KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XIII. ÉVFOLYAM 12. SZÁM 1963. DECEMBER HÓ

Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára Műszerügyi Szolgálata

Az V. Városi Közlekedési Konferencia

A *Közlekedéstudományi Egyesület* és a *Magyar Tudományos Akadémia Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottsága* közös rendezésében zajlott le 1963. október 2—5. között Budapesten az *V. Városi Közlekedési Konferencia.*

A négynapos konferencia napirendjén *6 előadás és 20 felkért hozzászólás* szerepelt. Az előadások anyaga — elsősorban a *fővárosi közlekedés* szemszögéből — felölelte a városi közlekedés fejlesztésének úgyszólván valamennyi időszerű elvi és gyakorlati kérdését.

A konferenciát jelentős érdeklődés kísérte ; ez nem utolsó sorban az előkészítő munka eredményességének köszönhető. Az előadások szövegét — 180 oldal összterjedelemben — a konferenciára jelentkezettek előre megkapták. A konferencia 6 ülésszakán átlagosan 380 meghívott vett részt ; az említetteken felül még *31 hozzászólás* hangzott el, többen utólag írásban küldték el hozzászólásukat. A konferencia ülésein a fővárosi és vidéki közlekedési vállalatok, a fővárosi, illetve városi és kerületi tanácsok érdekelt munkatársai, az Országos Tervhivatal, a Budapesti Pártbizottság Ipari és Közlekedési Osztályának képviselője, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium, az Építésügyi Minisztérium, az érdekelt kutató és tervező intézetek, valamint számos más hatóság, illetve intézmény kiküldöttei vettek részt. A Szovjetunióból 1, Lengyelországból 2, a Német Demokratikus Köztársaságból 6, Bulgáriából 2, Ausztriából 1, Romániából 9 vendéget fogadott az egyesület a konferencia alkalmából.

A konferencia üléseit a Technika Házában tartották. Az első ülést október 2-án 9,20 órakor nyitotta meg *Szilágyi Lajos*, az egyesület társelnöke. Köszöntötte a megjelent külföldi és hazai vendégeket, majd felkérte

Dr. CSANÁDI GYÖRGY

akadémikust, a közlekedés- és postaügyi miniszter első helyettesét, az egyesület elnökét megnyitó beszédének megtartására.

Dr. Csanádi az egyesület vezetőségének, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Közúti és Városi Közlekedési Bizottságának nevében üdvözölte a konferencia résztvevőit. Hangsúlyozta, hogy a városi közlekedés minden életmegnyilvánulás nélkülözhetetlen eleme ; ez adja nagy jelentőségét. Megelégedéssel emlékezett arra, hogy a korábbi, hasonló tárgyú konferenciák a városi közlekedés fejlődéséhez jelentős segítséget nyújtottak ; csak tudományos alapon lehet valamennyi közlekedési ágazat koordinált fejlődését előmozdítani. Felhívta a figyelmet arra, hogy a fővárosi közlekedés a megkívánt arányossági szintet nem érte el ; ennek oka nemcsak a lakosság számának állandó növekedése, valamint a városi közlekedés fejlesztéséhez szükséges anyagi erők hiánya, hanem az is, hogy a városi közlekedés fogyatékos lebonyolításából eredő károk következményeit egzakt módon mérni még nem tudjuk. Az előadó ezzel kapcsolatban utalt az eljutási sebesség növelésének szükségességére, a közlekedésre naponta fordított idő értékelése kapcsán. Kiemelte a városrendezés tervező munkáján belül a közlekedés tervezésének jelentőségét, és az egyes tömegközlekedési ezközök legcélszerűbb alkalmazási területére vonatkozó kutatások jelentőségét és hangsúlyozta : gondosan kell mérlegelni a fellépő utazási igények sokféleségét. Még gazdasági áldozatok árán is törekedni kell a csúcsforgalmi feladatok megoldására, arra, hogy a kellő férőhely-mennyiséget minél magasabb utazási sebességgel bocsássák az utazóközönség rendelkezésére. A szállítási igények kielégítése a csúcsforgalmon kívüli időszakban sem hanyagolható el ; megengedhetetlen a forgalomnak a városi közlekedés jellegével ellenkező ritkítása. A közlekedés színvonalát ne a közlekedési vállalat szűkebben értelmezett gazdaságossági szempontjai szabják meg, ez öncélúság lenne ; a cél a dolgozó tömegek igényeinek minél magasabb színvonalú kielégítése. Az előadó hangsúlyozta, hogy a helyi és környéki forgalom fejlesztését egymással összefüggésben, szoros összhangban kell megoldani. Minden tudományos eredmény egy lépést jelenthet előre, ha az eredményeket a gyakorlat hasznosítja — fejezte be nagy érdeklődéssel kísért beszédét dr. Csanádi György.

Ezt követően

DR. SARLÓS ISTVÁN

a Fővárosi Tanács VB elnöke tartotta meg előadását „*Közlekedés és várospolitika*" címmel.

Emlékeztetett a felszabadulást megelőző időkre, amikor a főváros dolgozói a tömegközlekedés olcsóságáért vívtak harcot a közlekedés intézőivel. Megváltozott társadalmi és gazdasági rendünkben ez a harc ma már a közlekedés színvonalának emelése érdekében folyik. Dr. Sarlós utalt arra, hogy az eredmények megítélésében az érdekelt lakosság gyakran nem tárgyilagos. Sokszor megfeledkeznek a közlekedést befolyásoló olyan tényezőkről, amelyről a közlekedésben dolgozók, a közlekedés ügyeit intézők nem tehetnek. Ilyen tényezők közé tartozik az időjárás, a közlekedés területén kívüleső népgazdasági ágazatok színvonala (hiszen a közlekedés minden felszerelését más ágazatoktól kapja). Nehezíti a közlekedésben dolgozók munkáját a

közönség sokszor rapszódikusan változó igénye is. Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt, hogy a közlekedésben dolgozók az átlagosnál lényegesen nehezebb munkakörülmények között végzik közérdekű tevékenységüket. Az „öröklött" körülmények, technikai adottságok sem hagyhatók figyelmen kívül. Különös gondot jelent a közlekedés dolgozóinak a kapitalista telekspekuláció eredményeként létrejött zsúfoltság a főváros belterületén, amely a közlekedési igényekben is megnyilvánul. A felszabadulást megelőző évtizedekre emlékeztetve az előadó arra utalt, hogy ma már a tarifa olcsó, de az idő drága és ez a körülmény is jelentős mértékben járult hozzá az utasszám megnövekedéséhez. Ugyanilyen hatású volt a közlekedés színvonalkülönbségének eltüntetése a belés külterületek között. Jelentős nehézségek származnak abból a körülményből is — mondotta —, hogy a tömegközlekedés nagy hányada szükségképpen a gépjárműforgalommal közös pályán kényszerül lebonyolódni. A közlekedés állapotának megítélésében tehát a lakosságtól sokkal nagyobb türelmet kell kérnünk. Az Astoria gyalogaluljáró megépítése a nagyobbszabású közlekedésépítések sorában sikeres első lépésnek tekinthető, melyet soron kell követnie a többi probléma megoldásának, a legforgalmasabb szintbeli vasúti keresztezések kiküszöbölésének, legterheltebb útjaink, csomópontjaink korszerűsítésének. A főváros közlekedése : országos probléma. Arra kell törekednünk, hogy a jövőben az utasok és a közlekedésben dolgozók közötti harcot felváltsa az együttes, közös küzdelem a budapesti közlekedés megjavításáért — fejezte be nagy tetszéssel fogadott beszédét a Fővárosi Tanács VB elnöke.

Ezután

DR. KÁDAS KÁLMÁN

az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemmérnöki Karának dékánja tartott előadást *„A budapesti közlekedési igények várható alakulása 1980-ig"* címmel. A budapesti közlekedési igények alakulását meghatározó társadalmi és gazdasági tényezőket hármas csoportosításban tárgyalta. Az alapvető tényezők közé sorolta a lakosszám, valamint a városban tartózkodó idegenek számának alakulását, ezek fajlagos utazási gyakoriságát és átlagos utazási távolságát. A közvetlen tényezők között a hivatásforgalmat, az oktatással, ügyintézéssel, családi, kulturális stb. célokkal összefüggő utazásokat említette. A közvetett befolyással rendelkező tényezők : a városnagyság, illetve városszerkezet hatása, a reáljövedelem szintje és a reáltarifaszint. Ezt követően az előadó a már ismertetett egyes tényezők 1980-ig várható, számszerű alakulását meghatározva arra a következtetésre jutott, hogy a napi átlagos utaskm teljesítmények növekedése a jelzett időpontra mintegy 60%-os nagyságrendűre becsülhető.

Az előadáshoz elsőnek *Gyulai Géza*, a Főváros Tanácsa VB Közlekedési Igazgatóságának vezetője szólt hozzá. Hangsúlyozta a közlekedési igények gazdaságos kielégítésének szükségességét, valamint aláhúzta a számítások jelentőségét a tervezésben, amelyekkel a fejlesztési igények jogossága igazolható. Kiemelte a tanácsi munka sajátosságait, a tömegkapcsolatok ápolásának szükségességét, és utalt a helyi közlekedés pszichológiai elemeire.

F. A. Ivanov, a leningrádi Autóközlekedési Igazgatóság vezetője hozzászólásában röviden vázolta a leningrádi helyi közlekedés történetét. Részletesen ismertette a leningrádi viteldíj- és jegyrendszert, a kalauznélküli üzemet, valamint a forgalomra jellemző átlagos menetsűrűségi adatokat. Vázolta a közlekedés szervezetét és az egyes szolgálati ágak feladatait.

Kiss Dénes, az Építésügyi Minisztérium Településfejlesztési Főosztályának főmérnöke hozzászólásában hangsúlyozta: amint ma már senki sem vitatja el a lakosok jogát a sajáthasználatú mosógéphez, hűtőgéphez, ugyanúgy kell tudomásul venni a személygépkocsi iránt mutatkozó igényt. Egyéni és tömegközlekedés nem állíthatók szembe egymással. Ne kutassunk olyasmit, ami külföldön már megoldott kérdés, hanem tanuljunk a külföld példájából. Fel kell ismerni a műszaki életben azokat a törvényszerűségeket, amelyek társadalmi és gazdasági rendszertől független, objektív tényezői a fejlődésnek. Befejezésül a városrendezés és közlekedés fokozottabb együttműködését sürgette Budapesten is, vidéki példákra hivatkozva.

Prof. Dr. rer. oec. habil. Gerhard Rehbein, a drezdai Közlekedési Főiskola rektora hozzászólásában a főiskola üdvözletét tolmácsolta. A közlekedési szükséglet alakulásának mértékét és jellegét befolyásoló tényezők közé tartozik, véleménye szerint, a közlekedéspolitika is. A belvárosok közlekedési problémáinak megoldása érdekében szükségesnek tartja, hogy a tömegközlekedést a magángépkocsiforgalommal szemben versenyképessé tegyük. A lehetőséghez képest csökkenteni kell az átszállások számát, ki kell terjeszteni széles körben a gyorsjáratokat, és az utazóközönséggel állandó kapcsolatot kell kialakítani.

Dr. Prinz Gyula, a Fővárosi Tanács VB Városrendezési és Építészeti Osztályának csoportvezetője hozzászólásában arra figyelmeztetett, hogy a forgalom, s különösen a fajlagos utazási igény átlagos adataihoz képest egy-egy területegység tényleges adatai jelentős eltérést mutatnak. A dr. Kádas előadásában említett összefüggés gyakorlati alkalmazásához megbízható alapadatokra van szükség. Budapest vonatkozásában kiemelte, hogy a 20 éves terv folyamán építendő lakásmennyiség mintegy 40%-a a jelenlegi lakásállománynak, tehát Budapest városszerkezetében és ezzel az utazási igények területi megoszlásában jelentős változást idéz majd elő.

Nagy Endre, a FŐMTERV mérnöke a dr. Kádas által ismertetett összefüggés gyakorlati felhasználása érdekében a jövőben egységes, minden helyváltoztatási igényt feltáró forgalomvizsgálatok elvégzését javasolja és szükségesnek tartja, hogy bizonyos adatokat a Központi Statisztikai Hivatal reprezentatív felvételekkel, folyamatosan, rendszeresen gyűjtsön.

Pápay Béla, a KSH budapesti igazgatóságának munkatársa szerint a Budapestre felvándorlás némileg csökkent, de ugyanakkor a Budapest környékre történő felvándorlás növekedett. Ismerve az ipartelepek decentralizálásával járó nehézségeket, valamint a főváros munkaerőigényének várható alakulását, véleménye szerint az ingavándorforgalom a jövőben tovább növekszik ; ennek igényes megoldására tehát nagy figyelmet kell fordítani.

Dr. Vilmos Endre, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem adjunktusa figyelmeztetett arra, hogy Budapesten a városmag és a repülőtér közötti kapcsolat nem fog megfelelni rendeltetésének. Hiába rövidül meg a repüléssel töltött idő, ha a repülőteret a városmaggal összekötő útvonalon egyre lassabban lehet közlekedni.

Az elhangzott hozzászólásokra *Dr. Kádas Kálmán* válaszolt, majd a konferencia első ülésszaka *Szilágyi Lajos* zárószavaival ért véget.

Délután a konferencia külföldi és vidéki vendégei városnéző autóbusz-körutazáson vettek részt. Este a Közlekedéstudományi Egyesület vezetősége a Technika Háza társalgójában fogadást adott az előadók és külföldi vendégek tiszteletére.

A konferencia 2. ülésszakát október 3-án reggel nyitotta meg *Szilágyi Lajos* elnök. Napirenden szerepelt

NAGY RUDOLF

Budapest Főv. Tan. Közl. Ig. főmérnökének előadása *„A várható tömegközlekedési igények kielégítésének főbb nagyhatékonyságú irányai"* címmel. Rövid történelmi visszapillantás után az előadó összefoglalta a kialakult

közlekedéspolitikai és közlekedésfejlesztési alapelveket. Kifejtette a városi közlekedés alaptörvényét, hangsúlyozta: a közlekedés gazdaságosságának egyik előfeltétele, hogy csupán az indokolt igények kielégítésére rendezkedjék be. A városrendezéssel fennálló szoros összefüggések vázolása után a tervszerű arányos fejlesztés problémáit ismertette a helyi közlekedésben, kiemelve a tömegközlekedési eszközök közötti helyes munkamegosztás, a tömegközlekedés elsődlegességének és gazdaságosságának elvét. Ismertette a fővárosi tömegközlekedési hálózat fejlesztésének fő irányait, vázolta a gyorsvasúti közlekedésre vonatkozó koncepciót. Utalt a budapesti viteldíj és jegyrendszer hátrányaira, majd előadását a távlati közlekedésfejlesztési terv tudományos megalapozása jelentőségének hangsúlyozásával zárta.

Acsay István, a FŐMTERV osztályvezetője a villamosvasút, autóbusz és trolibusz legcélszerűbb alkalmazási területére vonatkozó új kutatási eredményeket ismertette. A csuklós járművek széleskörű alkalmazásával az autóbusz célszerű felhasználási területe jelentősen kiterjedt; ugyanakkor hazai árviszonyaink mellett a trolibusz még a hegyi vonalakon sem bizonyul gazdaságosnak. A tömegközlekedés és a személygépkocsi forgalom között az útfelületért folyó „harc" elsősorban a villamosvasutat érinti; ezért, ahol csak lehetséges, a villamosvasút forgalmát a járműforgalomtól el kell különíteni. E szemlélet egész közlekedési hálózatunk jelentős átalakulását fogja eredményezni.

Dr. oec. Walter Krogull, a lipcsei közlekedési vállalat igazgatója a Kammer der Technik városi közlekedési tagozatának üdvözletét tolmácsolta. Ismertette a Lipcsében megvalósított kalauznélküli üzem tapasztalatait és megemlítette, hogy folyó évben ezt a rendszert Halléban, Karl Marx-Stadt-ban és Drezdában is bevezették. Ezzel igyekeznek a régi, csekély befogadóképességű járművekből összeállított, többpótkocsis vonatokon is a csuklós járművek kedvező személyzeti hatásfokát elérni. Ehhez az átszállójegy megszüntetése szükséges.

Berczik András, a BUVÁTI szakosztályvezetője az ún. alaphálózat kialakításának előnyeit és ismérveit fejtegette. Vázolta a hazai, főként a fővárosi helyi közlekedés viteldíjrendszerének hátrányait és hangsúlyozta: a viteldíjrendszer korszerűsítésén áll vagy bukik a közlekedési igények magasabb színvonalú, differenciált kielégítése, a különféle közlekedési ágazatok legcélszerűbb felhasználása, ezek kooperációja; végső soron az egész tömegközlekedési rendszer hatékonysága, valamint több égető útfejlesztési probléma gazdaságos megoldása is.

Fáskerti Sándor, a KPM osztályvezetője a tervszerű arányos fejlesztésre hivatkozva az üzemi létesítmények korszerűsítésének fontosságát hangsúlyozta. Ismertette a tárolóhelyek kialakításának irányelveit és közölte: úgy döntöttek, hogy a városi helyi közlekedés vasúti járműveinek jelenleg 9 helyen folyó főjavítási munkáit egy összevont, korszerű főműhelyben fogják végezni, melyet a Fehér út és Kerepesi út sarkára telepítenek. A Gyömrői úti autóbusz főműhelyt ugyancsak bővíteni kell. A taxik javítására a XI. kerület Prielle Kornélia úti telepen terveznek járműjavításra alkalmas műhelyt. Befejezésül a vasúti pályák helyzetéről szólott, majd az egységes városi közlekedésnek megfelelő egységes szervezet kialakítását sürgette.

Horváth Kálmán, az IKARUS Gyár székesfehérvári üzemének munkatársa a könnyűszerkezetű autóbuszok kialakításával foglalkozott, valamint az autóbuszforgalom átszervezésére vonatkozó javaslatát ismertette.

Jánoshegyi Ferenc, az UVATERV irányító tervezője az UVATERV eddigi, a vidéki városok közlekedés fejlesztési terveinek kidolgozására irányuló munkásságát és ennek eredményeit vázolta. Állást foglalt a vidéki városok helyi közlekedésében érvényesítendő vertikális kooperáció mellett.

Kutas László, a Főv. Tan. VB Közlekedési Igazgatóságának mérnöke az országos távlati tudományos kutatási terv 30. sz. főfeladata keretében folyó, illetve befejezett kutatásokról tájékoztatta a konferencia résztvevőit. A jövőben a befejezett kutatásokat fokozottabban kell propagálni és meg kell szervezni azok megvitatását a szakemberek résztvételével.

Nagy Endre, a FŐMTERV mérnöke a legközelebbi jövő közlekedésfejlesztési feladataira utalt és ennek kapcsán egy irányautóbuszrendszer kialakítására tett javaslatot, amelynek révén — számításai szerint — a jelenlegi helyi közlekedési hálózat számottevő tehermentesítésére nyílnék lehetőség.

Nagy Ervin, a Főv. Tan. VB Közlekedési Igazgatóság előadója a „Budapest 20 éves közlekedési fejlesztési tervének alapjai és koncepciói" című tanulmányt ismertette. Ez után a férőhelykihasználási mutatószám 4 napszaknak megfelelő megállapítására tett javaslatot.

Pálinkó József (Szegedi Villamosvasút) ismertette a szegedi villamosvasúti közlekedés viteldíj- és jegyrendszerének korszerűsítésére a közelmúltban elfogadott javaslatokat; ez egyszermind a kalauznélküli üzem bevezetésére is lehetőséget nyújt.

Bittó Sándor, a Fővárosi Autóbuszüzem főkönyvelője az autóbuszüzem súlyos létszámhiányáról beszélt. Véleménye szerint az önköltségek nem reálisak; felvetette a viteldíj teljes megszüntetését a helyi közlekedésben.

Hidvégi Károly, a Földalatti Vasút Vállalat igazgatója a közlekedésben résztvevők magatartásának jelentőségére utalt; fontosnak tartja a személygépkocsi iránt megnyilvánuló tömegigény figyelembe vételét.

Nagy Rudolf válasza után a konferencia második ülésszaka *Szilágyi Lajos* elnök zárószavaival fejeződött be.

A délutáni, 3. ülésszakon *Kelemen Lajos* elnökölt. Ennek során

KOLLER SÁNDOR

az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Útépítéstan Tanszékének adjunktusa tartott előadást „*A budapesti úthálózat kapacitásnövelésének feladatai*" címmel. A gépjárműállományban a legutóbbi évek során hazánkban is bekövetkezett fejlődés arra figyelmeztet, hogy a közelmúltban még távlatinak minősített fejlesztési munkákat már a közelebbi jövőben napirendre kell tűzni. Ismertette az úthálózat és csomópontok kapacitásnövelésének fokozatait, majd a fővárosi úthálózatfejlesztés érdekében végzett tervező és kutató tevékenységet. A forgalom előrebecsléséről szólva hangsúlyozta: ma már indokolt a telítettség állapotára való méretezés, különösen városrendezési vonatkozásban. A tömegközlekedés és személygépkocsiforgalom viszonyát illetően utalt a kétféle szolgáltatás eltérő jellegére. A budapesti közúthálózat távlati kialakítására előzetes elgondolást ismertetett. Kiemelte a forgalomban résztvevők magatartásának jelentőségét, s ezzel kapcsolatban utalt a kapacitás-értékek várható fejlődésére. A jelzőlámpával történő forgalomszabályozás esetén a késleltetés csökkentése érdekében mindenkor a forgalom által lehetővé tett legrövidebb periódus-időt célszerű alkalmazni.

Kovács László, a Főv. Tan. VB Közlekedési Igazgatóság mérnöke a közúti kapacitás-számításhoz szükséges tényezők hazai viszonyok között érvényes értékeinek megállapítását sürgette; utalt az útkorszerűsítésekhez kapcsolódó közmű-felújítások fontosságára. Nyomatékosan figyelmeztetett a fővárosi úthálózat elmaradottságára, a forgalomnövekedés mértékéhez képest. Befejezésül a következő évekre előirányzott útkorszerűsítési munkákat ismertette.

Dipl. Ing. Jersy Brostek (Varsó) a varsói közlekedésfejlesztés néhány tapasztalatáról számolt be. A földalatti gyorsvasút tervezésével párhuzamosan a burkolatalatti közúti vasút alkalmazási lehetőségei után is kutatnak. „Csak gyalogos" városrészek kialakítását nem javasolják; csak végső esetben és minimális mértékben korlátozzák a járműközlekedést. A KGST-n belül a városi közlekedési szakemberek tapasztalatcseréjének rendszeresítését javsolja, de nemcsak konferenciák, hanem részletes eszmecserék útján is.

Lehotzky Kálmán, az UVATERV irányító tervezője a városi közlekedés sebessége növelésének gazdasági hatására ismertetett adatokat. Megállapította, hogy az Erzsébet-híd jobbparti feljárójában az eredeti tervhez képest a kivitelezés során „megtakarított"

rövid műtárgy építési többletköltsége mintegy másfél esztendőn belül megtérült volna. Hangsúlyozta: az Erzsébet-hídhoz vezető balparti úthálózatnak a híd teljes igénybevételét lehetővé kell tennie, ezért véleménye szerint a Vigadó és a Piarista épület déli szárnyának elbontása szükséges.

Márfai Tibor, az Útügyi Kutató Intézet tud. főmunkatársa a csomópontok tervezésénél a felismerhetőség, áttekinthetőség, felfoghatóság és járhatóság követelményeinek fontosságát hangsúlyozta. Igen lényeges a geometriai kialakítás és az üzem összhangja is. Felhívta a figyelmet az UKI által kidolgozott önműködő forgalomirányító berendezés kipróbálásának szükségességére. Az autóbuszközlekedés növekedésével kapcsolatban a levegőszennyeződés kérdése sem hagyható figyelmen kívül.

Urbán Jenő felszólalásában Simonffy Zoltán dolgozatára hívta fel a figyelmet, amely a több ágú, kereszteződésmentes csomópontok sémáit rendszerezve tárgyalja.

Dr. Kaján Béla, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője dr. Kádas forgalomelelőrebecsléséhez képest az egyéni közlekedési eszközök fokozottabb fejlődésére számít. Véleménye szerint Budapesten elsősorban a Duna-hidak kapacitása fog kimerülni.

Koller Sándor válasza után *Kelemen Lajos* elnök bezárta a konferencia 3. ülésszakát.

Pénteken reggel a konferencia *dr. Kádas Kálmán* elnöklete alatt folytatta munkáját.

DR. TURÁNYI ISTVÁN

az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára „*A modern forgalomirányítás módszerei*" címmel tartott előadást. Bevezetőben az alapfogalmakat vázolta, ismertette a városi forgalomirányító szervezetet, majd az operatív irányítás egyes fázisait részletezte. Az előadás főbb témáit számos külföldi példával világította meg. Hangsúlyozta, hogy a legkorszerűbben automatizált forgalomirányítás sem nélkülözheti „az élő emberi" tevékenységet. A forgalmi zavarok feloldásához elengedhetetlenül szükséges, hogy bizonyos tartalékok megfelelő közelségben rendelkezésre álljanak. A problémakör teljes egészét felölelő előadás világviszonylatban átfogó képet adott a fejlődés jelenlegi állásáról és gazdag útmutatással szolgált a hazai gyakorlat számára.

Dr. Bényei András, a MTA Közlekedéstudományi Munkaközösségének tud. főmunkatársa a jelzőlámpák összehangolásának fokozottabb alkalmazását javasolta, majd az összehangolás egyes problémáit taglalta. Felhívta azonban a figyelmet arra, hogy végleges megoldásnak ez sem tekinthető, mert kb. 5000 egységjármű csúcsóra-forgalom felett csak különszintű megoldással lehet az igényeket kielégíteni. Ezzel kapcsolatban a helybiztosítás fontosságára utalt.

Ing. Ruprecht Pobst, a Magdeburgi Közlekedési Vállalat főmérnöke az ott rendszeresített URH értekező berendezést ismertette. Egy éjjel-nappal működő diszpécser központon kívül 5—19 óra között URH kocsik is teljesítenek szolgálatot. A rendszer továbbfejlesztése során arra törekszenek, hogy az egyes tömegközlekedési eszközök, valamint a diszpécser központ között is kapcsolatot teremtsenek. Már az eddigiek eredményeképpen is 30—60%-kal csökkent a forgalmi zavarok száma.

Berecz Tibor, az ATUKI tudományos munkatársa a zöldhullámhoz csatlakozó autóbusz-indító automata megtervezéséről számolt be.

Csikhelyi Béla, a FÖMTERV mérnöke vitába szállt azokkal, akik a forgalomirányító jelzőlámpák automatizálását általánosságban ellenzik. Nem hagyható figyelmen kívül az automatizálás lélektani hatása sem. Véleménye szerint ezen az úton 10—20%-os kapacitás-, illetve sebességnövelés érhető el.

Dr. Vörös Balogh István rendőrezredes, a Budapesti Rendőrfőkapitányság helyettes vezetője kifejtette: nem lenne helyes adminisztratív eszközökkel a saját használatú járművek fejlődését korlátozni. Hangsúlyozta: a jelzőlámpák automatizálásának nem az a célja, hogy rendőröket takarítsanak meg; bizonyos esetekben elkerülhetetlen a kézi irányítás. A továbbiakban ismertette az IKARUS gyár mérnökeinek javaslatát kiemelhető, időszakos üzemű forgalomirányító jelzőlámpa alkalmazására. A belváros forgalmi rendezését még az Erzsébet-híd megnyitása előtt kell végrehajtani. A tehergépjárművek forgalmának korlátozására hozott eddigi intézkedések feloldását nem látná célszerűnek. Befejezésül a balesetelhárítás terén sürgetett hathatós intézkedéseket.

Dr. Hunkár Dénes, az ATUKI kutatója frankfurti és atlantai (USA) példák alapján a közlekedésrendészet számára helikopteres megfigyelés és irányítás bevezetését javasolja, valamint idő- és költségmegtakarítás céljából a forgalomfelvételeknek légifényképezés útján történő elvégzését indítványozta.

Fáy Endre (BHÉV) korszerű matematikai módszerek alkalmazását javasolja a városi közlekedési vállalatok üzemvitelében.

Buda Nándor (Fővárosi Villamosvasút) a tömegközlekedés sebességének fokozása érdekében a tömegközlekedési eszközök pályájának horizontális vagy vertikális elkülönítését javasolta a növekedő gépjárműforgalomtól. Független városi közlekedési kutatóintézet létrehozását és nemzetközi tapasztalatcsere kiterjesztését sürgette.

Kállai Gábor kutató mérnök (Fővárosi Villamosvasút) a készülő forgalomirányító berendezések egyes műszaki problémáit ismertette és javaslatot tett a villamos felsővezetékkel történő hírtovábbítás megoldására.

A hozzászólásokra *dr. Turányi István* válaszolt, majd *dr. Kádas Kálmán* elnök azon reményének adott kifejezést, hogy a konferencia forrása lesz a gyakorlat fejlődésének.

A délutáni, 5. ülésszakon *Fáskerti Sándor* elnökölt. A napirend szerint

GINTL JÓZSEF

a Fővárosi Villamosvasút főmérnöke tartott előadást „*A korszerű nagybefogadóképességű jármű és feltételei*" címmel. Ismertette a legfontosabb mutatószámok értékeit, majd az egyes szerkezeti részletek kialakításának lehetséges változatait mérlegelte. Részletesen foglalkozott mind a Fővárosi Villamosvasút által kialakított, mind pedig a Klement Gottwald gyárban tervezés alatt álló csuklós járművek jellemzőivel. Röviden érintette a csuklós trolibuszok problémáit is. Megállapításait számos külföldi példával támasztotta alá.

Baránszky Jób Imre, az OMFB szakértője, azt fejtegette, hogy a szovjet—magyar alumíniumegyezmény következtében, valamint a szegecselés helyett a hegesztés alkalmazása révén az alumínium felhasználásával készíthető könnyűszerkezetű villamosvasúti járművek különös figyelmet érdemelnek. Számos példát említett a külföldi alumínium járművekkel elért megtakarításokra. Hangsúlyozta, hogy az alumínium nemcsak közúti villamosvasúti járművek, hanem gyorsvasúti járművek építésére is igen előnyösen használható fel.

Ing. Karl Kreibich (Bécs) hozzászólásában az osztrák főváros közlekedési viszonyairól számolt be. Vázolta a gépjárműforgalom fejlődésével járó nehézségeket. Minthogy Bécsben legalább 4 földalatti gyorsvasúti vonalra lett volna szükség a város nagyforgalmú részeinek feltárásához, ennek óriási költsége miatt inkább a villamosvasút legkritikusabb szakaszainak útburkolat alá süllyesztésével kívánják a problémát megoldani.

Csuhay Dénes, a KPM csoportvezető főmérnöke hozzászólásában a csuklós járművek előnyeivel foglalkozott, majd a szimmetrikus hajtás előnyeit fejtegette. Javasolta az automatikus vezérlés és a megcsúszásgátló szerkezet alkalmazását; a sebességcsökkentés elkerülése érdekében a trolibuszok áramszedőjének fejlettebb megoldását tartja szükségesnek, különös tekintettel a csuklós járművekre.

Rózsa László, a FAÜ igazgatója a csuklós autóbuszok és trolibuszok újabb fejlődési irányzatát ismertette, majd vázolta a csuklós autóbuszoszokkal és trolibuszokkal elérhető előnyöket. Beszámolt az autóbuszfőműhelynek a hazai csuklós járművek kialakítása terén végzett munkájáról és néhány adatot közölt a csuklós járművek forgalmáról.

Dr. Szabó Dezső c. egyetemi docens az autóbuszok kívánatos nagyságrendjével foglalkozott. Véleménye

szerint a csuklós autóbuszok mellett a négytengelyű villamosvasúti jármű is már meghaladottnak tekinthető. Foglalkozott a sebesség iránti igény kielégítésével, a járművek belső elrendezésével, különös tekintettel a kalauznélküli üzemre. Hangsúlyozta: már csak a személygépkocsival való verseny miatt is legalább a csúcsidőn kívül törekedni kell a kényelem biztosítására.

De Rivo Miklós, a BHÉV főmérnöke az elővárosi vonalak forgalmi viszonyainak rövid jellemzése után részletesen ismertette az új M. IX. jelű ikermotorkocsis vonategység tervezési irányelveit, műszaki és forgalmi jellemzőit.

Mórocz Sándor, a KPM műszaki felügyeleti osztályának mérnöke a főváros közlekedési hálózatának, az áramellátási rendszernek és a gyorsvasúti járműveknek az egységesítését javasolta. Hangsúlyozta, hogy a járműveknek a forgalomtechnikai, műszaki és gazdasági igényeket egyaránt ki kell elégíteniök.

Dr. Sztrókay Pál, a Klement Gottwald Gyár főmérnöke úgy véli, hogy az alumínium-egyezmény következtében a könnyűszerkezetű járművek fokozottabb előtérbe kerülése akkor is biztosított, ha a várható megtakarításokat — főként a gyorsítás növekedéséből, valamint a súlycsökkentésből eredő megtakarításokat — óvatosabban becsüljük.

Gábor Péter, a Klement Gottwald Gyár mérnöke a folyamatban levő járműtervezés néhány érdekes adatát ismertette; a 8 tengelyű csuklós jármű helyett inkább a 6. tengelyű jármű alkalmazását javasolja pótkocsival, vagy két 6 tengelyű egység összekapcsolását távvezérléssel.

Az ülésszakot *Gintl József* válasza után *Fáskerti Sándor* elnök rekesztette be.

Október 5-én, szombaton reggel a konferencia vezetését *Dr. Turányi István* vette át. A napirendnek megfelelően

SZILÁGYI LAJOS

a Fővárosi Tanács VB VIII. Városrendezési és Építészeti Osztályának vezetője „*A városrendezés és közlekedés új szintézise*" címmel tartott előadást. Bevezetésként korunk nagyvárosainak általános problémáit elemezte, majd a városiasodás néhány érdekes adatát ismertette. Utalt a kapitalizmusból örökölt városszerkezet jellegzetességeire, s az ennek nyomán a város és a környező táj, a természet között létrejött ellentmondásra. A továbbiakban a szocialista városrendezés alapelveit fejtegette, ismertette Budapest és környéke általános rendezési tervének főbb vonásait, különös tekintettel a városrendezés és közlekedésfejlesztés között tovább fejlesztendő összhangra. Kiemelte a harmadik ötéves tervben előttünk álló hatalmas lakásépítési feladatokat, ismertette a telepítési koncepciót. Az előadás külön foglalkozott a belváros városrendezési és közlekedési problémáival és ismertette a szocialista városrendezésnek a városközpontra vonatkozó alapelveit. Javaslatot tett a városfejlesztési és közlekedésfejlesztési kutató és tervező munka hatékonyabb, szorosabb egységének megteremtésére.

Dr. Gáll Imre, az ÉM Mélyépterv mérnöke a közlekedésben a kedvező területfelhasználás eszközét és az emberi „akciórádiusz" kiterjesztésének eszközét látja. A városrendezés és közlekedés konkrét együttműködéséhez szükségesnek tartja a közlekedési ellátottsági normák kidolgozását. A hazai ingavándorforgalomra vonatkozó legújabb kutatási eredményeit példaként említve, a városrendezés és közlekedés egész szakterületén hasonló számszerű vizsgálatok elvégzését sürgeti abból a célból, hogy ne csak deduktív, hanem induktív következtetésekre is lehetőség nyíljék.

Dr. Borsos József, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem tanára hangsúlyozta, hogy a városrendezés és közlekedés szintézisét beható analízisnek kell megelőznie. Ennek során elsősorban a városszerkezet és helyi közlekedés kölcsönhatását javasolja megvizsgálni. E vizsgálatok szükségességét Győr és Miskolc néhány érdekes mutatószámának összehasonlításával támasztotta alá. A városrendezés és közlekedésfejlesztés tervezését párhuzamosan, összevontan javasolja végezni.

Faragó Kálmán, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem docense a városrendezésben a legkisebb részletfeladat megoldásánál is az összes érdekelt szakemberek együttműködésének fontosságát hangsúlyozta. Véleménye szerint a közlekedés problémáit eddig indokolatlanul mellőzték a városrendezésen belül; helytelen lenne azonban ennek ellensúlyozására a közeljövő gyakorlatában a közlekedést fetisizálni. A városrendezés hagyományos módszerei revizióra szorulnak.

A hozzászólásokat rövid szünet követte, majd az elnöklést *Rödönyi Károly* MÁV vezérigazgatóhelyettes, az egyesület főtitkára vette át.

A vita során *Hegyi Kálmán*, az UVATERV osztályvezetője hangoztatta: a távlati tervezésben nagyvonalúságra, a közvetlenül kivitelre kerülő létesítmények tervezésénél pedig reális szemléletre van szükség. A parkolási lehetőségek biztosítása érdekében az Országos Építésügyi Szabályzat módosítását javasolja. Szükségesnek tartja az ÉM területi megbízottak mellé közlekedési szakértők kinevezését is.

Feledy Béla, az ATUKI főmérnöke a gépjárműveket kiszolgáló létesítmények fejlesztésének sürgős szükségességére figyelmeztetett.

Komóróczy Lajos, az ÉM Településfejlesztési Főosztályának munkatársa a belvárosi foghíjbeépítések veszélyére figyelmeztetett, javasolta az egy-egy útvonalra koncentrálódó hétvégi gépjárműközlekedés vizsgálatát is.

Nicolae Margarit (Bukarest) a városi közlekedésnek az életszínvonal emelésében betöltött szerepére utalt, hangsúlyozta a közlekedésfejlesztés szoros összefüggését a városi közműhálózat fejlesztésével és a nemzetközi tapasztalatcsere elmélyítését sürgette.

A hozzászólásokra *Szilágyi Lajos* válaszolt és ezzel a konferencia érdemi munkája befejeződött.

Az írásban benyújtott hozzászólások között *Köröndi Géza* a FŐMTERV mérnöke áttekintést adott a FŐMTERV folyamatban levő munkáiról, kiemelve a BUVÁTI-val közösen végzett Hungária körúti tervezés jelentőségét, amely a tömegközlekedés és a személyi használatú járműforgalom egymással összhangban álló fejlesztésén alapul.

Koren Pál, az ÉM VÁROSTERV szakosztályvezetője újabb lakótelepek komplex gazdasági mutatószámaival bizonyította, hogy a nagyobbfokú gépkocsiellátottság és az ennek megfelelő garázsok, tárolóhelyek előirányzása esetén a laksűrűség értéke olyan alacsony értékre csökken, amely jelentős építési és üzemeltetési többletköltséget okoz. A gépkocsiparkolók fásítását javasolja.

A konferencia végén *Rödönyi Károly* felkérte

KELEMEN LAJOST

a Fővárosi Tanács VB elnökhelyettesét záróbeszédének megtartására.

Kelemen Lajos hangsúlyozta, hogy a lakosságnak a helyi közlekedés magasabb színvonala iránt támasztott igénye jogos. A városi közlekedés fejlődése új szakaszhoz érkezett; a tudomány és gyakorlat még szorosabb összefogása szükséges az egyre nagyobb számban jelentkező feladatok megoldásához. Ezen összefogás jegyében dolgozott a konferencia is. Ez után röviden összegezte az elhangzott előadások főbb tanulságait és kifejtette: az előadások és hozzászólások alapján világosan áll előttünk, hol tart jelenleg a főváros közlekedése. A három esztendővel ezelőtt, 1960-ban tartott konferencia javaslatait idézve megállapította, hogy a csuklós járművekre, valamint a félmerev közúti vasúti felépítményre vonatkozó javaslatok végrehajtása terén jelentős előrehaladás történt és eredményekről számolhatunk be a BHÉV átfogó korszerűsítésének vonatkozásában is. Folytatódott, ha nem is a kívánatos ütemben, a városi úthálózat és közvilágítás korszerűsítése, a parkolóhelyek létesítése, valamint a forgalomirányítás fejlesztése. Haladást jelent az új KRESZ, folyamatban van a fővárosi úttörzskönyv felfektetése, valamint a közúti járműforgalom célforgalmi adatainak feldolgozása. Nem történt előrehaladás a fővárosi baleseti statisztika rendszeres elmezése, valamint az autóbuszközlekedés zajokozásának csökkentése érdekében. E feladatok megoldását tehát továbbra is napirenden kell tartanunk. Az előadó javasolta, hogy ellenőrizzük

módszeresebben jelen konferenciánk határozatainak végrehajtását, s bízzuk meg egyesületünk egyik állandó bizottságát, hogy a határozatok sorsáról a közlekedési tagozat vezetőségének rendszeres időközökben számoljon be. Ily módon a konferenciába fektetett sok munka fokozottabb mértékben lesz gyümölcsöztethető.

Befejezésül *Kelemen* elnökhelyettes megköszönte a konferencián megjelent szakemberek és vendégek előadásait, hozzászólásait és igéretet tett arra, hogy a főváros vezetői minden rendelkezésükre álló eszközzel arra fognak törekedni, hogy a főváros közlekedésének fejlesztését a konferencia iránymutatása szerint előmozdítsák.

Ezután *Rödönyi* főtitkár megemlékezett a közelmultban elhunyt *Dr. Vásárhelyi Boldizsár* műegyetemi tanárról, a Magyar Tudományos Akadémia Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottságának vezetőjéről, majd a konferencia az alábbi *határozatokat* hozta :

1. A konferencia elfogadja az előadások és viták alapján a főváros kidolgozott távlati *közlekedésfejlesztési tervének alapelveit.* A konferencia egyetért azzal, hogy a terveket 3—5 évenként fejleszteni kell. Javasolja, hogy ezek alapján folyamatosan készüljenek el a részletes tervek.

2. A konferencia szükségesnek tartja a budapesti közlekedési igények várható alakulásának pontosabb meghatározása végett egységes elvek szerinti, *egyidejű általános és rendszeres forgalomszámlálások tartását,* beleértve ebbe a gyalogos forgalmat is. Javasolja továbbá, hogy a számlálások alapján végzendő forgalom-előrebecslések céljára dolgozzanak ki korszerű matematikai módszert.

3. A konferencia rögzíti, hogy a közlekedés lényeges javításának alapvető tényezője a *viteldíjrendszer korszerűsítése,* mert ez az előfeltétele a budapesti egységes tömegközlekedési alaphálózat, a megfelelő kocsitípus stb. kialakításának. Erre felhívja az illetékes felsőbb szervek figyelmét és kéri, hogy a viteldíj és jegyrendszer korszerűsítését tűzzék napirendre, figyelemmel arra, hogy az átlagos viteldíjszint ne emelkedjék.

4. A konferencia felhívja az illetékeseket, hogy fordítsanak fokozott figyelmet a *forgalomirányítás szervezeti és technikai korszerűsítésére,* fejlesszék ki és kipróbálás után széles körben alkalmazzák a megfelelőnek talált forgalomirányító módszereket és technikai berendezéseket.

5. A konferencia teljes súlyával állást foglal amellett, hogy a városi közlekedési *csúcsforgalom elviselhetőbbé tételének* valamennyi lehetőségét alaposan vizsgálják meg és a szükséges intézkedéseket haladéktalanul tegyék meg.

6. A konferencia a gépjárműközlekedés kibontakozó fejlődése szempontjából aggályosnak tartja, hogy az *úthálózat korszerűsítése* már ma tűrhetetlenül lemaradt. Ezt haladéktalanul meg kell szüntetni, ezért az eddiginél sokkal gyorsabb ütemben kell folytatni a meglévő főútvonalak korszerűsítését, a csomópontok, vasúti-közúti szintbeni keresztezések, valamint a parkolási problémák megoldását. Ez a tömegközlekedésnek is alapvetően fontos érdeke.

7. A városközpont különleges forgalmi helyzetének eddigi vizsgálata alapján a konferencia szükségesnek tarja, hogy a *városközpont közlekedésének javítását és fellazítását* a rekonstrukciós tervekkel és feladatokkal összhangban valósítsák meg.

8. A konferencia szükségesnek tartja a városi közlekedési *baleseti kérdésekkel foglalkozó ankét* tartását.

9. Javasolja a konferencia a *városi, környéki és távolsági közlekedés kooperációjának elemzését,* ankét keretében.

10. A konferencia megállapítja, hogy a korszerű tömegközlekedési járműveknek a közlekedési vállalatok által való gyártása szükségmegoldás, ezért a *járműgyártást* és a járművek műszaki fejlesztésével kapcsolatos kutatást az *ipar haladéktalanul vegye át,* a városi közlekedés követelményeinek figyelembevételével (könnyűszerkezetű járművek kialakítása, gumiágyazások alkalmazása stb.). Szükségesnek tartja a konferencia, hogy a legfelsőbb szervek a városi közlekedés követelményeinek szigorú betartását biztosítsák.

11. A konferencián bebizonyosodott, hogy a budapesti városi közlekedési problémák nem különíthetők el élesen a vidéki városok problémáitól. Amint Budapesten szükséges a tömegközlekedés és gépjárműközlekedés arányos és komplex fejlesztése, ugyanúgy a *vidéki városok* részére készülő közlekedés-fejlesztési tervek is csak *komplexek* lehetnek. Ezeknek ki kell térni mind a közúti, mind a tömegközlekedés vizsgálatára.

12. A konferencia kiemeli a közlekedés irányítása és fejlesztése *tudományos alapon* való továbbfejlesztésének fontosságát. Ezért szükségesnek tartja a vonatkozó kutatási eredmények bel- és külföldön való *széleskörű propagálását* és megvitatását, továbbá a külföldi eredmények megismerését. Lépéseket kell tenni a városi közlekedési vonatkozásban is *nemzetközi kapcsolatok* létrehozására.

13. A konferencia megállapítja, hogy a közlekedés elsőrendűen fontos a lakosság szempontjából, de nem oldható meg a *lakosság megértése és közreműködése* nélkül ; ezért szükségesnek tartja, hogy a sajtó és rádió a közlekedési vállalatokkal együttműködve, ennek érdekében fejtsen ki felvilágosító munkát és adjon meg minden segítséget.

14. A konferencia szükségesnek tartja, hogy a Közlekedéstudományi Egyesület *3 éven belül rendezzen újból nemzetközi városi közlekedési konferenciát.*

Befejezésül *Rödönyi* főtitkár az egyesület nevében is megköszönte az előadók és hozzászólók, valamint a konferencia szervezőinek munkáját és a tanácskozást berekesztette.

A tehergépkocsifuvarozás diszpécser-szolgálatának új eljárásai*

DR. FRANTISEK PETROVSKÝ—RUDOLF LANGHAMMER—MARTA KOCKOVÁ (Prága)

A címben jelzett feladat megoldásánál azt a célt tűztük magunk elé, hogy a fuvarozás operatív szervezésében a diszpécserek eddigi szubjektív intézkedéseit (amelyek mostanáig csupán az illető megítéléseire, egyéni ismereteire, tapasztalataira és a gyakorlati összefüggések felismerésére támaszkodtak) olyan általánosan használható objektív módszerrel és számítási technikával helyettesítsük, amely lehetővé teszi a nem rendszeres tehergépkocsiközlekedésben a tudományos, matematikai indokokkal alátámasztott racionális járat-beosztások készítését.

Annak ellenére, hogy a *Magyar Népköztársaságban* lényegében azonos közúti közlekedési problémák merülnek fel, mégis szükségesnek tartjuk, hogy a *Csehszlovák Szocialista Köztársaság* e szállításainak műszaki-forgalmi szervezését részletesebben ismertessük.

1. Műszaki-forgalmi irányítás a tehergépkocsiközlekedésben; a diszpécseri munka elemzése a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban

A *Csehszlovák Szocialista Köztársaságban* a tehergépkocsiközlekedés teljes egészében társadalmi tulajdonban van. Igazgatása kétféle alapszervezési formában működik, amelynek megválasztását az dönti el, vajon általános forgalmi szükségleteknek megfelelő szállításról (a *közhasználatú gépkocsiközlekedés tevékenységéről*), vagy pedig egyes gazdasági, illetve egyéb szervezetek saját célra szolgáló szállításairól *(célfuvarozó vállalattal* vagy *közületi gépjárművekkel* lebonyolított szállításról) van-e szó.

A csehszlovákiai tehergépkocsiközlekedés mindkét szervezési formájánál a termelési tevékenység mindenekelőtt annak az operatív összhangnak biztosításában nyilvánul meg, amely a szállítási igények (szállítási terv) és a teljesítményi terv megvalósítása, azaz a szállítási munkák közvetlen intézése között fennáll, vagyis, hogy a *tehergépkocsik járatait* úgy szervezzék, hogy azok a szállítási igényeket a lehető leggazdaságosabban elégíthessék ki.

Ez a tevékenység adja a *diszpécseri munka* jellegzetes elhatárolását mindazon esetekben, amikor különböző terjedelmű és fajtájú szállítási igényeket kell kielégíteni (különböző fajtájú, mennyiségű és csomagolású áruk fuvarozását, elhelyezését, szállítási idejét és kézbesítésük módját stb. kell megoldani) és a rendelkezésre álló különféle teherbírású és műszaki-gazdasági jellemzőkkel rendelkező szállítási eszközökkel, különféle helyekre és eltérő távolságokra kell a szállítást megszervezni.

A Csehszlovák Szocialista Köztársaságban a tehergépkocsi-szállítások műszaki-forgalmi irányítása természetesen mostanáig a két szervezési forma keretei között minőségileg különbözik. A megoldásra váró feladatok bonyolultsága és gyakorisága folytán a fuvar-szervezés színvonala főleg a munka rendszerességétől, vagy ha ez nincs meg, úgy az intézkedő szervek (diszpécserek) egyéni tulajdonságaitól, képességeitől, érdeklődésétől és tapasztalataitól függ.

Fejlett szocialista társadalmunk megszilárdulásának jelenlegi szakaszában, az erőknek a kommunizmusra irányuló átmenethez szükséges összefogása érdekében a tehergépkocsi-közlekedés jelenlegi szervezete mellett is — amely a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban több fejlődési szakaszon ment át — szükséges a *diszpécseri szolgálat tökéletesítése.*

Tehergépkocsiközlekedésünk elemzése során megállapítottuk, hogy a teljesített kilométerek számának mintegy harmadrésze üres futásból ered. Ennek következtében az *improduktív menetek* önköltsége a csehszlovák népgazdaságot mintegy 2 milliárd koronával terheli, amely kiadásnak csupán egy részét lehet társadalmi szempontból szükségesnek minősíteni.

A diszpécser-szolgálat fő törekvésének tehát állandóan arra kell irányulnia, hogy az üres meneteket a lehető legnagyobb mértékben csökkentse és ezzel az egész kocsipark fokozott kihasználását biztosítsa.

A diszpécseri munka vizsgálata azt is beigazolta, hogy — főleg a közhasználatú fuvarozás terén — állandóan érvényesül az a törekvés, hogy a diszpécserek felkészültségét feladataik ellátására fokozza.

Ezt igazolja a fő mutatószámok fokozatos javulása és megszilárdulása is. Ennek ellenére a vizsgálat azt is kiderítette, hogy a diszpécsereknek ez idő szerint még nem áll rendelkezésre olyan *objektív módszer*, amely lehetővé tenné vagy megkönnyítené mindenekelőtt:

— a szállítási igények (fuvarfeladatok) célszerű összevonását, úgy, hogy a közúti szállítás céljaira mindig a legmegfelelőbb járműveket használják fel és amennyire lehetséges, hordképességüket kihasználják,

— az üres futás minimumra csökkentését,

— a tehergépkocsi járatok gazdaságos egybekapcsolását, ciklusokba való összevonását.

2. Új metodika és számítási technika szükségessége a diszpécseri munkához

A diszpécserek munkájának elemzése egyúttal arra a konklúzióra vezetett, hogy a *szállítási igények sokfélesége és nagy száma* már most is meghaladja az emberi szervezet fiziológiai lehetőségeit. A diszpécser nem képes a rendelkezésre álló rövid munkaidő alatt a számos lehetőség közül a tényleg legmegfelelőbbet kiválasztani és ennek következtében a diszpécser intézkedéseinek hatásossága szükségképpen csökken.

* A *Közlekedéstudományi Egyesületben* 1963. június 25-én elhangzott előadás, amelyet az egyik társszerző, *Dr. Frantisek Petrovský* tartott.

Ezért ebbe a munkába új, haladó irányú rendszerező elemeket kell bevezetni, melyek az *objektív számítási technikát* tekintik a megbízható és racionális döntések nélkülözhetetlen segédeszközének.

E metodika és számítási technika keresésénél — mint mindazok, akik ezekkel a problémákkal foglalkoznak — azzal a nehéz kérdéssel álltunk szemben, hogy vajon a diszpécser rendkívül bonyolult munkájának elvégzéséhez nélkülözhetetlenül szükséges-e és már most elérhető-e az *önműködő számítógépek* felhasználása.

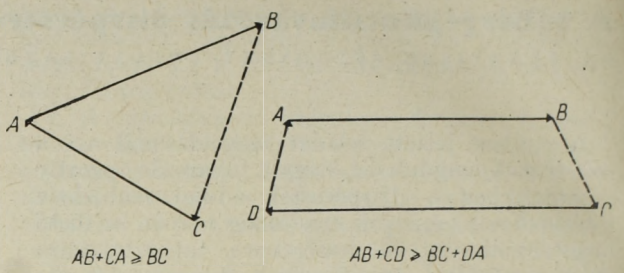
A Szovjetunióban és Magyarországon a tehergépkocsiközlekedés megszervezésénél már használatba vették az önműködő számítógépekkel nyert tapasztalatok bizonyos eredményeit, amelyeket azonban mi főként azért nem használhattunk fel, mert a Csehszlovák Szocialista Köztársaság területén az önműködő számítógépek használatba vétele csak néhány év múlva, általános elterjedése pedig legjobb esetben csak 1970 körül várható.

Figyelmünket tehát a tehergépkocsiközlekedés terén az olyan megoldási módokra és számítási technikára irányítottuk, amely a *legrövidebb időn belül bevezethető*, és amely lehetővé teszi az eljárás megjavítását, főleg az önműködő számítógépek általános bevezetésének idejéig. Követelményként szabtuk meg, hogy a diszpécseri eljárás módszerének és kialakítandó számítási technikájának a *lehető legegyszerűbbnek* és a mielőbbi bevezetés céljára alkalmasnak kell lennie. Feladatunk ezzel is nehezedett.

3. Eljárás a megoldás első szakaszára; topogramok használata

Mindenek előtt arra törekedtünk, hogy rendszeresen *általánosítsuk és leegyszerűsítsük* azokat a bonyolult kapcsolatokat, amelyek a diszpécseri eljárásban jelentkeznek, még akkor is, ha ennek folytán az optimálisat csak megközelítő eredményeket kaphatunk. Az eljárásnak azonban feltétlenül meg kell könnyítenie a diszpécser munkáját és gazdaságosabbá kell tenni a közúti szállításokat. A megoldás első fázisában tehát azt a célt tűztük magunk elé, hogy olyan módot találjunk, amely a tehergépkocsi-fuvarok legnagyobb részét *racionális ciklusokba* tömöríti.

A továbbiakban különbséget kell tennünk *rendszeres* körzeti járatok (pl. a tej-begyűjtés) és a *nem rendszeres* szállítási feladatok lebonyolítására kialakított járat-ciklusok között. Természetesen mindkét problémával foglalkoznunk kell; az első azonban a mi viszonyaink között nem égető fontosságú. A körzeti járatokhoz a diszpécser rendszerint előre meghatározott, hosszabb időre a kijelölt viszonylatra egyes járműveket rendel ki. Ezt az eljárást a hosszú időn át szerzett tapasztalatok messzemenően igazolták. Még a legtökéletesebb számítási technikával meghatározott, az üres futások csökkentése szempontjából optimális változat is csak csekély további megtakarítást eredményez. Ilyen számítást egyébként csak időről-időre kell végezni (amikor változásokra



1. ábra

kerül a sor), s így az a diszpécser munkáját különösebben nem terheli. Ezzel szemben — a tapasztalatok szerint — a *fuvarok ciklusokban való egyesítése* révén a járművek kihasználási koefficiensét az üres futás csökkentésével jelentékenyen emelni lehet. Ez a felismerés egyelőre inkább csak elmélet maradt, és a gyakorlatban csupán az egyes ciklusok kialakításáról készült *topogramok* formájában nyert grafikus ábrázolást *(1. és 2. ábra)*. A nem rendszeres tehergépkocsiforgalom ciklusainak összeállítása csak a legegyszerűbb esetekben könnyű feladat; e módszer használhatóságának határértékét a topogramok áttekinthetősége adja meg, vagyis eléggé korlátozott mérvű. A nem rendszeres forgalom megrendeléseinek kielégítését biztosító nagyobb számú jármű bekapcsolása a közúti forgalomba a vizsgálatok alkalmával végrehajtott kísérletek során is különösen nehéz feladatnak bizonyult. A helyes döntés meghozatala az illető diszpécsertől rendkívül fejlett érzéket kíván, amely ebben az esetben már bizonyos meghatározott módszerre támaszkodhat, de túlnyomóan mégis csak saját megítélését követi. A topogramok használatának kétségkívül előnye, hogy a diszpécser számára

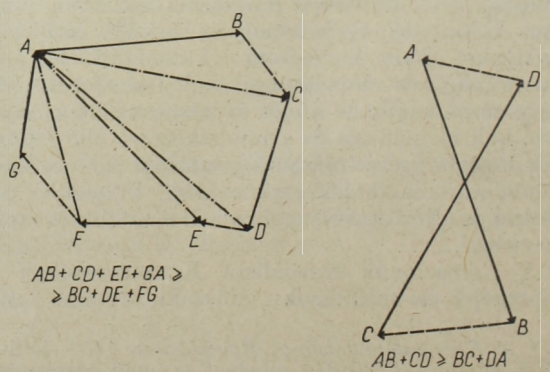
— áttekintést, összehasonlítást nyújt a szállítási igényekről,

— kiegészítésüket lehetővé teszi,

— megkönnyíti a gépkocsifuvarok ciklusainak kialakítását és

— elősegíti az egyes járművek között a munka megfelelő elosztását.

A grafikus módszer azonban nem küszöböli ki teljesen a diszpécser tapasztalati alapokon nyugvó döntését, amely az operatív tervezésben eddig is dominált; a ciklusok kialakításánál ugyanis mindig több lehetőség adódik, ezek közül a legmegfelelőbbek kiválasztásánál ismét csak a disz-



2. ábra

pécser tudására és tapasztalataira alapított döntés lesz az irányadó, mely azonban a változatok nagy tömegében nem biztosíthatja mindig az optimális megoldást.

Ennek ellenére a topogramok használata a tehergépkocsifuvarozás megjavítása és racionalizálása első lépésének tekinthető; lehetővé teszi a diszpécseri munka továbbfejlesztését, amelynek során a fuvarszervezés eddigi módszereiről — amelyekben a járművek forduló ideje játszotta a főszerepet — áttérnek a járatciklusok megszervezésére. Az élénk, nem rendszeres és bizonyos fokig szervezetlen fuvarok ezzel fokozatosan egyes rendszeres jellegű, ciklikusan szervezett járatok alkotórészeivé válhatnak.

4. A lineáris programozás felhasználása

Az előbb említett megfontolások alapján arra az eredményre jutottunk, hogy a diszpécseri eljárás új formáinak megállapítására célszerű azt a módszert használni, mely a fuvarok grafikus feltüntetésének módszerével egyesíti a lineáris programozás módszerét, — hogy ezáltal az optimális változatot meghatározhassa. Ha a diszpécseri eljárásban ezeket a progresszív matematikai módszereket kívánjuk felhasználni, úgy legelőször egy *matematikai modellt* — vagyis az összes feltételeknek és kritériumoknak matematikailag megfelelően kifejezett formáját — kell megszerkeszteni, melynek alapján az eljárás lefolytatható.

Egy ilyen modell megalkotásához a szállítási igényeket jellemző tényezők egész sorozatát ismerjük (nevezetesen a berakodás és kirakodás helyét, e két hely közötti szállítási távolságot, a szállított áru minőségét és mennyiségét, a rakodási műveletek módját és elvégzésük szükséges időtartamát). Ezen felül ismerjük a kocsiparkot jellemző tényezőket (így a járművek állomáshelyét, a rendelkezésre álló járművek számát, fajtáját, kapacitását).

Ezek a tényezők kölcsönösen igen bonyolult összefüggéseket alkotnak. Ezért a helyes megoldáshoz a nem lényeges tényezők kiküszöbölése és csupán a legfontosabb, leggyakoribb és tipikusnak nevezhető összefüggések figyelembevétele szükséges ahhoz, hogy egy *leegyszerűsített alap-modellt* lehessen összeállítani és annak széleskörű érvényesülését biztosítani.

A nagymérvű egyszerűsítést azáltal értük el, hogy csupán azon egymással *kölcsönösen helyettesíthető árufajták* közúti szállításának irányítására fordítottuk figyelmünket, amelyeknek fuvarozására ugyanazt a járművet lehet felhasználni. Azok az árufajták, amelyek a járművek ilyen felhasználását lehetővé teszik, a *helyettesíthető rakományok* csoportját alkotják.

A modell összeállításának céljára a tehergépkocsiközlekedés kocsiparkjának összetételét is egyszerűsítettük, mégpedig azonos raksúlyú, *egységes járműfajta* figyelembevételével.

Ilyen egyszerűsítés után hozzáláthattunk a tehergépkocsiközlekedésben a diszpécseri eljárást meghatározó matematikai modell kialakításához.

5. A tehergépkocsiközlekedés diszpécseri eljárásának matematikai modellje

A felsorolt előfeltételek mellett a szállításra váró *áruk mennyiségét* az egységes (ugyanazon járműfajtákból és ugyanazon teherbírású járművekből álló) kocsipark járműveinek *járatszámával* lehet helyettesíteni. Az egyszerűsített problémát matematikailag a következőképpen formulázhatjuk meg.

Adva van k helységünk: R_1, $R_2 \ldots, R_k$, amelyek között szállítást kell végezni. A szükséges áruszállítást az R_i helyről az R_j helyre az egységes kocsipark járműveinek d_{ij} járatával bonyolítjuk le.

Ennélfogva ezen járatok számára irányadó, hogy

$$d_{ij} \geqq 0 \tag{1}$$

Az esetek túlnyomó részében a rakott járatok száma R_i helyről R_j helyre nem lesz egyforma az R_j helyről R_i helyre irányuló rakott járatok számával, ennélfogva nem áll fenn az a feltétel, hogy

$$d_{ij} = d_{ji} \tag{2}$$

A járművek, amelyeknek a kívánt szállítást le kell bonyolítaniok, a G_1, G_2, $\ldots$ G_r garázsokban vannak elhelyezve; ezen járművek száma: g_1, $g_2 \ldots g_r$ csak ritkán egyezik meg a rakott járatok számával; ezért a számításba vett kocsipark minden járművének több rakott járatot kell teljesítenie, hogy az összes szállítási igények kielégíthetők legyenek.

Az esetek túlnyomó többségében fordított viszonylatban nincsen rakomány, ezért a járműveknek az utat visszafelé üresen kellene megtenniök.

A megadott, s a topogramba berajzolt rakott járatokból és a kellő módon kiválasztott (legrövidebb-minimalizált) üres menetekből a topogramban zárt menetciklusokat lehet kialakítani, amelyek a következő műszak járműveinek járattervét alkotják.

Minthogy a rakományok kiegészítése után a rakott járatok határozottan adottak, azokat önkényesen megváltoztatni nem lehet, csupán az üres meneteket lehet célszerűen megválasztani olyképpen, hogy azok összessége a lehető legrövidebb legyen. A megoldás természetesen nem irányulhat csupán néhány, meghatározott jármű üres meneteinek, hanem valamennyi jármű együttesen számított üres meneteinek minimalizálására. (Néhány járműnek ennélfogva esetleg hosszabb üres futást kell végeznie, mint az látszólag szükséges volna, csak azért, hogy ezáltal más járműveknek ne kelljen feleslegesen hosszú üres meneteket végezniök.)

Az *üres meneteket*, amelyeket a jármű a szállítási igények kielégítése mellett a műszak folyamán végez, az alábbi *három csoportba* oszthatjuk:

— a kiállítás útja a műszak kezdetén, vagyis a garázstól az első rakodási helyig megtett út *(kiálló menet)*,

— azon utak, amelyeket a jármű a műszak folyamán valamely kirakodó helytől egy berakási helyig üresen megtesz *(átálló menet)*,

— a járműnek az utolsó kirakodási helyükről a garázsba való visszatérése *(beálló menet)*.

Minthogy a felsorolt háromféle (kiálló, átálló és beálló) üres menet-csoport egymással szorosan összefügg, és az egyik menet-csoport változása a másik két csoportot is befolyásolja, mindhárom üresmenet-csoportot együttesen kell minimalizálni.

A *rakott járatoknak* a topogramba történt berajzolása után az R_1, R_2, ... R_k helyeket három kategóriába osztjuk :

— *kiegyenlített helyek*, amelyekben a tárgyalt helyen végződő rakott járatok száma megegyezik az ugyanazon a helyen kezdődő rakott járatok számával,

— *felesleggel rendelkező helyek*, amelyekben a tárgyalt helyen végződő rakott járatok száma meghaladja az ugyanazon a helyen kezdődő rakott járatok számát,

— *elégtelenül ellátott helyek*, amelyekben a tárgyalt helyen végződő rakott járatok száma kisebb, mint az ugyanazon a helyen kezdődő rakott járatok száma.

A felesleggel rendelkező helyeket P_1, P_2, ... P_k-val és a felesleg nagyságát p_1-gyel jelezzük. A hely feleslegének nagyságát az illető helyen végződő és ugyanott kezdődő rakott járatok különbsége mutatja.

Az elégtelenül ellátott helyeket N_1, N_2 ... N_l-lel, és az elégtelenség nagyságrendjét n_j-vel jelezzük. A hely elégtelenségének nagyságrendjét az illető helyen kezdődő és ugyanott végződő rakott járatok nagysága határozza meg.

Feltételezzük továbbá, hogy az ugyanazon rakomány-csoportba tartozó járművek állomáshelye a G_1, G_2 ... G_r garázsokban van, ahol ugyanazon hordképességű g_1, g_2 ... g_r járművek állnak rendelkezésre.

Jelezzük az üres menetek megadott csoportjait akként, hogy

z_{ij} mutassa a kocsi kiállításának menetét a garázstól a rakodás helyéig,

x_{ij} ... az üres menetet az egyik rakomány kirakási helyétől egy másik rakomány berakodási helyéig,

y_{ij} ... a beállítás menetét a kirakodás helye és a garázsok között.

A modellek megalkotásánál fel kell tételeznünk, hogy a figyelembe vett raksúlyú járművekkel az összes szállítási igényeket ki tudjuk elégíteni. Ugyancsak fel kell tételeznünk, hogy az n_j követelménynek megfelelő járművet és az elégtelenül ellátott N_j hely szükségletét, vagy a műszak kezdetén közvetlenül a garázsból, vagy a még fennmaradó üres menet szükségletet a műszak folyamán elégítjük ki. Ezt a tényt matematikailag az alábbi módon fejezhetjük ki :

$$\sum_{i=}^{r} z_{ij} + \sum_{j=}^{k} x_{ij} = n_j, \qquad (3)$$

ahol $j = 1, 2, \ldots l$

Feltételezhetjük továbbá, hogy a fölösleggel rendelkező P_1 helyen maradt p_1 felesleges járműveket beállító menetekkel a műszak végén a garázsba irányítjuk, vagy átálló menetekkel a nap folyamán eltávolítjuk. Ennek matematikai kifejezése :

$$\sum_{j=1}^{1} x_{ij} + \sum_{j=}^{r} y_{ij} = p_i, \qquad (4)$$

ahol $i = 1, 2, \ldots k$

Kocsikiállítási menet a garázsból és beállító menet a garázsba természetesen csak annyi lehet, amennyi kocsi a számbavett garázsokban van. Ezt matematikailag a következőképpen fejezhetjük ki :

$$\sum_{i=1}^{1} z_{ij} = g_i; \qquad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{k} y_{ij} = g_j \qquad (6)$$

Ha a garázstól az elégtelenül ellátott helyekig terjedő menettávolság jelölésére a c'_{ij}, a felesleggel rendelkező helyektől az elégtelenül ellátott helyekig terjedő távolság jelölésére a c''_{ij}-t, továbbá a felesleggel rendelkező helyek és a garázsok közti távolság jelölésére a c'''_{ij}-t használjuk, az üres menetek megtett kilométereinek összes számát, mint a z_{ij}, x_{ij}, y_{ij} lineáris függvényét ekként fejezzük ki :

$$L = \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{1} c'_{ij} z_{ij} + \sum_{1=1}^{k} \sum_{j=1}^{i} c''_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{r} c'''_{ij} y_{ij} \qquad (7)$$

Az üresen megtett kilométerek számának teljes összege megegyezik tehát az egy meghatározott vonalon megtett menetek számának összege és e vonal hosszának szorzatával. Ezt matematikailag lineáris függvénnyel (7) fejezzük ki.

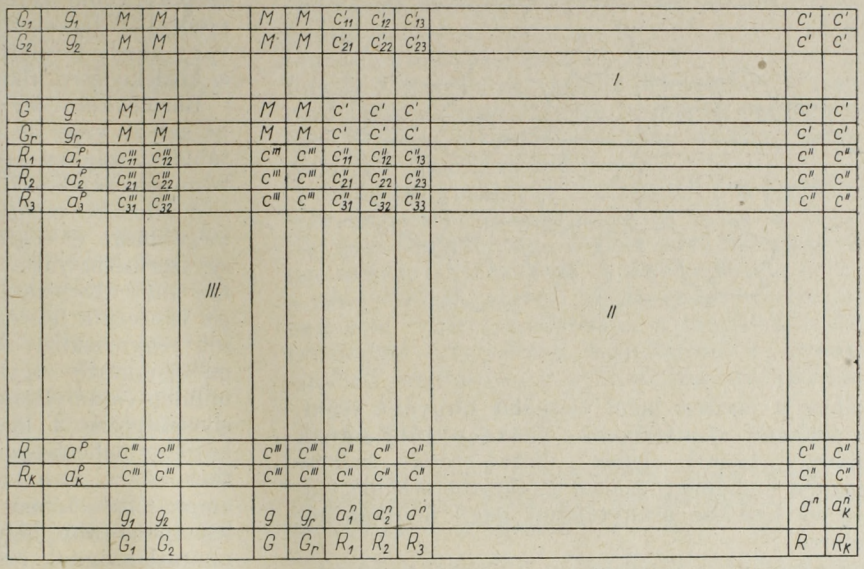
A feladat tehát az, hogy olyan üres meneteket keressünk, amelyek távolságainak összege a legkisebb. Matematikailag az annyit jelent, hogy egy nem-negatív megoldást találjunk a (4), (5), (6) alatti z_{ij}, x_{ij}, y_{ij} egyenletekre, mely a (7) alatti lineáris függvényt minimalizálja. A változók kellő transzformációjával és a helyesbítések keresztülvitele után az ekként formulázott problémát a klasszikus szállítási probléma megoldására vezethetjük vissza.

6. A modellek matrixai

A szállítási probléma határfeltételeit a *3. ábra* mutatja.

Az üresjáratok kiszámítására elkészítettük tehát azt a matrixot, amely egy *táblázatban* összeállítva tartalmazza a diszpécser irányítása alá tartozó körzet valamennyi helysége közötti kilométertávolságokat, és ezen felül magában foglalja a körzet helységeinek és garázsainak egymás közti kilométertávolságát is.

3. ábra



A G_1, G_2, . . . G_r megjelölések a figyelembe vett garázsokat, az R_1, R_2, . . . R_k a táblázat I., II. III. részében a tárgyalt körzet összes helységeit reprezentálják. A táblázat a megfelelő hasábban és sorban a szóbanforgó helyek egymásközti kilométertávolságát tünteti fel. A garázsok egymásközti távolságának feltüntetése helyett M jelet alkalmaztunk. Az M minden határon túli nagy számot jelent, amely megakadályozza a járművek garázsok közötti mozgásának programba kerülését.

A szállítási probléma megoldására *több módszert* ismerünk, el kellett tehát döntenünk, hogy ezek közül melyiket kívánjuk alkalmazni. Ezeket a módszereket két csoportba lehet osztani :

— *exakt — optimális módszerek* csoportjába, mely a lineáris függvények tényleges minimumát állapítja meg és

— az *approximativ — szuboptimális* módszerek csoportjára, amely a pontos megoldást többékevésbé megközelíti.

Az exakt módszerek hátránya az, hogy alkalmazásuk nagyon munkaigényes ; tekintettel arra, hogy a szállítás terén az intézkedéseket gyorsan és operatív módon kell megtenni, a nagy időigény miatt ezek a módszerek számunkra nem alkalmasak.

Az approximatív módszerek közül céljainknak megfelelőnek mutatkozott a *Hábr—Kotzig-féle frekvencia módszer*, mert ez lehetővé teszi az elemek (c_{ij}) matrixának módosítását, tekintet nélkül a határfeltételekre, és tekintet nélkül arra, vajon az R_1 hely felesleggel rendelkező vagy nem megfelelően ellátott. Ennek a módszernek ezt a jelentékeny előnyét használtuk ki, mert egyébként naponta változtatni kellett volna az egyes helyek közötti kilométertávolságokat, amelyek intézkedésünkhöz szükségesek. A nem rendszeres közúti áruforgalom szempontjából ugyanis számos hely az egyik napon nem kellően ellátott, a másik napon pedig feleslegekkel rendelkező hely.

Meg kell még említenünk azt is, hogy a frekvencia-módszerhez hasonló tulajdonságú az *index-módszer*, amelynél a módosítás közvetlenül a matrix (c_{ij}) elemének nagysága szerint történik.

A tapasztalat azonban azt mutatta, hogy az index-módszer eléggé változó eredményeket ad, ezért a matrix (c_{ij}) módosítását a frekvencia-módszer szerint hajtjuk végre és csupán a már módosított matrix számára használjuk az index-módszert.

A *kilométer-távolságok változtatását* az alábbi minta szerint hajtjuk végre :

$$c'_{ij} = c_{ij} - \bar{c}_{ij} - \bar{c}_i - \bar{c}_j + \bar{c} \ldots, \qquad (8)$$

ahol $\bar{c}_{ij}$ jelenti az eredeti kilométertávolságot a tárgyalt helyek között,

$\bar{c}_i$ a sorátlag és a matrix ugyanazon sorából a kilométertávolságok,

$\bar{c}_j$ a csoport-átlag a matrix kilométertávolságainak ugyanazon hasábjából,

$\bar{c}$ a nagy-átlag a matrix kilométertávolságainak összes elemeiből,

c'_{ij} a módosított kilométertávolság.

Miután a módosított matrixot a szállítás szempontjából figyelembe jövő *összes helyekre* vonatkozólag egyszer és mindenkorra előre ki kell számítani és össze kell állítani a *táblázatot*, az üres menetek kiszámítása egyszerű rutin-munkává válik és az összes bonyolultabb számítások elmaradnak. Ezt tartjuk módszerünk és a használt számítási technika legnagyobb *előnyének*.

7. A rayonok körülhatárolása és reprezentánsok kijelölése az irányítás szempontjából

A számításnál eddig is meg kellett fontolni, hogy melyek azok a *helyek*, amelyek a megállapított körzetben szállítási szempontból egyáltalában figyelembe jönnek. Ha kiindulási alapnak a járásokat vesszük, akkor — tekintettel a Csehszlovák Szocialista Köztársaság járásainak nagyságára — mintegy 100 község egymásközti kapcsolatait



4. ábra

kellene a járáson belül vizsgálat tárgyává tenni. Ennélfogva a matrixnak, illetve a táblázatnak mintegy 10 000 elemet, illetve tételt kellene magába foglalnia ; ezáltal áttekinthetetlenné válnék és kezelése aránytalanul nagy munkát követelne.

A tapasztalat azonban azt mutatja, hogy minden olyan területen, ahol a tehergépkocsiforgalmat meg kell szervezni, néhány, a közlekedés szempontjából fontos hely mellett számos olyan hely is ván, amely az idény túlnyomó részében egyáltalában nem, vagy csak igen kivételesen kerülhet figyelembe.

Ennélfogva minden igazgatott vidéket, legyen az akár vállalaton belüli terület, vagy járás, esetleg körzet, kisebb területi egységekre, ún. *rayonokra* osztunk fel. Ezt úgy végezzük, hogy kiválasztjuk a közlekedési szempontból legfontosabb, *reprezentáns helyet* és hozzá csatoljuk a többit. Így, bár különböző nagyságú és alakú területi egységeket kapunk, figyelemmel vagyunk a gazdasági és földrajzi szempontokra *(4. ábra)*.

A rayonok kialakításánál természetesen a főkövetelmény mindig az, hogy a rayon oly területet alkosson, amelynek összes helységeit kellő *úthálózat* köti össze. Nem szabad tehát a rayonba pl. oly területeket bevonni, ahol olyan hegycsoport vonul keresztül, amely a szállítás szempontjából figyelembe vett helyeket elválasztja, vagy amely területet olyan folyó szel át, amelyen a közlekedésre alkalmas híd nincsen.

Bármekkora legyen is az igazgatott terület, ha azt 20 vagy 30 rayonra osztjuk, a közlekedési táblázat teljesen áttekinthető lesz és a diszpécser könnyen tájékozódhat rajta.

A *kilométer-mutatót*, amely a szállítási probléma megoldását elősegítő táblázat alapja, azáltal is egyszerűsíthetjük, hogy azon csak az egyes *rayonok reprezentánsai (központjai) közötti távolságot* tüntetjük fel. Az ilyen, csupán a reprezentánsok egymásközti távolságait tartalmazó kilométer-mutató ugyan nyilvánvalóan nem lesz minden viszonylatra nézve pontos, de ezt a hibáját ellensúlyozza a lényegesen megkönnyített tájékozódás lehetősége a táblán. Miután reperzentánsokként — a termelési és elosztási viszonyok alapos ismeretében — a közlekedési szempontból legexponáltabb helyeket választjuk ki, ennek a pontatlanságnak nem lehetnek számottevő káros következményei.

A matrix kilométertávolságainak módosításával az *5. ábra* szerinti táblázatot kapjuk, amely hasonló a *3. ábrán* bemutatott táblázathoz. Ebben a matrixban és annak I., II. és III. részében azonban már az eredeti számok mellett a módosítottak is bennfoglaltatnak, amelyek a két hely közötti kapcsolat kedvezőségének sorrendjét tüntetik fel, és melyek közül az egyik a sorokban, a másik az oszlopokban helyezkedik el. E táblázat használatánál az I. részben megadott értékek a kocsi-kiállítási meneteket, a II. részben megadott értékek a műszak folyamán végzett átállómeneteket, a III. részben foglalt értékek a beálló (garázsba visszatérő) meneteket adják meg. Az eljárás nagyon gyors és jó eredményeket ad, minthogy az egész probléma megoldása összevontán történik.

Abból a célból, hogy a diszpécserek munkáját megkönnyítsük, *világító-diszpécser-asztalt*, ún. *szignalizátort* szerkesztettünk és erre a használati módszerrel együtt *szabadalmat* jelentettünk be.

24		M	M	M	M	10	31	19	5	46	23	50	49	37	21	37	48	27	42	36	29	51
26		M	M	M	M	29	59	54	26	6	3	64	62	57	44	13	7	4	60	55	53	15
32		M	M	M	M	45	9	18	52	59	63	2	1	12	43	56	61	65	8	14	38	58
34		M	M	M	M	17	33	22	20	34	40	41	39	25	11	28	35	47	30	24	16	32
14		10	29	45	17	0	104	84	79	151	109	135	128	137	102	150	159	111	151	141	119	157
22		31	59	9	33	104	0	78	114	163	173	76	75	96	116	156	165	179	98	120	129	161
23		19	54	18	22	84	78	0	102	142	159	99	95	127	105	145	146	167	136	125	112	139
24		5	26	52	20	79	114	102	0	138	106	155	149	124	103	124	144	109	133	122	110	158
25		46	6	59	34	151	163	142	138	0	68	178	171	148	117	81	73	70	160	147	132	97
26		23	3	63	40	109	173	159	106	68	0	182	181	168	130	89	71	67	174	166	154	92
31		50	64	2	41	135	76	99	155	178	182	0	66	82	131	169	176	184	83	91	121	172
32		49	62	1	39	128	75	95	149	171	181	66	0	80	126	164	175	183	72	90	118	170
33		37	57	12	25	137	96	127	124	148	168	82	80	0	108	140	155	172	85	94	103	146
34		21	44	43	11	102	116	105	103	117	130	131	126	108	0	111	121	143	112	107	101	115
35		37	13	56	28	150	156	145	124	81	89	169	164	140	111	0	75	86	148	152	103	77
36		48	7	61	35	159	165	146	144	73	71	176	175	155	121	75	0	69	162	153	113	80
37		27	4	65	47	111	179	167	109	70	67	184	183	172	143	86	69	0	177	180	134	88
42		42	60	8	30	151	98	136	133	160	174	83	72	85	112	148	162	177	0	74	107	123
43		36	55	14	24	141	120	125	122	147	166	91	90	94	107	152	153	180	74	0	100	93
44		29	53	38	16	119	129	112	110	132	154	121	118	103	101	103	113	134	107	100	0	87
45		51	15	58	32	157	161	139	158	97	92	172	170	146	115	77	80	88	123	93	87	0
		24	26	32	34	14	22	23	24	25	26	31	32	33	34	35	36	37	42	43	44	45

5. ábra

A diszpécser munkáját a szignalizátorral egyfelől ennek a segédeszköznek leírásában, másfelől abban a munkánkban adjuk meg, amelyben a közlekedésnek általunk javasolt megszervezését írjuk le.

8. A ciklusok összeállításának módjai

A tehergépkocsiközlekedés diszpécseri irányításához szükséges modell összeállítása után hátra van még annak a kérdésnek a megoldása, hogyan lehetne jól beilleszteni a *megadott rakott járatokat* a diszpécser-asztalon a kiszámított *üres menetek* közé, és miként lehetne a következő műszak összes járművei részére olyan *ciklusokat* kialakítani, melyek összességükben a leggazdaságosabbak.

Kétféle módot használhatunk. Ezek közül az első azon az elgondoláson alapszik, hogy mind a rakott járatokat, mind az üres meneteket *táblázatokba* vonjuk össze, s ezek közül a megfelelő relációk összevonásával fokozatosan kellő ciklusokat alakítunk ki.

A másik módszer — és ezt használjuk a mi rendszerünkben — azon alapszik, hogy az adott rakott járatokat és a kiszámított üres meneteket berajzoljuk az irányított körzet vázlatos *térképébe*, és ezen a járatok megfelelő összevonásával kialakítjuk a racionális ciklusokat. A diszpécseri intézkedések operatív keresztülvitele szempontjából ez a módszer szemléletesebb, megbízhatóbb és lényegesen gyorsabb.

9. Arra az esetre szolgáló modell, amikor az egyszerűsítési feltételek nem következtek be

Mind a modell összeállításánál, mind a rayonok kialakításánál állandóan arra törekedtünk, hogy a tehergépkocsiközlekedésben a bonyolult kapcsolatok összevonása révén *egyszerűsítéseket* érhessünk el.

Így pl. csupán egymással helyettesíthető árufajtákban gondolkoztunk és egységes kocsiparkkal számoltunk, amely azonos fajtájú és teherbírású járművekből áll. A gyakorlatban nem számolhatunk az ilyen egyszerűsített előfeltételekkel, ezért további munkánk annak vizsgálatára irányult, vajon egyáltalában, és ha igen, milyen mértékben lesz szükség az általunk javasolt fuvarszervezési modell változtatására abban az esetben, ha alapvető egyszerűsítési elgondolásaink nem bizonyulnak megvalósíthatóknak.

Miután az *árufajták* helyettesíthetősége az általunk javasolt modell használata szempontjából lényeges és mellőzhetetlen követelmény, ebből következik, hogy az egész tehergépkocsiszállítás diszpécseri irányítását a kölcsönösen helyettesíthető árufajták szerinti *néhány csoportra* kell felosztani és azután ezeket a csoportokat elkülönítve kezelni.

Az a feltétel, hogy az összeállított modellt csak *ugyanolyan fajtájú és teherbírású gépkocsik* diszpécseri irányítására lehet felhasználni, a gyakorlatban szintén ritkán fog kielégíthetőnek bizonyulni. Hogy a modellt fel lehessen használni, a beérkezett *megrendeléseket (szállítási igényeket) osztályozni* szükséges, vagyis az azonos teherbírású járművek csoportjai (így pl. 3, 5, 7 és 10 tonnás járművek, valamint 11, 12, 13, 15 és 20 tonnás szerelvények) között felosztani. A megrendeléseknek ezen előzetes felosztása és kiegészítése — komplettírozása — után minden *járműcsoportot* elkülönítve kell kezelni.

Eddig az új módszert, illetve számítási technikát csak elméletben dolgoztuk ki, és ha az az összefüggések bonyolultsága mellett aránylag egyszerűnek látszik is, utasítások és segédeszközök nélkül a diszpécserek nehezen fogják tudni sikerrel alkalmazni. Ezért elkészítettük a megfelelő *segédeszközöket*, amelyeknek segítségével a kutatás elméleti eredményei a gyakorlatba átültethetők.

10. Segédeszközök a diszpécserek számára

A diszpécserek munkájának megkönnyítésére és módszerünk gyakorlati bevezetésére az alábbi *segédeszközök* szolgálnak :

— a szignalizátor, diszpécseri számoló-asztal,
— diszpécser-lap és
— diszpécser-tábla.

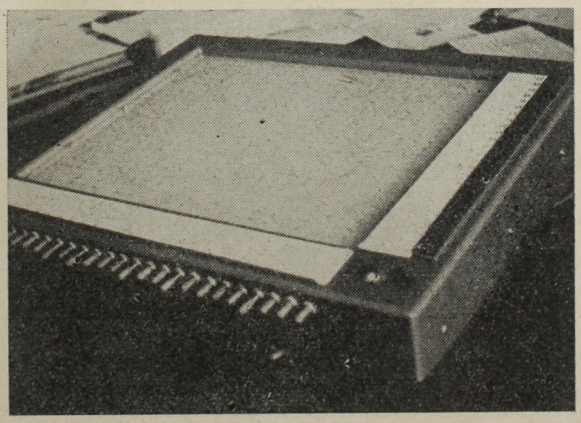
Szignalizátor — diszpécseri számoló-asztal (6. ábra)

Erről már korábban említést tettünk. Célja az, hogy az adott rakott fuvarok mellett megkönnyítse a minimális üresfutás kiszámítását.

A szignalizátor lényege az a berendezés, amely megvilágított pontokkal jelzi a kilométertávolságok módosított matrixán a sorok és az oszlopok metszéspontjait. Ezt a minimalizált üres futás kiszámításánál használjuk. E matrix egyúttal a szignalizátor főtáblája. Az asztal szélén táblácskák vannak a garázsok neveivel és számaival, a rayonok számaival és az illetékes reprezentánsok elnevezésével. A táblácskák anyaga lehetővé teszi a szükséges feljegyzések egyszerű ironnal való vezetését, törlését és megváltoztatását.

A diszpécser rendkívül egyszerű munkáját a szignalizátorral később fogjuk ismertetni, szállítási eljárásunk módszerének menetével együtt.

Meg kell említenünk, hogy olyan programot is dolgoztak már ki, mely az Ural-2 önműködő számológép segítségével mintegy 10 perc alatt elkészített kilométertávolságokból *előnyösségi-*



6. ábra

tábla összeállítását teszi lehetővé, feltéve, hogy a rayonok és garázsok száma nem haladja meg a negyvenet. Feltehető, hogy mindazok a körzetek, amelyekben az új fuvarszervezési eljárást bevezették, a táblázatokat ennek az önműködő számítógépnek a segítségével fogják összeállítani, mert amennyiben a kiszámítást e nélkül irányoznák elő, úgy a módosított táblázat elkészítése 10—15 órát venne igénybe.

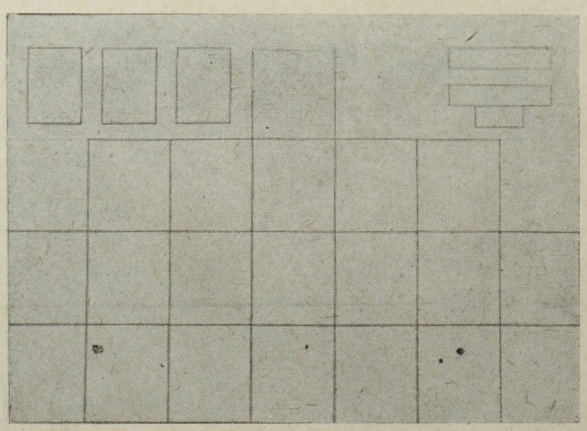
A diszpécser-lap (7. ábra)

Lényegében egy alátétlemez a sematikusan feltüntetett rayonok számára, vagyis az igazgatott terület vázlatos *térképe*, melyen az egyes rayonokat négyzetek vagy téglalapok szemléltetik. Ezen a táblán külön rovatok vannak fenntartva a felesleggel rendelkező és az elégtelenül ellátott rayonok feltüntetésére, a garázsokban levő járművek számának feljegyzésére és a többi adat nyilvántartására (a . . . napon végzett műszakok, a jármű-csoportok hordképességének kimutatására). A táblának olyan berendezése is van, amely az áttetsző (pausz) papírlapok hozzáerősítésére szolgál. A lapot kétféleképpen lehet használni. A diszpécserlapon levő topogram lehetővé teszi (természetesen csak a szállítási igények kisebb tömegénél) a kiegészítő — komplettirozó — rakományok rávezetését és a rakományok elosztását a különböző fajtájú és hordképességű járművek között.

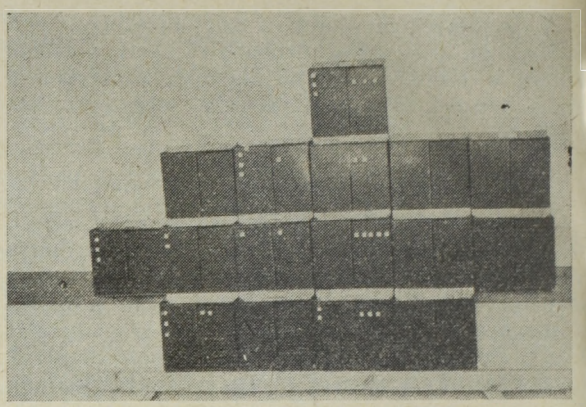
A diszpécser-lapot azonban mindig felhasználjuk a rakott járatok (folyamatos vonallal berajzolva) és a kiszámított minimalizált üres menetek (szaggatott vonallal ábrázolva) és ezek összekapcsolásának grafikus feltüntetésére. A járművek útját feltüntető vonalat a menetirányt mutató nyillal szoktuk befejezni.

Diszpécser-tábla (8. ábra)

A tábla a fuvarigények osztályozására, megfelelő kapcsolására (komplettirozására) szolgál. Rendeltetése tehát az, hogy áttekintést nyújtson az egyes rayonok közötti szállítások mennyiségéről és a következő műszak szállítási igényeinek felosztásáról azon különböző hordképességű járműcsoportok között, amelyeknek feladata lesz ezeket a szállításokat lebonyolítani. A diszpécser-táblá-



7. ábra



8. ábra

nak annyi rekesze van, amennyi a kérdéses körzet rayonjainak száma. Könnyebb tájékozódás kedvéért a rekeszek sorrendje azonos a diszpécserlapon találhatóval; a rekeszek névtáblácskáin a rayonok számai, illetőleg azon város elnevezése látható, mely a rayonnak reprezentánsa.

A rekeszek első falai fémből készülnek, amelyre a jármű fajtáját és raksúlyát feltüntető *ferritjelzések* felerősíthetők. A kocsipark mindegyik járművének, amellyel a diszpécser a következő műszakban rendelkezhetik, két darabból álló jele van és ezek a párok egymástól csak annyiban különböznek, hogy az indulást a rayonból *kék* szín, és az érkezést a rayonba *piros* szín mutatja. Ezért minden rayon rekeszének első fala is két részes: az egyik fél rész kékkel, a másik fél rész pedig pirossal keretezett.

11. A diszpécser eljárása a tehergépkocsiközlekedés irányításában

A diszpécser *munkamenetét* a következőképpen írhatjuk le:

A diszpécser a következő műszakra beérkező megrendelések átvételekor azokat azonnal a *diszpécser-táblán* a berakodóhelynek megfelelő rekeszbe helyezi el.

A *megrendelés* a következő adatokat tartalmazza:

— tervezett vagy nem tervezett szállításról van-e szó;

— az időtartam megjelölését, amelyen belül a megrendelést teljesíteni kell;

— a feladás helyét (a rayon számát), a feladó címét, illetőleg annak megnevezését, aki a küldeményt átadja;

— a rendeltetés helyét (a rayon számát), az átvevő címét, illetve annak megjelölését, hogy ki és meddig (hány óráig) veszi át a küldeményt;

— a fuvardíjat készpénzzel vagy könyvelés útján egyenlítik-e ki;

— az árura vonatkozó adatokat: az áru nemét, súlyát, terjedelmét, csomagolását, értékét, illetőleg az áru különleges tulajdonságait;

— a berakás és kirakás módját (a berakodás vagy a kirakodás gépesítve van-e, az árut járműre, vagy raktárba kell-e elhelyezni),

— a szállítmányozó rendelkezéseit, kívánságait, vagy figyelmeztetéseit.

A következő műszakra szóló fuvar-megrendelések átvétele egy meghatározott órában befejeződik. A megrendelések lezárása után a diszpécser előbb *általános áttekintést* szerez a fuvarigényekről, azután hozzálát a megrendelések *azonos raksúlyú jármű-csoportok* közötti előzetes szétosztásához. Ennek során a kapott rendelések közül az erre alkalmasakat *összevonja* annak érdekében, hogy minél több szállítási igényt lehessen a legelőnyösebb típusú és fajtájú járművel kielégíteni. A következő műszak fuvarfeladatainak ilyen előkészítése és annak ellenőrzése után, hogy valamennyi szállítási igény bele van-e abba foglalva, illetve, hogy a fennmaradtakat a kocsiparkkal a következő műszakban ki lehet-e elégíteni, a diszpécser minden megrendelést *ferrit-jellel megjelöl* mégpedig úgy, hogy a jármű kék jelét abba a rayonba helyezi el, ahonnan a rakományt el kell szállítani, a pirosat pedig abba a rayonba, ahová a járműnek az árut el kell szállítania.

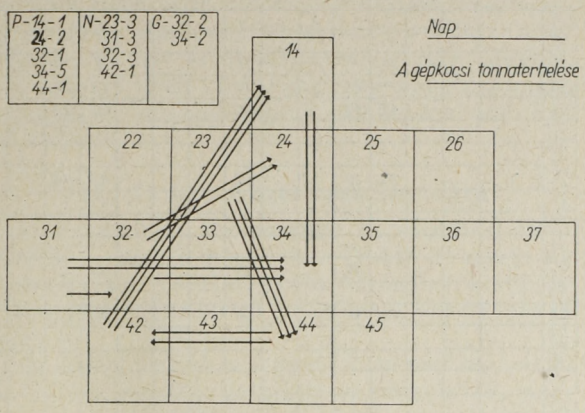
Egyidejűleg végrehajtja a szükségss *módosításokat*. Figyel arra is, vajon nem tudja-e a járművet tovább felhasználni abban a rayonban, amely szomszédos a rendeltetési hely rayonjával. Gyakran célszerű bizonyos rakott járatokhoz nagyobb raksúlyú járművet beosztani, amennyiben a következő rakományhoz a rendeltetési hely rayonjában vagy annak közelében ilyen jármű szükséges, mert egyébként a szükséges járművet esetleg egy távolabbi helyről üresen kellene odairányítani. Viszont egy nagyobb raksúlyú járművet néhány kisebb teherbírású kocsival lehet helyettesíteni abban az esetben, ha a kirakodási rayonban több kisebb raksúlyú járműre lesz szükség, különböző irányok felé.

Amikor a diszpécser az azonos raksúly-csoportba tartozó járművek között a konkrét szállítási feladatokat szétosztja, figyelembe kell vennie a *kocsik munkaidejét*, hogy azok a kiszabott szállítási munkát teljesíthessék. Fel kell tehát becsülni azt az *időt*, amelyre a szállítási feladatok teljesítéséhez jármű-csoportonként külön-külön szükség van. Ezt a munkát a legnagyobb teherbírású járműcsoporttal kell elkezdenie, mert elsőrendű érdek, hogy elsősorban a nagyraksúlyú kocsik legyenek kihasználva.

Az egyes kocsik munkaidejét — az egész, azonos raksúllyal rendelkező kocsi-csoportra kiosztott szállítási feladatok alapján — a következő képlet szerint lehet kiszámítani :

$$T = \frac{1}{g}\left(\frac{1}{\beta}\sum_{i=1}^{k}\frac{l_i}{v} + \sum_{i=1}^{k} t_{ni} + \sum_{i=1}^{k} t_{vi}\right), \qquad (9)$$

ahol g a számításba vett teherbírású járművek száma,
β a járművek kihasználási együtthatója,
t_{ni} az i-menet berakodási ideje,
t_{vi} az i-menet kirakodási ideje,
v a szállítás sebessége,
k a rakott járatok száma, melyet az adott járműcsoportnak teljesítenie kell,
l_i az i-járat kilométer-távolsága a berakodás és kirakodás helyei között.



9. ábra

Amennyiben az így kiszámított munkaidő meghaladná az egy kocsinak egy műszakra betervezett munkaidejét, a diszpécsernek a megrendelt szállításokat vagy egy másik, nagyobb teherbírású jármű-csoportra kell átcsoportosítania, vagy a megrendelések teljesítését egy másik műszakra kell halasztania.

A fuvaroknak az egyes kocsi-csoportok közötti felosztása után a diszpécser hozzáfoghat az *egyes kocsik menettervének* kidolgozásához az illető műszakra, mégpedig a *ciklusok* kialakításával. Az *egyes raksúly-csoportokba tartozó járművek részére a ciklusokat önállóan kell kialakítani.*

A megállapított felosztás szerint a diszpécser a diszpécser-táblára erősített pauszpapíron folytonos vonallal berajzolja a tervezett *rakott járatokat (9. ábra).*

Ezek berajzolása után könnyen fel tudja osztani a rayonokat felesleggel rendelkező (P), elégtelenül ellátott (N) és kiegyenlített rayonokra. A rayonok számait és a járművek mennyiségét bejegyzi a diszpécser lap P vagy N rovataiba. A G rovatba beírja a járművek számát a garázsok szerint. A rayonokat, amelyekben garázsok vannak, nemcsak a felesleggel rendelkező rayonok között tartja nyilván (ha az illető rayonban néhány rakott járat végződik), hanem az elégtelenül ellátott rayonok között is (feltéve, hogy az illető rayon néhány járata számára berakodó helyek is meg vannak jelölve).

A *9. ábra* szemlélteti a 20 tonnás teherbírású szerelvénycsoport egyszerű helyzetének példáját, mikor is a 32. rayonban két és a 34. rayonban ugyancsak két szerelvény garazsirozik.

Ezzel az összes rakott járatokat el tudja látni, így már csak a *minimalizált üres meneteket* kell hozzájuk kiszámítania. A kiszámítást a *szignalizátor* segítségével végzi el.

A diszpécser a garázsoknak és rayonoknak a szignalizátoron lévő *névtáblácskáira* ceruzával feljegyzi a járművek számát. Emellett feltünteti, hogy mely sorokról és oszlopokról van szó, bekapcsolván az illető sorokhoz és oszlopokhoz tartozó kontaktusokat és kapcsolórudakat (a *10. ábrán* csupán a metszőpontok számait tüntettük fel). Azokat a helyeket, ahonnan az üres járművek elindulnak, azaz a garázst, vagy a felesleggel ren-

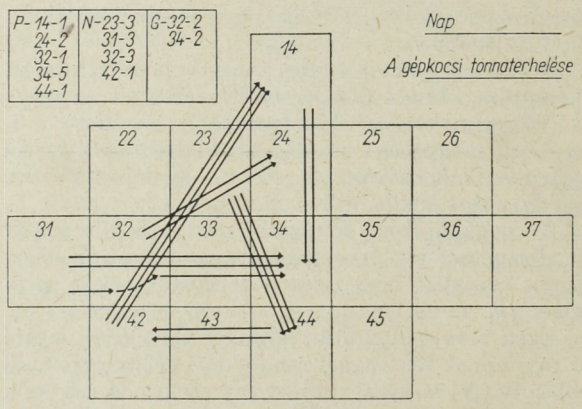
24																						
26																						
32	2			M	M			18				2	1						8			
34	2			M	M			22				41	39						30			
14	1			45	17			84				135	128						151			
22																						
23																						
24	2			52	20			102				155	149						133			
25																						
26																						
31																						
32	1			1	39			95				66	0						72			
33																						
34	5			43	11			105				131	126						112			
35																						
36																						
37																						
42																						
43																						
44	1			38	16			112				121	118						107			
45																						
				2	2			3				3	3						1			
		24	26	32	34	14	22	23	24	25	26	31	32	33	34	35	36	37	42	43	44	45

10. ábra

telenül ellátott helyet és a garázst, ahová az utolsó beálló menet irányult) a számoló asztal oszlopa *alatt* tünteti fel.

A szignalizátor azután megvilágítja a sorok és az oszlopok mindazon *metszőpontjait*, amelyeket a diszpécser lefoglalt. A matrixon a kivilágított ablakocskákon keresztül kilátszik a legalacsonyabb szám (ha több egyforma szám van, a sorokat felülről lefelé kell végignézni).

Adott példánkban a zérus a tábla jobbodali alsó részén, a 32. sor és a 32. hasáb metszőpontján látható, amely megfelel a nap folyamán megtett üres meneteknek. Az ehhez a sorhoz és hasábhoz tartozó névtáblácskákon lévő adatokból a diszpécser megállapítja, hogy erre az útra egy járművet oszthat ki. Egyidejűleg kialszik a 32. sor és a 32. oszlop névtáblácskájára a 3. szám helyett a 2. szám kerül. Ugyanakkor a pauszpapíron a 32. rayonban feltünteti, hogy a jármű a rayonban marad *(11. ábra)*.



11. ábra

A következő legkisebb szám az 1-es jobbra fenn, a 32. sor és a 32. oszlop metszőpontján *(12.ábra)*. Ezért feljegyzi a diszpécser-lapra, hogy két jármű a garázsból eltávozott és a 32. rayonban marad *(13. ábra)*.

A további legkisebb szám a 11, balra lenn, a 34. sor és a 34. oszlop metszőpontjában *(14. ábra)*. Ez azt jelenti, hogy két jármű járatát éppen a 34. rayonban fejezi be *(15. ábra)*.

Az elrendezett asztalon *(16. ábra)* most a legkisebb szám 22, jobbra fenn, a 34. sor és a 23. oszlop metszőpontjában. Szélsőséges esetben a diszpécser a 34. rayonból két üres menetet rajzol be a 23. rayonba *(17. ábra)*. Ezután sorba bejegyzi a diszpécser-lapra a következő *üres meneteket:*

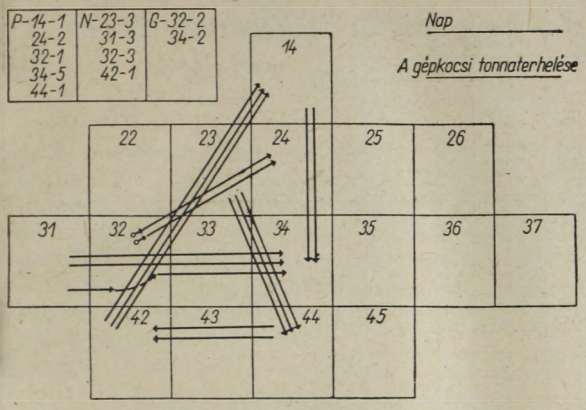
delkező helyet, ahonnan a kocsi az átálló menetre indul, a szignalizátor *baloldalán*, azokat a helyeket pedig, ahová az üres kocsikat irányította (az elég-

24																						
26																						
32	2			M	M			18				2	1						8			
34	2			M	M			22				41	39						30			
14	1			45	17			84				135	128						151			
22																						
23																						
24	2			52	20			102				155	149						133			
25																						
26																						
31																						
32																						
33																						
34	5			43	11			105				131	126						112			
35																						
36																						
37																						
42																						
43																						
44	1			38	16			112				121	118						107			
45																						
				2	2			3				3	2						1			
		24	26	32	34	14	22	23	24	25	26	31	32	33	34	35	36	37	42	43	44	45

12. ábra

32.—32. 1 menet
32.—32. 2 ,,
34.—34. 2 ,,
34.—23. 2 ,,
44.—32. 1 ,,
34.—32. 1 ,,
14.—23. 1 ,,
34.—42. 1 ,,
34.—31. 1 ,, és
24.—31. 2 ,,

Ezen üres menetek kiegészítése után a diszpécser a *18. ábrán* bemutatott képet kapja. Ezen az ábrán azután



13. ábra

könnyen összeállítja a *cikusokat* az egyes járművek számára úgy, hogy a ciklusok aránylag hosszúak legyenek, és hogy a járművek abban a garázsban fejezzék be útjukat, amelyből elindultak.

A *19. ábrán* tehát a végleges ciklusok vannak feltüntetve, melyek egyúttal *menet-tervként* szolgálnak a következő műszak számára.

Ha a rakott járatokat téglalappal, az üres meneteket 0-val jelezzük, úgy a következő műszak tervét így fejezhetjük ki :

1. sz. szerelvény : 34 0 23 □ 44 □ 42 □ 14 □ 34.

2. sz. szerelvény: ugyanaz.

3. sz. szerelvény : 32 □ 24 0 31 □ 34 0 42 □ 14 0.

4. sz. szerelvény: 32 □ 24 0 31 □ 34 0 31 □ 32 □ 34 0.

Ezekből a gyakorlati példákból kitűnik, hogy a diszpécser az összes megrendelt szállításokat elvégeztette, és hogy a számításba vett hordképességű csoport két szerelvényének feladata rövidebb ideig tartott, miért is a garázsba való visszatérésük után idejük maradt alaposabb fenntartási munkákra.

Még egy olyan kérdésre kívánunk válaszolni, amely minden gyakorlati szakemberben nyilván felvetődik.

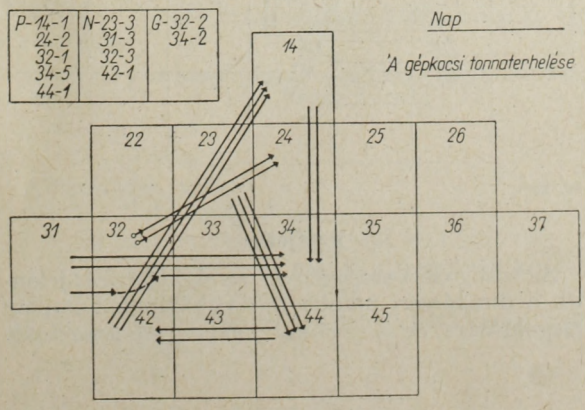
Miként lehet eleget tenni egyes fuvaroztatóknak a *fuvarozás határidejét* rögzítő kívánságának? Az eddigi próbák megmutatták, hogy az esetek többségében a diszpécsernek lehetősége van bizonyos rayonokban, ahol a rakott járatokat az üres menetekkel összevonja, ezek kombinálására. Ezért valószínű, hogy a fuvaroztató ilyenféle kívánságainak eleget tud tenni. Természetesen abban az esetben, ha az ilyen szállítási igények száma nagy, megtörténhetik, hogy a modell azoknak egyáltalában nem tud megfelelni ; a határidők ugyanis

24																					
26																					
32																					
34	2			M	M		22			41						30					
14	1			45	17		84			135						151					
22																					
23																					
24	2			52	20		102			155						133					
25																					
26																					
31																					
32																					
33																					
34	5			43	11		105			131						112					
35																					
36																					
37																					
42																					
43																					
44	1			38	16		112			121						107					
45																					
				2	2		3			3						1					
		24	26	32	34	14	22	23	24	25	26	31	32	33	34	35	36	37	42	43	44	45

14. ábra

szerinti irányításra. Minél nagyobb számú járművet lehet egy helyről diszpécserileg irányítani és rakományaikat komplettírozni, a megtakarítások annál inkább növekednek.

A fuvarszervezés új rendszerének gazdaságosság szempontjából további kedvező eredmények is várhatók, éspedig megtakarítások a *gumiabroncsok* és *üzemanyag* terén.



15. ábra

12. Az új módszer gazdaságossága

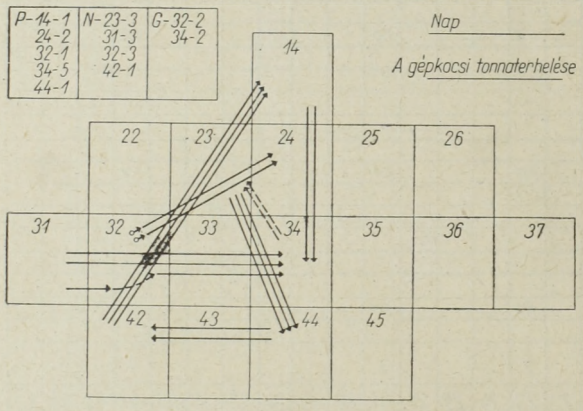
Várható, hogy módszerünk és számítási technikánk — amely most van a ČSAD (Csehszlovák Autóforgalmi Vállalat) próba-üzemeiben kikísérletezés alatt — gazdasági eredményei jelentékenyek lesznek.

Az eddigi próbák a *megtett kilométerek* számában *8—23%-os megtakarításokat* eredményeztek, aszerint, hogy hány járművet bíztak az új módszer

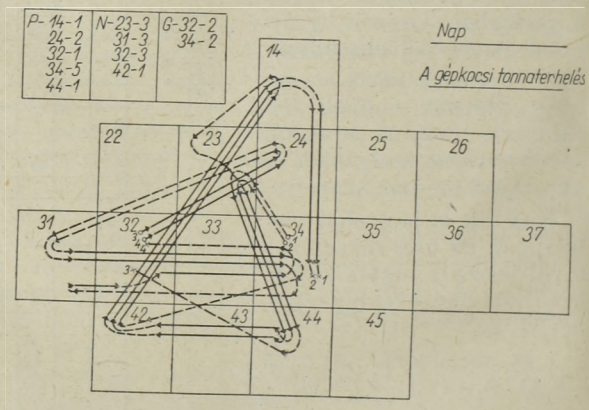
További megszorító feltételeket állítanak fel, amelyek ugyan nem teszik lehetetlenné a feladat megoldását, de azt eredményezhetik, hogy nagyobb mennyiségű ilyen kívánalom csak a szuboptimális lehetőségek kihasználásának csökkentése árán lesz teljesíthető.

16. ábra

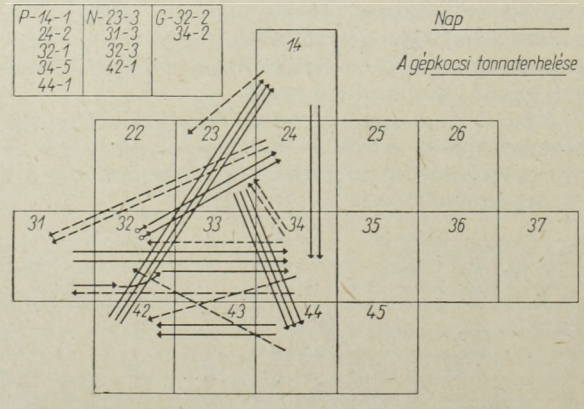
24																					
26																					
32																					
34	2			M			22			41							30				
14	1			45			84			135							151				
22																					
23																					
24	2			52			102			155							133				
25																					
26																					
31																					
32																					
33																					
34	3			43			105			131							112				
35																					
36																					
37																					
42																					
43																					
44	1			38			112			121							107				
45																					
				2			3			3							1				
		24	26	32	34	14	22	23	24	25	26	31	32	33	34	35	36	37	42	43	44	45



17. ábra



19. ábra



18. ábra

Befejezés

Az eddig elért eredmények az *első kísérletet* jelentik a diszpécseri munka metodikájának komplex megoldására és a grafikai módszerrel kombinált matematikai módszerek felhasználására a *Csehszlovák Szocialista Köztársaságban*.

Mostanáig még nem sikerült módszerünket a gyakorlatban általában bevezetni. Egyelőre *kísérleti üzemeket* létesítettünk *Pardubicban* és *Chrudimban*. További próbákat, még 1963-ban, *Gottwaldovoban* és *Trnavában* is fogunk végezni.

A kísérleti üzemek eredményeivel egyelőre meg lehetünk elégedve, bár tudjuk, hogy sok mindent lehetne még javítani. Törekvéseinket most a *küldemények komplettirozására* fogjuk összpontosítani, mert érezzük, hogy elsősorban ott kell módszerünket kimélyíteni. Hálásak leszünk a *magyar szakembereknek*, ha ebben a törekvésben segítségünkre lesznek és kezdeményezéseikkel hozzájárulnak eredményeink megjavításához.

Ami pedig a *diszpécseri segédeszközöket* illeti, igéretünk van arra, hogy az előállító vállalat már az 1964 év elején leszállítja az első példányokat és azok a csehszlovák *Polytechná* útján megrendelhetők lesznek.

A vasúti járművek futásjóságának felderítetlen kérdései

KERESZTY PÉTER

A *vasúti járművek futásjóságát (W)* jellemző szám, amely a járművön utazó személyeket érő lengések frekvenciájától és amplitúdójától függően adja meg az átlag-ember fáradságérzetét, számszerűleg elég szabatosan meghatározott fogalom. Vele számszerűleg kifejezhető, hogy a vasúti járműben ülő utas mennyire fárad el, míg egy bizonyos pályarészen utazik.

I. Felderítésre váró problémák

E jósági szám gyakorlati alkalmazása elé egyrészt a mérés módját illetően, másrészt különösen a nemzetközi összehasonlíthatóság szempontjából tornyosultak nehézségek. E nehézségek megszüntetésére igen örvendetes hazai próbálkozások folytak, sőt már azok eredményéről is olvastunk és hallottunk beszámolókat [1, 2, 3,]. Az említett *nehézségek* a következők voltak :

1. A futásjóság mérésének értékelésébe az értékelést végző egyén szubjektív megítélése is belejátszik.

2. Rendkívül hosszadalmas és a mérés időtartamának sokszorosát teszi ki az a munka, amelyet az értékelés kíván. Éppen ezért csak igen rövid ideig tartó méréseket szoktak végezni. A futásjógot azonban rendkívül sok tényező befolyásolja, ennek következtében meghatározása csak statisztikai gyakoriság alapján lehet egyértelmű. E gyakoriság megállapításához viszont minél több mérési adatra volna szükség. Ez viszont, mint írtuk, — az értékelés miatt jelent nehézséget.

3. Ahány pályán végezzük a mérést (ugyanazon járművel), mindig más jósági számot kapunk eredményül.

4. Ha két mérőszakaszon a vágány statikus adatai egymással geometriai szempontból meg is egyeznek (nyombőség, túlemelés, ívsugár stb.), még akkor is eltérhet egymástól a két pálya dinamikus viselkedése. A különböző tengelynyomásra és sebességre ugyanis a pályák egymástól eltérően reagálnak, nemcsak az alépítmény és felépítmény különbözősége folytán, hanem az üzemben elkerülhetetlen fenntartásbeli eltérések következtében is. Ezért igen kérdéses, hogy lehet-e olyan egységes mérőszakaszt létesíteni, amelyen — mint „normálpályán" — a járművek futása mindig egyértelmű lesz.

A felsorolt nehézségek közül az *1.* és *2.* pontban felsoroltakat — hazai tervezésű és gyártású műszerével — már néhány évvel ezelőtt sikerült megoldania *Destek Miklósnak és társainak*. Eljárásukban és műszerükkel a futásjóság mérését és értékelését tökéletesen automatizálták olyannyira, hogy a járműben ülő személy a maga elé helyezett műszeren futásközben azonnal láthatja is a futásjóság értékét jelző számot. Csak ezzel a hatalmas fejlődést jelentő lépéssel képzelhető el, hogy a futásjóság terén még további eredményeket is el lehessen érni.

Ahhoz, hogy a fent említett és még meg nem oldott *3.* és *4.* kérdésben állásfoglalásunkat kialakíthassuk, előbb pontosan tisztáznunk kell, hogy maga a futásjóság miből is tevődik össze. E vizsgálatokban nem szorítkozhatunk kizárólag csak a járműre, de ugyanúgy nem kutathatjuk csak a pályaviszonyokat sem. A jármű és pálya a szállítás folyamatát végző egyetlen gép két összetevőjét képezi, amelyek együttműködése adja a jármű futásában jelentkező eredményt. Ezen a „gépen" ülő utas ezért ugyanúgy megérzi azt, ha a pályaív könyökös sínekből van összetéve, mint azt, ha a jármű lengéscsillapítói megszorultak. Ebből a szempontból kissé elmarasztalhatjuk a futásjósági számot kialakító tudósok beállítottságát, amennyiben azok járművekkel foglalkozók voltak, és így a futásjósági szám méltatásában főként annak a jármű szerkezetétől való függését domborították ki, míg a pálya-függést homályban hagyták.

II. A javasolt megoldások vizsgálata

Felsorolunk néhány fontos *tényezőt* azok közül, amelyek a jármű közlekedtetésekor a pálya és jármű közti kölcsönhatást befolyásolják :

pálya :
- a_1 egyik sínszál függ. koordinátái,
- a_2 másik sínszál függ. koordinátái,
- b_1 egyik sínszál vízsz. síkú, két főirányú koordinátái,
- b_2 másik sínszál vízsz. síkú, két főirányú koordinátái,
- c felépítmény rugalmassága függ. síkban (kp/m),
- c_1 a felépítmény rugalmassága vízsz. síkban (kp/m),
- d az alépítmény rugalmassága,
- e a sínszálak hossza (m),
- . . . stb.

jármű :
- l a rugózás adatai,
- m a jármű rugózott tömege (kg),
- o rugózatlan tömegek (kg),
- p a sebességgel arányos csillapítás fajlagos, lengéscsillapító tényezője $\left(\frac{kp\ mp}{m}\right)$,
- q a kerékpár excentricitása, laposodása,
- . . . stb.

a közlekedés módja :
- V sebesség (km/ó.),
- w a szerelvényben elől v. hátul fut,
- z a kapcsolás módja a járművek között,
- zs húzva vagy tólva,
- x klimatikus tényezők (eső, szél, hideg stb.)
- . . . stb.

Mindezen tényezők összeműködéseként alakulnak ki a jármű közlekedtetésével járó különféle *jelenségek*. Ilyen jelenség pl. az áru vagy utas „igénybevétele", amire, mint már fent írtuk, sikerült egy jellemző *(W)* számértéket meghatározni.

Megállapításunkat matematikai formába öntve :

$$W = \Phi\,(a_1 \ldots . l \ldots . v \ldots .)$$

A W-függvény alakját még nem ismerjük, tehát nem tudjuk, hogy a W értéke milyen kapcsolatban van független változóival. Itt jegyezzük meg, hogy jórészt ugyanezen tényezők együttes hatásának vizsgálatát más szempontok is szükségessé tehetik, mint pl. egy-egy alkatrész szilárdsági igénybevétele, a zajszint magassága, a szerkezet egy meghatározott helyén fellépő erő nagysága, futásbiztonság stb.

Ezek a *jelenségek*, amelyek a vasút üzeme folyamán felmerülnek, mind olyanok, hogy a felsorolt tényezők összeműködésének eredményeként jönnek létre. A végeredmény — tehát maga a jelenség — sokszor szabatosan mérhető — mint pl. a futásjóság esetében is — anélkül azonban, hogy egy-egy tényező hatását külön-külön ismernénk. Ez utóbbi felderítéséhez sok üzemi kísérletre, kutatómunkára lenne szükség, ami természetesen költségbe kerül, sok időt elrabol és elvégzésük gazdasági szükségessége ritkán indokolható. Visszatérve most már a W futásjóság-függvényre, — igen csábító műszaki egyszerűsítés volna, ha e függvényben külön lehetne választani egymástól (úgy, amint a bevezetésben is csoportosítottuk) a *pálya* tényezőinek *együttes* befolyását a W-függvény alakulására, majd ugyanígy a *jármű*-tényezők *együttes* hatását és végül a *közlekedtetési mód* tényezőinek *együttes* hatását. Ezt az elgondolást a következő matematikai alakba írhatjuk fel : Képezzünk három mérőszámot, amelyek közül az egyik

$$W_p = \Phi_p\,(a_1\, a_2 \ldots .)$$

csak a pálya adatait tartalmazza, míg a másik

$$W_j = \Phi_j\,(l, m, n \ldots .)$$

csak a jármű jellemzékeit fogja egybe. A harmadik függvény hasonló módon

$$W_k = \Phi_k\,(V, w, z \ldots .)$$

a közlekedtetés tényezőit tartalmazná. A jósági számot tehát az előbbi függvény-alak helyett, a javasolt elképzelés szerint, a következőképpen is felírhatnánk :

$$W = \Phi\,(a_1 \ldots l \ldots v \ldots) = \Phi_D\,(W_p, W_j, W_k)$$

A W-függvénynek ily módon már csak három, egymástól független változója maradna. Így a szétválasztás következtében, ha pl. a futásjósági szám mérésekor kedvezőtlen érték adódnék, egyértelműen el lehetne dönteni, hogy ezt a pálya, a jármű vagy a közlekedtetési mód okozta-e.

E matematikai elképzelésnek gyakorlati síkon, üzemi mérések útján történő megvalósításakor a következő *nehézségekbe* ütközünk :

a) Nincs még olyan *mérési módszer*, amellyel W_p és W_j egymástól függetlenül volna mérhető. W_k esetében ilyen nehézségről nem beszélhetünk, mert ennek mindegyik független változója mérhető és a kísérletek folyamán az üzemi állapot *állandósága*, ha nehézségek árán is, de gyakorlati értelemben biztosítható, — és így kiesik a „változók" közül.

b) Igen kérdéses, hogy egyáltalán *lehetséges-e egyetlen mérőszámba* összefoglalni a pályának minden adatát, — de ugyanígy kétséges ez a járműre is. (A W_k terén hasonló nehézséggel kellene számolnunk, de ezt kiküszöböljük azzal, hogy a próbák folyamán konstans értékeket tartunk.)

c) A pálya és a jármű megalkotásra váró mérőszámainak olyannak kell lenniök, hogy belőlük mindig ugyanazon W-értéket kaphassuk meg. Ha ezt nem biztosíthatjuk akkor nincs értelme az új mérőszámok képzésének.

d) A nehézségek csökkentése érdekében elfogadhatnánk olyan megoldást is, amelyben lemondanánk a W_p és W_j részlet-mérőszámok elméletileg szabatos meghatározásáról, valamint arról, hogy azok az összes változókat tartalmazzák. Ilymódon gyakorlati célra megfelelő és csak a legdöntőbb befolyású változókat magábanfoglaló, mérés útján meghatározható mérőszámokat lehetne alkotni, — amelyeknek azonban jellemezniök kell a pályát, illetve a járművet úgy, hogy belőlük a futásjóság W-mérőszáma egyetlen matematikai alapművelettel legyen képezhető. Ez esetben persze tudnunk kellene azt is, hogy melyik ez az alapművelet.

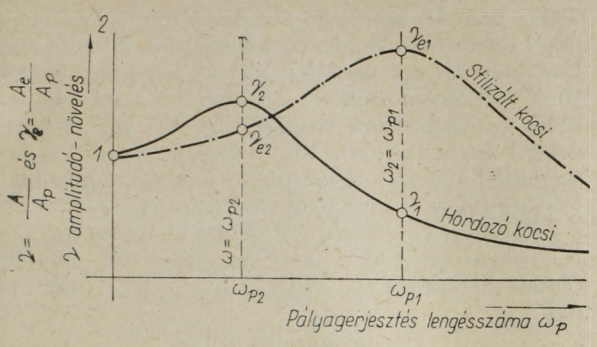
A felsorolt nehézségeket alább részletesebben is feltárjuk.

Ad. a) Eddig *két javaslat* vált ismeretessé, amelyek W_p mérését tűzték ki célul :

— az egyik a vizsgált jármű kerékpárjára, tehát a jármű rugózatlan részére egy *érzékelő szerkezetet* helyez, amely pontosan meghatározott és ismert lengési tulajdonságokkal rendelkezik. Ezt a lengő-szerkezetet a jármű futása közben ugyanaz a gerjesztés kényszeríti mozgásra, mint amelyik a vizsgált jármű szekrényének lengéseit gerjeszti. Ily módon egy- vagy többtömegű lengőrendszer fizikai sémája alapján készült, *stilizált jármű* W-futásjóságát határoznánk meg, és a javaslat szerint ehhez az értékhez viszonyítva adnánk meg a vizsgált jármű (hordozójármű) futásjóságát. Ez a K-arányszám a javaslat értelmében a pálya hatását (W_p) küszöbölné ki és így kapnánk eredményül a járműre jellemző W_j mérőszámot.

— A másik javaslat tetszőleges felépítésű jármű alá olyan *mérőkerékpárt* építene be, amely mind függőleges, mind keresztirányban teljesen független volna a jármű mozgásától. E mérőkerékpár tengelynyomását oly módon változtatnák, hogy a jármű súlyából mindig az éppen kívánt hányadrészt terhelnék rá.

Mindkét javaslat elve egy *„stilizált"*, de egységesítés céljára igen alkalmas *jármű-utánzat*, amelynek azonban lengő-rendszere bizonyos pályahibákon rezonanciába jöhet és ezen a rezonancia-helyen ($\omega_e = \omega_{p1}$) fog a futás minősége (W_{e1}) kedvezőtlenebbnek mutatkozni *(1. ábra)*.



1. ábra

A vizsgált hordozó-jármű önlengésszáma különbözik a stilizált járműétől és ezért nem ugyanannál a gerjesztésnél fog majd lengésbe jönni. Így a hordozó-jármű az előbbi helyen kedvezőbb futásminőséget (W_1) adhat, mint azon a helyen, ahol viszont önmaga jut rezonanciába (W_2). Példaképpen vegyünk fel két teljesen azonos pályarészt, amelyen a járművek gerjesztése ugyanazon A_p-amplitúdóval történjék, — de az egyik pályarészen a rövidebb sínhossz miatt nagyobb ω_{p1} szögsebességgel, mint a másikon (ω_{p2}) :

$$\omega_{p1} > \omega_{p2}$$

A két pályarészt jellemző W_{p1} és W_{p2} mérőszámokban tehát csak az önlengés-szám okoz különbséget. A javaslat értelmében azt kellene eredményül kapnunk, hogy a hordozó-jármű és a stilizált-jármű futásjóságának K-arányszáma a két pályarészen megegyezik : $K_1 = K_2$. A felsorolt amplitúdókkal és lengésszámokkal (kisebb elhanyagolásokat téve) kifejezhetjük a *futásjóság értékeit* [4]. A hordozókocsié az egyik pályarészen

$$W_1 = C \sqrt[10]{A_1^3 \omega^5}$$

a másik pályarészen

$$W_2 = C \sqrt[10]{A_2^3 \omega^5} .$$

A stilizált kocsié ugyanezen a két pályarészen

$$W_{e1} = C \sqrt[10]{A_{e_1}^3 \omega_e^5}$$

illetve

$$W_{e2} = C \sqrt[10]{A_{e_2}^3 \omega_e^5} .$$

Ezekből már képezhetjük a keresett arányszámokat :

$$K_1 = \frac{W_1}{W_{e1}} = \sqrt[10]{\left(\frac{A_1}{A_{e1}}\right)^3 \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^5}$$

és

$$K_2 = \frac{W_2}{W_{e2}} = \sqrt[10]{\left(\frac{A_2}{A_{e2}}\right)^3 \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^5}$$

Az *ábra* szerint a két pályarészt éppen úgy választottuk meg, hogy az egyiken a stilizált kocsi jöjjön rezonanciába ($\omega_{p1} = \omega_e$), míg a másikon a hordozó kocsi ($\omega_{p2} = \omega$). Az ábra a két kocsi rezonancia- görbéjének *jellegét* ábrázolja. A két görbe az ordináta tengely egységnyi értékéből indul ki és az ordináta a gerjesztett és a gerjesztő lengések amplitúdó viszonyát adja meg. Minthogy a görbék jellege valósághű, kilovashatjuk az ábrából, hogy

$$\frac{\nu_1}{\nu_{e1}} < 1 \quad \text{és} \quad \frac{\nu_2}{\nu_{e2}} > 1$$

Feltételezésünk szerint a pálya A_p amplitúdója állandó érték és így a K-arányszámok a következő alakban is írhatók :

$$K_1 = \sqrt[10]{\left(\frac{\nu_1}{\nu_{e1}}\right)^3 \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^5}$$

és

$$K_2 = \sqrt[10]{\left(\frac{\nu_2}{\nu_{e2}}\right)^3 \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^5}$$

E két arányszámot egymással elosztva

$$\frac{K_1}{K_2} = \sqrt[10]{\left(\frac{\frac{\nu_1}{\nu_{e1}}}{\frac{\nu_2}{\nu_{e2}}}\right)^3} < 1$$

Holott a feltételezés szerint $K_1 = K_2$, tehát $K_1/K_2 = 1$ kellene legyen. Elméleti úton tehát csak azt bizonyíthattuk be, hogy $K_1 \neq K_2$ és így nem állíthatjuk, hogy a pálya hatása a K-arányszámból kiküszöbölhető.

Ezen kívül a hordozó járműnek a mérőkerékpár előtt és mögött futó többi tengelye (tengelynyomásuk és vízszintes síkban ható terelőnyomásuk) rugalmasan deformálja a pályát. Ily módon hatnak vissza ezek a kerékpárok a stilizált kocsi alatti pályarészre, tehát a hordozó kocsi W_{jh} értéke is befolyásolja azt a mérőszámot, amelyet a mérőkerékpárral mérnénk, és amelyet a pályára jellemző W_p mérőszámként szeretnénk feltüntetni.

A mérő-kerékpár függőleges terhelését az őt hordozó-kocsi súlyából veszi át, így már eleve függésbe kerül a hordozó-kocsi lengésviszonyaitól, valamint egyes kerékpárjainak terhelés-változásától. A kerékpárnak bizonyos játéka van a vágányban ; ennek következtében a mérőkerékpár egyszer belecsúszik ezekbe a vízszintes-síkú irányhibákba és azokat letapogatja, majd ugyanaz a mérőkerékpár egy másik alkalommal ugyanazon a vágányon futva, rajta esetleg hibajelzés nélkül futhat át, ha az irányhibás sínszál helyett, most a másik, hibátlan sínszálat tapogatná végig. Esetleg, ha középen fut, egyiket sem tapogatja végig. Még függőleges síkban is más-más jelzést várhatunk, mert a nyomkarima-játék következtében a kúpos abroncs különböző futókör-átmérőjű helyeken futhat, a kígyózó futás következtében.

A vizsgált két módszer, a W_p és W_j különválasztására elméleti szempontból tehát nem alkalmas.

Ad. b) A vasúti pálya minőségét nemcsak a *függőleges* síkban elfoglalt helyzete, hanem a *vízszintes* síkú jellemzői is meghatározzák. Ezért külön-külön mérőszámot kell megállapítani mind a kereszt, mind a függőleges irányra, ahogyan az szokásos is a vasúti gyakorlatban.

Egyetlen kerékpár egyik pontján végzett mérés azonban nem jellemezheti függőleges síkban a pályát, mert a bal és a jobb sínszál különbözik egymástól. Ha pedig a két sínszálat külön-külön mérnénk, akkor új problémaként vetődik fel, hogy a kettő közül melyiket fogadjuk el, vagy hogyan képezzük belőlük az átlagot. Mindegyik jármű saját felépítése szerint másként fogja „átlagolni" a két sínszálat és hozza ki végeredményül saját futásjóságát.

Ugyanez áll a kocsi- keresztirányú mozgásra is, tehát igen kérdéses a megfelelő mérőszám kialakításának lehetősége.

Ad. c) Mint írtuk, a vágány két sínszála nem lehet tökéletesen azonos. Fektetési és fenntartási eltérések következtében, ha kis mértékben is, de egymástól eltérőek. Ezenkívül a pályaívek miatt, a túlemelések következtében lényegbevágóan is eltérnek. Hasonlóképpen eltér egymástól egy jármű két oldalának rugózási adata. Gyártási és fenntartási tolarenciák, sőt néha építési eltérések is vannak a két oldal között (régi Cz-sor. kocsik). Előfordulhat most már, hogy a vágány *egyik* sínszála a jármű *egyik* oldalának rugózásával rezonál. Ekkor ugyanazon a W_p-pályán a W_j járművel egyenes-állásban futva, W-futásjóságot fogunk mérni, míg a jármű fordított állásában, ugyanazon a pályán, egy ettől eltérő W_x futásjóságot.

Általános tapasztalat szerint rendkívül kedvezőtlen a jármű futásjóságára, ha a jármű tengelytávolsága megegyezik a sínkötések távolságával. Képzeljünk el most két pályát, amelyek ugyan különböző sínhosszakból állanak ($e_1 \neq e_2$), mérőszámaik mégis egyenlőek ($W_{p1} = W_{p2}$). Ez lehetséges, mert a mérőszámok nemcsak a sínhossztól, hanem a pálya többi adatától is függenek. Hasonlóképpen elképzelhetünk két járművet is, amelyeknek mérőszámai ($W_{j1} = W_{j2}$) egymásközt szintén egyenlők, habár tengelytávjuk különböző ($n_1 \neq n_2$). Feltételezhetjük még ezen kívül, hogy $e_1 = n_1$.

Mindeme feltételezéseink eredményeként a W_{j1} jármű a W_{p1} pályán, rezonancia következtében, lengésbe fog jönni, míg a másikon nem. Ugyanekkor a W_{j2} jármű a W_{p1} pályán nem fog lengésbe jönni, de esetleg lengésbe jöhet a W_{p2}-n. Eredményünk: azonos pálya és azonos jármű-mérőszámok esetén különböző W-futásjóságot fogunk kapni.

Ad. d) Mint fent már írtuk, nem ismert előttünk a $W = \Phi(a_1 \ldots l \ldots v \ldots)$ függvény alakja, de megpróbálkozhatunk elméleti úton történő leegyszerűsítésével azért, hogy kezelhető algebrai kifejezést kapjunk. Tételezzük fel ehhez, hogy járművünk egyszerű egytömegű lengőrendszert képez, amelyet a sínkötések hézagaiba beeső kerék ütései periódikusan gerjesztenek. Vegyük fel még, hogy tiszta rázó-lengés (bouncing) jön létre. A valóságban ilyesmi nem lép ugyan fel, mert lengésünk bólintó-mozgással, támolygással stb. keveredik és egytömegű rendszer helyett járműveink sokkal bonyolultabb, több-tömegű rugózó rendszerekből állanak, az eredmény eléréséhez azonban szükségünk van erre az egyszerűsítésre.

Jelöljük a következő *indexekkel* az egyes független-változókat azért, hogy megismerjük, melyik részlet-mérőszámhoz ($W_j - W_p - W_k$) tartoznak:

j = jármű-jellemzék,
p = pálya-jellemzék
k = közlekedtetési mód jellemzéke,
indexnélküli = futásjóság jellemzékei.

Kiegészítjük a *II.* fejezet elején felsorolt *jelöléseinket* az alábbiakkal:

A = a jármű-szekrény rezgésének amplitudója,
A_p = a pálya-gerjesztés amplitudója. (Ez is függ a járműtől, mert pl. ugyanazon sínkötési hézagméretben a kis átmérőjű kerék nagyobb amplitudót kap, mint a nagy átmérőjű kerék. Ezt a másirányú (j) függőséget azonban szintén elhanyagoljuk.)

Fenti jelölésekkel és a járművek lengésvizsgálatából ismert néhány képlettel [5] kiszámíthatjuk a futásjóság értékét.

A jármű-önlengés szögsebessége

$$\omega_j = \sqrt{\frac{c_j}{m_j}}$$

A pálya gerjesztő hatásának a sebességtől és a sínhossztól függő szögsebessége

$$\omega_p = \frac{V_k}{3{,}6 e_p}$$

A jármű csillapítására jellemző szám

$$D_j = \frac{p_j}{2\sqrt{m_j c_j}}$$

A pálya gerjesztése folytán a járműszekrényben fellépő lengés amplitudója

$$A = \frac{A_p}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega_p^2}{\omega_j^2}\right)^2 + 4D_j^2 \frac{\omega_p^2}{\omega_j^2}}}$$

Végül a futásjósági szám értéke

$$W = C \sqrt[10]{A^3 \omega_j^5}$$

Ez utóbbi képletből elhagytunk egy frekvenciafüggő tényezőt, — szintén csak annak érdekében, hogy minél egyszerűbben eredményt kapjunk. Fenti képletekből most már kifejezhető a *futásjóság értéke*, amelyre végeredményül a következőt kapjuk:

$$W = C \sqrt[10]{\frac{A^3{}_p \left(\frac{c_j}{m_j}\right)^{2,5}}{\sqrt{\left[1 - \frac{m_j}{c_j}\left(\frac{V_k}{3{,}6 e_p}\right)^2\right]^2 + \left(\frac{p_j V_k}{3{,}6 c_j e_p}\right)^2}^3}}$$

Bármennyire is igyekeztünk a valóságtól igen eltérő egyszerüsítéseket végrehajtani, az eredményül kapott képletben a j és p-indexű változók még mindig annyira össze vannak fonódva, hogy egyszerű algebrai műveletek útján nem tudjuk őket egymástól független W_p és W_j tényezőkké szétválasztani.

Összefoglalás

Meggondolásaink alapján kijelenthetjük, hogy az *I* fejezet *3.* és *4.* pontjában feltárt nehézségekre tisztán elméleti úton nem találtunk megoldást. Ezek után feltehetjük a kérdést, vajjon nem is érdemes a megoldást tovább keresni?

Ennek megválaszolása előtt meg kell állapítanunk a fenti meggondolásokról, hogy azok részben szélsőségesen beállított esetek azért, hogy az indoklás kézenfekvő eredményt adjon. Ezen kívül azonban az sem bizonyítható, hogy egymástól független W_p, illetve W_j mérőszámok feltalálása teljesen lehetetlen volna. Lehetséges ugyanis, hogy csak néhány tényező befolyása döntő, míg a többié elhanyagolható. Ily módon kialakulhatnak olyan jellemző W_p és W_j mérőszámok, amelyek *gyakorlati értelemben* teljesíthetnék azokat a feltételeket, amelyeket elméleti síkon szabatosan nem lehet kielégíteni. Ezért helyeselhető, ha a meglévő különféle futásjóság-mérő berendezésekkel *minél több mérést* végeznek és azokból igyekeznek jellemző *gyakorlati mérőszámokat* felkutatni. A mérések eredményeit és a mérőszámokat azonban a fenti szempontok szerint mérlegre kell tenni és meg kell bizonyosodni arról, hogy a különböző körülmények között azonos értékűek maradnak-e. Ezen az úton sorozatosan kiküszöbölhetők azok a tényezők, amelyeknek csak lényegtelen hatásuk van a mérőszámok értékére.

Így a gyakorlati mérések kielemzése útján esetleg sikerülhet egy $W = \Phi_D\,(W_k, W_j, W_k)$ függvény-alak felépítése.

IRODALOM

[1] *Destek—Hrubos:* Vasúti járművek futásjóságának vizsgálata, Ganz-MÁVAG Közlemények, 1961. máj.

[2] *Destek:* Futásjósági szám mérése vasúti járműveknél, Járművek, Mezőgazdasági Gépek, 1962. évi 11. sz.

[3] *Destek:* Vasúti járművek futásminőségére jellemző szám meghatározása, Járművek, Mezőgazdasági Gépek. 1963. évi 1. sz.

[4] *Vizelyi:* Mozdonyok számitott és mért lengésviszonyai, MTI, Bp. 1954. Felsőokt. Jegyzetellátó V.

[5] *Koffman:* Les qualités de roulement des véhicules à bogies, Bulletin de l'AICC, 1960. november.

A GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
és a
MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE
szerkesztésében,
MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ
kiadásában

1964. JANUÁR 1-TŐL MEGJELENIK A

MŰANYAG

című havi műszaki folyóirat, 32 oldal terjedelemben.

A folyóirat tárgyköre: a műanyagok tulajdonságai, feldolgozási módszerei, a feldolgozásukra használt gépi berendezések és szerszámok, valamint azok felhasználási lehetőségei és módjai. Hasonló szempontok szerint tárgyalja a folyóirat a gumiipari kérdéseket is. A lap lehetőséget nyújt külföldi és belföldi gyártmányismertető hirdetések elhelyezésére is. (Érdeklődés a Műszaki Könyvkiadó Propaganda Osztályán, telefon: 112-273 vagy 113-450). A lapra történő előfizetéseket a Posta Központi Hírlapiroda (Budapest, V., József nádor tér 1.) intézi. Csekkszámlaszám: közületi előfizetés esetén 61066, egyéni előfizetésnél 61254 sz.).

A MŰANYAG havi folyóirat előfizetési ára 1 évre 48,— Ft, ½ évre 24,— Ft.

AZ ÚTÜGYI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Előzések a közúti forgalomban

BALOGH TIBOR

A közúti forgalomban résztvevő járművek nem egyforma sebességgel haladnak. Eltérő az egyes gépjárművekbe beépített motorok teljesítőképessége, ugyanakkor különbözőek a gépjárművezetők biopszichikai adottságai is. A gépjárművezetők általában nem használják ki teljes egészében járműveik motorjának teljesítőképességét, hanem biztonságérzetüknek megfelelően választják meg menetsebességüket, valamint az előttük haladó járműtől betartott követési távolságot. Gyér forgalomban minden járművezető többnyire az általa kívánatosnak tartott sebességgel tud haladni. Nagyobb forgalomban azonban a járművek mozgása már nem független egymástól, mert a lassabban haladó járművek megakadályozzák a más járművezetőket az általuk kívánatosnak vélt nagyobb sebesség kifejtésében. Ez a zavaróhatás kétnyomú utakon a legnagyobb, ahol a járművezetők a magasabb menetsebességet csak úgy képesek megtartani, ha haladásuk közben áttérnek az ellentétes irányú forgalom számára szolgáló nyomra, azon megkerülik és *megelőzik* a lassú járműveket.

Minél nagyobb a forgalom, a gyorsabb járművek annál gyakrabban kényszerülnek sebességükkel az előttük haladó lassúbb járművekhez igazodni és kénytelenek mindaddig szorosan ezek mögött haladni, amíg az ellentétes irányú forgalomban olyan hézagok mutatkoznak, amelyekben az előzéseket végre lehet hajtani. De a növekvő forgalommal az így elvégezhető előzésekre mindinkább kevesebb lehetőség kínálkozik.

A szükséges előzések ilyen jellegű *korlátozása* zavarokat okoz a forgalom szabad lefolyásában és a vezetők türelmetlensége folytán gyakran súlyos *balesetekhez* vezet. A baleseti statisztikában a személyi tényezők között első helyen szerepel a helytelen előzés, mint baleseti ok, ezért a közúti forgalomtechnikusok mindenkor nagy jelentőséget tulajdonítottak az előzési folyamatok vizsgálatának és ezzel a kérdéssel gyakran találkozunk a nemzetközi szakirodalomban is.

A különböző forgalmi viszonyok között végrehajtható *előzések száma* jellemző a forgalomáramlás lefolyásának körülményeire. Az adott forgalomnagyság mellett elméletileg *szükséges*, valamint az ehhez képest sokkal kevesebb *ténylegesen végrehajtható* előzések számának az a százalékos aránya, amelyet a járművezetők többsége még elfogadhatónak talál, egyik fontos kritériuma a közutak gyakorlati teljesítőképességének.

AZ ELMÉLETILEG SZÜKSÉGES ELŐZÉSEK SZÁMA

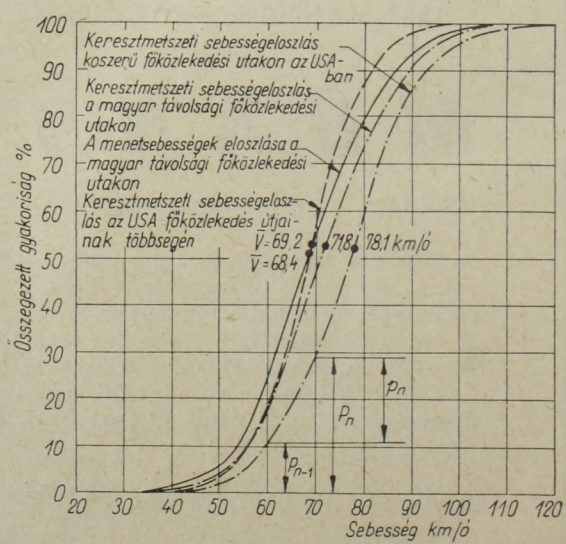
A teljesen zavartalan forgalomáramlás csak akkor volna elérhető, ha valamennyi jármű minden forgalomnagyság mellett, a teljes úthosszon változatlanul tartani tudná a szabad forgalmi viszonyok között megfigyelt sebességét, vagyis várakozási idő nélkül megelőzhetne minden nála lassabban haladó járművet. Ezt a feltételt csak az olyan ideális út- és forgalmi viszonyok tudnák biztosítani, amelyek mellett az egyenletes sebességet sem az út jellemzői, sem a járművek kölcsönös zavaró hatása nem korlátozná. Az ilyen képzeletbeli ideális körülmények esetére levezethető előzések összege jelenti az *elméletileg szükséges előzések* számát.

Az elméletileg szükséges, valamint a ténylegesen elvégezhető előzések számának viszonya kifejezi a szabad áramlás akadályoztatása miatt a forgalomban fellépő belső feszültséget és ezen keresztül a forgalom biztonságának fokát. Ezen kívül az elméletileg szükséges előzések száma kiindulási alapul szolgál néhány, a ténylegesen végrehajtható előzések számának elméleti úton történő meghatározását szolgáló eljáráshoz, valamint egyéb gyakorlati jelentőségű számításhoz.

Az elméletileg szükséges előzések számításának alapja a *forgalom sebessége*, amely az empirikus sebességeloszlási ábrákkal jellemezhető. A legáltalánosabban használt ábrázolási mód az *összegezett sebességeloszlás*, amelyből az abszcisszán feltüntetett minden egyes sebességértékhez tartozó ordinátán leolvasható a forgalmat alkotó azon járművek százalékos aránya, amelyek ennél a sebességnél lassabban haladtak, vagy, ezt éppen elérték.

Az *1. ábrán* a hazai és amerikai távolsági főközlekedési utakon, szabad forgalmi viszonyok között észlelt sebességek összegezett eloszlásábráját mutatjuk be.

Számításainkhoz az eloszlásábra kezdő- és végpontjánál található legkisebb, illetve legnagyobb



1. ábra. A személygépkocsik sebességének eloszlása, szabad forgalmi viszonyok esetén

sebesség értékek közötti tartományt felosztjuk egyenlő terjedelmű szakaszokra, ún. *osztályközökre*. Az egyes osztályközök felső és alsó határánál leolvasható ordinátaértékek (összegezett sebességgyakoriságok) különbsége megadja az osztályközbe tartozó sebességgel haladó járművek százalékos arányát (a relatív osztályközgyakoriságot). A járművek minden egyes ilyen csoportjának átlagos sebességét az *osztályközök középsebességével* jellemezzük. Így valamennyi V_i sebességosztályba tartozó jármű relatív osztályközgyakorisága :

$$p_i = p_i - p_{i-1}$$

és

$$\sum_{i=1}^{n} p_i = p_1 + p_2 + p_3 + \ldots + p_{n-1} + p_n = 1$$

Az egyes sebességosztályokba tartozó járművek abszolút száma:

$$a_i = p_i Q \text{ [jm/ó]},$$

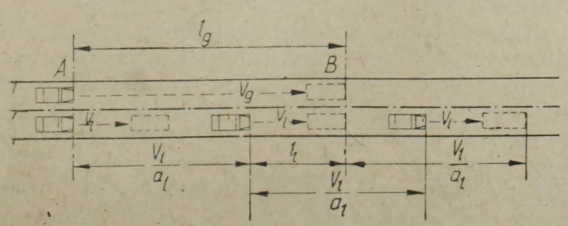
ahol Q a teljes forgalom óránkénti nagyságát jelenti.

Ideális útviszonyokat feltételezve, ragadjunk ki a sebességeloszlásból két tetszőleges osztályközt. A járművek egyik $a_l = p_l Q$ számú lassúb csoportja haladjon az egyik forgalmi nyomon V_l [km/ó] egyenletes sebességgel. Ezek a járművek egy óra időtartam alatt, éppen a V_l értékének megfelelő hosszúságú utat teszik meg. Ezen az úthosszon belül, a járművek egyenletes eloszlását feltételezve, az egyforma követési távolságok $\frac{V_l}{a_l}$ [km] értékűek lesznek.

Egy, az előbbivel párhuzamos második forgalmi nyomon halad $a_g = p_g Q$ számú V_g [km/ó] sebességű gyorsabb jármű ($V_g > V_l$) és ezek egyenletes haladását szembejövő járművek nem akadályozzák.

A *2. ábrán* feltüntetett A pillanatnyi helyzetben található egyetlen V_g sebességű gyorsabb járműnek az l_g utat kell megtennie ahhoz, hogy a hozzá $\frac{V_l}{a_l}$ távolságban található legközelebbi lassúbb járművet utólérhesse és ehhez $t = \frac{l_g}{V_g}$ [ó] idő szükséges. Ugyanezen t idő alatt a lassúbb jármű is tovább haladt és az $l_l = t \cdot V_l$ utat tette meg. Innen $t = \frac{l_l}{V_l}$. Az időegyenlőségéből következik, hogy

$$\frac{l_g}{V_g} = \frac{l_l}{V_l}$$



2. ábra. A közúti járművek előzései

Az egyenletből az l_l-et kifejezve :

$$l_l = \frac{l_g V_l}{V_g}$$

De ugyanakkor a *2. ábrából* az is látható, hogy

$$l_l = l_g - \frac{V_l}{a_l}$$

Az l_l-nek ezt a kifejezését az előbbi egyenletbe behelyettesítve és ebből az l_g-t kiemelve, kapjuk, hogy

$$l_g = \frac{V_l V_g}{a_l (V_g - V_l)} = \frac{V_l V_g}{p_l Q (V_g - V_l)} \text{ [km]}$$

Mivel egy V_g sebességű gyorsabb jármű számára az l_g úthossz szükséges ahhoz, hogy a V_l sebességű lassúbb járművet utólérje, az 1 km-es egységnyi úthosszon annyi utolérést, illetve előzést* érhet el, ahányszor az l_g hossz az 1 km-ben megtalálható :

$$e_g = \frac{1 \text{ [km]}}{l_g \text{ [km]}} = \frac{p_l Q (V_g - V_l)}{V_l V_g} \text{ [előzés/óra} \cdot \text{km]}.$$

Könnyen belátható, hogy az $a_g = p_g \cdot Q$ számú gyorsabb jármű által végrehajtható előzések száma

$$e_g = Q^2 \frac{p_g p_l (V_g - V_l)}{V_l \cdot V_g} \text{ [előzés/óra} \cdot \text{km] lesz.}$$

Ha feltételezzük, hogy az ideális úton valamennyi V_g-nél kisebb sebességű osztályközökbe sorolt járműcsoport szintén akadályoztatás nélkül haladhat, akkor a V_g sebességű járművek ezek mindegyikét sorra megelőzhetik, és ekkor az általuk elvégezhető előzések számát az

$$e_g = Q^2 \frac{p_g}{V_g} \sum_{V_l = V_1}^{V_l < V_g} \frac{V_g - V_l}{V_l} p_l \text{ előzés/óra} \cdot \text{km}$$

összegezés fogja megadni.

De ugyanakkor nemcsak a legmagasabb sebességű osztályközbe tartozó járművek előzik meg a náluk lassúbbakat, hanem sorban valamennyi olyan járműcsoport is, amelynek az átlagsebessége nagyobb más osztályközök sebességénél.

Ezért az összes sebességosztályokra, vagyis a teljes Q [jm/ó] forgalomnagyságra érvényes előzések számát az

$$E(Q) = Q^2 \sum_{g=l+1}^{n} \frac{p_g}{V_g} \sum_{l=1}^{n-1} \frac{V_g - V_l}{V_l} \cdot p_l$$

[előzés/óra · km] (1)

összegezésből számíthatjuk.

Az egyetlen jármű által átlagosan elméletileg végrehajtható előzések számát az

$$E = \frac{E(Q)}{Q} \text{ [előzés/jm.km]} \qquad (2)$$

összefüggés adja meg.

* A gyakorlatban, kétnyomú utakon, az előzést akkor tekinthetjük befejezettnek, ha a gyorsabb jármű az előtte levő lassúbb járművet nemcsak utolérte, hanem azt egy bizonyos biztonsági távolsággal maga mögött hagyva, már visszatért a saját forgalmi nyomára. De ebben az esetben is azonos marad a t idő alatt megtett út hossza, kezdő és befejező pontjának azonos mértékű eltolódásával ; emiatt az elmélet érvényessége nem változik.

Lényegében az (1) összefüggésből számítható előzésekkel azonos számértéket eredményez az egyenletes forgalomáramlásban elméletileg szükséges előzésekre különböző szerzők által levezetett egyéb képlet is, annak ellenére, hogy ezek matematikai megfogalmazásában alaki különbségeket találunk [1, 2, 3, 4, 5, 6 és 7].

Elvileg ezek a számítások annál pontosabbak, minél kisebb osztályközöket választunk a sebességek számára, vagy ha a szummázásról áttérünk az integrálra. A tapasztalatok szerint azonban, az osztályközök túlságos finomításának igen sok esetben nincs számottevő gyakorlati jelentősége. Az *osztályközök terjedelmére* általános alapelv lehet, hogy a tapasztalati eloszlásgörbének az egyes osztályközök fölé eső szakasza közel lineáris legyen. Erre való tekintettel olyan osztályközterjedelmet célszerű választani, hogy a teljes sebességtartomány 7—14 osztályközre legyen felosztható. A távolsági főközlekedési közútjainkon szabadforgalmú viszonyok között mérhető sebességeloszlásra a 10 km/ó-s osztályközökre számított előzések száma legfeljebb csak 1% körüli eltérést mutat az 5 km/ó-s osztályközök alapulvételével meghatározható értéktől.

Ezért nincs is gyakorlati jelentősége az egyes szerzők [6,8] által javasolt azon eljárásnak, hogy a tapasztalati eloszlásgörbét a normális eloszlás Gauss-féle függvényével helyettesítsük vagy az előzések számát integrálszámítással határozzuk meg. A tapasztalati eloszlásfüggvény ugyanis közvetlenül szolgáltatja az egyes sebesség-osztályközökhöz tartozó relatív gyakoriságot. A Gauss-féle függvény bevezetése az előzések számításához olyan bonyolult összefüggéshez vezet, amely elemi úton nem integrálható, csak a Simpson szabállyal közelíthető meg, amelynek során újból be kell vezetni az elkerülni kívánt osztályközökbe való felosztást [8]. Nem egyszerűsíthető az eljárás akkor sem, ha a kifejezést Stieltjes-integrálnak fogjuk fel és erről áttérünk az általános Riemann-integrálra [9]. Ezáltal ugyanis csak bonyolultabbá válik a számítás, az elérhető pontosság lényegesebb növekedése nélkül. Sőt, a pontatlanságot növeli az a körülmény is, hogy a tapasztalati eloszlás legtöbbször csak megközelíti a normális eloszlást, de nem teljesen azonos azzal, és ez az eltérés a korszerűbben kiépített utakon egyre fokozódik, mivel ezeken a sebességek eloszlása egyenlőtlenül tolódik el a magasabb értékek felé.

Ha megvizsgáljuk a szükséges előzések számát kifejező (1) képletet, láthatjuk, hogy ezt kifejezhetjük az

$$E(Q) = Q^2 \sum_{g=l-1}^{g=n} \sum_{l=1}^{l=n-1} \frac{V_g - V_l}{V_l V_g} p_l p_g =$$

$$= Q^2 \sum_{g=l+1}^{g=n} \sum_{l=1}^{l=n-1} \cdot \left(\frac{1}{V_l} p_l p_g - \frac{1}{V_g} p_l p_g \right) \qquad (6)$$

képletekkel is.

Továbbá látható, hogy párosával véve minden előforduló sebességosztályközt, egyetlen gyorsabb jármű által egy óra időtartam alatt végrehajtható előzések számát a két sebességérték különbségének megfelelő relatív sebességgel egy óra alatt megtehető úthossznak, valamint a lassúbb járművek fajlagos járműsűrűségének szorzata adja meg. Ha ezt még megszorozzuk a gyorsabb járművek fajlagos járműsűrűségével is, megkapjuk az összes gyorsabb jármű által egy óra alatt elvégezhető előzések számát, az 1 km egységnyi úthosszra vonatkoztatva.

A kettős szummázás miatt a számítás elég hosszadalmas, mert az összegezéshez az alapösszefüggésbe sorra be kell helyettesíteni az osztályközök közepes sebességének és a relatív osztályköz-gyakoriságának minden lehetséges kombinációját. Ha pl. az osztályközök száma tíz, az összegezés előtt az alapképletnek megfelelő egyedi számítást 45-ször kell elvégezni. Mivel azonban ezekben az egyedi részszámításokban egy és ugyanazon osztályközöknek megfelelő sebesség- és gyakoriságértékek különböző előjellel többszörösen is előfordulnak, a képlet kifejtése után az egyes elemek célszerűbben összevonhatók és az összefüggés a könnyebben kezelhető

$$E(Q) = Q^2 \sum_{i=1}^{n} \frac{p_i}{V_i} (1 + p_i - 2P_i) \text{ [előzés/óra·km]} \qquad (4)$$

egyszeres összegezésre egyszerűsíthető,

ahol Q a forgalom nagysága, jm/ó,
i az osztályköz megnevezése ($i = 1, 2, 3 \ldots n$),
p_i az i osztályköz relatív gyakorisága,
P_i összegezett gyakoriság, az i osztályközzel bezárólag,
V_i az i osztályköz közepes sebessége [km/ó].

A számítást az *1. táblázatban* bemutatott módon célszerű elvégezni, amelyben az *1. ábrán* szereplő keresztmetszeti sebességeloszlás esetén elméletileg szükséges előzéseket határoztuk meg.

Amennyiben a számítást 10 km/ó-s sebesség-osztályközök helyett 5 km/ó-s osztályköz terjedelemre végezzük el, a forgalomnagyság négyzetének szorzószámára 0,0015330 helyett 0,0015371 értéket kapunk, tehát az eltérés alig 0,3%.

Az eddigi levezetéseinkhez az út egyetlen keresztmetszetében végzett mérésekből számítható sebességeloszlásból indultunk ki. A gyakorlati megfigyelések bebizonyították, hogy a szabad forgalmi viszonyok között egyenletesen áramló járműfolyamban az egyes járművek mozgása független ugyan egymástól, de ez a függetlenség már nem érvényes az áramlást jellemző statisztikai paraméterekre. Ez a tapasztalat a *sebességeloszlás fogalmának megosztásához* vezetett.

Ha az ideálist a lehető legjobban megközelítő útviszonyok között megmérjük az egyes járművek számára egy hosszabb útszakasz befutásához szükséges időt és a szakaszhossz, valamint a szükséges időtartam hányadosával kiszámítjuk a sebességeket, ugyanakkor egy, a szakaszon belül fekvő útkeresztmetszetben helyi sebességmérést is végzünk, tapasztalhatjuk, hogy a két eltérő mérési eljárás adataiból számítható sebességeloszlás külön-

1. táblázat

Az elméletileg szükséges előzések számának meghatározása a keresztmetszeti sebességeloszlásból

Az osztályköz									
sorszáma i	határai, km/ó	középértéke, V_i km/ó	relatív gyakorisága, p_i	összegezett gyakorisága, P_i	$1 + p_i$	$-2\ P_i$	$1 + p_i - 2\ P_i$	$p_i(1 + p_i - 2\ P_i)$	$\frac{p_i}{V_i}(1 + p_i - 2\ P_i)$
1.	30— 40	35	0,0044	0,0044	1,0044	—0,0088	0,9956	0,00438064	0,0001252
2.	40— 50	45	0,0306	0,0350	1,0306	—0,0700	0,9606	0,02939436	0,0006532
3.	50— 60	55	0,1601	0,1951	1,1601	—0,3902	0,7699	0,12326099	0,0022411
4.	60— 70	65	0,2721	0,4672	1,2721	—0,9344	0,3377	0,09188817	0,0014137
5.	70— 80	75	0,2691	0,7363	1,2691	—1,4726	—0,2035	—0,05476185	—0,0007302
6.	80— 90	85	0,1796	0,9159	1,1796	—1,8318	—0,6522	—0,11713512	—0,0013781
7.	90—100	95	0,0648	0,9807	1,0648	—1,9614	—0,8966	—0,05809968	—0,0006116
8.	100—110	105	0,0193	1,0000	1,0193	—2,0000	—0,9807	—0,01892751	—0,0001803

$\Sigma =$ 0,0015330

$$E(Q) = 0{,}001\,5330 \cdot Q^2$$

bözni fog egymástól. Ennek a jelenségnek a magyarázata a fizikában a megmaradási elv néven ismeretes. A helyi mérésből származó eloszlást — hasonlóan a forgalomnagysághoz, amelyet szintén egyetlen keresztmetszetre értelmezünk — *keresztmetszeti sebességeloszlásnak*, míg azt az eloszlást, amelyet egy hosszabb útszakaszon, állandó időtartam alatt végzett mérésekből nyerünk, *menetsebességeloszlásnak*, vagy *sebességsűrűség-eloszlásnak* nevezzük. A két sebességeloszlásnak számítható átlagértéke egymástól kis mértékben különbözik [9], de a két eloszlás között határozott összefüggés található, amennyiben a sebességsűrűség-eloszlás V_s átlagértéke egyben a keresztmetszeti sebességeloszlás harmonikus átlagának felel meg [10].

Így

$$\overline{V}_s = \frac{1}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{V_i}}$$

illetve a sebességosztályköz-gyakoriság használata esetén

$$\overline{V}_s = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\frac{p_i}{V_i}}$$

Ugyanezen átszámításra *Pearson* és *Fisher* alapján, *Egert* matematikai alapon vezetett le képletet [11], amelynek használata csak akkor ajánlatos, ha a sebességeloszlás alakja megegyezik a normális eloszlással.

Ezekre az összefüggésekre először *Wardrop* hívta fel a figyelmet ; ez egy olyan lényeges felismerés a közúti forgalomtechnikában, amely minden elméleti levezetésnél alapvető fontosságú és érvényességét a gyakorlat is igazolta [3, 5].

Vizsgáljuk meg most a szükséges előzések számát, a menetsebesség, illetve a sűrűségeloszlás alapulvételével.

Legyen a teljes forgalomnagyság Q[jm/ó], és minden egyes V_i sebességosztályközökbe tartozzék a_i számú jármű, vagyis

$$Q = \sum_{i=1}^{n} a_i = a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n$$

A V_i sebességű járművek követési időköze $\frac{1}{a_i}$ [ó] és követési távolsága $\frac{V_i}{a_i}$ [km]. A V_i sebességű járművek fajlagos sűrűsége, vagyis az út 1 km-es egységnyi hosszára jutó járműszám tehát

$$d_i = \frac{a_i}{V_i}\ [\text{jm/km}]$$

és a teljes járműsűrűség

$$D = \sum_{i=1}^{n} d_i\ [\text{jm/km}].$$

Kifejezve a relatív járműsűrűséget a

$$p_s(V_i) = \frac{d_i}{D}$$

aránnyal, számítható a sebességek sűrűségeloszlása.

A sűrűségeloszlás alapján az átlagsebesség a

$$\overline{V}_s = \sum_{i=1}^{n} p_s(V_i) \cdot V_i =$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i \cdot V_i}{D} = \sum_{i=1}^{n} \frac{a_i}{D} = \frac{Q}{D}$$

összefüggésből határozható meg és innen

$$D = \frac{Q}{\overline{V}_s}$$

Visszatérve a sebességek sűrűségeloszlásához :

$$p_s(V_i) = \frac{d_i}{D} = \frac{a_i}{V_i} : \frac{Q}{\overline{V}_s} = \frac{\overline{V}_s a_i}{V_i Q} = \frac{\overline{V}_s}{V_i} p(V_i) \qquad (5)$$

ahol

$$p(V_i) = \frac{a_i}{Q},$$

a keresztmetszeti sebességeloszlás relatív gyakorisága a V_i sebességű osztályközben.

A végrehajtható előzések számításához vegyük alapul azt a következtetést, amelyre a keresztmetszeti sebességeloszlás

metszeti sebességeloszlás esetében jutottunk. Legyen a gyorsabb járművek relatív sebessége a lassúakéhoz képest $= V_g - V_l$, ugyanakkor $d_g =$ = a gyorsabb, $d_l =$ a lassúbb járművek sűrűsége, akkor az *összes elvégezhető előzések száma óránként és kilométerenként*:

$$\bar{E}(Q) = \sum_{g=l+1}^{n} \sum_{l=1}^{n-1} d_g d_l (V_g - V_l)$$

illetve a relatív sűrűséggyakoriság behelyettesítésével

$$E(Q) = \frac{Q^2}{\overline{V}_s^2} \sum_{g=l+1}^{n} \sum_{l=1}^{n-1} p_s(V_g) \cdot p_s(V_l)(V_g - V_l) \qquad (6)$$

Ha az így nyert összefüggésbe a sűrűséggyakoriságok (p_s) helyett, ezeknek a keresztmetszeti sebességeloszlásból nyert relatív gyakoriságokból az (5) képlet szerint kifejezett értékeit helyettesítjük be, a (3) alatti képlethez jutunk vissza. Ezért az egyetlen útkeresztmetszetben végzett mérések adataiból meghatározott sebességeloszlás esetében, a szükséges előzések számának kiszámítására mind a (3), mind a (6) képlet egyaránt alkalmas, de a hosszabb mérési szakaszon, két különböző keresztmetszetben végzett megfigyelésekből levezetett menetsebességek eloszlására, a szükséges előzések helyes értékét kizárólag csak a (6) képlettel lehet megkapni.

A kettős szummázás kiküszöbölése céljából, az itt is elvégezhető összevonások után az egyszerűbb

$$E(Q) = \frac{Q^2}{\overline{V}_s^2} \sum_{i=1}^{n} V_i \cdot p_{si}(2P_i - 1 - p_{si})$$

[előzés/óra · km] (7)

kifejezést nyerjük. A számítás menetét, a magyar távolsági főközlekedési utak *1. ábrán* feltüntetett menetsebesség-eloszlásra, a *2. táblázat* szemlélteti.

Meg kell említeni még, hogy a távolsági főközlekedést útjainkon a sebességméréseket hosszabb (5 km-es) mérési szakaszokon végeztük és ezek alapján a szabad forgalmi viszonyokra *menetsebességeloszlást* kaptunk. A szabad forgalmi viszonyok feltételének biztosítása céljából, csak az egymást 6 mp-es kritikusnál nagyobb időközzel követő járművek sebességadataival számoltunk. Az *1. ábrán* feltüntetett *keresztmetszeti sebességeloszlást* az (5) képlet összefüggései alapján a menetsebességekből vezettük le és erre az eloszlásra végeztük el az *1. táblázatban* bemutatott számítási példát. Amennyiben mind az *1.*, mind a *2. táblázat* szerinti számításokat 5 km/ó-ás osztályközök alapulvételével végezzük el, lényeglieg azonos eredményeket kapunk.

A TÉNYLEGESEN ELVÉGEZHETŐ ELŐZÉSEK

Mint azt már az előző fejezetben kifejtettük, a szabad forgalmi viszonyok mellett észlelt sebességek betartásának feltétele a szükségessé váló előzések várakozás nélküli elvégezhetősége. Az ideálistól eltérő pálya- és forgalmi viszonyok zavarokat okoznak a forgalmi áramlás szabad lefolyásában, ezek a zavarok időveszteségben jelentkeznek, és emiatt nem tartható az egyenletes sebesség. Az utazást az állandóan váltakozó lassítások s gyorsítások jellemzik, ezek összessége adja minden egyes jármű átlagos menetsebességét.

Amíg a kedvezőtlen útjellemzők többsége — eltekintve az útkeresztmetszet keskenyebb méreteitől, amelyek állandó akadályozói az előzéseknek — szakaszonként változó, állandó jellegű zavarokat okoz, a járművek kölcsönös zavaró hatása nem helyhez kötött és nagymértékben függ a forgalom nagyságától és összetételétől. Még a homogén összetételű forgalomban is a járművek kölcsönös zavaró hatása az előzési lehetőségek korlátozásához vezet — az akadályoztatások száma a forgalom nagyságával arányosan növekszik — és ennek következménye a *különböző forgalomnagyságnál megfigyelt eltérő sebességeloszlás*.

Mivel megállapítható, hogy növekvő forgalommal a sebességek csökkenése az akadályozott elő-

2. táblázat

Az elméletileg szükséges előzések számának meghatározása a menetsebességek eloszlásából

Az osztályköz									
sor-száma	határai, km/ó	közép-értéke, V_i km/ó	relatív sűrűség-gyakori-sága, p_{si}	összegezett sűrűség-gyakori-sága, P_{si}	$2\ P_{si}$	$-(1 + p_{si})$	$2\ P_{si} - (1 + p_{si})$	$p_{si}[2\ P_{si} - (1 + p_{si})]$	$V_i p_{si}[2\ P_{si} - (1 + p_{si})]$
1.	30— 40	35	0,0086	0,0086	0,0172	—1,0086	—0,9914	—0,008526	—0,298410
2.	40— 50	45	0,0474	0,0560	0,1120	—1,0474	—0,9354	—0,044338	—1,995210
3.	50— 60	55	0,1983	0,2543	0,5086	—1,1983	—0,6897	—0,136768	—7,522240
3.	60— 70	65	0,2888	0,5431	1,0862	—1,2888	—0,2026	—0,058511	—3,803215
5.	70— 80	75	0,2500	0,7931	1,5862	—1,2500	+0,3362	+0,084050	+6,303750
6.	80— 90	85	0,1465	0,9396	1,8792	—1,1465	+0,7327	+0,107340	+9,123900
7.	90—100	95	0,0475	0,9871	1,9742	—1,0475	+0,9267	+0,044018	+4,181710
8.	100—110	105	0,0129	1,0000	2,0000	—1,0129	+0,9871	+0,012734	+1,337070

$\Sigma =$ 7,327355

$$E(Q) = \frac{Q^2}{(69{,}2)^2} \cdot 7{,}327\,355 = 0{,}0015302 \cdot Q^2$$

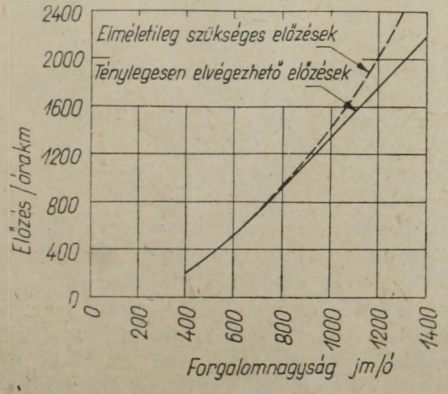
zések miatt következik be, igen csábító a gondolat, hogy a *különböző forgalomnagysághoz tartozó sebességeloszlások*, az előző fejezetben ismertetett eljárás segítségével, közvetlenül megadhatják a *ténylegesen elvégezhető előzések számát* is. Ezzel szemben a gyakorlati megfigyelések bebizonyították, hogy ez a kérdés nem ilyen egyszerű, és a ténylegesen elvégezhető előzések száma sokkal kisebb a sebességeloszlási görbékből ily módon levezethető előzési szükségleteknél. Ez arra enged következtetni, hogy *a valóságban a forgalom lefolyása bonyolultabb jelenség*, mint azt a korábbi elméleti levezetésünknél idealizáltan feltételeztük.

A tapasztalható eltérést több okkal is magyarázhatjuk. Így a sebességeloszlási görbe implicit módon jelentős mértékű sebességingadozásokat is tartalmaz. A szükségessé váló állandó gyorsítások és lassítások miatt az eloszlási görbe nagyobb sebességű osztályközeibe tartozó járművek egy további útkeresztmetszetben már egy alacsonyabb sebességosztályba is tartozhatnak és ez a lehetőség fordítottan is fennáll, a pillanatnyilag lassabbnak észlelt járműveknél. Ezért, még akkor is, ha a hasonló forgalmi- és pályaviszonyoknál a különböző útkeresztmetszetekben hasonló sebességeloszlást tapasztalunk, a forgalom lefolyásának hullámzása miatt, teljesen eltérően alakulhatnak az elvégzett előzések, az egyenletes forgalmi áramlásra meghatározott értékhez képest.

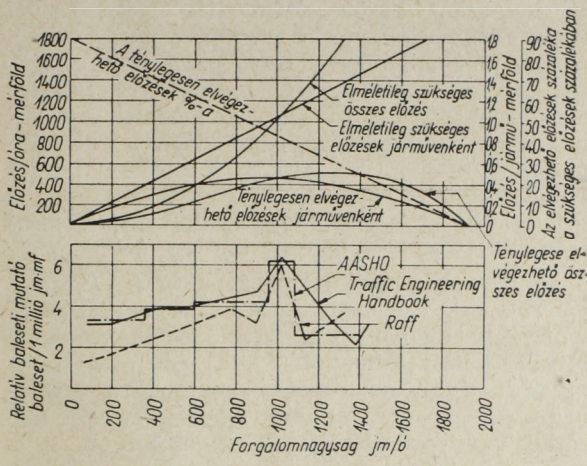
A közúti forgalomban az azonos sebességű járművek megoszlása az úton nem olyan egyenletes, mint ahogy azt az ideális viszonyokra feltételeztük. Közismert a járművek csoportosulása, még egészen kis forgalom esetén is. Mivel az egyes csoportokon belül a járművek csaknem azonos sebességgel, szorosan felzárkózva haladnak és az egyes csoportok között rendszerint elég nagy a távolság, sebességüket huzamosabb időn keresztül tartani tudják, előzési igény felmerülése nélkül is.

Igen gyakoriak a valóságban a többes előzések, amelyekben egynél több előző vagy előzött jármű szerepel és ezek kétnyomú utakon 200-tól 800-ig terjedő jm/ó forgalmi terhelés esetén az összes előzések 20—40%-át teszik ki [7].

Végül megemlíthetjük, hogy nem minden sebességkülönbség jelent előzési szükségletet, mert a túlságosan kis sebességkülönbség, egyrészt egy csoporthoz történő felzárkózás esetén kiegyenlítődik, anélkül, hogy a járművezetőben a mozgási szabadság korlátozásának érzetét keltené, másrészt az emiatt felmerülő előzési igény, az elvégzéshez szükséges nagy előzési hossz miatt, aligha hajtható végre.



3. ábra. Előzések a német autópályákon



4. ábra. Az előzés-gyakoriságok és a balesetek összefüggése a forgalom nagyságával

Ennek a legkisebb sebességkülönbségnek az értéke, amely felett az előzések szükségessége felmerül, *Korte* szerint nem azonos azzal a sebességkülönbséggel, amelyet az előzési műveletek végrehajtása közben megfigyelhetünk, mert ez utóbbi esetben az előző jármű legtöbbször gyorsít, az előzött jármű viszont lassít, vagy legalább is az eredeti sebességét tartja meg. Mivelhogy az előzési igény keletkezéséhez szükséges sebességkülönbség nagy mértékben függ a pszichológiai hatásoktól, értéke elméleti megfontolások alapján nem is határozható meg és a külföldi szakirodalomban sem találunk erre tapasztalati értékeket [1]. De hogy ennek hatásával számolni lehet, igazolja az az *amerikai* megfigyelés is, hogy a nullához közelálló forgalomnagyság esetén is, amikor elméletileg nincsenek korlátozások, a sebességeloszlási görbékből levezethető elméleti előzéseknek csak 90%-a végezhető el [7] (*4. ábra*). A forgalom lefolyásának előbb felsorolt tényezőiből nyilvánvaló, hogy ezt a bonyolult jelenséget kizárólag csak az előzési szükségletek felmerülését előidéző legkisebb sebességek meghatározásával nem lehet jellemezni.

Viszonylag szorosabb kapcsolatot találtak az elméleti és gyakorlati értékek között a *német* autópályák egymás mellett fekvő egyirányú forgalmi nyomain (*3. ábra*). Megfigyelhető, hogy a 800 jm/ó-nál kisebb forgalomnál a számított és a ténylegesen megfigyelt eredmények rendkívül jól megegyeznek. Csak a 800 jm/ó forgalomnagyság felett kezdenek fellépni a járműsűrűség növekedése miatt jelentkező zavarok, amelyek következtében a ténylegesen elvégezhető előzések száma fokozatosan csökken az elméleti értékekhez képest [5].

Kétnyomú utakon, ahol az előzések elvégzését az ellentétes irányú forgalom fokozottabban akadályozza, az elméleti és ténylegesen megfigyelhető

előzések száma közötti eltérés már az egészen kis forgalomnagyság esetén is nagymértékű *(4. ábra)*.

Figyelmet érdemelnek azok a számítási eljárások, amelyek a ténylegesen elvégezhető előzéseket *valószínűségi számításokkal*, a szabad forgalmi viszonyok sebességeloszlásából meghatározott elméleti előzésekből vezetik le. A véletlen jellegű zavarótényezők fellépésének valószínűségét a Poisson-féle eloszlással jellemzik és ezeket, mint paramétereket belefoglalják az egyenletekbe.

Az ilyen eljárások közül megemlíthető a *Petigny*-féle [2], aki elméletét tisztán matematikai megfontolások alapján, gyakorlati megfigyelésekkel történő alátámasztás nélkül vezette le és a *Masamitsu Mori* által ismertetett japán módszer, amelynél a képletekhez tapasztalati megfigyelési elemeket is felhasználtak [3]. Ezen utóbbi az

$$E(Q) = \sum_{g=l+1}^{n} \sum_{l=1}^{n-1} d_g d_l (V_g - V_l)\, e^{-\frac{1}{(\mu_{gl}-1)\varnothing}} \cdot [1-(1-e^{b\tau})]^{n+1}$$

összefüggés alapján adja meg a ténylegesen elvégezhető előzések számát. Amint a képletből látható, ennek első tagja a korábban már ismertetett elméleti előzéseket adja meg, és ezt két, exponenciális alakú redukáló tényező csökkenti le a kisebb számú, ténylegesen elvégezhető előzések valószínnűségének megfelelően. A redukáló szorzótényezőkben kifejezésre jut a sebességkülönbségeknek betudható előzésvalószínűség

$$\left(\mu_{gl} = \frac{V_g}{V_l}\right),$$

az út fizikai jellemzőinek hatása, ($\varnothing$ szorzótényező), az ellentétes irányú forgalom nagysága (b jm/ó), az előzés elvégzéséhez szükséges követési időköz az ellentétes irányú forgalomban (τ, ó) és végül az a valószínűség is, hogy az előzést csak a lassú járműnek $n\tau$ időtartamú követése után lehet elvégezni. A gyakorlati számítások megkönnyítésére az exponenciális függvényekre nomogramokat szerkesztettek, amelyekből az egyes változóknak megfelelő valószínűségek közvetlenül leolvashatók.

Mindezek, az elvégezhető előzések számának számítására szolgáló eljárások csak akkor bizonyulhatnak helyesnek, ha eredményeiket a tényleges megfigyelések igazolják. De ha egyszer már amúgy is kénytelenek vagyunk közvetlen *helyszíni megfigyeléseket* végezni, ezek eredménye közvetlenül szolgáltatja a gyakorlati felhasználáshoz szükséges adatokat ; ezért a számítási eljárások többnyire csak elméleti jelentőségűek maradnak.

A ténylegesen elvégzett előzések helyszíni megfigyelése igen egyszerű módon történhet. Az érkezés sorrendjében feljegyezzük a járművek rendszámát az útnak két, egymástól rendszerint nagyobb (5—6 km) távolságban fekvő keresztszelvényében. A menetiránynak megfelelő első keresztszelvényben készült jegyzékünkön minden egyes járművet, érkezési sorrendjének megfelelően, sorszámmal látjuk el és a második keresztmetszetnek megfelelő jegyzéken is, az azonosított járművek ugyanezt a sorszámot fogják kapni. A közbenső útszakaszon azok a járművek végeztek előzést, amelyeknek a sorszáma a második keresztmetszet jegyzékén felcserélődött, a természetes sorrendben előttünk álló járművekéhez képest. Az időegység alatt összeszámolható összes felcserélődések száma megadja a szakasz hosszán belül végrehajtott összes előzést.

Világítsuk meg ezt az eljárást egy egyszerű *példával*. Legyen az első keresztmetszetbe adott idő alatt behaladó járművek sorszáma

1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10

és a második keresztmetszetben

1., 3., 6., 4., 5., 2., 8., 7., 9., 10.

Az 1. jármű nem előzött. A 3. jármű előzte a 2.-at, a 6. jármű előzte a 2., 4. és 5.-et, a 4. jármű a 2.-at, az 5. a 2.-at, a 8. a 7.-et, és végül a 9. és 10. jelű járművek szintén nem előztek.

Így az elvégzett összes előzések száma 7 volt. Még megemlíthető, hogy *Németországban* elméletileg kidolgoztak egy olyan módszert is, amelynek segítségével az előzések számát egy ismert sebességgel a forgalomban haladó járműből számolják meg, és ezzel egyidejűleg keresztmetszeti méréssel meghatározzák a forgalmi áramlás sebességét is. Az elvégzett előzések összeszámlálása során megkülönböztetik az aktív előzéseket, amelyeket a mérőkocsi végez, a nála lassabban haladó járművek esetében, valamint a passzív előzéseket, amikor a gyorsabban haladó járművek hagyják el a mérőkocsit [9, 11]. Az aktív és passzív előzések megfigyelt számából következtetnek a teljes forgalmi áramlás előzéseire, de ez az eljárás egyes német szerzők véleménye szerint — nem ad helyes eredményt [5].

AZ ELŐZÉSGYAKORISÁGOK ELMÉLETÉNEK GYAKORLATI FELHASZNÁLÁSA

A közúti forgalomtechnika legfontosabb feladatai közé tartozik, hogy a tervezői gyakorlat számára a közutak *teljesítőképességéről* olyan megbízható adatokat szolgáltasson, amelyek a forgalomra történő méretezés alapjául szolgálhatnak. Ez az általánosan *gyakorlatinak* — új közutak tervezésekor *tervezésinek* — nevezett teljesítőképesség lényegesen alacsonyabb a *lehetséges* teljesítőképességnél, amely utóbbi a járművezetők teljesen kötött és huzamosabb ideig elviselhetetlen mozgási lehetősége mellett, az úton áthaladható járművek legnagyobb számát jelenti. Ezzel szemben a *gyakorlati teljesítőképesség* feltételezi a járművezetők mozgási szabadságának még elfogadható mértékű korlátozását.

A gyakorlati teljesítőképesség meghatározása nem könnyű feladat, mert igen nehéz pontosan lerögzíteni a még elfogadható korlátozás mértékét, amelyet sokféleképpen lehet értelmezni. Különböző kritériumokat lehet felállítani és a teljesítőképességnek csak az az értéke lehet az egyedüli elfogadható, amely mint kompromisszum, egyidejűleg valamennyi követelményt elfogadható

mértékben kielégít. A gyakorlati teljesítőképesség megállapításánál az egyik legáltalánosabban használt kritérium, hogy az elméletileg szükséges előzéseknek legalább a fele ténylegesen még elvégezhető legyen. A *Szovjetunióban* erre azt a követelményt támasztják, hogy az ellentétes irányú nyom forgalma lehetővé tegye a megkívánt előzések végrehajtását [4].

Az *elméletileg szükséges előzéseket* a már ismertetett eljárással számítjuk, és a tényleges előzéseket különböző forgalmi nagyságok mellett, a forgalom tényleges megfigyelésével határozzuk meg. A *4. ábra* az Amerikai Egyesült Államok kétnyomú útjaira meghatározott összefüggéseket mutatja be [7, 13]. A megfigyelések vegyes forgalomra történtek, az ott általános forgalmi összetétel mellett, kb. 12% nehézjármű aránnyal, olyan alkalommal, amikor a forgalom irányonkénti megoszlása $^1/_3$—$^2/_3$ mértékű volt. Amint az ábrából is kitűnik, a ténylegesen végrehajtható előzések száma 1300 jm/ó értéknél a legnagyobb, ugyanakkor 800 jm/ó (kb. 900 személygépkocsiegység/ó) értéknél végezhető el átlagosan és járművenként a legtöbb előzés. Ezen utóbbit választották a *gyakorlati teljesítőképesség* egyik kritériumaként és az elméletileg szükséges előzésekhez viszonyított 50%-os arány kb. ennek a maximumnak a helyével esik össze. Érdekes megfigyelni, hogy a kétféle előzés százalékos arányának forgalomnagysággal változó értéke határozott lineáris összefüggést mutat.

A közutak forgalombiztonsága a forgalom növekedésével csökken, az egyre sűrűbben jelentkező veszélyes forgalmi helyzetek következtében. A bekövetkező *balesetek* nagy részét az olyan előzési műveleteknek tulajdoníthatjuk, amelyeket a türelmetlenebb vezetők, a biztonságosabb körülmények kivárása nélkül kísérelnek meg. A *4. ábra* alján feltüntettük a relatív baleseti mutatószámokat is, a forgalom nagyságának függvényében. Látható, hogy mind a három különböző amerikai forrásból származó adat szerint, a balesetek hányada egy bizonyos forgalomnagyságig egyenletesen emelkedik és attól kezdve hirtelen felugrik. A hirtelen ugrás helye nagyjából összeesik azzal a ponttal, amelytől kezdve a járművenként átlagosan lehetséges előzések száma a legnagyobb értékét meghaladta és utána már csökkenni kezd. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a relatív baleseti mutatók adatait a forrásművek a napi forgalom éves átlagában közölték és ebből az összehasonlíthatóság kedvéért a forgalmi értékeket 0,12-es szorzószámmal számítottuk át jm/ó értékre. Ezért ezek csak általános tájékoztatásra alkalmasak.

Mivelhogy a forgalom biztonsága olyan fontos követelmény, amely előbbrevaló minden más szempontnál, a gyakorlati teljesítőképesség meghatározásához a jövőben a hazai viszonyokra megállapított *balesetek gyakoriságát* is figyelembe kell venni, és értékét úgy kell megválasztani, hogy ez lehetőleg ne essék bele a balesetek hirtelen felugrását tartalmazó tartományba.

Az egyértelmű összehasonlítás érdekében, a közutak teljesítőképességének megadása a legnagyobb sebességű, így a szabad sebesség kifejtését gátló mindenfajta korlátozásra legérzékenyebb járműkategóriának megfelelően, *személygépkocsi egységben* történik. A tényleges terhelésnek a teljesítőképességhez való viszonyítását megnehezíti a forgalom vegyes összetétele. A különböző méretű és súlyú járműveknek egymástól eltérő a mozgási képessége. A tehergépkocsik többségének a nagyobb súly következtében kisebb a sebessége, és a forgalomban a gyorsabb járművek számára növelik a szükséges előzések számát. Ezért nagyobb terhelést jelentenek az úton, csökkentik annak teljesítőképességét, hatásuk a forgalom lefolyására több személygépkocsiéval egyenértékű.

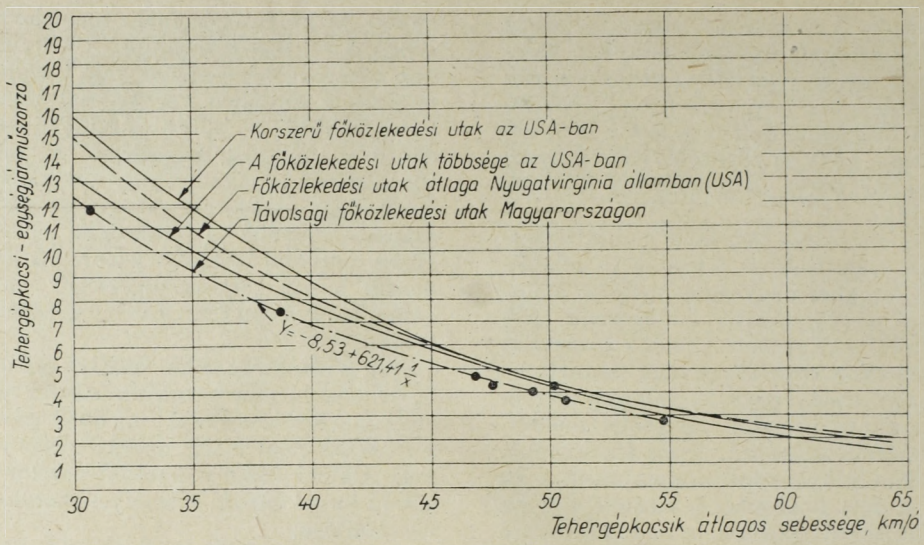
Azt a szorzószámot, amely kifejezi, hogy az egyes kategóriájú járművek átlagos hatása a teljesítőképesség szempontjából hány személygépkocsi hatásának felel meg, *egységjárműszorzónak* nevezzük. Alkalmazásával lehetővé válik a vegyes összetételű forgalomnak, személygépkocsi egységre való átszámítása.

Az egyes járműkategóriák egységjárműszorzóit a változó forgalmi- és útviszonyok mellett lefolytatott részletes teljesítőképességi vizsgálatokból lehet meghatározni. Ennek során a forgalmat kizárólag csak a hasonló mozgási képesség és nem a szállítási rendeltetés szerint kell osztályozni. Így pl. a *személygépkocsik* közé számítanak az ezekkel hasonló mozgási jellemzőjű furgonok, mentőautók, kis tehergépkocsik 1,5 t raksúlyig stb., tehát valamennyi nem ikerabroncsú jármű.

A *tehergépkocsikhoz* tartoznak a különböző típusú teherszállításra szolgáló nehézgépkocsikon kívül az autóalvázra szerelt önjáró munkagépek és autóbuszok is.

A közutak teljesítőképességével kapcsolatos eddigi legnagyobb terjedelmű, több évtizedig tartó vizsgálatot az *Amerikai Egyesült Államokban* végezték és a vizsgálatok eredményeit a *Highway Capacity Manual* (Közutak teljesítőképességének kézikönyve) c. alatt, 1950 évben hozták nyilvánosságra. A vizsgálatokat azonban ezt az időpontot követően is továbbfolytatták. *O. K. Normann*, a kutatások irányítója és egyben a HCM főszerkesztője, egy 1959-ben megjelent cikkében felhívja a figyelmet, hogy az újabb, részletesebb vizsgálatok nagyon sok, a HCM-ben közöltektől eltérő összefüggést eredményeztek, ezért szükséges ennek átdolgozása. Ilyen változás pl., hogy amíg a HCM az osztott pályájú utak közel vízszintes szakaszán 2-es tehergépkocsi-egységjárműszorzót és a kétnyomú utakra ennek 25%-kal növelt értékét adja meg, az újabb vizsgálatok azt mutatták, hogy a kétnyomú utaknál a szorzó értéke a személygépkocsik, valamint a tehergépkocsik sebességeloszlásától függ és ezt nagy mértékben befolyásolják az emelkedési viszonyok, amelyek ezeknél a járműosztályoknál növelik a sebességkülönbséget [12].

Ezeket az új eredményeket hivatalosan még nem tették ugyan közzé, de az USA-ban már gyakran felhasználják a gyakorlati vizsgálatokhoz. Így például *O. K. Normann, J. O. Granum* és *H. C. Schwender* sok részletes új adatot közöl egy a Nyugatvirginia állam hálózatfejlesztési vizsgálatának módszerét leíró ismertetésben. Az ismerteté-



5. ábra. Tehergépkocsi-egységjárműszorzók a sebességek függvényében, kétnyomú utakra

sük szerint a részletesebb teljesítőképességi vizsgálatok bebizonyították, hogy a tehergépkocsi-egységjárműszorzók nagyfokú pontossággal számíthatók a személygépkocsik és tehergépkocsik szabad forgalmi viszonyokra megállapított sebességeloszlásaiból is. A számítás azoknak az út hosszegységére jutó relatív előzéseknek a száma alapján történik, amelyek abban az esetben volnának szükségesek, ha minden jármű, az adott útviszonyok között, a szabad sebességével tudna haladni. A személygépkocsik és tehergépjárművek emelkedőkben növekvő sebességkülönbsége okozza, hogy az ilyen helyeken a tehergépkocsik nagyobb mértékben csökkentik az út teljesítőképességét. Minél nagyobb a sebességkülönbség, annál nagyobb a teljesítőképesség csökkenése, az egységjárműszorzó egyidejű növekedésével.

Az *5. ábrán* az amerikai viszonyokra megállapított tehergépkocsi egységjárműszorzók értékeinek változását láthatjuk, az *1. ábrán* szaggatott vonallal feltüntetett két jellegzetes személygépkocsi-sebességeloszlásra.

Egyéb irodalmi források szerint, hasonló görbéket lehet levezetni valamennyi kétnyomú útkategóriára,ha ezekre rendelkezésünkre áll a személygépkocsik sebességeloszlása a szabad forgalmi viszonyokra [12].

Ennek megfelelően az egységjárműszorzókat kiszámítottuk a *hazai* különböző emelekedési viszonyok mellett mért sebességeloszlásokra is és ezeket szintén feltüntettük az *5. ábrán*. Látható, hogy a számítások eredményeként kapott pontok igen szorosan illeszkednek egy hiperbólikus kapcsolattal jellemezhető regressziós görbéhez ($R = 0{,}99758$). Az amerikai eredményekhez képest azonban ez a görbe viszonylag alacsonyabb tehergépkocsi-egységjárműszorzókat ad meg. Ez valószínűleg azzal a ténnyel magyarázható, hogy személygpékocsi állományunkban sokkal több a kisteljesítményű jármű, emiatt nagyobb a sebességek szórása is — amint ez az *1. ábrán* is látható —, következésképpen nagyobb a személygépkocsik egymásközötti előzési szükséglete. Így kisebb a lassúbb tehergépkocsik miatt szükséges többletelőzéseknek a személygépkocsik átlagához viszonyított aránya. Az eltérést másrészt a tehergépkocsi állomány eltérő összetétele is indokolja. A sebességmérések időszakában, az 1959. évben, tehergépkocsi állományunk zömmel az amerikainál könnyebb járművekből állt. Még az 1960. év végén is csak 5,6% volt az 5 tonnánál nagyobb raksúlyú járművek aránya és a mérési időszakban a forgalomban kb. 11% pótkocsis egység vett részt. Ezzel szemben az amerikai tehergépkocsi járműosztály kb. 50% szóló tehergépjárműből, 41% nyergesvontatóból, 3% pótkocsis egységből és 6% autóbuszból tevődött össze. Ezért a mi közútjainkon üresen vagy félig rakatlan szaladó tehergépkocsik sokkal mozgékonyabbak annak ellenére, hogy teljes terheléskor a bruttó súlyegységre jutó motorteljesítményük az amerikainál kisebb, a tehergépkocsik egyrészének sebessége jobban megközelíti a személygékocsikét, kevesebb előzést igényel. Így a távolsági főközlekedési útjaink síkvidéki szakaszaira *2,8-as egységjárműszorzót* kapunk.

Az USA-ban a nehéz járműosztályra egységes átlagos egységjárműszorzót határoztak meg, annak ellenére, hogy ezen belül, az egyes járműtípusok mozgási jellemzői sokkal nagyobb mértékben különböznek, mint a mi tehergépkocsijainknál. Helytelennek látszik az az európai törekvés, hogy a tehergépjárműkategóriát a különböző súlyhatárok szerint több, olykor 4—5, csoportra felosztva vizsgálja, mert a kapacitás meghatározására szolgáló forgalomvizsgálatok bonyolultsága miatt ezek mindegyikére külön-külön egységjárműszorzót még csak közelítő értékekkel sem lehet meghatározni.

Az előzési elmélet segítségével meghatározható egységjárműszorzók tájékoztatást nyújthatnak a tehergépkocsiknak közútjaink teljesítőképességét csökkentő hatásáról. Ezeket a szorzószámokat azonban bizonyos fenntartással kell fogadni, mert a mérések időpontja óta jelentős változás van folyamatban a tehergépkocsiállományunk összetételében. Az azóta eltelt idő óta hazánkban is megindult a nyergesvontatók gyártása. Ezen kívül forgal-

munkban egyre növekszik az import útján beszerzett nagyobb raksúlyú tehergépjárművek, valamint a pótkocsis egységek aránya is. Erre való tekintettel, az *Útügyi Kutató Intézet* vezetésével kidolgozott új, közutak tervezési irányelveinek forgalmi méretezési fejezetében, valamivel magasabb, az *5. ábrán* a 68,4 km/ó személygépkocsi sebességgeloszlásnak megfelelő amerikai görbével jellemzett tehergépkocsi-egységjárműszorzókkal számoltunk. Ez az összefüggés a síkvidéki útszakaszokra és a mi sebességviszonyainkra 3,0-as szorzóértéket ad meg. Ennek az értéknek valószínű helyességét alátámasztják a *nagybritaniai* útügyi kutató laboratórium részletes teljesítőképességi vizsgálatai is, amelyek szintén 3,0-as szorzót eredményeztek az ottani forgalmi viszonyokra. Ugyancsak az angol kutató intézet összehasonlító vizsgálatai során megállapította, hogy nincs lényeges eltérés az amerikai, valamint a nyugateurópai országok közúti forgalmának sebességében, és ugyanez állapítható meg a mi forgalmunkra is.

Külön problémát jelent még a *motorkerékpárok* egységjárműszorzójának kérdése. Ezekre az amerikai vizsgálatok nem terjedtek ki, mert számuk az ottani forgalomban nem számottevő, viszont nálunk Európában a személyforgalom igen tekintélyes részét alkotják. A motorkerékpárok egységjárműszorzójának kezdeti, teljesen hibás alapon történt 0,5-ös értékű felvételével szemben, ma már egyre elterjedtebben alkalmazzák a személygépkocsikéval megegyező 1,0-es szorzószámot. Hazai vizsgálataink szerint megállapítható, hogy a motorkerékpárok átlagsebessége jóval alatta marad a személygépkocsikénak. Az előzési szükségletek alapján ebből arra lehet következtetni, hogy ezek szorzója is meghaladhatja az egységet, ugyanúgy ahogyan újabban Amerikában, az ott most elterjedőben levő kisméretű sportszemélyautókra is ugyanezt megállapították [12]. A motorkerékpárok egységjárműszorzójának meghatározása elég bonyolult feladat. Szélesebb útpályán, ha a motorkerékpárok az útpálya szélén haladnak, előzésük sokkal könnyebb, legtöbbször nem is okoz különösebb nehézséget. Nagyobb forgalomban viszont tapasztalható, hogy olykor egymás mellett kettesével is haladnak. Ezért ezt a problémát elméleti úton nem lehet megoldani, részletes forgalmi vizsgálatok lefolytatása szükséges.

Általában megállapítható, hogy az amerikai forgalmi vizsgálatok eredményei nem vehetők át minden fenntartás nélkül. Az egyéb európai forgalmi vizsgálatokból is kitűnt azonban, hogy figyelembe véve az eltérő forgalmi körülményeket, a járművek egyedi jellemzőit, a sajátos forgalomösszetételt, a járművezetők vezetési módját és valószínűleg nagyobbfokú fegyelmezetlenségét vezetés közben, az amerikai vizsgálati módszerek és menetdinamikai törvényszerűségek nagy vonalakban érvényes kiindulási alapként szolgálhatnak forgalmi vizsgálatainkhoz.

Érdemes volna a *tehergépkocsi-egységjárműszorzók* ismertetett elméleti meghatározási módjának gyakorlati érvényességét néhány, nem is túlságosan bonyolult *ellenőrző forgalmi* vizsgálattal ellenőrízni, mert ezáltal felbecsülhetetlen értékű adatok birtokába juthatunk, közúthálózatunk forgalmi vizsgálatának helyes elvégzéséhez. Részletesebb közvetlen forgalmi vizsgálatokkal, a jelenleg rendelkezésünkre álló kutatói létszámmal és anyagi lehetőségekkel ugyanis ezeket az adatokat szinte lehetetlen volna valamennyi útviszonyokra meghatározni.

IRODALOM

[1] *J. W. Korte, P. Mäcke:* Der Überholungsvorgang auf zweispurigen Strassen mit Gegenverkehr, Strasse und Autobahn, 1956. évi 11. sz.

[2] *B. Petigny:* Le calcul des probabilités et la circulation des véhicules sur les chaussées a deux ou trois vois, Annales des Ponts et Chaussées, 1961. márc.—ápr.-i sz.

[3] *Masamitsu Mori:* Traffic Characteristics of Roads Under Mixed Traffic Conditions, Traffic Engineering, 1959 okt.-i sz.

[4] *M. F. Szmirnov:* Tehniko ekonomicseszkie oboszновanija propuszknoj szposzobnoszty avtomobilnüh dorog, Avtomobülnie Dorogi, 1940. évi 1. sz.

[5] *R. Grassmann, G. Steierwald:* Geschwindigkeitsablauf und Überholvorgängen auf zweispurigen Richtungsfahrbahnen, Strasse und Autobahn, 1959. évi 8. sz.

[6] *Kaján B.:* Előzések elemzése kétnyomú utakon, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 7. sz.

[7] *Matson—Smith—Hurd:* Traffic Engineering, McGraw-Hill Book Company Inc., New York—Toronto—London, 1955.

[8] *J. W. Korte, W. Leutzbach, P. Mäcke:* Zur Frage des Überholens im Strassenverkehr, Strasse und Autobahn, 1955. évi 8. sz.

[9] *Ph. Egert:* Strassenverkehr als Aufgabe theoretischer Grundlagenforschung, Strasse und Autobahn, 1962. évi 5. sz.

[10] *W. Leutzbach:* Verkehrsmenge, Verkehrsdichte und Geschwindigkeit, Strasse und Autobahn, 1962 ápr.-i sz.

[11] *W. Leutzbach, Ph. Egert:* Geschwindigkeitsmessungen vom fahrenden Fahrzeug aus. Strasse und Autobahn, 1959. évi 3. sz.

[12] *O. K. Normann:* Research to Improve Tomorrow's Traffic, Traffic Engineering, 1959 ápr.-i sz.

[13] *Bureau of Public Roads:* Highway Capacity Manual, Washington D.C., 1950.

A FŐVÁROSI MÉLYÉPÍTÉSI TERVEZŐ VÁLLALAT KÖZLEMÉNYEI

Új módszer a városi célforgalmi vizsgálatok feldolgozására

CSIKHELYI BÉLA—ERDÉLYI ZSÓFIA

A *gépjárművek városon belüli áramlásának*, utazásai kezdő és végpontjának megállapítására igen sok módszer ismeretes, mind hazai, mind külföldi viszonylatban. E módszerek felhasználására kiterjedt mértékben hazánkban még nem került sor, így a fokozatosan növekvő forgalom által kikényszerített célforgalmi vizsgálatoknál alkalom nyílt néhány *felvételi és feldolgozási módszer* kipróbálására.

A célforgalmi felvételnek több ismeretes módszere (interjú-módszer, helyszíni kikérdezés leállítással, megkülönböztető jelzéssel ellátás leállítással, rendszám-felírás stb.) közül a hazai tapasztalatok azt mutatták, hogy azok látszanak a legmegfelelőbbnek, amelyek a következő három *alapfeltételt* kielégítik :

— a forgalom lehető legkisebb zavarása,
— a vizsgálat megbízhatósága,
— az adatok gyors beszerzése.

Ha e három alapkövetelményt ki akarjuk elégíteni, nem választhatjuk a rendelkezésre álló lehetőségek közül bármelyiket. A megállításos módszer teljeskörű felvétel esetén a forgalmat zavarja, s a zavarás csak a rendszámfelírásos, közvetlen megfigyeléses, vagy interjú- (szóbeli vagy levelezőlapos) rendszerrel kerülhető el. A megbízhatóság érdekében nem vehetők számításba a megkérdezéses vizsgálatok. A válaszok szubjektívek, pontatlanok (részben szándékosság, részben tájékozatlanság, részben nemtörődömség) és a hibás válaszok segédvizsgálat, illetve bonyolult ellenőrzés nélkül nem szűrhetők ki. Az adatok gyors beszerzésére az interjús-módszer — különösen annak levelezőlapos válfaja — nem mindíg alkalmas. Így gyakorlatilag a három alapkövetelményt csak a *rendszámfelírásos* vagy *közvetlen megfigyeléses* vizsgálatok elégítik ki.

A *célforgalmi vizsgálatok* több fajtáját ismerjük. A fajták szerinti osztályozás egyik alapja lehet pl. a területi felosztás. Más módszert használnak pl. egy kisebb csomópont áramlási viszonyainak felmérésére, mást nagyobb csomópontra, városnegyedre, kerületre, ismét mást az egész városra vagy régióra.

Kisebb csomópontnál — amelybe 4—5 utca torkollik és a csomópont áttekinthető — a csomópontba való belépés helyén felállított számlálószemélyzetet olyan számlálólappal látjuk el, amelybe alkalmas módon járműfajtánként lehet feljegyezni azt, hogy a belépő jármű mely irányba kívánja útját folytatni. Ennek a módszernek előnye, hogy mind a felvétel, mind a feldolgozás módja igen egyszerű. A feldolgozásnál ugyanis a számlálólap megfelelő rovatai összesítés és egységjárműre való felszorzás után közvetlenül táblázatosan adják meg a csomópont célforgalmát. Ez a *közvetlen megfigyeléses módszer.*

Nagyobb csomópontoknál, ahol a járművek mozgása áttekinthetetlen, az eddigi hazai gyakorlat a *rendszámfelírásos módszert* használta. E módszer lényege abban áll, hogy minden csomópontba belépő és abból kilépő jármű rendszámát, bizonyos meghatározott időközönkénti bontásban (5—10—15 perc) feljegyzik a számlálólapokra. Az értékelésnél a járműfajták szerinti bontás rendszámkulcs segítségével biztosítható. Ismeretes ugyanis, hogy hazai gépjárműállományunk rendszámainak betűjelzéseiből több-kevesebb pontossággal a járműfajtára is következtethetünk. (A személygépkocsik rendszámai pl. A, B, C, J betűkkel kezdődnek, a tehergépkocsikéi F, S, Y betűkkel, a pótkocsikéi X betűvel stb.) A járműfajtánkénti bontást azonban esetleg már a felvétel folyamán is el lehet végezni a rendszámoknak járműfajtánként külön-külön jegyzőkönyv oszlopba történő beírásával.

A *feldolgozás* úgy történik, hogy az egyik feldolgozó felolvassa az állomáson belépő járművek rendszámait, a többi feldolgozó pedig a kilépési lapokon figyelemmel kíséri a felolvasott rendszámokat („kikeresés"). A megtalált rendszámot azután vonással feljegyzik („beírás") a honnanhova táblába (az ún. „sakktáblába"). A sakktábla adatainak összesítése adja meg a kívánt célforgalmi adatokat.

A módszer elég körülményes és egyszerre több dolgozó foglalkoztatását kívánja meg. A feldolgozóktól igen nagy figyelemkoncentrációt követel. Egy feljegyzett adatra min. 2 perc teljes feldolgozási idő jut (azt az egyszerű esetet feltételezve, amikor a be- és a kilépési helyek között csak egyféle útvonal lehetséges), tehát egy utazást — mely egy belépésből és egy kilépésből áll — min. 4 perc alatt dolgoznak fel. Ez a körülmény önmagában véve nem tekinthető kedvezőtlennek. Sokkal inkább kedvezőtlen az, hogy a figyelem legkisebb hiánya miatt is igen nagy a feldolgozás hibája. Az összes felvett adatoknak 14—20%-át nem lehet felhasználni, vagyis 1000 adatból 170 db nem hozható egymással összhangba, illetve párosításba hozható lenne, ha a feldolgozásnál nem követnének el hibát. A kimaradt adatok másodszori átfésülése a tapasztalatok szerint nem hoz kedvező eredményt, bár sok adatot sikerül párosítani, azaz feldolgozni.

Minthogy az előbb említett feldolgozási mód pontatlan, továbbá egyidejűleg több főnyi személyzetet igényel, szerzők a *Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat* (FÖMTERV) által Budapest V. kerületére végzett teljeskörű forgalomvizsgálat és több más hasonló feladat elvégzésére olyan felvételi és feldolgozási eljárást hoztak javaslatba, mely az előbbinél pontosabb, kevesebb feldolgozó személyzetet és kevesebb figyelmet kívánó, mechanikus munkával dolgozható fel.

Az előzőekben említett „felolvasásos" feldolgozási módszerrel készített célforgalmi vizsgálatnál a felvételi lapokról az adathalmaz sakktáb-

lába került át és ennek összesítése szolgáltatta az eredményt. A felvett adatoknak a sakktáblába történő bedolgozása felolvasási-kikeresési művelet közbejöttével zajlott le. Az *új módszer* lényege az, hogy ezt a feldolgozási-kikeresési műveletet kiiktatja, helyébe — gyakorlatilag kisebb figyelmet igénylő — mechanikusabb műveletet léptet. Ezt annak révén éri el, hogy a számlálólap célszerű megtervezésével már a felvételnél megteremti a mechanikus feldolgozás lehetőségét. Biztosítja továbbá azt is, hogy a módszert ne csak csomópontokon, hanem egész kerületekben, vagy az egész városban lehessen használni.

A módszer lényegét az alábbiakban ismertetjük:

1. A számlálólap

A számlálás céljára, a szokásos fejléccel, számlálólapot kell szerkeszteni, melyen a felvétel helye, ideje, a jegyzőkönyvvezető neve, sorszám, kódszám a felvétel kezdete stb. feltüntethető. A számlálólap adatfelvételre szolgáló része kis téglalapokra van osztva. A téglalapok mérete 5×2 cm, így egy számlálólapon 36 db fér el belőlük. Minden téglalapot vízszintesen szaggatott vonal oszt ketté.

2. A felvétel

A számláló személyzet ugyanúgy helyezkedik el, mint az előbb említett rendszámfelírásos módszernél, vagyis a járműveknek a kordonon való be-, illetve kilépési helyeinél. Előzetesen feljegyzi a szükséges adatokat az első számlálólap fejlécére, és minthogy a számlálólapok (melyeket kellő példányszámban készítettek elő) össze vannak fűzve, blokkszerűen, a továbbiakban csak lapszámozást kell végezni, vagy akár ezt is előre el lehet készíteni. A számlálás megindulása után a rendszámokat kell feljegyezni. A feljegyzés úgy történik, hogy a kettéosztott téglalapok felső részébe beírják a rendszámot, az alsó részt üresen hagyják. Amikor az első 5 perc (10, 15 perc stb.) eltelik, a soronkövetkező téglalapban a felső részbe x jelet tesznek, az alsó részbe pedig bejegyzik az időpontot (pl. 17[35]). Ezután folytatólagosan írják tovább a már említett módon a rendszámokat; a következő 5 perc (10—15 perc stb.) végén újból x jelet tesznek, beírják az időt, és így tovább.

3. A feldolgozás előkészítése

A számlálólapok összegyűjtése után a feldolgozás előkészítése következik. Ekkor a tömbökben levő számlálólapokat átnézik, a nehezen olvasható számokat átjavítják, minden számlálólap fejlécére színes ceruzával rávezetik a számláló állomás jelzőszámát, végül a tömböket széjjelbontják. A tömbök széjjelbontása után gumibélyegzővel, színes (pl. piros) bélyegzőfestékkel a számlálólapok minden egyes téglalapjának alsó, üres felébe számokat, esetleg betűket bélyegeznek. A bélyegzés a következő adatokat tartalmazza:

— számlálóállomás jelzőszáma,
— a számlálás napja,
— a számlálás időpontja.

Az „időpont" megjelölésén azt az óra és percszámot kell érteni, amellyel a számlálás vonatkozó 5 perces (10—15 perces stb.) periódusa kezdődik.

Ezek szerint tehát a forgalom nagyságától függő sűrűségben kell a bélyegzőn az időt állítani, egy-egy számlálóállomás lapjainak feldolgozása után pedig állítani kell a számlálóállomás jelzőszámát is.

4. A feldolgozás

A teljes feldolgozás jelen esetben is két részből áll: a *„kikeresésből"* és a *„beírásból"*.

A bélyegzés után az összes számlálólapot szétvágjuk, a fejléc eldobható, az egész felvételi adathalmaz kis 2×5 cm-es papircédulák tömegévé válik. A szétvágás után a cédulatömeget osztályozni kell. Az osztályozás a céduláknak rendszám szerinti sorbaszedéséből áll. Első lépcsőben a gyakrabban előforduló rendszámokat két betű szerint (AB, BA, FA, JA, továbbá a C-vel kezdődők stb.) osztályozzák az első, majd a maradék rendszámokat szedik betűszerinti sorrendbe. Utána az egyes betűszerinti összeszedett csoportokat számsorrendbe kell rakni. A betű és számsorrendbe rakott cédulatömegben — éppen a sorrendbe rakás miatt — minden olyan jármű rendszámát tartalmazó cédula, melyből egynél több példány van, egymás mellé kerül. A jármű kordonon való átlépéseit jelző cédulák tehát egymás mellé kerülnek. Ezzel a *„kikeresés"* megtörtént. Ezt követően az azonos rendszámú cédulacsoportokat át kell nézni, és a cédula alsó felére bélyegzett állomás jelzőszám és időjelzés együttes vizsgálatával megállapítható a jármű be és kilépési helye, sőt belső ellenőrző állomások esetén áthaladási útvonala is. Ha a felvétellel egyidőben hasonló rendszerű parkolásfelvétel is készül, akkor ennek céduláit is be kell sorolni a feldolgozásba, így a járműveknek a kordonon belül történt minden mozgása rekonstruálható.

A jármű mozgásáról kapott adat ezek után a *„sakktáblába"* bevezethető, ennek összesítése pedig megadja a csomópont, illetve vizsgált terület teljes célforgalmát.

A fent említett módszert a FÖMTERV az 1961 évben több esetben kipróbálta. Az értékelés során szerzett igen kedvező eredményeket a továbbiakban ismertetjük.

5. A felvétel pontossága

A FÖMTERV által 1961. IV. 12-én Budapesten, a Felszabadulás téren és a környékén végzett célforgalmi számlálás értékelésénél összesen 8,5%-ot tett ki azoknak a járműveknek a száma, melyek útja nem volt követhető. Ez az eredmény — különösen, ha figyelembe vesszük, hogy párhuzamosan parkolásfelvétel nem történt és így az időközben parkolni kezdő, illetve parkolóhelyről induló járművek a „hiba" kategóriába számítanak — igen kedvezőnek mondható, főképpen ha összehasonlítjuk a felolvasásos rendszer 14—20%-os hibájával. Hasonló módszer alkalmazására került sor a Vörösmarty tér és környéke, valamint a teljes V. kerületre vonatkozó célforgalmi vizsgálat elvégzésénél; a számlálás hibája itt sem haladta meg a 10%-ot.

1. táblázat

A vizsgálat helye	Bp. V. ker.	Budai Dunapart	Felszabadulás tér	Vörösmarty tér
Napja	1961. III. 15.	1961. III. 29.	1961. IV. 12.	1961. IV. 12.
Időtartama	3 óra	2 óra	2 óra	2 óra
Kordonpontok száma	58	22	15	12
Ellenőrző pontok száma	34	8	2	2
Számláló személyzet létszáma	176 fő	49 fő	29 fő	22 fő
Felvett adatok száma összesen	kb. 53 900	kb. 10 900	kb. 5900	kb. 5400
1 óra alatt felvett adat	17 960	5 450	2950	2700
1 számlálóra jutó felvett adatok száma óránként	102	111	102	123
Egy mérőpont átl. létszámszükséglete	1,91	1,63	1,70	1,57

6. A feldolgozás időigénye

A teljes feldolgozási idő két részből áll: a „kikeresési" és a „beírási" időből.

A *„kikeresési" idő* a javasolt módszernél gépies munka eredménye, gyakorlott feldolgozók esetén *1,1 perc/adat.*

Ha tehát összehasonlítjuk a „felolvasásos" feldolgozási módszerre jellemző adatonkénti 2 perc, illetve ez utóbbi módszerre jellemző 1,1 perc kikeresési időket, azt kapjuk, hogy a két módszer között 0,9 perc időmegtakarítás jelentkezik, amely nagyobb adathalmaz esetén igen jelentős, és pénzügyileg is kedvező hatásokkal jár.

A *„beírási" idő*, mely mindkét módszernél — a sakktábla miatt — gyakorlatilag azonos, az útvonalvariánsok számától és a feldolgozó gyakorlottságától függ, ezért tág határok között változik. (Pl. egyszerű csomópontok esetén, ahol a be- és kilépés között különböző variáns útvonalak nem jöhetnek számításba, majdnem zérussal egyenlő; viszont nagyobb területeken — ahol sok lehetőségből kell a helyes adatot kivenni — jelentős hányadot képezhet.) Tájékoztatásul közöljük, hogy igen gyakorlott feldolgozó esetén a teljes feldolgozási idő a Vörösmarty tér és környéke vizsgálatánál adatonként csupán 1,25 perc, a teljes V. kerületre vonatkozó kordonszámlálás feldolgozásánál 1,98 perc volt. Ugyanakkor gyakorlatlanabb feldolgozó esetén egyszerűbb csomópontnál is 2 perc körüli értékek adódnak.

7. A módszer felhasználási területe

A fentiekben a rendszámfelírásos célforgalmi vizsgálat két formáját a pontosság és időigényesség alapján hasonlítottuk össze. Ha mindezekhez még a felhasználás területét is vizsgáljuk, megállapítható, hogy a „felolvasásos" módszer annál bonyolultabb, és annál több munkaerő egyidejű munkáját igényli, minél nagyobb a forgalomszámlálás területe. Nagy területre terjedő forgalomszámlálás esetén a „felolvasásos" módszer már nem is tekinthető életképesnek. Tájékoztatásul közöljük néhány 1961. évi célforgalmi vizsgálat adatait *(1. táblázat)*.

Megjegyezzük, hogy *„mérőpontnak"* (kordonpont, ellenőrzőpont) az utcában a kordonon vagy ellenőrzőhelyen be- vagy kilépő járművek feljegyzésére szolgáló felíró helyet nevezzük. Két mérőpont (a belépő és kilépő) együttesen alkot egy *mérőállomást*. A számláló személyzet munkája két részből tevődik össze; az egyik: hangosan leolvasni a rendszámot, a másik: a bemondott számot a számlálólapra feljegyezni. Kisforgalmú pontokon a munkát 1 fő, nagyobb forgalomnál 2, esetleg 3 fő (1 leolvasó, 2 feljegyző) végzi. Itt jegyezzük meg, hogy a közelmúltban végzett célforgalmi számlálások tapasztalatai azt mutatják, hogy egy mérőponton max. 4 fő felállítása hatékony; nagyobb létszám alkalmazása esetén ugyanis az összehangolás nehezebb és ez a felvétel pontatlanságát eredményezi. Ez a szempont egyben meghatározza a rendszámfelírásos módszer alkalmazási területét. A tapasztalatok szerint *800 jmű/ó forgalom felett a rendszámfelírásos módszer nem alkalmazható gazdaságosan.*

*

A városi közlekedés törvényszerűségeinek kutatása mindinkább előtérbe kerül. A városi úthálózat tervezése, a közúti forgalom tervezése a modern nagyvárosokban megfelelő *forgalomtechnikai vizsgálatok és kutatások* nélkül elképzelhetetlen. *Budapesten* a tervezések forgalmi vizsgálatokkal történő megalapozásának kérdésében 1960-ban állt be jelentősebb fordulat. Az azóta elért eredményeink feljogosítanak arra a reményre, hogy a közúti közlekedés megjavítása érdekében kifejtett kutató és vizsgáló tevékenység egyre hatékonyabbá válik. Kisebb forgalmú területek vizsgálatára, mint aminők Budapest egyes területi egységei, kerületei, továbbá vidéki városaink zömének teljes egésze, a fentiekben leírt célforgalmi vizsgálati módszer igen alkalmas lehet, annál is inkább, mert segítségével *szerény anyagi eszközökkel és rövid idő alatt is kielégítő pontosságú eredmény* érhető el.

A Közlekedési Múzeum újjászervezésének elvi kérdései

DR. MÉSZÁROS VINCE

Húsz esztendővel ezelőtt, 1943-ban szüntette meg működését Budapest leglátogatottabb múzeuma, a *Közlekedési Múzeum*.

A fővárosra egyre nyomasztóbban nehezedő háborús események hatása alatt, a megmentésére törekvő óvatosság záratta be kapuit. Az intézkedés azonban nem érte el célját. A hitleri rémuralom védelmének martalékául hazánkat is odadobó fasiszta hadvezetés következtében ez a kiemelkedő, akkor már félévszázados hagyományokat ápoló intézmény — annyi más kultúrértékkel együtt — a harci cselekmények szintere és áldozata lett.

A felszabadulás utáni, létfontosságú feladatok megoldása, az ország gazdasági életének és közlekedési hálózatának újjáépítése után került sor a romokban álló *épülete felujításának* megkezdésére. Ez a munka most *befejezéséhez* közeledik.

A Közlekedési Múzeum ujjászervezése tehát olyan szakaszba jutott, hogy végre komoly formában is beszélnünk lehet *megnyitásának előkészítéséről*, várható időpontjáról. Ilyen körülmények között több mint időszerű a múzeum célkitűzéseinek, tevékenységének, szervezete alakulásának, üzemének, sőt megnyitó kiállítása jellegének és tematikájának is irányt szabó elvi és gyakorlati kérdésekkel való foglalkozás.

Tanulmányunk vitaindító jellegű. A múzeumvezetés eddig kialakult nézeteit, szempontjait tükrözi. A kérdés fontossága — hiszen a magyar közlekedésügy legnagyobb, reprezentatív kultúrintézményéről van szó — kívánatossá tenné, hogy társadalmunk széles körei foglalkozzanak újjászervezésének elvi kérdéseivel; segítsék azok minél mélyebb elemzését, tisztázását, nemzedékek számára irányt mutató formába öntését.

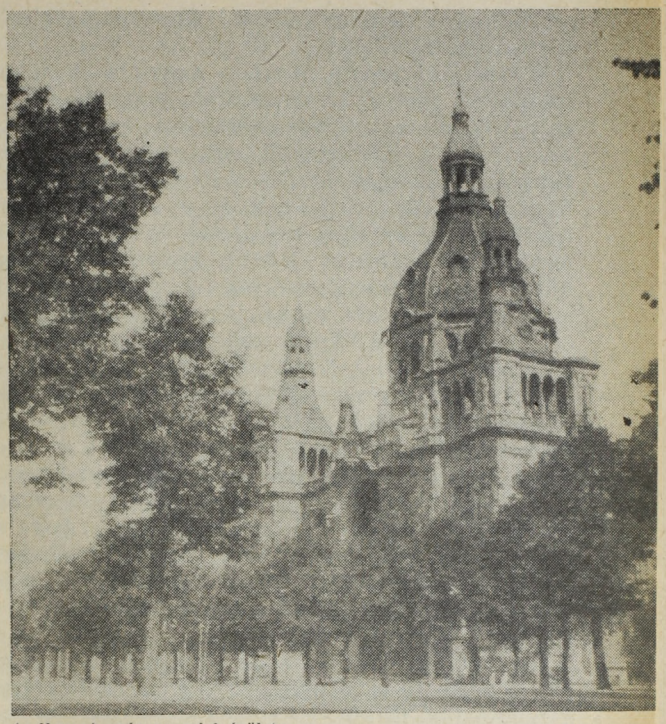
Mindenek előtt újból tisztázni kell a múzeum célját, feladatait, s a megvalósításuk szolgálatába állítható eszközöket, módszereket.

A MÚZEUM CÉLJA ÉS FELADATA

A *múzeum célját* utoljára a 79 969/1948. sz. K. M. rendelet a következőképpen határozta meg:

„A Magyar Közlekedési Múzeum célja a közlekedés fejlődésének, valamint a közlekedésnél alkalmazott munkavállalók munka- és szociális viszonyainak szemléltetése."

Úgy érezzük, hogy ez a célkitűzés a múzeum fogalmának konzervatív szemléletében fogant, s a szocializmus építésének jelenlegi szakaszában már nem lehet kizárólagos cél, hanem csak részfeladat. Ilyen perspektívában nézve az újjászervezés ügyét, az első természetesen felmerülő kérdés az, hogy csak a *közlekedéstörténet* tudományának otthona legyen-e a múzeum, vagy más, közvetlenebb szálakkal is kapcsolódjék korunk társadalmának életéhez, munkájához, s ha igen, hol?



1. ábra. A múzeum régi épülete

Ezzel kapcsolatban fel kell mérnünk, melyek azok a legfontosabb motívumok, amelyek társadalmunk életét jellemzik és a fejlődés irányába lendítik.

Korunknak és nemzedékünknek központi társadalomszervező gondolata és feladata az emberiség történetében kétségkívül a *szocializmus* megvalósítása. A szocializmus építésének akcióprogramja van a társadalmi élet minden alapvető megnyilvánulási területére. E szempontból minden, a Közlekedési Múzeumhoz hasonló szervezet vagy intézmény értékelésének alapja annak elbírálása, hogyan viszonyul ehhez a programhoz, segíti-e célkitűzéseinek megvalósítását elsősorban a következő területeken:

1. Van-e jelentősége a társadalom, benne az emberek szükségleteinek egyre magasabb színvonalon történő kielégítésére irányuló törekvésben? Gyakorlati síkra lefordítva: hogyan viszonylik a népgazdasági fejlesztési tervekhez?

2. Vállal-e pozitív szerepet a szocialista kultúrforradalom keresztülvitelében? Gyakorlati síkra lefordítva: van-e jelentősége a dolgozó tömegek kulturális színvonalának emelésében és az adott kulturális keretek korszerű tartalommal való megtöltésében?

3. Mindkét előbbi kérdéssel szoros összefüggésben: visz-e előbbre valamely szaktudományt gyakorlati és tudományos síkon, továbbá kapcsolódik-e az általános ismeretterjesztésen túl a szakképzés és az ifjúság nevelésének feladataihoz?

4. Végül van-e politikai mondanivalója a fogalom tiszta és magasrendű értelmezésében? Lehet-e olyan mondanivalója az élő nemzedékek számára, amely segíti a társadalmi élet jelenségeinek, eredményeinek, a technika vívmányainak és a termé-

szettudományos szemlélet követelményeinek helyes értékelésében?

A felvetett szempontokhoz mérve a múzeum értékelését, azt kell mondanunk, hogy az intézményt jóvá vagy rosszá, hasznossá, vagy érdektelenné az a tevékenység teszi, amelyet kifejt. Ez pedig célkitűzés kérdése. *Minden azon múlik, hogy a Közlekedési Múzeumot, mint tevékenységi lehetőséget milyen célok szolgálatába állítjuk, milyen feladatok megoldására tesszük képessé.* Alapvető követelmény tehát : ismerjük fel helyesen azokat az időszerű célokat és az elérésüket előmozdító eszközöket, amelyeknek vállalására a Közlekedési Múzeum a legalkalmasabb intézmény.

A konzervatív szemlélet szerint a múzeumnak feladata egy meghatározott körben a tárgyi és szellemi emlékek összegyűjtése, megőrzése azzal a céllal, hogy az érdeklődők számára azokat hozzáférhetővé tegye. A tapasztalat, s nem utolsósorban a szovjet példák azonban azt bizonyítják, hogy a múzeum ezen a körön túlnövő hasznos tevékenységet fejthet ki a népgazdasági termelési és fejlesztési tervek megvalósulásának előmozdítása terén is.

Iparunk és közlekedésünk minőségi fejlesztése alig képzelhető el jó műszaki és gazdasági propagandamunka nélkül. A *korszerű műszaki propaganda* pedig jelenti :

— a dolgozók minél szélesebb körében a *műszaki műveltség* elmélyítésére, gyarapítására való törekvést ;

— a *népgazdasági célkitűzések* tudatosítását ;

— a hozzájuk vezető *szakmai utak* megmutatását ;

— a szükséges *általános és szakismeretek elsajátításának* megkönnyítését ;

— a megtett útnak, *a fejlődés menetének* megismertetését

— az elért *eredmények megismerését*; megbecsülését, s *a fejlődésnek ezekre való ráépítését*,

— végül munkálkodik a közvélemény olyan irányú formálásán, amely alkalmas a feladatok megvalósításához szükséges *morális erő* és *pszichikai lendület* megteremtésére.

Az ilyen jellegű propagandába fektetett szellemi és anyagi erők bőségesen megtérülnek a fejlődés eredményeiben.

Az említett munkaterületeken komoly feladatokat vállalhat és végezhet a helyesen megszervezett Közlekedési Múzeum ; sőt egyes feladatok maradéktalan megoldására — az adott közigazgatási, közgazdasági, ipari és közlekedési szervezeti formák között — *csak a múzeum* lehet alkalmas. Ezek a feladatok nagy vonásokban :

a) Az érdeklődéskeltés esztétikus és didaktikus eszközeivel, módszereivel, a közlekedés technikájára, szervezetére, társadalmi és gazdasági jelentőségére vonatkozó közérdekű ismeretek nyújtása a dolgozók széles rétegei számára. Röviden : *általános közlekedési propaganda.*

b) A közlekedés történetében a fejlődés, az elért eredmények megmutatása, a jövő fejlődési perspektiváinak feltárása, a megoldásra váró kérdésekre a figyelem felhívása. A szakoktatási tevékenységnek mintegy kiegészítése *a haladó hagyományok* szervezett formában való ápolásával a dolgozó tömegekben, de különösen az ifjúságban.

c) A közlekedési szakoktatás minden ágában és minden szintjén a tanulmányi tervek figyelembe vételével, az arra alkalmas területeken *a szakismeretek elsajátításának, átadásának megkönnyítése*, — megfelelő didaktikus szemléltető eszközök rendelkezésre bocsájtásával, szervezett bemutatók rendezésével és a kiállító munkában oktató szempontok érvényesítésével.

d) A szakmai szabványosító és az újító mozgalom támogatása, folyamatos és állandó bemutatók számára lehetőségek, propaganda és a közönségszervezés biztosításával.

e) A műszaki fejlesztés célkitűzéseinek, soronkövetkező feladatainak bemutatásával a műszaki fejlődés gyorsabb ütemének elősegítése.

f) A közlekedési ipar egyes munkamódszereinek, eredményeinek és termékeinek bemutatására és népszerűsítésére lehetőségek nyújtása.

g) Mindezzel párhuzamosan az ifjúság érdeklődésének alkotó irányítása, *a politechnikai nevelés* alátámasztása, segítése, a közlekedési szakismeretek iránti érdeklődés felkeltése, s ezzel az utánpótlás elősegítése.

h) A helyes hagyományápolás mellett *a közlekedés népgazdasági kulcshelyzetének* megmutatása, mely egyfelől a közlekedési dolgozók öntudatát és felelősségérzetét erősíti, másfelől alkalmas az irántuk mutatkozó társadalmi megbecsülés fokozására, s ezzel a fejlődés ütemének biztosításához szükséges társadalmi erők növelésére.

i) A közlekedési dolgozók eredményes *szocialista munkamódszereinek* népszerűsítése.

k) A közlekedési és *közlekedéstörténeti tudományos kutatómunka* elősegítése, végzése, források feltárása, megfelelő dokumentációs anyag- és adatgyűjtés, valamint feldolgozás.

l) A közlekedés minden ágazatában lépten nyomon máris mutatkozó szükség egy központi *közlekedési szakkönyvtár* létesítése. Az egyes közlekedési ágazatoknál és intézményeknél jelenleg működő könyvtárak egyrészt sok területen átfedik egymást, nem eléggé hasznosítottak, szakszerűségük nem eléggé biztosított, s ugyanakkor jelentékeny munkaerőt kötnek le. A vállalatoknál és intézményeknél viszonylag kis kötetszámú (2—3000), csak a legkorszerűbb anyagra támaszkodó kézi könyvtár tartása indokolt. Távlati célként kitűzhető az *egységes közlekedési szakkönyvtár* létrehozása, melynek alapja a Közlekedési Múzeum és a VTKI együttesen több mint 50 000 kötetnyi, szakszerűen feldolgozott könyvtári anyaga lehetne.

m) A közlekedés minden ágazatában a szakoktatási és továbbképző munka céljaira a legkülönfélébb *modell- és egyéb szemléltető anyagot* állítanak elő, sokszor nagy költséggel, s nem összehangolt megfontolások szerint. Ennek a munkának az egységesítésében, az átfedések kiküszöbölésében, bizonyos anyagok rendelkezésre bocsátásával a múzeum jelentős gazdasági megtakarításokat eredményező elvi és gyakorlati segítséget nyújthat.

n) Végül nem lekicsinyelhető a múzeum segítő munkája, amelyet a közlekedés területén most

már hagyományossá váló, visszatérő *dokumentációs-, bemutató és egyéb propaganda kiállítások* megrendezésében nyújthat és mellyel szak- és szervezőmunka kapacitást szabadít fel, költségeket takarít meg.

Mindezzel kapcsolatban nem érdektelen megemlíteni, hogy a múzeumnak az utolsó három esztendő alatt, kedvezőtlen körülmények között rendezett néhány kis és törpe kiállítását több mint 100 000 látogató tekintette meg, közönségszervezés nélkül. Több mint százezer embernek volt alkalmunk mondani valamit a közlekedésről, a pedagógiailag legeredményesebb, leghatásosabb módon. A TIT ismeretterjesztő előadásainak átlagos látogatottságát alapulvéve, ez a tömeg két-háromezer gondosan megszervezett ismeretterjesztő előadás közönségének felel meg. Az intézmény megnyitása után pedig ez a szám megsokszorozódik.

Van-e a vázolt jellegű munkára szüksége a magyar közlekedésügynek? Van-e mindennek gyakorlati értéke?

E kérdésekre csak egyértelmű, igenlő választ lehet adni. Hogy azonban *meglesz-e ennek a munkának gyakorlati lehetősége és sikere, az döntő módon a múzeum helyes szervezeti felépítésén, támogatásán, a megfelelő munkamódszerek kialakításán, továbbá mind mennyiségileg, mind minőségileg megfelelő személyzeti ellátásán múlik.*

A MÚZEUM MUNKAMÓDSZEREI ÉS A FEJLESZTÉS SZEMPONTJAI

A vázolt célkitűzések szolgálatában a múzeumnak az alábbi hagyományos *módszerbeli lehetőségek* állanak rendelekezésére :

a) kiállító tevékenység,

b) közlekedési anyag- és adatgyűjtő-, rendszerező-, nyilvántartó és feldolgozó munka,

c) az ismeretterjesztő tevékenység különböző formái,

d) tudományos igényű kutatómunka,

e) széleskörű szervező tevékenység.

Ezeknek *a tevékenységi köröknek kitöltése tartalommal*, koordinálása egymással és más intézmények munkájával, s ezeken belül a feladatok elvégzéséhez szükséges *személyi és dologi lehetőségek* megteremtésének foka dönti el a múzeumi munka hatékonyságát. A vázolt tevékenységi körök tartalmának, kereteinek megállapítása komoly megfontolásokat kíván, egyelőre azonban csak a szempontunkból most leglényegesebb feladatkörre: a kiállító tevékenységre vonatkozóan kialakult szempontokat tárgyaljuk.

KIÁLLÍTÓ TEVÉKENYSÉG

A múzeumi tevékenységnek a szocialista építőmunka szolgálatába való állítása nem csak céljainak, feladatkörének kiszélesedését vonja maga után, hanem szükségszerű változásokat kíván a múzeumi munka tartalmában és formai megnyilvánulásában is. Ez a körülmény új igényeket támaszt mind a kiállítási módszerek, mind a témaválasztás kérdéseiben.

A korszerű múzeológia eredményei azt bizonyítják, hogy múzeumunk megnyitó kiállításának témaválasztásában nem volna helyes a közlekedés szokványos, sematikus felosztásából kiindulni, hanem *a tematikának megfelelőbb, a közlekedésügy egységesebb felfogását kell tükröznie.*

A kiállítás rendezési kérdéseiben is új szemléletet kell érvényesítenünk. Nem a kiállítási anyagból, hanem a mindennapi élet gyakorlatából, a várható látogatók igényeiből és összetételéből kell kiindulnunk. A *látogatókat* előreláthatólag három nagy csoportba sorolhatjuk :

a) az általánosságban érdeklődő, de részletekbe nem mélyedő *„futó" látogatókra*, akik egy-két óra kellemes eltöltésének reményével jönnek a múzeumba,

b) a szakmai képzés és továbbképzés valamelyik formájában résztvevő látogatókra, s ezen belül különösen a szervezett ifjúsági csoportokra,

c) és végül azokra a különböző szintű *szakemberekre*, akik egy-egy részletkérdésben kívánnak adatokat szerezni vagy elmélyülni.

A különböző kategóriák számára az egyes kérdéseket más-más szinten és eltérő mélységig kell feltárni. A különböző síkú igények kielégítésének nagyon nehéz feladata elől viszont az adott körülmények között nem lehet kitérni. Ezek „komplex" kielégítésének megkísérlésére új utakat kell keresnünk.

A sokrétű igényre tekintettel mindenekelőtt elvben szakítani kívánunk a konzervatív kiállítási technikával. Mind a tartalmi előkészítésben, mind a kivitelben megmutatkozó erőteljes *sokrétű mélységi tagolást* kívánunk érvényre juttatni. Ezen azt értjük, hogy a kiállítások tartalmi kidolgozásában és elrendezésében a *központi mondanivaló* lényegét az alkalmi, „futó" látogatót is megragadó, szembetűnő, látványos, gyönyörködtető és reprezentatív módon, *területileg is központilag exponáljuk*; e mögött *mintegy a második vonalban fejtjük ki az oktató célzatú részletkérdéseket*, megfelelő szemléltető eszközökkel, metszetekkel és különböző berendezésekkel; végül minden kiállítási egységnél további mélységi fokozatban, *mintegy harmadik vonalban a kutató és a szakember számára is értékes*, a témához tartozó tanulmányozásra érdemes anyagot helyezünk el, kis területigényű, ötletes „önszemléltető berendezések" beállításával és támpontokat adunk a továbbtájékozódásra.

Pl. A *gőzerő közlekedési alkalmazásának* bemutatásánál az *első „síkban"* reprezentatív 1 : 5 léptékű műszakilag hű modellekkel bemutatjuk a stabil gőzgép egy korai formáját, majd első sikeres alkalmazását járművön, az első elvileg teljes gőzmozdonyt, egy korai magyar gőzmozdonyt és egy modern magyar gőzmozdonyt, megfelelő, igen rövid feliratokkal;

a *második „síkban"* kifejtjük és megértetjük a gőzmozdony működési elvét, szerkezeti megoldásait, berendezéseit, megfelelő kazánmetszetek, működő kormány, illetőleg vezérművek, lövettyűmetszetek, futóműmegoldások és egyéb alkalmas szemléltető eszközök bemutatásával, s ezeket a modern technika lehetőségeinek felhasználásával

gazdag illusztrációs anyaggal egészítjük ki: a látogató által kezelhető filmvetítő, dianéző, képválogató stb. berendezésekkel, amelyek mindegyike 50—100 képkockát tartalmaz egy-egy, a kiállítási egységhez tartozó témakörből;

a *harmadik „síkban"* megfelelő tablókon megmutatjuk *a gőzvontatás hatékonyságának*, gazdaságosságának legjellemzőbb adatait, rámutatunk még megoldást váró időszerű problémáira és a jövő fejlődés várható alakulására. Az egységhez tartozó pihenő ülőhelyek előtt átvilágított rajznéző asztalkát helyezünk el, amelyben a szakemberek és modellezők érdeklődésére számottartó jellegrajzokat és szerkezeti rajzokat exponálunk. Végül az egységet kiegészítjük a témára vonatkozó, könyvtárunkra, rajz- és képtárunkra utaló ajánló „bibliográfiával" azok számára, akik egy-egy kérdés további részleteiben akarnak tájékozódni. Ezek számára a kiállítási terület egy félreeső sarkában olvasóteret rendezünk be, ahol az ajánlott alkotásokat nyugodtan tanulmányozhatják.

A kiállítási anyagok megválasztásában és kidolgozásában legfontosabb szempontunk az *oktató célzat* érvényesítése; a kiállítási módszerben pedig főkép a szemléletességre, az érdeklődéskeltésre és a szakszerűségre való törekvés. A rendezés megoldásában vezető szempontok: *a korszerű technika alkalmazása*, törekvés az esztétikailag is gyönyörködtető hatásokra, a propagatív erőre, a reprezentatív jellegre, *az ötletgazdag változatos és lényegre törekvő megoldásokra*, s mindezek érdekében a zsúfoltság kerülése.

Már eleve tisztában vagyunk azzal, hogy *a múzeum várható központi kiállító területe nem lehet elégséges minden közleksési ágazat részletező és egyidejű bemutatásához*, sőt a már begyűjtött anyag egyidejű bemutatásához sem. De nem is lehet célunk az egyes közlekedési ágazatok történetének statikus ábrázolása. A megnyitó kiállítás berendezésével a múzeumszervező és kiállító munka nem juthat olyan értelmű nyugvásra, hogy ezentúl már csak a kiállított tárgyak ápolása és a termek tisztántartása a feladat. Az anyag gazdagsága, a terület korlátozott volta és lépéstartás az eleven élettel, a társadalom igényeivel a témában és anyagban *rendszeresen változó, újat nyújtó dinamikus kiállító tevékenység folytatását követeli meg.* Szolgálnunk kell továbbá a *kultúrális decentralizáció* szempontjait is. Erre négy mód kínálkozik:

a) anyagszegény vidéki múzeumokba állítani ki az egyébként csak raktárban heverő tárgyakat,— patronázs tevékenység keretében,

b) állandó kihelyezett „filiákat", emlékszobákat létesíteni,

c) vándorkiállításokat rendezni,

d) folytatni a már sikerrel kezdeményezett „törpe-kiállítás" akciót.

Természetesen, mindez csak megfelelő ütemezésben és huzamosabb idő alatt valósítható meg, — elvi felvetésük mégis fontos, mert irányt mutat a munkának.

A múzeum központi kiállításának megszervezésében azonban már most érvényesítendő fontos szempont a *váltakozó üzem* lehetővé tétele. A múzeum kiállítási területeit *két nagy egységre* kell tagolni (erre már az alaprajzi kialakítás is lehetőséget teremt) és két olyan kiállítást kell kialakítani, amelyek egymástól függetlenül mutathaók be. Erre azért van szükség, hogy a hét kijelölt napjain az egyik egység takarítás és karbantartás céljából zárva tartható legyen.

Az előadott szempontok megvalósításának lehetőségei természetesen nagy mértékben függnek az eddig végzett *gyűjtő munkától*, attól, hogy milyen jellegű kiállítási anyag áll máris rendelkezésre.

Ezzel kapcsolatban meg kell mondanunk, hogy a felújító és gyüjteményfejlesztő munkában az ismertetett elvek és célkitűzések már esztendők óta érvényesülnek. Ezért a régi gyüjtemény megmaradt és felújításra kerülő tárgyait sok esetben oktatási értékük fokozása végett szemléltetésre alkalmazott formában metszetelve, vagy működtethetően állítottuk helyre, a járműmodellek alvázszerkezeteit állványokra szerelt tükrökkel tettük láthatóvá stb.

Az *1 : 5 méretarányú modellek* igen magas (több százezer forint nagyságrendű) egyedi előállítási költségei miatt az új vasúti járműmodellek beszerzésénél át kellett térnünk az *1 : 10 méretarányra.* Kivételt csupán a már nagyobb részben helyreállított, műszakilag páratlanul szép *gőzmozdony-modellek* területén tettünk, ahol természetesen a hagyományos 1 : 5 léptékben kell lezárnunk még 2—3 darabbal az egész magyar vasúti gőzmozdonygyártást szépen szemléltető gyűjteményt. A *villamos* és *diesel-járművek* modelljei azonban már 1 : 10 léptékben épülnek. Indokolja ezt az a megfontolás is, hogy az 1 : 10 méretaránnyal a járműtípusok léptékhelyesen és formahűen még megfelelően bemutathatók. A belső szerkezetek teljes műszaki hitelességéről pedig nagyobb léptekben sem lehet szó. A méretarány csökkenésével viszont a modellek előállítási költségei is lényegesen (felére, sőt negyedére) csökkenthetők. Lényeges annak a körülménynek megfontolása is, hogy a korszerű járművek óriási méretei 1 : 5 léptékű modellekben aránytalanul nagy teret követelnek. Példaképpen megemlítjük, hogy a 424 sor. gőzmozdony meglévő 1 : 5 léptékű modellje 5 m hosszú és 1 t súlyú.

Házi szabványként, gondos tanulmányok alapján kialakítottuk a többi gyűjteményágakban alkalmazott méretarányokat is. Igy a *hajómodellépítésben* 1 : 50; *gépjárműmodellépítésben* 1 : 5; az *izomerejű közúti járműmodellekben* 1 : 5; a *repülőgépmodellekben* 1 : 10; a *hídmodellekben* 1 : 200 a házi szabványunk.

Gondot fordítottunk a lehetőségek szerint *eredeti nagyságú*, közlekedéstörténeti jelentőségű tárgyak, pl. kiselejtezett mozdonytípusok, régi villamoskocsik, vasúti jelzők, repülőgépek, gépkocsik felkutatására is, hiszen ezek esetenkénti bemutatásával a kiállítás színesebbé, változatosabbá tehető. És lényegében ezek az igazi műszaki emlékek. A gyűjtemények ilyen irányú fejlesztését azonban nagy mértékben gátolta az a körülmény, hogy a múzeumnak máig sincs vágányösszeköttetésű mozdonyszíne, ahol az ilyen emlékek védetten tárolhatók volnának.

A gyűjtemények fejlesztésében igyekeztünk a

korábbi aránytalanságokat kiküszöbölni, vigyázva arra, hogy *az anyagban valamennyi közlekedési ágazat kellő súllyal legyen képviselve.* Az eddig domináló vasúti jelleg mellett gyűjtésünk körét kiterjesztettük különösen a hajózás, a közúti közlekedés, a gépjárművek és a légiközlekedés emlékeire.

Súlyt helyeztünk továbbá közlekedési jellegű *dokumentációs anyag* felkutatására és gyűjtésére is. Műszaki leírások, tervek, képzőművészeti alkotások, fényképek, filmek, diapozitívek, kéziratok, újítási mintadarabok, okmányok és egyéb dokumentumok felkutatásával megvetettük a múzeum *képtárának, okmánytárának, adattárának, rajztárának* és egyéb dokumentációs gyűjteményeinek alapjait. E gyűjtőmunka eredményeként a múzeum gyűjteményeinek nyilvántartott állaga *több, mint 12 000 darabbal növekedett* s jelenleg, a könyvtár és segédgyűjtemények nélkül, 12 327 db. Ennek ellenére a múzeumi anyag még ma sem tekinthető teljesnek abból a szempontból, hogy a megnyitó kiállításon minden fontosabb fejlődési fokot, kifejezendő gondolatot — különösen a jövő fejlődés irányait — megfelelő kiállítási tárgyak képviselhessék.

A gyűjtő munka folytatásának irányait a kidolgozandó kiállítási terv követelményeitől kell függővé tenni, s a hézagokat a múzeum megnyitásáig még rendelkezésre álló idő alatt kell pótolni.

Mind a kiállítási tematika előkészítése, mind a további gyűjtő munka szempontjából lényeges *a múzeum jellegének tisztázása* is. A „közlekedési" megjelölés ugyanis még nem tisztázza eléggé ezt a kérdést. Eldöntendő marad pl. az is, hogy az *egész világ* közlekedésügyének, vagy csak *hazánk* közlekedése fejlődésének bemutatásával foglalkozzunk-e, avagy ennek is csupán egyes ágait dolgozzuk-e fel?

A gyűjtési terület horizontális leszűkítése könnyebb feladatot ró a múzeumszervezőkre. Ez azonban — egyes közlekedési ágazatokra való leszűkítést értve rajta — csak akkor volna indokolt, ha egyidejűleg lehetséges volna tervbevenni a többi közlekedési ágazatok *külön-külön szakmúzeumainak* a megszervezését. A mi viszonyaink között az ilyen irányú tervezés kétségtelenül túlméretezett volna. Viszont nem indokolt, hogy egyes közlekedési ágazatok múzeumi bemutatását egyszerűen mellőzzük.

Elvben az látszik helyes megoldásnak, ha Közlekedési Múzeumunk osztályokra tagolva, *a magyar közlekedésügy egész területének áttekintésére törekszik, de bemutatja a legjelentékenyebb nemzetközi vonatkozásokat is.* Szükséges ez már csak azért is, mert közlekedésügyünket légüres térbe helyeznénk, ha kiszakítanánk a nemzetközi fejlődés menetéből, s alakulásáról, fejlődéséről, helyzetéről, problémáiról így nem is tudnánk helyes képet adni.

A múzeum jellegének vonatkozásában még egy érdekes kettősséggel is számolnunk kell.

A közlekedés tárgyi anyaga, eszközei ugyanis többségükben *műszaki* jellegűek. Ezzel szemben a közlekedési üzem lebonyolításával kapcsolatos nem kevésbé fontos jelenségek nagy része *közigazgatási, politikai, jogi, közgazdasági, szervezési kérdés.* A vasútüzem pl. nem csupán pályaépítésből, mozdony és vasúti kocsi szerkesztéséből áll, hanem széleskörű egyéb kereskedelmi, üzemszervezési feladatok összességéből is. És így van ez a többi közlekedési ágazat területén is.

A múzeum ezért nem lehet kizárólag műszaki jellegű, hanem olyan vegyes profilú intézményt kell létrehoznunk, amely a műszaki vonatkozások mellett a kapcsolatos gazdasági, társadalmi és egyéb szempontokat is vizsgálja.

A múzeum kiállító tevékenységével szoros kapcsolatban állanak az ismeretterjesztő munka egyéb formái. Nevezetesen gondoskodni kell megfelelő ismeretterjesztő és szakmai *előadássorozatok*, ennek keretében jó *vetíthető képes anyag*, színvonalas *kiállítás-vezetések* előkészítéséről. A múzeumnyitás előkészítésének feladatai közé tartozik egy *múzeumi ismeretterjesztő kiadványsorozat*, megfelelő képes *prospektusok* és forgalomba hozható *képanyag* előkészítése is.

Mindennek elvégzésében a tudományos igényű munka és belső szervező munka mellett komoly segítséget adhat a múzeum társadalmi kapcsolatainak gondos megszervezése. Nevezetesen, a már működő múzeumok jó tapasztalatainak felhasználásával, minél előbb meg kell alakítani a *„Magyar Közlekedési Múzeum Barátainak Körét*, amely egy társadalmi aktívahálózat kiépítésével a múzeum célkitűzéseinek megvalósulását, egyes feladatok társadalmi úton való elvégzését jelentősen elősegítheti. A Baráti Kör keretében volna célszerű pl. a jelenleg gazdátlan magyar *járműmodellező mozgalom* kérdéseivel foglalkozni (hiszen egyedül Budapesten több száz modellezőt tartunk nyilván, — ugyanis az MHS modellező szakosztálya csak az ún. versenymodellezőket fogja össze). Itt lehetne továbbá az ifjúság politechnikai nevelésének is kellő hangsúlyt adni. Ennek a szervező munkának közvetlen folytatása lesz a megnyíló múzeum *tudatos közönségszervezési programjának* végrehajtása.

Mindezek után nyilvánvaló, hogy *nem egy ujjáépített régi intézmény nyitja meg újra kapuit*, hanem egy célkitűzésében, feladatkörében, jellegében, külső megjelenésében *teljesen új*, nemcsak közlekedéstörténeti, hanem közlekedési szakoktatási, műszaki fejlesztési és *országos kultúrpolitikai célokat is szolgáló intézmény kel életre.* Olyan intézmény, amely nem csupán egy évtizedre szólóan megrendezett, statikus szemléletű kiállítással, hanem az ország többi intézményeivel együttműködve gyakorta rendezett célkiállításokkal, előadásokkal, szak- és ismeretterjesztő irodalmi tevékenységgel, a közlekedéstörténeti hagyományok aktív ápolásával kíván a szakoktatás, az újítómozgalom, a korszerű közlekedési propaganda és kultúrélet dialektikusan és dinamikusan ható tényezője lenni, szocialista társadalmunk építésének szolgálatában.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a múzeum ujjászervezése, megnyitó kiállításának előkészítése, a bemutatandó anyag kiválasztása, az eszmei mondanivaló feldolgozása, a kiállítás részleteinek kivitelezése, a dekoráció és a téma összhangjának megvalósítása komoly tanulmányokat, szakisme-

retet és művészi felkészültséget igényel. Jó kiállítás csak a múzeológus, a mérnök és a tervezőművész szoros együttműködésével jöhet létre.

Az első lépés a múzeológus feladata. Mindenekelőtt ki kell alakítani a múzeum *megnyitó kiállításának tematikáját.* E tekintetben lényeges a várható, mintegy 3000 m² kiállítási területe tagoltságának megismerése. A látogatók rendelkezésére álló hasznos terület három nagy egységre oszlik: a galériás csarnokra, mely mellékhelyiségeivel együtt 2160 m², a 625 m² alapterületű kupolacsarnokra és a kettőt összekötő előadóteremre.

A galériás csarnok a múzeum kiállítási területének nagyobb és reprezentatívabb részét alkotja. Ebből következik, hogy a megnyitó kiállítás legfontosabb részeit ebben kell elhelyezni.

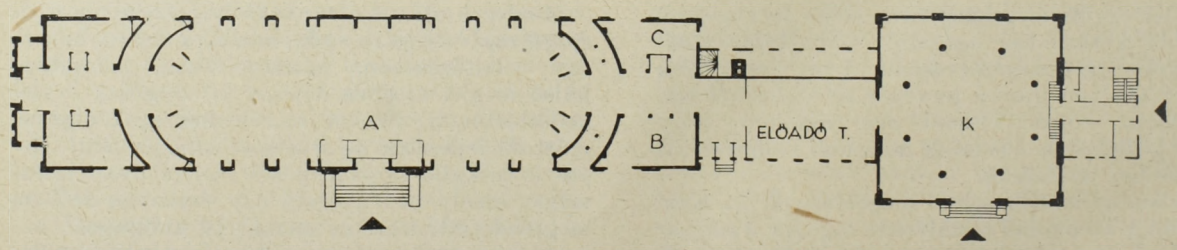
A kiállítási témaválasztásban két lehetőség áll előttünk.

A) Felosztjuk a rendelekezésre álló területet a hat *közlekedési ágazat* között, s az egyre-egyre jutó 3—400 m² területen megkíséreljük az egyes közlekedési ágazatokat egymástól elkülönítve bemutatni.

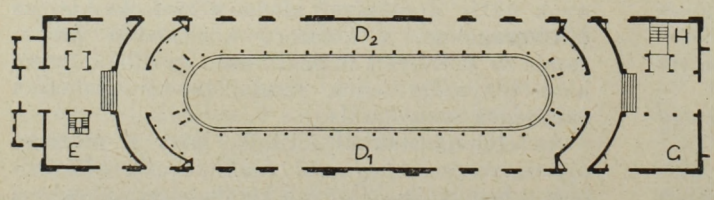
B) Szakítunk a közlekedési ágazatok hagyományos elkülönítésének gondolatával és keresünk egy olyan elrendezési vezérgondolatot, amely lehetővé teszi az *egész közlekedés egységben szemlélését,* együttes bemutatását.

A hagyományos tagolás első pillantásra kézenfekvőnek látszik és a megszokott sémák útján járás talán könnyebb feladat elé állítaná a kivitelezőket. Elkerülné továbbá a merev szakmai szempontokkal való szembekerülésből adódó nehézségeket is. Meg kell fontolni azonban a következőket: 3—400 m² kiállítási területen egyetlen közlekedési ágazat anyagát sem lehetne úgy bemutatni, hogy ne legyen töredékes, ne legyen mozaik jellegű. Ilyen felosztás mellett a rendezés kénytelen volna zömben tablókra, képekre, feliratokra támaszkodni és kiszorulna a didaktikailag legértékesebb modell- és metszetanyag nagy része. Joggal állapíthatná meg a szakági kritika a legkülönfélébb hiányokat, amelyek pótlására sem lenne meg a lehetőség. Már csak azért sem, mert a múzeum anyaga korántsem teljes és az anyagi keretek nem is adnak lehetőséget az egy-két éven belüli teljes kiegészítésre. Emellett nehézségekbe ütközne a korszerű színvonalnak és a jövő fejlődés perspektíváinak megmutatása az elkülönített kiállítási ágazatok közötti átfedés nélkül. Végül kisebb lehetőség nyílna a közlekedés fejlődésének, helyzetének történelmi — gazdasági és technikai egységét korszerűen megmutatni. Mindezért, úgy véljük, hogy a múzeumnyitó kiállításon a közlekedési ágazatok hagyományos elkülönítése részben területi, részben anyagi okokból nem volna kellő színvonalon megoldható. Nem jelenti ez azt, mintha egy-egy közlekedési ágazat technikájának, szervezetének különálló bemutatását, önálló vasúti, hajózási, légiközlekedési, gépkocsi stb. kiállítás rendezésének gondolatát végleg el akarnánk vetni. Ellenkezőleg, szükségesnek tartjuk a múzeum jövő munkaprogramjába a kiállítási terület nagy részén időszakonként „csak" hajózási, „csak" vasúti, szóval *csak szakágazati* önálló kiállítások beiktatását. Sőt, mint látni fogjuk, a kupolacsarnoki kiállítás tervezésében ez a gondolat máris helyet kap. A megnyitó kiállításon azonban ennek a felfogásnak döntő érvényesítése vagy egyes közlekedési ágazatok visszaszorításával horizontálisan szűkítené le tematikánkat, vagy a bemutatható kiállítási anyag területén ütköznénk az egész kiállítást lefelé nivelláló mennyiségi és minőségi korlátokba. Komoly megfontolás alapján, világosan látjuk, hogy a múzeum elé tűzött korszerű célkitűzések új módszereket, új rendezési alapelveket követelnek első központi kiállításunk témaválasztásának kérdésében is.

Ezért olyan tematikai alapgondolatot kerestünk, amely lehetővé teszi, hogy döntő mértékben a múzeum meglévő kiállítási tárgyaira támaszkodva, a közlekedést *minden közlekedési ágazatát összeölelő egységben mutathassuk be.*



FÖLDSZINT



GALÉRIA SZINT

2. ábra. Az új múzeum-épület alaprajza

Ilyen, az időszerű problémákra is rámutató vezérgondolat *a közlekedéstechnika energetikai alapon való bemutatása.* Mindenki előtt világos, hogy a közlekedési berendezések műszaki megoldásaiban a közlekedési feladatok megszervezésében és a lebonyolítás gazdaságosságában egyaránt döntő a jelentősége a felhasznált energiaforrásoknak. Világos az is, hogy a társadalmi termelésben a történelem folyamán használt minden energia-fajtának megvannak egy-egy kor egész

közlekedésére, minden közlekedési ágazatra döntően jellemző alkalmazási módjai. Tény az is, hogy ezek a különböző közlekedési energiafelhasználási módok szakaszosan továbbfejlődve, korunkban — bár nagyon különböző mértékben, — de még egymás mellett és egyidejűleg is jelentkeznek. Ez a rendező gondolat tehát alkalmas arra, hogy alapján a közlekedés egészéről mind a fejlődés történeti rendjének, mind a jelen helyzetnek és a jövő prespektíváinak vonatkozásában jellemző keresztmetszeti képet adjunk.

Ebből az elgondolásból kiindulva azt kell bemutatni, hogy a közlekedés műszaki és szervezeti fejlődése minden korban a vele szemben támasztott társadalmi-gazdasági igényekkel szoros összefüggésben, sőt kölcsönhatásban van. Valamint azt, hogy a közlekedés műszaki berendezéseinek, különösen pedig a vontató járművek fejlődésének alapja minden korban és minden közlekedési ágazatban új energiahordozó anyagok, új energiaforrások feltárása és ezek hasznosítására új erőgépek alkalmazása volt. Az új energiaforrás, az új erőgép bevezetése azután — legfeljebb némi időbeli eltolódással — a közlekedés minden ágazatában lényegében azonos műszaki elvek alapján, de a közlekedési ágazatra jellemző módon jelentkezik. Az újnak, az előremutató technikának ez a kibontakozása, ha nem küszöböli is teljesen ki, de visszaszorítja a régebbi energiaforrásokra támaszkodó berendezések üzembetartásának határait.

A kiállítási anyagnak ebben a szemléletben való összeállítása vezet el az időszerű népgazdasági kérdések közlekedési vonatkozásaihoz is, amilyen pl. vasútunk dieselesítési programja, amelynek elsősorban szintén energetikai alapjai vannak, — sőt az atomenergia felszabadításával bekövetkező technikai forradalom küszöbéhez is a közlekedés területén.

Félreértések elkerülése végett meg kell jegyeznünk, hogy az anyagnak ilyen, a mozgatóerő és a gépészeti berendezések központba állításának szempontjával való rendezése nem jelenti szükségszerűen a kiállítási tárgyaknak a *közlekedési ágazatok* szerinti megszokott tagoltságból való kiszakítását és összekeverését. Ez teljesen *elrendezés* kérdése. Abban az esetben, ha a kiállítási egységek elhelyezésében bizonyos párhuzamosságra törekszünk, megvalósíthatunk egy olyan hosszirányú és egyidejűleg keresztirányú tagolást is, amely lehetővé teszi, hogy az azonos közlekedési ágazathoz tartozó berendezések hosszirányban, mintegy oszlopban egységes tömböt képezzenek, s ugyanakkor keresztirányban a különböző közlekedési ágazatok azonos elvű berendezései egymás mellé kerülve, ilyen szempontból is egységet mutassanak. Így pl. a kiállítási csarnok egy meghatározott szélességű sávjában történeti egymásutánban volnának elhelyezhetők az izomerővel vagy szélerővel mozgatott hajók, majd a gőzhajók és a motorhajók ; a mellette lévő sávban a természeti erőkkel mozgatott hajókkal párhuzamosan, keresztirányban egy magasságban állítanánk ki a lóvasúti anyagot, a gőzhajók mellett a gőzmozdonyt és így tovább. Aki tehát csak a hajók iránt érdeklődik, egy tömbben tekintheti meg a kiállított hajózási darabokat. Ha azonban valamelyik energiahasznosítás mód különböző közlekedési ágazatokban való hasznosítását kívánja áttekinteni, úgy keresztirányban sétálva a lóvontatású hajó mellett találja a lóvasútat, a gőzhajó után a lokomotívot, s ez az elrendezés is — mellékesen megjegyezve — megfelelne a történeti egymásutánnak.

Az energiahasznosítás módjainak rendezési vezérgondolatul való választása nem egyértelmű az egyes kiállítási csoportokból a *nem energetikus vonatkozások* kizárásával sem. A járművekkel és járműmodellekkel természetes egységben helyet kell kapjanak a kornak megfelelő pályaelemek, jelzőberendezések, sőt az egyenruhák is, de csak olyan mértékig, amilyen mértékig ilyenek vannak gyűjteményünkben. Ezekben a vonatkozásokban tehát nem törekednénk teljességre ; ez egyébként minden közlekedési ágazat minden irányában megoldhatatlan is volna. A központi témát illetőleg azonban minden lényeges fejlődési fokot meg kell mutatni.

Az energiafelhasználás módjai szempontjából rendezett kiállítás az ún. *galériás csarnokban* helyezkednék el.

Ezzel szemben a *kupolacsarnokban*, mint már jeleztük, hangsúlyozottabban *történeti jellegű és hagyományápoló kiállítás* rendezését tervezzük. Ebben a kiállításban, szemben az előbbi témaválasztás szempontjaival, úgy érezzük, helyet kell adni a szakágazati elkülönítésnek. A múzeum rendelkezésére álló gazdag anyag és a kupolacsarnok jellege ugyanis indokolttá teszi a magyar közlekedés legszebb műszaki emlékeinek szakáganként elkülönített, *egymás után következő* bemutatását.

Az, hogy ennek a történeti anyagnak szakáganként való átcserélésére milyen ütemben — félévenként vagy évenként — kerülhet sor, elsősorban a múzeum rendelkezésére álló munkaerő függvénye.

Tekintettel arra, hogy a múzeumot mindvégig a KPM Vasúti Főosztálya, illetve a Magyar Államvasutak tartotta fenn, és ujjáépítése is a vasút kezelésében történt, indokoltnak érezzük, hogy a kupolacsarnok első kiállításának témaköre a *magyar vasúttörténet* legszebb emlékeinek bemutatása legyen.

Végül említenünk kell a *múzeum körül még rendezésre váró területet* is. Ezen a területen a múzeum jellegét kiemelő olyan *közlekedési és közlekedés-műszaki emlékeket* tervezzük elhelyezni, amelyek akár méretüknél, akár jellegüknél fogva az épületbe nem helyezhetők el megfelelően.

*

A felvetett elgondolások azonban még sok csiszolást, megfontolást kívánnak. Az elképzelt kiállítási egységek részletes terveinek kidolgozása pedig meghaladja a múzeumnak jelenleg rendelkezésre álló lehetőségeket, s kellő színvonalon csak a közlekedési szakemberek széleskörű mozgósításával, a közigazgatási és vállalati közlekedési szerveknek, a tudományos és egyéb társadalmi szervezeteknek teljes támogatásával oldható meg.

A gőzhajózás magyar úttörői

TÓTH LAJOS

A hivtalos hajózási történetírás a dunai gőzhajózás megindulását a Széchenyi István által kezdeményezett „Franz I." nevű hajónak 1830-ban történt megépítésétől és forgalomba állításától számítja. Kevés szó esik viszont azokról a magyar úttörőkről, akik azt megelőzően a dunai gőzhajózás előfutárjai voltak. Pedig a dunai gőzhajózás kialakulásánál is megtaláljuk a magyar feltalálókat és úttörőket, akik legendás hősei hajózási és általában műszaki történetünknek.

*

Hajózásunk romantikus és kalandos hősei közül elsőnek a gőzhajózás egyik érdekes alakját, „feltalálóját"(?), Garay Balázst kell bemutatnunk. Különös életéről vajmi keveset tudunk, de ezt a keveset érdemes megörökítenünk.

Közelebb jutunk életének megismeréséhez, ha elolvassuk Garay utazásainak leírását. „Jamaica kormányzója, Garay — a legenda szerint — megirigyelte Cortez sikereit és elhatározta, hogy Mexikótól északra arany után fog kutatni, és esetleg átjárót is talál a Csendes Óceánra."[1]

Négy hajót szereltek fel. A parancsnoknak meghagyta Garay, hogy Floridától nyugatra, a part mentén hajózva, derítse fel a vidéket. A hajók útjukban egy nagy folyóhoz érkeztek és elnevezték „Rio del Espiritu Canto"-nak (Szentlélek folyó). A folyóba hajózni a sok zátony miatt nem mertek. Így egy évi hajózás után visszatértek Jamaicába, dolguk végezetlenül. A folyó, amelyet így felfedeztek, a Missisipi volt.

1523-ban azután már maga Garay is elindult 11 hajójával egy újabb felderítő útra. Szerencsésen el is érte Mexikó északi részét. Legénysége azonban rövidesen átpártolt Cortez-hez. Garay pedig Cortez fogságába esett és — állítólag — kivégezték.

Van Loon[2] *szerint 1543-ban „egy bizonyos barcelonai lakos, Blasco de Garay már kísérletezett egy gőzössel: sajnos keveset tudunk elért eredményeiről vagy balsikereiről. A levegőbe biztosan nem repült vele, ilyesmit az emberek rendszerint fel szoktak írni, valami különöset sem érhetett el, mert erről is maradtak volna feljegyzések. Valószínűleg kifogyott a pénze, vagy pedig a túljámborak a találmányt mint ördögi művet megsemmisítették."*[3]

Ehhez a spanyol-magyar hajós legendához csatlakozik az is, hogy a Dunán az első gőzhajó, a „Wasserschwalbe" kb. négyszáz évvel ezelőtt jelent meg. Az 1900 években az erről szóló közlemény így számol be:

— „A legújabb történeti adatok szerint a dunai gőzhajózás 400 éves. Tény az, hogy ebben az időben Garay Balázs nevű hajóskapitány (neve után ítélve bizonyára magyar), ki Bécsben hosszabb ideig tartózkodott, oly tervet mutatott be V. Károly császárnak, mely szerint bármilyen hajó, evezők és vitorla nélkül üzembe helyezhető. Ez a szerkezet kazánból és forgatható kerekekből állott, melyek a hajó mindkét oldalán tetszés szerinti helyen alkalmazhatók voltak. Dacára, hogy ebben az időben Spanyolországban hasonló szerkezettel végrehajtott kísérletek sikerültek, nagyon sokan ellenezték ez újítást és a feltaláló minden igyekezete sem tudta azokat az aggodalmakat eloszlatni, amelyet a terv ellenzői annak alkalmazása ellen felhoztak, különösen azt hangoztatva, hogy a gőzkazán megrepedhet és nagy szerencsétlenséget okozhat.

Az eddig tudomásra jutott feljegyzések szerint tehát ez a kísérletezés tekinthető a dunai gőzhajózás kezdetének."[4]

Garay Balázs nevét így mint a dunai gőzhajózás egyik előfutárát örökíthetjük meg; elfelejtett hajóskapitányunk életének és működésének hiteles feltárása azonban még a jövő feladata.[5]

*

A gőzhajózás úttörői között kell megemlítenünk Battyány Tivadar (1729—1812) nevét. Főleg gépészettel, hajózással és vízszabályozással foglalkozott. Az Apponyi-levéltárban megtaláljuk a Dráva, Kulpa és Száva szabályozására vonatkozó terveit; kézirata dunai útjáról ma is érdekes leírás.

1777-ben, igen nagy érdeklődéssel kísért útjáról, Horvátországból érkezett egy nagyobb keleti árukkal megrakott hajóval Bécsbe. A „Die Stadt Wien" nevű hajó révén Battyány már ekkor is mint nevezetes hajóépítő volt ismeretes.

1790-ben szabadalmat nyert saját találmányú hajók járatására. Az egykori újságokból értesülünk, hogy Horvátországban épített hajójával a Száváról a Dunára jött, ezer mérő zab rakományával. Ilyen fahajót a Dunán még nem láttak. „Felfelé a víz ellenében a felfuvalkodó szelektől hajtván." Ez az első hírünk a Battyány-féle hajókról.[6]

1793-ban 20 lóerőre szóló szabadalmat kap egy „Stromaufwärts Fahrzeug"-re, ami azután a „Neuen Kgl. priviligierten Schiffbau und Schiffarts Compagnie" alapítására vezetett.

Battyány később Pozsonyban hajókovács-telepet létesített és 1790-ben Budára érkezett gályáját II. Lipótnak ajándékba adta.

[1] *H. Homann:* Das Meer hat viele Ufer, Union Verlag Stuttgart, 1900. 163. old.

[2] *H. W. Van Loon:* A hajózás története, Stílus Könyvkiadó, Bp. 1936. 231. old.

[3] Azt tartja a sapnyol hagyomány, hogy Blasco de Garay Barcelona kikötőjében 1543-ban kísérletet tett a hajónak gőzzel való hajtására. Az állítólag a simancai levéltárban talált okirat adatai szerint a 20 tonnás hajót lapátkerekek hajtották.

[4] Magyar Hajózás, 1901. évi 5. sz., *Gonda Béla* cikke.

[5] Az első híreket a tényleges gőzhajózási kísérletekről *J. Wagner* Bécsben 1786-ban megjelent könyvéből nyerjük. Egy *Schlick* nevű elszászi tudós Pozsonyban olyan hajót akart létrehozni, mely a tűz erejével nemcsak maga tud a folyás ellen haladni, hanem vontatni is képes. A könyv szerzője a hajót több szakértő jelenlétében meg is nézte. Az építő panaszolta, hogy a kazánt nem elég erősre építették. Utána *Czövek István* „II. József császár élete" c. művében említi, hogy *Kunz* úr Pozsonyban a Dunán próbát tett az általa feltalált mechanizmusával a víz ellenében felfelé hajókázni. 1788-ban II. József is megtekintette a hajót.

[6] Magyar Hírmondó, 1792. évi 11. sz. 293. old.

A korabeli híradások szerint, Battyány Svájcban megismerkedett Tóth Ferenc huszártiszttel — a Dardanellák megerősítőjével — ki addig francia szolgálatban volt és magához vette. Úgy látszik, együttesen találták ki azt a titokzatos gépezetű hajót, amelyet 1797-ben nyilvánosan is bemutattak Bécsben.

A hajónak nagy lapátkerekei voltak, amelyet egy járgányszerkezet mozgatott és körben járó lovak vagy ökrök hajtották meg. Erre enged következtetni a hajó kerek formája; a hajót elől hátul evezőkkel kormányozták.

1797 év szeptemberében már egész Bécs a Battyány hajókról beszél. Teherrel megrakott hajója Brigittenaunál a Battány által szerkesztett géppel „in einem Nu" ügyesen felfelé haladt. Hasonló kísérleteket folytattak már gépes hajóval 1663-ban és 1714-ben, — jegyzik fel.

Sajnos, e kísérletekről további adatok nem állanak rendelkezésre.[7]

Battyány hajója, a „Bucintoro" többféle alakban készült, de szerkezetéről részletes leírások nincsenek. Az egykorú tudósítás a következőket írja:[8]

„A hajók közül különösen a szokatlanul nagy, a világ egyetlen folyóján még eddig elő nem tűnt "Leib und Lustschiff", amely joggal teherhajónak nevezhető, rendkívüli csodálkozásra adott alkalmat.

Külső magassága 22 schuch, szélessége 39 schuch és oly szilárdsággal van összekapcsolva, hogy 3 nap és éjjel szünet nélkül a borzalmas viharnak a legveszélyesebb helyzetben, minden merülés nélkül képes volt ellenállni. Ezért a nagy biztonság és a vele összefüggő kellemességek miatt különös figyelemre érdemes.

A hajónak hosszas, gömbölyű formája van, amelyet egyszerű zöld zsalugáteres ablak díszít és szemre is kedvező hatást gyakorol. Mellette egy 17½ öl pince, mely a friss hullámok állandó csapásaitól a felső „Bedechungot és az egész Lagierungot" állandóan kellemes hűvösen tartja.

— A tágas és ponyvás lakórészben egy lusterrel és tükörrel díszített nagy termet, 5 szobát, amely sok pompát és kényelmet ad, találni, és még 8 kamerát és 2 WC-t. Az igen kevés fát vagy szenet fogyasztó egészen tűzbiztos, nagyon kényelmes konyha, a füst és ételszag távoltartására, egy külön hajóban van.

Azonkívül egy kellemes karzat húzódik, amelyen minden időben az egyik oldalon kellemes árnyék élvezhető, ámbár az egész hajó nagyobb, mint a 4 kelheimi, azért mégis kevesebb lóra van szüksége, mint 1 kelheimnek a felfelé húzásához, ebből következtethető, hogy a szállításokra jótékony hatást fog gyakorolni.

—„So es Zeit und Weithaben wird, kann dieses Schiff durch ein eben von Ex. besonders erfundene Bewegungs-maschine alleinig durch die Wirkung des Strömes selbst aufwärts fahren."

Ez a gép Bécsben a Tábor híd alatt, az Augarten mellett nyilvánosan a Brigittenaussal felfelé haladt. De Bécsbe azért lett visszahagyva, mert Őexcellenciája elhatározta, hogy hazájában Magyarországon, éspedig a siklósi uradalomban Pálinál, a Dráva folyónál fog egy ilyen gépet újra felállítani, hogy ott az újonnan feltalált módon a hajókkal le és felfelé utazást rendezzen."

1797-ben a bécsi bemutatóról Gráffer Ferenc, neves pesti könyvkereskedő és író „Kleine Wiener Memoiren und Wiener Dosenstücke" (1845) című művében mint szemtanú a következőképpen számol be: „Bécs házai és utcái kiürültek és a dolog nagyszerűen sikerült. A hajó a lokomotívval együtt hétszáz mázsát nyomott; míg két, összesen négyszázötven mázsányi hajót akasztottak hozzá. Egy pillantás alatt az egész szerelvény (Zug) felfelé szökellett, a legeslegkisebb akadály nélkül"...

Ennek az impozáns látványnak a létrehozója, egy kis kövér, parókás, nagycopfos ember bő, szürke felöltőben, elragadtatással dörzsölte kezét és Lichtenstein báró vállát veregette, aki híres geografus és író, a gróf (t.i. Battyány) intendánsa volt. E vállalat további sikereiről nem tudok, csak arra emlékszem, hogy a báró egyszer körülvezetett a hajón és megmutatta

[7] Lásd *H. Hahn:* Habsburgischer Osthandel im XVIII. Jahrhundert, 1945. 118. old.

[8] Pressburger Zeitung, 1798. IX. 14-i sz.

1. ábra. Battyány Tivadar „Bucintoro" nevű hajója 1793-ból



annak csinos szobáit; az egyik különösen tetszett nekem: kénsárgára volt festve, sok arabeszkkel. Bájosan volt ott-lakásra berendezve."[9]

Egykori leírásokból és ismertetésekből valószínűsíthető, hogy valamiféle gép hajtotta a hajót, de miután füstjéről és főleg zakatolásáról nem írnak, feltételezhető, hogy a malmokban használt, lóval forgatott járgánnyal hajtották meg a két lapátkereket. Nem kétséges, hogy Battyány valami gépezettel is kísérletezett a Száván, de ez nem került ünnepélyes bemutatásra és vajmi keveset tudunk róla.

*

Már Battyány előtt is voltak azonban gépi erővel működő hajók vontatási célokra. Igy G u l i á n A n t a l, a trieszti tőzsde volt megbízottja — neves kereskedő — 1812 október 20-án felhívással fordult Pest polgáraihoz, amelyben olyan hajózási vállalkozás tervét közli, ahol a hajót kötéljárgánnyal vontatnák. A kötelet a folyó hosszában feszítenék ki és a hajó lóhajtású járgánnyal kapaszkodnék fel a víz sodrásával szemben. Ez volt a „kapaszkodó hajózás" első terve.

C s i k v á r i „A közlekedési eszközök története" c. művében közli, hogy: „hazánkban az első gőzhajót gr. Esterházy László rozsnyói püspök építette. A hajó Komárom mellett 1819-ben elsüllyedt."

Ez a hajócska minden bizonnyal B e r n h a r d A n t a l egyik alkotása volt. Tudjuk ugyanis, hogy Esterházy, Bernhard egyik patrónusa, 25 ezer forinttal támogatta kísérleteit.

A „C a r o l i n a" nevet viselő, valóban működő első magyar gőzhajó tervezője és megépítője Bernhard Antal pécsi polgár. Hajója „a' nélkül, hogy vagy a' gőzhajó mekanizmusát látta, vagy valamely Angolnak útmutatására szorult volna, Bétsnél a mi Dunánkon kiállította az Ausztria Monarkiába készült legelső gőzhajót, ama fővárosnak bámulására, sokaknak irigységére, a Magyarok dicsőségére."[10]

Mikor Bernhard 1816-ban első hajóját megépíti a drávamenti Belyén, azon a telepen dolgozik, amelyet Battyány is használt. Bernhard az északi vámos híd bérlője, az árvízgátak felügyelője hajója építésénél a híd-pontonok készítésénél szerzett tapasztalatait hasznosította. Hajóján azonban számtalan szabadalmát értékesítette, így elsősorban a mozgó lapátkereket, mely később Morgan néven válik közismertté. A gőzgépet az egykorú leírások m a g y a r g ő z g é p n e k nevezték. Elsőnek alkalmazott rézcsöves kazánokat. Vezérlő szerkezete a saját találmánya. Mechanikusa, H u c k G e r g e l y, pozsonyi születésű.

1818-ban Bécsben elsőnek Miksa és Rudolf főhercegek tekintik meg hajóját. 1822-ben kormány-engedéllyel részvénytársaságot alapított. Az új technikai találmány gazdaságossága annyira kézenfekvő hogy St. L e o n lovag, francia vállalkozó, a bécsi uralkodó körök személyes támogatásával megépíti a „D u n a" nevű nagyobb hajóját, mely szintén hajózási engedélyt nyer.

Így Bernhard már a kezdetnél versenytársat kap.

A sok balsiker és a vállalkozásában résztvevők sürgetése nem vette el Bernhard kedvét; 1820-ban hajójával már Budapesten átkelési forgalmat bonyolít le. 1822-ben az elpusztult eszéki hídnál kompszerűen közlekedik és az átkelési forgalmat tartja fenn.

1822-ben, Verőce megyében „Bernhard Antal és Társai Gőzhajózási Társaság" néven új vállalatot alapít azzal, hogy új, nagyobb géperejű hajót épít. „Hajózási számítása" szerint 14 nap alatt ár ellen, Zimonytól Bécsig 2 gabonás hajót, 8000 mázsa rakománnyal, 3,5 km/ó sebességgel akart felvontatni.

Bár sikerült 303 db részvényt elhelyeznie, vállalata — éppen úgy, mint a lovag St. Leon- és Girardi-féle — megszűnt, az érdeklődés teljes hiánya és főleg az akkor még gazdaságilag igen erős dunai lóvontatók ellenzése következtében.

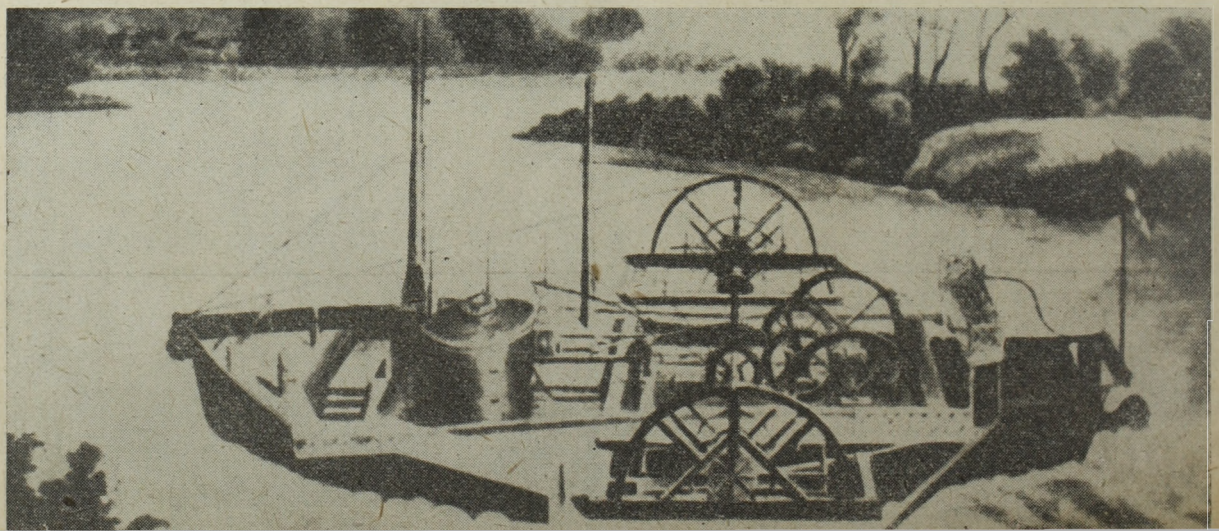
*

Az úttörés áldatlan hazai körülményei közt csődbe jutott magyar vállalatok mégis eredménnyel jártak. 1828-ban A n d r e w s J. és P r i c h a r d J. angol hajóépítők saját szerkezetű hajóikra szabadalmat nyertek. 1830-ban meg épült Bécsben S z é c h e n y i I s t v á n közreműködésével és

[9] Bővebben ismerteti *Silklósi László:* a Magyar Sport Ezer Éve I. kötet, 1927. 232. old.

[10] Tudományos Gyűjtemény, 1818. IX. 104. old.

2. ábra. Bernhard Antal „Carolina" nevű hajója 1817-ből



anyagi érdekeltségével az „I. Ferencz" nevű 60 lóerős gőzhajó, amely Győr-Vác-Pest között tett utakat.

Erre alakult meg 1829-ben az Első Dunagőzhajózási Társaság, amelynek részvényesei között vannak a császár és a monarchia főurai. A társaság hajózási tevékenységet azonban nem folytatott, hanem hajóját bérbeadta.

Az „I. Ferencz" gőzhajóról érdekes és színes képet ad Kazinczy Ferenc írónk 1831-ben április 7-én tett utazásáról szóló leírása:

„A gőzhajó nálunk egészen új jelenés lévén; első útján tavaly tette szeptemberben, Bécsből Pestig; festeni fogom azt.

Míg a Duna egyéb hajóinak teknője üreg, s a vendégszoba rajtok kiáll a teknőből: a gőzhajón a vendégszoba egy felfordított teknő üregében látszik lenni, s a vendégszoba rejtve van. Oda, és a kemenczéhez grádicsokon esik a lemenés.

A régibb alakú hajókat evezőlegények hajtják: ezt a gőz segédje által oly kerekek, mint a vízimalmokéi. A vendégszoba a hajó farában van, a közembereké a közepében, s a kettő közt emelkedik a füst vastagabb, s a gőz vékonyabb kéménye: a füsté öt-hat öl magasságra, fejérre mázolt vaspléhekből; olyan a gőzé is, de az sokkal kurtább. Hogy ezeket a szél le ne törhesse, a füst kéménye vitorlakötelekkel van a hajó széleihez és egy magasan kinyúló árbóchoz csatolva. A kémény és árbóc sorában néhány négyszegű nyilások vannak, s a fűtők és a gépely intézője ezen vesznek világot. A vendégszoba gyönyörű.

Meredek grádicsának deszkalépcsői sárgaréz-pléhbe vannak szögve; s innen jobbra és balra két kisded rekesz nyílik, a terítő számára, ki ide zárja tányérait, üvegeit. Asztalok s karatlan székek kőrösfa-szeletekkel vannak borítva, s a talpazat parkételt. A falak deszkája világos sárga színnel van befestve, ezekkel, hogy az asztal és szék fájához hasonlítson, s veszszőzet és egyéb czifra rajta zöld; így a négy vékony oszlop is, mely a padlást a szoba közepén a betörés ellen védi. Ablaka egyik és másik oldalán három, s hosszaskerek metszésű, s üvegtáblás és zsalus. Az ajtó mellett jobbra és balra két tükör, éppen olyan metszésű, mint a hat ablak, s így a szobát nyolcz ablak látszik világítani. A hajó farában még egy szoba, hova innen esik a bemenés, hálásul az asszonyságoknak.

— Kapitányunk, Sir Joh Andrews együtt viseli módjaiban az angol nyugalmat és a franczia hideg melegséget, s a helyre hol ő áll, éppen ez kívántatik; mert magokat csak így érzik kényőkre, a kiket viszen.

— Komárom alatt meg kelle állanunk: a hajó kemeczéjének fára vala szüksége. A kapitány intette a kiszállókat, hogy egy óránál tovább ne mulassanak: én veszteg maradék. Egy angol, egy berlini kereskedő, ki Budáról öt hordó bort vive honjába, és én, együtt forgatánk az újságleveleket.

— Gönyű előttünk álla. A hajó emberei intének a parton bámuló csolnakosoknak, hogy kiszálójok van: s azonnal jöve felénk két csolnak, vetélkedve egymással, mint Mano Pál a maga társaival a lóverseny terén. Asszonyaink rettegve nézék, hogy egyik csolnak a másikat felforgathatja: de én tudtam, hogy a ki mer, bízik is magához, s még gyönyörködém vetélkedésökön Végre az egyik diadali örömben véve fel engem és egy Zimonyba és Belgrádba e hajón lement győri kereskedőt: a másik néma nehezteléssel fordult vissza. Melegen vevék búcsút úti társaimtól, s itt is mindaddig röpülgetének a búcsú köszöngetései, míg „Első Ferencz" a maga hosszú kéményével, szemeink elől el nem tűnt."[11]

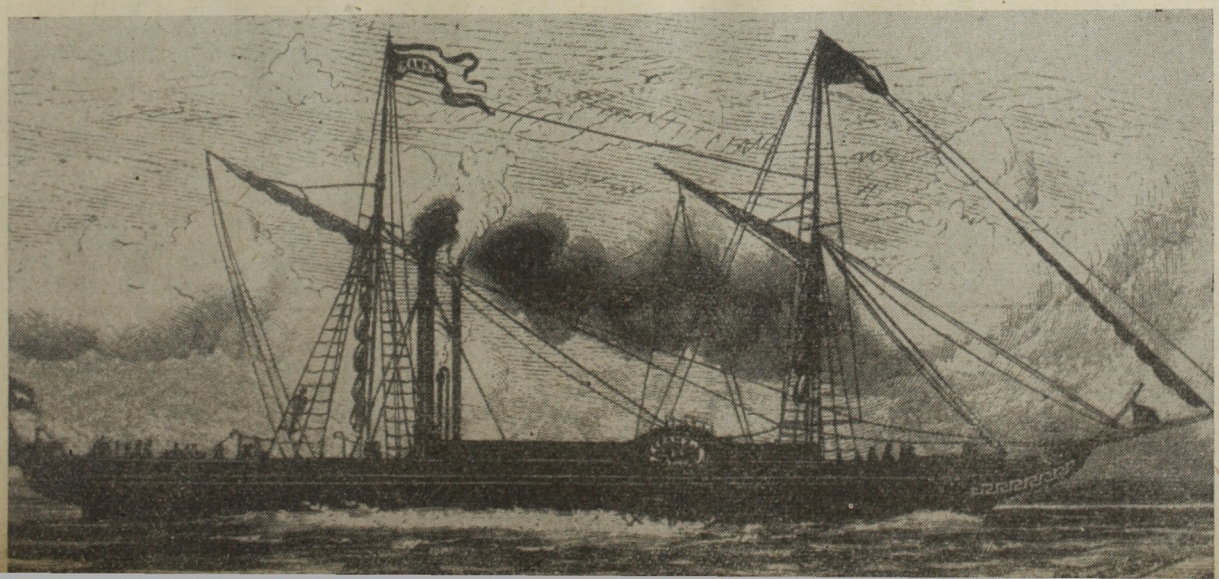
*

A fentiekben röviden ismertettük a magyar gőzhajózás előfutáiról, úttörőiről rendelkezésre álló adatokat, amelyek persze sok tekintetben kiegészítésre, sőt helyesbítésre is várnak. Ez a további hajózástörténeti kutatómunka feladata.

Kétségtelen azonban, hogy az úttörőknek jelentős szerepük volt abban, hogy a magyarországi gőzhajózás — rendszeres hajójáratokkal — 1931-től a Dunán megindulhatott. Ettől kezdve a hazai gőzhajózás gyors ütemben kibontakozott és megvetette alapjait a későbbi rohamos fejlődésnek.

[11] Lásd Kazinczy Ferenc utazásai, Pest, 1873. Ráth Mór kiadása. (Az „I. Ferenc" 1830. októberében tette első próbaútját a Győr—Vác—Pest szakaszon. A rendes hajójáratok 1831-ben kezdődtek.)

3. ábra. Az „I. Ferenc" nevű gőzhajó 1830-ból



NEMZETKÖZI SZEMLE

Az UITP bécsi kongresszusa

DR. SZABÓ DEZSŐ

A *városi közlekedés* egyetlen nemzetközi egyesülete, az UITP *(Union Internationale des Transports Publics)* f. évi május 5—11. között *Bécsben* tartotta kétévenként szokásos kongresszusát. Ez volt az első eset, hogy a 78 éve fennálló egyesület kongresszusán — Ausztráliát kivéve — minden világrész képviselői nagy számban, közel ezren vettek részt.

Az UITP részéről *CH. Harmel*, az UITP elnöke, a vendéglátók részéről *dr. A. Schärf*, az Osztrák Szövetségi Köztársaság elnöke nyitotta meg a reprezentatív külsőségek között megrendezett kongresszust. Beszédét egy mondatával jellemezhetjük: „ma már nem az a jelige, hogy minden polgárnak legyen autója, hanem az, hogy minden autósnak legyen bérlete a tömegközlekedési eszközökre."

Ezen a napon került sor az első előadás rövid ismertetésére (az UITP tradíciói, illetve alapszabályai szerint az előadások szövegét nyomtatásban előre meg kell a résztvevőknek küldeni), majd igen széleskörű megvitatására. Az előadás témája *a tömegközlekedési eszközök pályájának szintbeli elkülönítése*, illetve az ezen a téren kialakult helyzet ismertetése volt (*Dr. F. Bandi*, Bern és *dr. A. Bockemühl*, Stuttgart). Az igen széleskörű, hosszú vita ismertetése meglehetősen messzire nyúlna, de két, teljesen egymástól elütő problémát érdemes megemlíteni. Az egyik — inkább negatívum — hogy az ún. *új közlekedési eszközöktől* a gyártásban érdekeltek szűk körén kívül nem várnak eredményt. A másik érdekes megállapítás, amit csaknem minden felszólaló hangoztatott, az volt, hogy a *városi tömegközlekedés terminológiája* terén olyan a zavar, ami már a kérdések megoldását hátráltatja.

A második előadás — *a kisvasutak és autóbuszüzemek üzemvitelének korszerűsítése és racionalizálása* (*Dr. K. Krüger*, Köln és *Dr. H. J. von Zuylen*, Rotterdam) — szempontunkból nem volt különösebben érdekes, mert a vita főként az anyagi nehézségek ismertetésére szorítkozott; ezen kívül főként a vasútüzem autóbuszüzemmel való felváltásának vagy megtartásának kérdéseivel foglalkoztak.

A harmadik előadás (*B. Hillbom* és *L. Almquist*, Stokcholm) *a földalatti vasutak üzemének teljes automatizálási lehetőségeivel* foglalkozott. Az automatizálás (ATO) csak akkor jöhet tekintetbe, ha a gazdaságosságot emeli és amellett az üzem teljesen biztos marad.

A kérdés egyelőre erősen kísérleti stádiumban van. Két megoldási mód kezd előtérbe nyomulni: az egyiknél az ATO berendezés program alapján és a jelzőberendezéssel kapcsolatosan működik; a másiknál minden impulzust a vonalmenti fix berendezésektől kap. Az ATO-t teljesen automatikus jegykezelés egészítené ki.

A negyedik előadás (*Dr. A. Martinetto*, Torino) *a városi tömegközlekedési vállalatok ügyvitelének gépesítésével és automatizálásával* foglalkozott, megemlítve, hogy a vállalatok kétharmad része használ lyukkártyagépeket, elektronikus berendezéseket és hasonló korszerű, a tömegadminisztráció racionalizálását jelentő gépeket. A gépek alkalmazását és a racionalizálás előrehaladását, valamint a dolgozók képzését rendkívül gátolja a szakirodalom hiánya.

Az ötödik előadás (*A. Flury*, Winterthur) az *autóbuszok egységesítésének* gondolatával és eredményeivel foglalkozott. Az egységesítésnek igen sok az előnye, pl. a nagy sorozatgyártás lehetősége, az alkatrészutánpótlás stb. szempontjából; ezek a hátrányokat felülmúlják. A párizsi és londoni tapasztalatok szerint a fenntartó apparátust is, a fenntartó létszámot is (az utóbbit 35%-kal) csökkenteni lehetett a nagymérvű egységesítés után; ugyanez vonatkozik a tartalékjárművek létszámára is.

A kongresszus a kérdés további napirenden tartása és az egységesítés fejlesztése mellett foglalt állást.

A hatodik előadás *a csuklós és a kalauznélküli autóbuszokat* állította szembe (*C. Guzzanti*, Róma). A téma ilyen módon való felvetését nem lehet szerencsésnek mondani. A vita is szétfolyó volt, a határozat is csak annyit tudott összefoglalni, hogy a csuklós kocsikat általában kedvezőnek tartják és ezek az elővárosi forgalomban is terjednek.

Sokkal inkább érdekes vitát és eredményeket hozott a hetedik előadás; ez azzal foglalkozott, hogy *a járműállományt érdemes-e egyáltalában fenntartani*, nem gazdaságosabb-e új beszerzésű felújítással foglalkozni? (*J. Meyer*, Metz). A kérdéssel több országban foglalkoztak, úgyszólván iskolák alakultak ki. A határokat a jármű beszerzési ára, fenntartási költsége és a beszerzési árakat befolyásló minőségi követelmények döntően befolyásolják. Az egyik álláspont szerint a megoldás az olcsó, tehát nem különleges minőségű járművek beszerzése és az esedékes főjavítás helyett a selejtezésük; a járművek gyakori cseréjével az elavulás hátrányai a legkevésbé érvényesülnek. A másik álláspont az igen jó minőségű, hosszú élettartamú, ezért feltétlenül nagy beszerzési költségű jármű; ennek hátrányai az elavulás terén jelentkeznek. Egészséges helyzetet csak akkor lehet teremteni, ha a vállalatok anyagi helyzete olyan, hogy elégséges felújítási alappal rendelkezhetnek; ez viszont a megfelelő díjszabásban gyökeredzik.

A nyolcadik előadás (*L. Quarré*, Brüsszel) *a viteldíjbeszedés és jegykezelés racionalizálásával* foglalkozott. A kocsialaprajz megfelelő kialakításával és egyes racionalizálási intézkedésekkel már sikerült a várakozási időt a kalauznélküli üzemben is utasonként 1—1,5 mp-re leszorítani.

A kongresszus ajánlásai e kérdésben a következők:

a jegyelővétel legnagyobbfokú kiterjesztése úgy, hogy gyakorlatilag ne legyen szükség a kocsikon való pénzkezelésre,

az első ajtó ikerajtóként való kialakítása,

az utasok által kezelendő jegykezelő automaták alkalmazása,

a bérletrendszer kiterjesztése, a bérletek jobb, a gyors felismerést elősegítő nyomdai kivitele, végül

a potyautasok büntetésének igen lényeges felemelése.

A kongresszust *kiállítás* egészítette ki.

A kiállítás anyagának két jellegzetes része volt. A kongresszus színhelye — a Hofburg — előtt *autóbuszokat* állítottak ki. Itt — a távolsági autóbuszokon kívül — a két legjellegzetesebb, illetve legkorszerűbb típus képviselőit láttuk: az első bécsi csuklós autóbuszt (Graef und Stift) és több, kalauz nélküli üzemre szolgáló nagy autóbuszt, elől kettős ajtóval, a fel- és leszállást elősegítő különféle berendezésekkel, pl. a leszállóajtónál fotocellás ajtónyitó- és csukóberendezéssel. A kiállítás másik fő csoportját a *jegykiadó és jegykezelő automaták* képezték. Ezen a téren a kiállítás igen sokat nyújtott, a legegyszerűbb, egy díjtételhez alkalmas és a kiadott jegyek mennyiségét számoló jegynyomó automatától kezdve a legbonyolultabb, a heti stb. jegyek kezelését ellátó, a kezelt jegyek mennyiségéről statisztikát készítő és visszaélés megkísérlése esetén jelzést adó elektronikus berendezésekig. Az *egyéb felszerelések* terén a kiállítás szintén sokat mutatott, akár a járművek felszerelését és berendezését, akár a helyhezkötött berendezéseket tekintve. Annak, aki a kiállítást valamennyire is alaposan végignézte, aligha lehettek olyan benyomásai, hogy a tömegközlekedés területén a műszaki fejlődés megállt volna.

A kiállítást különféle *szakmai bemutatók* egészítették ki; pl. üzemben mutatták be — egy hattengelyű csuklós villamoskocsin — az elektronikus indítóberendezést, autóbuszokon az örvényáramfékeket stb. A legjelentősebb kétségtelenül az a csaknem teljes délutánt igénybevevő bemutatás volt, ahol Bécs városa mutatta be a különféle létesítményeket — pl. villamosvasúti földalatti végállomás és gyalogaluljáró rendszer a Schrottentornál, közúti- és gyalogaluljáró, valamint a régi (Stadtbahn) és az új gyorsvasút (Schnellbahn) közös állomása a Südtiroler Platz-on stb.

A kongresszus résztvevői távozásuk után elmondhatták, hogy a városi tömegközlekedés fejlődésének teljes keresztmetszetéről kaptak képet.