.

A főtitkár jelentése az alábbi szavakkal végződött: „Céltudatos és mértéktartó közlekedéspolitikánk igen kedvező eredménye, hogy a közlekedés népgazdasági jelentőségének és szerepének felismerése mindinkább tért nyert a köztudatban. Igazolja ezt az Országgyűlésünk által elfogadott nagyjelentőségű közlekedéspoli-

(Folytatás a 96. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

A kibernetika vasúti felhasználásáról tartott II. Nemzetközi Szimpózium Montrealban

DR. TURÁNYI ISTVÁN

A montreali világkiállítás tartama alatt, 1967. október 1—6 között, a kanadai vasutak javaslatára tartották meg Montrealban a kibernetika vasúti felhasználásával foglalkozó II. Nemzetközi Szimpóziumot. A szimpóziumon a szocialista országokat a vezető szerepet játszó szovjet vasutak, valamint az NDK és Csehszlovákia vasutai képviselték és aktívan bekapcsolódtak munkájába. Ezzel is jelezték a kérdés jelentőségének felismerését és az e téren végzett munka előrehaladottságát, valamint átgondoltságát. A nagyon széles területre kiterjeszkedő anyag tárgyalása 5 szekció keretében történt. A problémák azonban olyan szorosan összefüggenek egymással, hogy szinte minden szekció ugyanazt a kérdéskomplexumot vizsgálta, más-más szempontból. Ezért az egyes előadások anyaga nagyon sokszor átfedte egymást.

Az *I. szekció* a vasúti kibernetika általános kérdéseivel foglalkozott. Az elhangzott 7 előadás keretében mind a fennálló helyzet, mind a fő fejlődési irányok kibontakoztak.

Petrov professzor (aki egyben e szekció elnöke is volt) előadásában kiemelte, hogy a fejlődés, a kibernetika vasúti felhasználása, elterjedése, tendenciáinak felismerése nagy jelentőségű, a hibás lépések elkerülése és a fejlődés helyes ütemezése végett is.

A cél a ,,kellő idejű'' (real-time), majd a ,,on-line'' rendszer kialakítása. A szimpózium nagy lépést jelent ebbe az irányba.

A kocsipark real-time rendszerű számítógépes irányítása már több vasútnál a megvalósítás stádiumában van. Ezzel, a felek jobb kiszolgálása mellett, az üzem gazdaságossága is fokozódik. Módszertani szempontból a bázis az üzemi folyamat számítógépi szimulációja és az eredmény minden egyes teherkocsi fordulóidejének megtervezhetősége és beillesztése a népgazdasági termelés ciklusrendjébe. A másik fejlődési terület a vonatok menetének, összeállításának és szétrendezésének irányítása.

Perlman a New York Central vasútnál végrehajtott kibernetizálást ismertette, egyben átfogó, alapos képet adott a jövőbeni elképzelésekről és ezek főbb irányairól, valamint eszközeiről és módszereiről. Mindezek meglehetősen jól fedik a Petrov professzor által felvázolt koncepciót is.

Archer a vasúti irányítórendszerrel kapcsolatos fontos kísérletekről, valamint a kocsiforduló és menetrend-tervezés számítógépi megoldásáról tett érdekes megállapításokat. Hangsúlyozta, hogy a cél a felek jó, elsősorban megbízható kiszolgálása; ennek pedig a fuvarozási feladatokra vonatkozó megbízható adatok a feltételei. Ezért a súlyt a ,,piackutatásra'' kell helyezni.

Byham az amerikai vasutak szövetségének (AAR) a kibernetizálás elterjesztésével kapcsolatos kiterjedt, szervezett, módszeres kutató, adatnyilvántartó és feldolgozó, valamint propaganda munkáját ismertette. Gondolatébresztő és alapos referátuma valóban számos követendő példát mutatott be, amelyet bármelyik, a témával foglalkozó szerv mintának fogadhat el.

Jähnig (DR) a teherforgalom központosított elektronikus számítógépre alapozott irányításával kapcsolatos munkát vázolta. A súlyt a szemléletmód változtatásra és az ezt biztosító oktatási, propaganda munkára, ennek módszereire és tartalmára helyezte.

Pivoňka hasonló kérdéseket tárgyalt a csehszlovák vasutakkal kapcsolatban.

Řezáč és *Petrash* az európai, illetőleg az amerikai vasutak nagyvonalú — a kibernatika felhasználására vonatkozó — tudományos kutatási terveit ismertették, kellő mélységben és átfogóan.

Az I. szekcióban elhangzottak alapján megállapítható, hogy a jelen időszak fejlődése a számítógépeknek a statisztikai feldolgozás és könyvelés (nálunk elterjedőben levő terminológia szerint: a gazdasági irányítási folyamatok kibernetizálása), valamint egyes fontos mérnöki és üzemi problémák megoldási területe felől, az integrált adatfeldolgozáson át, az integrált üzemirányítás felé történik. A számos megoldást ismertető és javaslatot tevő előadások a komplex, bonyolult vasúti rendszert általában részrendszerekből állónak fogják fel (bár a részekre bontásban vannak bizonyos eltérések) és e részrendszerek lépcsőzetes kibernetizálásán, majd ennek továbbfejlesztésén keresztül közelednek az egész rendszer távlati célként elfogadott integrált irányításának gépesítése felé. Kulcsponti kérdés az integrált üzemirányítás megoldásának útján, — és ezt a szimpózium nagyon jól és egybehangzóan érzékelte — a real-time és on-line megoldások kifejlesztése; aminek viszont elengedhetetlen feltétele a kibontakozóban levő, de már megjelent harmadik számítógép-generációhoz kapcsolódó lehetőségek kihasználása a vasút területén. E téren a múlt időben még csak kísérletekről lehet beszélni. Általában az a helyzet, hogy a technikai rendszer (hardware) kialakítása számottevően előbbre van, mint a személyzet átképzése, a tervezés, a vezetés és szervezet átalakítása, valamint a gondolkodásmód és az egységes elhatározottság kérdése. Ezért még igen nagy erőfeszítésre van szükség — többek között — a kutatási területen is

addig, amíg a harmadik gép-generáció nyújtotta lehetőségek valóban realizálhatók lesznek. Emellett azonban nem szabad a számítógépek második generációjához kapcsolódó eredményeket sem lebecsülni és azt is tudomásul kell venni, hogy számos vasútnál a második gép-generációra felépíthető irányítási, berendezés- és folyamatrendszerek fejlesztése terén is nagyok még a lehetőségek.

A kocsipark real-time rendszerben való irányításának megoldása néhány vasútnál a megvalósítás stádiumában van. E rendszer tervezési és irányított egysége a kocsi, és a megoldás a minden egyes kocsi fordulóidejének a szállíttató felek időrendjével összehangolt tervezése és realizálása. A másik nagy terület, ahol gyorsan halad előre a kibernetizálás, a vonatközlekedés, összeállítás és feloszlatás részfolyamata.

Világosan látszik, — és ebben is teljes volt az egyetértés, — hogy a technikailag kialakultnak vett kocsiazonosító berendezések beiktatása a vasúti rendszerbe egyike lesz a legjelentősebb fejlesztési lépéseknek a vasút történetében.

Általában többször hangzott el az a megállapítás, hogy a vasút bonyolult rendszerének kibernetizálásához a szükséges elképzelések körvonalazottak, a technikai eszközök rendelkezésre állnak, többé-kevésbé komplex és részrendszerek keretében üzemszerűen bevezetettek. A részrendszerek automatizáltsági foka és összekapcsolásuk kérdése elsősorban gazdasági-vezetési problémává vált.

Többen hibaként állapították meg, hogy az előadók a kibernetizálás gazdasági jelentőségét és hatását kevésbé domborították ki. Sok volt az olyan értekezés, amely a kibernetizálást, mintegy önmagáért tartotta fontosnak, pedig a gazdasági hatások talán a legnagyobb jelentőségűek.

A *II. szekció* a vonat menetének automatikus irányításával foglalkozott, hat előadáshoz kapcsolódva.

Jones a Southern—Railway idevágó problémáival, megoldásával, a TOPS-rendszer kialakításával foglalkozott nagyon átfogóan. Ismertette az e célból megalkotott ember-gép rendszert. A rendszer törekszik a szállítástervezés, a vonatközlekedés és képzés optimalizálására. Nem terjeszkedett ki az előadó, s valószínűleg maga a rendszer sem, a mozdonyvezető és diszpécser zavarok esetén adódó tennivalóira. Az előadás inkább az I. szekció keretébe illeszkedő volt.

Laplaiche és *Laurent* előadása viszont éppen ezeken a területeken számolt be a francia vasutaknál elért figyelemreméltó eredményekről.

E két előadás szemléletmódjában is és az ismertetett rendszer tekintetében is más. Egyik — az amerikai — makrorendszerű, a másik — a francia — mikro-szemléletű. Azonban nyilvánvaló, hogy lényegében ugyanarról a problémáról van szó. Végeredményben a két elképzelés és módszer szintézise adhatja a teljes megoldást.

Aboudara-nak a San Francisko-i öböl körzetében épülő és a hálózat negyed részében 1969-ben megnyíló gyorsvasúti rendszerről szóló előadásában a vázolt szintézis nagyjából már érvényesült is. Az előadásból, amely a súlypontot a zavar megelőzésre, kiküszöbölésre és elhárításra helyezte, a mozdonyvezető jövőbeni szerepe meglehetősen tisztázódik. Erre építve levonható a következtetés is, hogy a kibernetizálás fontos feltétele a vasúti pálya térbeni elválasztása más (pl. közúti, városi közlekedési) rendszerektől.

Ito és *Csubusi* (Tokaido vonal), valamint *Zavjalov* (autódiszpécser-rendszer) előadásai arra mutattak rá, hogyan kell a vonat menetének irányítását valamely vasút sajátosságaiban és meglevő adottságaiban rejlő kiindulási feltételekkel összehangoltan integrálni.

A japán szakemberek előadása inkább a „hardware", Zavjalové pedig — átfogóan, sok változatban és számos adattal illusztráltan — a „software" oldaláról tárgyalja a kérdést, ami önmagában is azt bizonyítja, hogy mindkét oldal egyformán fontos.

Brucker a vonatok menete egy elágazási hely körzetében való szabályozásának kérdését matematikai oldalról fogta meg és alkalmas szimulációs módszert ismertetett. Az előadás nagy figyelmet keltett, és azt a megállapítást váltotta ki, hogy matematikai bázis nélkül a vonat menetének automatikus irányítása megoldhatatlan.

A vonat menete automatizálásának középpontjában a mozdonyvezető rutin műveleteinek automatizálása áll. Mind a folyamat-modell elsősorban szimuláció útján való megoldása, mind a technikai, illetve információelméleti feltételek biztosítottak és kipróbáltak. Ez a komplex téma is átfogja és érinti a vasúti tudomány és üzem szinte minden részét és az előadásokból arra a végkövetkeztetésre juthatunk, hogy a vasút körülményei közt nagy távlatokban is ember-gép rendszerben kell gondolkodni, mert a felügyelet megoldása és — zavar esetén — az irányítás átvétele végett okvetlenül szükségesnek látszik a mozdonyvezető megtartása, ami viszont az automatizálás fejlesztésénél nem hagyható figyelmen kívül, ideértve a fejlesztés gazdaságosságát is.

A *III. szekció* az árufuvarozás integrált irányításával foglalkozott.

Gourville és *Laurent* a francia vasutaknak az árufuvarozás irányítására kidolgozott eljárását ismertették. Itt is három lépcsős tervről van szó. Az első hetenként adott megfelelően feldolgozott, lényegében statisztikai adatokat. A második lépcső 1968-ban készült el és naponta regisztrálja a kocsihelyzetet. A harmadik lépcső eléréséhez még sok tanulmányt kell folytatni és számolni kell az eközben, különösen az adatátviteli rendszerben várható rohamos fejlődéssel. Ezért a megvalósítás befejezése 1970 utánra fog átnyúlni, de a bordói körzetben megvalósított kísérleti rendszer máris nagyon kecsegtető eredménnyel dolgozik. Részletesebben ismertették a kiépítés alatt álló 32 helyi, egyben vasúti gócpontra felépített hírátviteli rendszert és ennek a harmadik lépcsőben várható fejlesztett formáját és funkcióit. Ez a rendszer is — amelynek koncepcióját részletesen ismertették — az egyedi kocsinyilvántartásra felépített, a mozgásokat szakadatlanul regisztráló, centralizált rendszer lesz.

Coyn és *Hermann* előadása a Southern Pacific vasutakon bevezetett kocsinyilvántartási rendszert ismertette. A rendszer, a fél-tájékoztatás megjavítása mellett, a manuálisan és nem matematikai modell alapján történő kocsielosztás fejlesztését is lehetővé tette, s ezáltal a kocsikihasználást, s ezen keresztül az önköltségcsökkentést mozdította elő. Lényegében az 1968-ban üzembehelyezendő TOPS-rendszer egy közbenső lépcsőjét jelenti az ismertetett, már meglevő rendszer.

Albertson referátuma is a real-time és on-line üzemű TOPS-rendszer lépcsőzetes kialakításáról tájékoztatott. A már hosszabb ideje folyamatban levő munkálatok 1970-ben fejeződnek be. Ez a megoldás a Coyn és Hermann által ismertetettet is tartalmazza és Amerikában ez lesz a legfejlettebb. A rendszer a vonalakon és csomópontokon fennálló teljes helyzetről gyors és pontos tájékoztatást biztosít. Az előadó a súlypontot a hírátviteli rendszerre és a végrehajtás módszereinek behatóbb ismertetésére helyezte.

Gochet a belga vasutaknak az árufuvarozás központi irányítása érdekében végzett munkájáról értekezett. Egyrészt közölte, hogy a belga vasutak Párizsban már ismertetett teherfuvarozást irányító módszere bevált. Másrészt az elektronikus számítógép rendezőpályaudvari alkalmazásáról számolt be. Előadásának középpontjában a belga vasutak Brüsszel—Antwerpen-i vonalának négy rendező pályaudvarán — elsősorban a rendezési jegyzék és a vonatösszeállítási terv készítésére — beállított, a rendezőpályaudvarok nagyságához szabottan eltérő teljesítményű számítógépekkel kialakított irányítórendszer leírása állt. Önmagában mindegyik rendszer real-time üzemű, ezért az egyes rendezőpályaudvarok számítógépei egymást tartalékolják. Ez nagyon bonyolult kapcsolásokhoz vezetett, de zavar esetén a szerepátvétel gyorsan és eddig kifogástalanul megtörtént.

De Graaf és *Pouw* a holland vasutak 30 gócponti rendezőpályaudvarára felépített rendszerét (8 alközpont már készen van, 9 pedig épül) és központi számítógép segítségével megoldott árufuvarozás-tervezési eljárását ismertették. A csomópontokon elhelyezett Siemens—Selex készülékek az utrechti számítóközponttal közvetlen kapcsolatban állnak. A rendszernek van modellje, de ez egyelőre csak a csomópontok közti továbbításra terjed ki és nem tartalmazza a csomópontra való „begyűjtés", valamint az onnan való „elosztás" fázisát.

Marshall a kanadai vasutaknál hosszabb ideje üzemben levő (lényegében a TOPS-rendszerhez nagyon hasonló) rendszert és ennek folyamatban levő, valamint tervezett továbbfejlesztését ismertette. E rendszer a szállítási feladatokról a mozdony- és személyzet-elosztásig minden problémát átfog, de egyelőre még off-line megoldással dolgozik.

Schmidt egy amerikai vasút által kifejlesztett kocsiazonosító rendszert ismertetett. Különösen kiemelte a csatlakozó vasutak ily irányú szükségleteit, egységes megoldásának fontosságát. Három adott feltételeknek megfelelő — de különböző elveken működő — rendszert vetettek alá kísérletnek. Egy lézer által kibocsátott, a kocsin (és szállítmányon) levő jelekről visszavert és tranzisztoros berendezés által felfogott fénnyel dolgozó berendezés volt az, amely a feltételeket valamivel jobban elégítette ki, mint a másik kettő. A megoldás, úgy látszik, minden üzemi követelménynek megfelel. A szerző a berendezés számos alkalmazási területére hozott fel példákat.

Már a szekció témájának címe is mutatja, hogy a vasút legáltalánosabb kérdéséről volt szó. Ezért szoros a kapcsolat az I. szekcióval, de nehéz a leválasztás a II. szekció tartalmáról is. A téma szerinti fejlesztés célja a szolgáltatások minőségének, a felek jobb kiszolgálásának és a vasúti üzem gazdaságosságának, a berendezések kihasználásának fokozása. Tehát a szállítási szükségleteknek és kielégítésük feltételeinek optimális összehangolása a cél.

Az integrált irányítás alapja a gyors információátvitel és feldolgozás lehetősége; ez idő szerint és a további lépcsőkben is az egyik legfontosabb probléma az ezzel kapcsolatos megbízhatóság, hibafelfedés és javítás. A téma szorosan összefügg a vezetés fejlesztésével is.

A többé-kevésbé minden szekcióban szóbakerült lépcsőzetes realizálás itt is jelentkezett. Az első lépcsőt minden esetre az információs-rendszerbe bevitt alapadatok gyűjtésének megoldása jelenti. Ezen adatok megfelelő integrálásával a második lépcső, majd harmadik fokon a kellő idejűség, és a on-line módszer kérdése kerül napirendre. Mindezek a lépések a távlati és operatív tervezést egyaránt fejlesztik. A második fokot — amelyet az off-line megoldás jellemez — már több vasút elérte, és bár a harmadik lépés általánosabb megtétele nem néhány év alatt fog megtörténni, számos fontos probléma időközi megoldása máris biztosított. Több vasút dolgozik az on-line megoldás (pl. az ADAG és a TOPS) kialakításán és ennek elérését 1970 körülre tervezik.

E szekció előadásaiból is jól megállapítható, hogy az európai törekvések, kutatások átfogóbbak, a távlati komplex perspektíva tisztázására, az egész rendszer átfogására orientáltak; az amerikai erőfeszítések a részletproblémák gyorsabban eredményre vezető megoldását célozzák. Valahogy a két út szintézise látszik helyesnek.

Az árufuvarozás integrált irányítása szempontjából is központi jelentőségű *az automatikus kocsiazonosítás* bevezetése. A probléma technikailag megoldott. A gazdaságos előállítás érdekében az egyforma berendezés-megoldások sokoldalú alkalmazása adná meg a nagysorozatú gyártás lehetőségét. Ily irányban történnek ez idő szerint az erőfeszítések.

A kocsiazonosítás mellett a másik kulcskérdés az *információátviteli rendszer* nagyfokú fejlesztése, aminek technikai feltételei szintén biztosítottak.

Az elhangzott előadások amellett, hogy a kérdés fontosságát kellően kidomborították, a még fennálló nehézségekre, megoldatlan problémákra is rámutattak. Ennek ellenére az az álláspont alakult ki, hogy a feladat teljesértékű megoldása már nem túlságosan hosszú idő kérdése.

A *IV. szekció* a matematikai módszerek és a szimulációs eljárások vasúti alkalmazását vizsgálta.

Mallison a távlati, a stratégiai és a rövidtávú tervezés vázlatos ismertetése után főleg a közepes távlatú, stratégiai tervezés elveivel és modelljével (köztük az üreskocsi elosztási modellel) foglalkozott.

Charnes a szállítási ár szintétikus és analítikus megállapításának kérdésével foglalkozott és erre a célra hálóelméleti és játék-elméleti alapon útvonalszakasznyi egységre vonatkozó matematikai modellt vezetett le. A több szempontú célfüggvényt is felírta. Rámutatott, hogy a matematikai modellek felhasználása terén a fejlődés a bonyolultabb játékelméleti modellek felé mutat.

Richter a szállítási feladatok és bizonyos részletkérdéseinek optimális megoldási módjával, ennek matematikai és matematikai-statisztikai modelljével foglalkozott átfogó módon és röviden.

Bellmann egy szimulációs, a gócpontokra (rendező pályaudvarokra) orientált, alapjában véve vonatközlekedési tervmodellt ismertetett.

Leddon az üres kocsi elosztás modellezésére vezetett le, a gyakorlatban speciális kocsitípusoknál alkalmazott, a hálóelméletre alapozott, alapjában véve lineáris programozási eljárást. Ismertette a gazdasági eredményeket is.

Nadel és *Rovner* értekezése a rendező pályaudvarok üzemének, tér- és időbeniségének szimulációs módszerrel való modellezését ismertette.

Brettmann a menetrend és az ezen nyugvó egyéb tervek — beleértve az operatív terveket is — elektronikus számítógép és szimuláció segítségével való elkészítésével foglalkozott. Ismertette az egyre fejlettebb modell kialakításának menetét és továbbfejlesztési irányát is.

Potthoff a vasúti berendezések teljesítményének mérőszámaival, majd az ezek kapcsolatait jellemző mutatókkal (korrelációs tényező, csoportossági fok, egyenlőtlenségi tényező), a transzinformációval, a sorbanállási és zavarelmélettel, s mindezek alapján az átbocsátóképesség meghatározásával foglalkozott. Kitért a retenció, az optimalizáció és a célfüggvény vasúti vonatkozásaira is. Javasolta egységes fogalmak és mérőszámok használatát.

Coates és *Clark* előadása vasúthálózati vonatmozgások szimulálásával foglalkozott. Lényegében hálózati, operatív időrendtervezésre irányuló kutatásokról volt szó. A szerzők a fejlődés különböző fokozatait mutatták be. Egyelőre inkább modellfejlesztési tanulmányokról és kevésbé alkalmazásokról számoltak be.

Wilson és *Lach* a kanadai vasutaknak a szimuláció alkalmazása területén szerzett tapasztalatairól tájékoztattak igen részletesen, konkréten és sokoldalúan. Ismertették a menetidőszámítási modellt, az egyvágányú vonalak vonatforgalmát szimuláló eljárást és végül részletesen a rakott teherkocsi „irányvágánytól-irányvágányig" történő menetének ily úton való modellezését is. Ez a modell is lényegében a többi hasonló előadásokban ismertetett elképzeléseket tartalmazza. A harmadik lépcső, az on-line rendszer bevezetését ez az előadás is a távolabbi jövőre tette.

Már az előadások rövid ismertetéséből is megállapítható, hogy itt is nagyon szerteágazó területről van szó. Annyi azonban nyilvánvaló, hogy a témák vagy a rövid, vagy a hosszútávú tervezés körébe tartoznak. Talán lehetne az értekezéseket a végrehajtás és stratégia szerint is csoportosítani. A tárgyalt módszerek lényegében ismertek és a lineáris vagy nem lineáris optimalizáció körébe tartoznak. Érezhető a játékelmélet jelentkezése és a szimuláció terjedése a vasúti gyakorlatban. A regressziós és korrelációs analízist is egyre gyakrabban alkalmazzák. A technikai paraméterekkel felírt célfüggvények mellett jelentkeznek a gazdaságiakkal összefüggők is.

Az optimalizálási problémák a megoldásokat a dinamikus optimalizálás irányába terelik. Ezzel a jövőben behatóan foglalkozni kell. Néhány utalástól eltekintve az e téren szerzett tapasztalatokról nem számoltak be.

Megállapítható, hogy — bár a párizsi szimpózium óta meglepő fejlődés tapasztalható a matematikai, elsősorban a számítógépes szimulációs módszerek alkalmazása terén — az ez idő szerint a matematika nyújtotta lehetőségeket a vasutak még általában nem aknázták ki kellően és még nagy erőfeszítések szükségesek ahhoz, hogy a matematika formanyelve és felhasználása valamennyi vasút gyakorlata terén megszokott, mindennapos és természetes legyen. Másrészt viszont már több vasút szakemberei számos olyan problémát vetnek fel, amelyek új matematikai megoldásokra sarkallnak.

A real-time rendszerű vonatforgalom szimulálás iránt különösen az európai vasutak érdeklődtek, de még itt is nagy a tisztázatlanság.

A fejlődésre az jellemző, hogy amíg a párizsi szimpóziumon inkább szűk, speciális témák matematikai módszerekkel való megfogásáról hangzottak el előadások, most már lényegesen komplexebb kérdések modellezéséről értekeztek és ezek is még összetettebb témákra voltak irányítva.

A témák a vasúti vállalatvezetést is nagyon közelről érintik. A szélesfrontú fejlődés alapjait a megfelelő számítógépek kialakítása, fejlett programnyelvek alkalmazása és az elmúlt négy év tapasztalatai adják. Így a megoldás feltétele — az igen fejlett szimulációs modellek kidolgozása mellett — a nagy és egyre nagyobb teljesítményű (főleg tárolóképességű) számítógépek és a legfejlettebb programnyelvek használata. E tekintetben úgy látszik, hogy — bizonyos, ez idő szerinti nehézségek ellenére — valamelyik már kidolgozott programozási nyelv mégis alkalmas és elfogadható lesz.

Az *V. szekció* hat előadása a rendezőpályaudvarok munkájának irányításával és automatizálásával foglalkozott.

Delvendahl előadása a Seelze rendezőpályaudvaron és a szorosan hozzákapcsolódó rendezőpályaudvarokon végrehajtott kibernetizálási kísérletet ismertette. Ez idő szerint a bejárati, a vonatösszeállítási és a kijárati műveletek ezeken a pályaudvarokon is a régi módon bonyolódnak le.

РЕЗЮМЕ

Стр.

Д-р Шандор Фазакаш: **Симпозия Венгерской Академии Наук о научных основах новых тенденций развития транспорта** 50

Данный отчёт кратко информирует читателей о материалах докладов и выступлений, прочитанных на симпозии, организованных с 20 по 22 ноября 1968. г. Авторы в своих докладах занимались научно-техническими и научно- экономическими основами развития транспорта, научными проблемами развития железнодорожного автомобильного городского и водного транспорта, далее практическим использованием научных результатов.

Д-р Иштван Эртл: **Влияние концентрации грузовых перевозок и ликвидации малодеятельных железнодорожных линий на объём грузовых работ** 55

Автор статьи подробно анализирует что по какой степени влияет концентрация грузовых перевозок на меньшей числе станций и особенно ликвидация некоторых нормально- и узкоклейных железнодорожных линий на объём грузовых работ; какие погрузочные работы отпадают и как увеличивается возможность механизации погрузочных работ. Автор распространяется также на вопросы, связанные с погрузочными работами.

Д-р Эндре Вайда: **Данные о национализации телефонной сети г. Будапешт** 60

Автор статьи информирует читателей о техническом развитии телефонной сети Будапешта с 1880-ых годов до 1908 года. За это время под руководством Ференц Пушкаш создали будапештскую телефонную сеть и построили первые телефонные станции. Вслед за этим автор знакомит читателей с трудностями, возникшими во время этапного развития телефонной сети и телефонных станций далее с причинами и результатами национализации, проведёнными в 1897-ом году.

Д-р Бэла Каян: **Исследование потоков движений, проведённое на усовершенствованных дорогах и на автострадах** 67

Автор статьи на основании исследований, проведённых в Исследовательском Институте Шоссейных Дорог, показывает, что в каком размере увеличилась скорость движения автомашин и как сложился размер движения и скорость на автострадах. Вслед за этим автор на основании вышеуказанных исследований, сделает выводы для изменения правил порядок движения и для проектировки мест паркирования.

Ёжеф Биро: **„Судоходство на Балатоне“ — выставка, организованная из материалов Будапештского Транспортного Музея в городе Дрезден** 72

В результате тесного научного и практического сотрудничества между Транспортными Музеями городов Будапешт и Дрезден, Венгерский Транспортный Музей открил выставку в Дрезден 2-го ноября 1968-го года. Выставка документировала историческое развитие судоходства на Балатоне. Автор статьи на основании выставки, даёт обзор о прошлом и настоящем балатонского судоходства.

Д-р Лаеш Береш: **Возникновение разлома в железнодорожных путях по усталости металла** 77

С увеличением размера движения и скорости на железнодорожном транспорте, причинами т. н. почкообразных поломок рельсов все чаще являются порок материала. Автор статьи, на основании своих исследований, указывает на причины этих поломок и на механизм их образований, сделая при этом вывод для избежания поломок рельсов по усталости металла.

Д-р Эмил Геллери: **Рябь в глазах, возникающая от уличного освещения** 83

Автор статьи сначала в общих чертах рассматривает биологические основы и виды явлений ряби вглазах, далее он подробно занимается оценочными способами ряби. Вслед за этим автор на практическом примере иллюстрирует вышеуказанный метод. Наконец он резюмирует методы, служащие для защиты от ряби в глазах.

Международный Обзор:

Д-р Иштван Турани: **II. Международная Симпозия об использовании кибернетики на железнодорожном транспорте, организованная в г. Монтреал** 91

По случаю мировой выставки в Монтреале била организована в заглавии названная симпозия с 1 по 6 октября 1967-го года. Автор статьи систематизирует материалы симпозии и критически знакомит читателей с докладами и выступлениями, прочитанными на симпозии, сделая при этом важные выводы.

Деятельность Общества 71, 76, 82, 90, 96

ZUSAMMENFASSUNG Seite

Dr. Sándor Fazakas : **Symposium der Ungarischen Akademie der Wissenschaften betreffend die wissenschaftlichen Grundlagen der neuen Richtlinien der Verkehrsentwicklung** 50

Dieser Bericht gibt über den Stoff der Vorträge, Korreferate und Diskussionsbeiträge Auskunft, die anlässlich des im Titel angeführten Symposiums, das vom 20. bis 22. November 1968 veranstaltet wurde, dargeboten wurden. Die Vorträge befassten sich mit den auf die Natur- und technischen Wissenschaften und auf die Ökonomie gestützten Grundlagen der Verkehrsentwicklung; mit den wissenschaftlichen Problemen der Entwicklung der Eisenbahn, des Strassenverkehrs, des städtischen Verkehrs und der Schiffahrt, sowie mit der praktischen Verwendung der wissenschaftlichen Ergebnisse.

Dr. István Ertl : **Wirkungen des Knotenpunktbahnhof-Systems und der Stillegung der Eisenbahnstrecken mit geringem Verkehrsaufkommen auf die Verladearbeit** 55

Der Verfasser behandelt in seinem Aufsatz ausführlich, was für Auswirkungen die Konzentrierung des Güterverkehrs der Eisenbahn auf eine geringere Anzahl von Bahnhöfen und — noch mehr — die Stillegung einiger normal- und schmalspuriger Eisenbahnlinien auf die Verladetätigkeit ausübt: welche sind die ausfallenden Verladearbeiten und wie erweitert sich die Möglichkeit der Mechanisierung des Ladegeschäfts. Die Abhandlung berüht auch sonstige, mit der Verladetätigkeit zusammenhängende Fragen.

Dr. Endre Vajda : **Angaben über die Verstaatlichung des Fernsprechnetzes von Budapest** 60

Der Aufsatz informiert über die Entwicklung des Telephonnetzes von Budapest in technischer und verkehrlicher Hinsicht von den 1880-er Jahren bis 1901. Während dieses Zeitraumes wurden die ersten Vermittlungsstellen ausgebaut, das Telephonnetz der ungarischen Hauptstadt unter der Leitung von Ferenc Puskás — ein Bruder von Tivadar Puskás — errichtet. Der Verfasser gibt die Entwicklungsstufen und die Schwierigkeiten, sowie die Ursachen und Ergebnisse der Verstaatlichung in 1897 bekannt.

Dr. Béla Kaján : **Untersuchung der Verkehrsströmung auf modernisierten Strassen und Autobahnen** 67

Auf Grund der durch das ungarische Forschungsinstitut für Strassenwesen durchgeführten Untersuchungen zeigt der Verfasser, wie die Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge auf modernisierten Strassen zunimmt, wie der Verkehr und die Geschwindigkeit auf den Fahrbahnen und geteilten Fahrbahnen von Autobahnen zunehmen, dann zieht er wichtige Folgerungen daraus, bezüglich der Abänderung der verkehrspolizeilichen Vorschriften und der Projektierung von Rastplätzen.

József Biró : **„Schiffahrt am Balaton" — Gastausstellung des Verkehrsmuseums in Dresden** 72

Als Ergebnis der engen wissenschaftlichen und praktischen Zusammenarbeit der Verkehrsmuseen hat das ungarische Verkehrsmuseum am 2. November 1968 eine Gastausstellung in Dresden eröffnet, die die geschichtliche Entwiclung des Schiffahrt am Balaton dokumentiert. Der Artikel beschreibt die Ausstellung und gibt eine Übersicht der Gegenwart und der Vergangenheit der Schiffahrt am Balaton.

Dr. Lajos Béres : **Entstehung der Ermüdungsbrüche in Eisenbahngleisen** 77

Infolge der Zunahme des Verkehrs und der Geschwindigkeit auf der Eisenbahn kommen mehr und mehr sog. nierenförmige Brüche in den Schienen vor. Der Verfasser beschreibt auf Grund seiner eigenen Versuche die Ursachen und den Mechanismus der Entstehung dieser Brüche, wobei er Folgerungen zwecks Vermeidung der Ermüdungsbrüche von Schienen zieht. Im Zusammenhange mit den Dauerbelastungsversuchen erwähnt er die Notwendigkeit der Durchführung der rollenden Dauerbelastungsuntersuchungen.

Dr. Emil Gelléri : **Durch Strassenbeleuchtung verursachte Blendung** 83

Nach der allgemeinen Behandlung der Blendung und der Beschreibung ihrer Arten und biologischen Grundlagen befasst sich der Verfasser eingehend mit den Bewertungsweisen der Blendung. Die Methode wird mit den praktischen Beispielen der Budapester Messungen dargestellt. Schliesslich werden die Methoden zusammengefasst, die zur Verhütung der Blendung durch die Strassenbeleuchtung, zur Verringerung der Wirkung letzterer, verwendet werden können.

Auslandschau:

Dr. István Turányi : **Das II. Internationale Symposium über die Verwendung der Kybernetik bei der Eisenbahn in Montreal** 91

Der Verfasser gibt den Stoff des anlässlich der Weltausstellung vom 1. bis 6. Oktober 1967 in Montreal veranstalteten, im Titel angeführten Symposiums kritisch und systematisiert bekannt, wobei er die wichtigsten Lehren aus den im Rahmen von 5 Sektionen gehaltenen Vorträgen und aus der anschliessenden Diskussion zieht.

Vereinsnachrichten 71, 76, 82, 90, 96

RÉSUMÉ

Page

Dr. Sándor Fazakas : **Symposium de l'Académie des Sciences de Hongrie sur les bases scientifiques des nouvelles tendances du développement des communications** 50

Le compte-rendu renseigne sur la matière des conférences, des rapporst et des interventions faites lors du Symposium susmentionné tenu les 20—22 novembre 1968. Les conférences traitaient les bases scientifiques naturalistes, techniques et économiques du développement des communications, les problèmes scientifiques du développement de la communication ferroviaire, routière, urbaine et da la navigation ainsi que l'utilisation pratique des résultats scientifiques.

Dr. István Ertl : **Influence du système des gares-centres et de la suppression des lignes à faible trafic sur les operations de chargement** 55

L'auteur analyse dans son étude d'une façon détaillée l'influence qu'exercent sur les operations de chargement la concentration du trafic sur un nombre plus petit de gares et surtout la suppression de certaines lignes à voie normale et à voie étroite: il traite les chargements qui n'auront pas lieu et la possibilité accrue de la mécanisation des operations de chargement. L'étude s'occupe aussi d'autres questions ayant trait aux operations de chargement.

Dr. Endre Vajda : **Données sur la nationalisation du réseau téléphonique de Budapest** 60

L'article renseigne sur le développement technique et sur l'évolution du service du réseau téléphonique de Budapest à partir des années de 1880 jusqu'à 1901. Dans cette période a été réalisé le réseau téléphonique et ont été construits les premiers centres dans la capitale hongroise sous la direction de Ferenc Puskás, frère de Tivadar Puskás. L'auteur décrit les étapes de l'évolution, les difficultés puis il expose les motifs et les résultats de la nationalisation.

Dr. Béla Kaján : **L'examen du courant du trafic sur les routes modernisées et sur les autoroutes** 67

L'auteur montre sur la base des enquêtes effectuées par l'Institut des Recherches de la Route comment s'est accrue la vitesse de marche des véhicules sur les routes modernisées, comment s'est évoluée la circulation sur les voies et sur les tracés des autoroutes et tire des conséquences importantes de ces constatations sur la modification des prescriptions relatives au trafic routier et sur les projets des lieux de repos.

József Biró : **«Navigation sur le Balaton» Exposition du Musée des Communications de Budapest à Dresde** 72

Comme effet de la collaboration étroite scientifique et pratique entre les Musées des Communications de Budapest et Dresde, le Musée des Communications Hongrois a ouvert une exposition le 2 novembre 1968 à Dresde exposant le développement historique de la navigation sur le Balaton. En analysant l'exposition l'article donne un aperçu sur le passé et le présent de la navigation sur le Balaton.

Dr. Lajos Béres : **Naissance de ruptures de fatigue dans les voies ferroviaires** 77

Avec l'augmentation de la circulation ferroviaire et de la vitesse deviennent toujours plus fréquentes les ruptures soi-disant réniformes dans les rails pouvant être ramenées aux défauts de matière. L'auteur montre sur la base de ses propres essais les motifs de ces ruptures et le mécanisme de leur naissance en tirant des conséquences concernant l'évitement des ruptures de fatigue du rail. En rapport avec les essais de fatigues il pose aussi la question de la nécessité de la réalisation de la fatigue roulante.

Dr. Emil Gelléri : **Éblouissement causé par l'éclairage des routes** 83

Après le traitement général des phénomènes de l'éblouissement, de ses sortes, de ses bases biologiques l'auteur s'occupe d'une façon plus détaillée des méthodes d'appréciation de l'éblouissement. Il illustre la méthode par l'exemple pratique des mesures effectuées à Budapest. Finalement il résume les méthodes au moyen desquelles on peut se protéger contre l'éblouissement causé par l'éclairage des routes et on peut le réduire.

Revue internationale:

Dr. István Turányi : **II. Symposium International à Montreal sur l'emploi de la cybernétique** 91

L'auteur expose critiquement et systématiquement la matière du Symposium susmentionné tenu du 1—6 Octobre 1967 à l'occasion de l'exposition universelle à Montreal en déduisant les leçons les plus importantes des nombreuses conférences tenues dans le cadre des 5 sections ainsi que des discussions y relatives.

Nouvelles d'association 71, 76, 82, 90, 96

SUMMARY

Page

Dr. Sándor Fazakas : **Symposium of the Hungarian Academy of Sciences on the Scientific Basis of the New Directions of Transport Development** 50

This account informs on the matter of the papers read and of the co-reports and contributions to the discussion on the Symposium mentioned in the headline that was arranged from 20th until 22nd November 1968. The talks dealt with the basis of transport development relying upon natural, technical and economic sciences, with the scientific problems of the development of the railway, road and urban transport and of navigation as well as with the practical use of scientific results.

Dr. István Ertl : **Effects of the Central Station System and of the Closing of Railway Lines with Poor Traffic on the Loading Work** 55

In his item the author analyses with full particulars what effects the concentration of railway goods traffic to a limited number of stations and particularly the closing of some standard and narrow gauge railway lines to traffic on the handling has: what part of the loading work will be stopped and how the possibilities of the mechanization of handling grow. The study also mentions other problems related to the loading work.

Dr. Endre Vajda : **Data in Connection with the Nationalization of the Budapest Telephone Network** 60

The paper informs on the technical and traffic development of the Budapest telephone network from the 1880's until 1901. In this period the telephone network of the Hungarian capital was constructed under the management of Ferenc Puskás – brother of Tivadar Puskás – and the first exchanges were built. The author describes the first steps of development and the difficulties, then the causes and results of the nationalization performed in 1897.

Dr. Béla Kaján : **Survey of Traffic Streams on Modernized Roads and Speedways** 67

Based on the investigations performed by the Road Research Institute the author shows the increasing of the speed of vehicles on modernized roads, the traffic flow and the speed on highways and traffic lanes of speedways. He reaches from these important conclusions concerning the modification of the traffic regulations and the designing of resting-places.

József Biró : **"Navigation on Lake Balaton" — Guest Exhibition of the Transport Museum in Dresden** 72

As a result of the close scientific and practical co-operation of the Budapest and Dresden Transport Museums the Hungarian Transport Museum opened in Dresden a guest exhibition on 2nd November 1968 that documents the historic development of the navigation on the Lake Balaton. Describing the exhibition the article gives an overall picture of past and present of the navigation on Lake Balaton.

Dr. Lajos Béres : **Formation of Fatigue Failures in the Permanent Way** 77

With the incressing of railway traffic and speed the socalled kidney-shaped breakdowns – due to material failures in the rails – occur more often. Based on his own experiments the author shows the causes of the failures and the mechanism of their formation, then he concludes the method resulting in the elimination of the fatigue failures of rails. In connection with fagitue tasts he mentions the necessity of the carrying out of rolling fatigue tests.

Dr. Emil Gelléri : **Dazzling by Road Lighting** 83

After the treatment of the phehomenon of dazzling in general and having described its kinds and biological basis the author deals with the valuation methods of dazzling with full particulars. He illustrates the method with the practical example of the measurements in Budapest. Finally he summarizes the methods that can be used as a prevention against the dazzling caused by road lighting or that can reduce its effects.

Foreign review:

Dr. István Turányi : **Second International Symposium on the use of Cybernetics on the Railways in Montreal** 91

The author describes the matter of the Symposium mentioned in the headline that was arranged in connection with the World Exposition of Montreal from 1st until 6th October 1967. He gives a critical and systematized valuation of the numerous papers read in the frame of 5 sections as well as of the discussion in connection with them and draws the most important conclusions resulting from them.

Association news 71, 76, 82, 90, 96

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!
Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépgyártástechnológia
Hidrológiai Közlöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság
Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Kohászati Lapok
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Öntöde
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

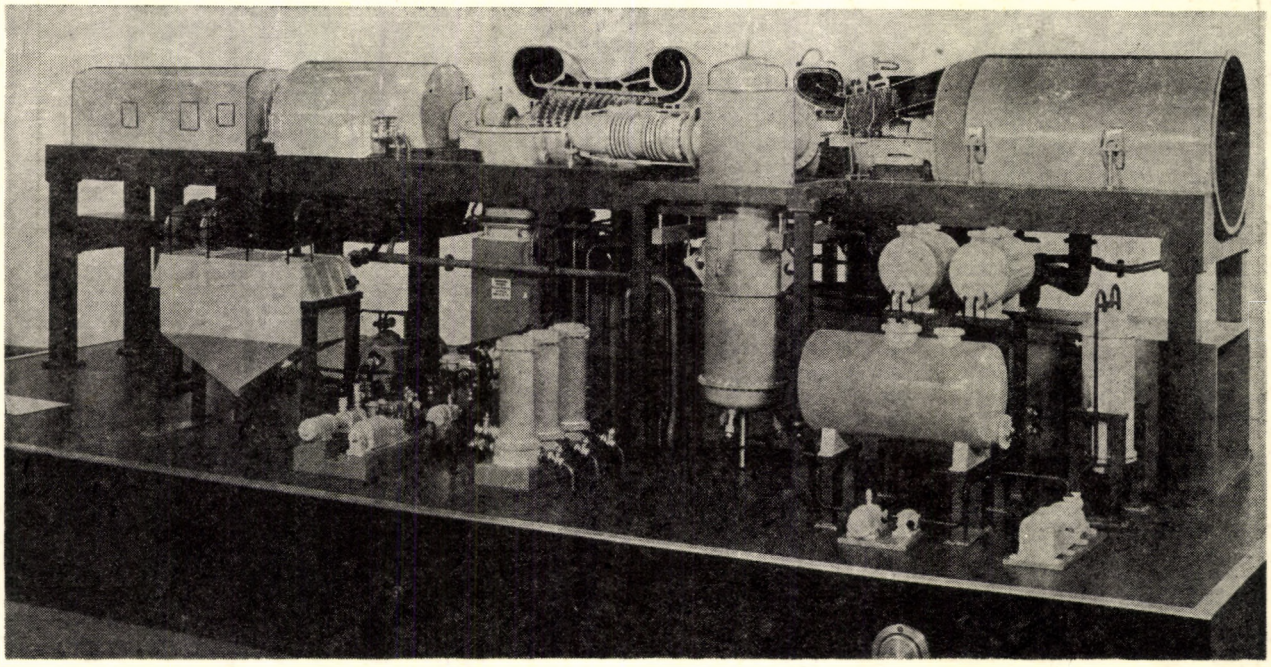
V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

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

VEB Bergmann - Borsig Berlin
Vezérképviselet:
VEB Kraftwerksbau EKE

G 24 típusú gázturbina



Csúcsterhelés esetén gázturbinák fedezik az ipar és a közellátás áramigényét és a villamosenergiatermelés átmeneti tartalékát képezik. Kisebb beruházási köitség minden felszerelt egység után, és primérenergia megtakarítás — ezek jelentik a gázturbina legfőbb előnyeit. A G 24 típusú gázturbina beindulási ideje a teljes terhelésig rövid, kevés kezelőszemélyzetet igényel, felállítása egyszerű, bármely munkaterületen felszerelhető.

Típus	G 24
Teljesítmény generátorkapcson	25 MW
Összhatásfok (15°C szívóhőre és kapocsteljesítményre vonatkoztatva)	24,2%
Össznyomásviszony	10 π,
Áthaladó légmennyiség	203 kg/s
Tüzelőanyag (fűtőolaj)	H_u 9800 kcal/kg
Tüzelőanyag szükséglet	2,52 kg/s
Fordulatszám	3000 ford/perc

Felvilágosítással szívesen szolgál:
NDK magyarországi nagykövetségének kereskedelmi ügyosztályán Czichy úr, Budapest XIV., Népstadion út 101-103

Exportáló:
Technocommerz GmbH, 108 Berlin
Mittelstrasse 25 Német Demokratikus Köztársaság

TECHNOCOMMERZ GmbH.

Keressen fel minket az 1969-es Lipcsei Tavaszi Vásáron, a Technikai Kiállítás területén, a 4a és 9a csarnokban