

## A közúti közlekedés biztonságát fokozó tényezőkről

KUCSARA PÁL

Ahhoz, hogy a közúti közlekedési balesetek alakulását és okait évről évre reálisan értékelni tudjunk, s ugyanakkor a balesetek megelőzésére hathatós intézkedéseket is tudjunk tenni, a közlekedő emberek személyi alkalmasságán felül vizsgálnunk kell mindazokat az egyéb tényezőket is, amelyek segítségével a közlekedés biztonsága fokozható.

E tényezők a következők:

1. a közutak és a járművek közlekedésbiztonságot fokozó műszaki jellemzői;
2. a közlekedésrendészeti szabályoknak és a forgalom szervezésének hatása;
3. a közlekedés résztvevőinek közlekedési ismeretei és kulturáltsága;
4. a közlekedés hatósági és társadalmi ellenőrzésének hatékonysága;
5. a rendőri és bírói megtorló eljárások hatása;
6. a balesetelhárítási nevelő és propaganda munka színvonala, valamint hatása.

Ami a felsorolt tényezők szerepét, valamint a közlekedés biztonságára gyakorolt hatását illeti leszögezhetjük, hogy közülük bármelyiket is túlzottan kiemelni vagy mellőzni nem szabad. Minden tényezőnek megvan a maga sajátos szerepe, fejlesztési követelménye és üteme. A balesetek számának alakulását — a gépjárműállomány nagyságán kívül — elsősorban e tényezők komplex hatásában lehet csak értékelni. Tévesek, sőt sok esetben károsak is az olyan nézetek, amelyek közúti közlekedésünk jelenlegi biztonsági problémáit kizárólag egy vagy két, már említett tényező elmaradott voltában látják, illetve a felelősség kérdését csupán egy-két tényező szempontjából vizsgálják.

A balesetek megelőzése terén jelentős eredmény csak az említett tényezők együttes és arányos fejlesztése révén érhető el.

Most pedig nézzük meg külön-külön az egyes tényezők 1963. évi állapotát, fejlődését, valamint a közlekedés biztonságára gyakorolt hatásukat.

### 1. A KÖZUTAK ÉS A JÁRMŰVEK KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGOT FOKOZÓ MŰSZAKI JELLEMZŐI

Közlekedésünkben a közutak jelentősége és szerepe közismert. Miként az élő szervezet érrendszere, behálózzák az egész országot, összekötik falvainkat és városainkat. Közútjainkon bonyolódik le a szárazföldi forgalom jelentős része. Bizonyos értelemben ezek a közúti közlekedésben foglalkoztatott dolgozók munkahelyei is. E néhány utalásból is nyilvánvaló, hogy közúti hálózatunk jó vagy rossz állapota, továbbá műszaki jellemzőinek színvonala közvetlenül is kihat közúti jármű- és gyalogosforgalmunk biztonságára, a balesetek számának alakulására.

A közutak állapotában évről-évre jelentős fejlődés tapasztalható. Csak az elmúlt három évben közel 2500 km utat építettünk, illetve korszerűsítettünk. Mindez azt jelenti, hogy a csaknem 30 000 km-es szilárd burkolatú úthálózatunkból a pormentes burkolatú közutak hossza megközelíti a 12 000 km-t. Egymás után épülnek mind a fővárosban, mind vidéken az új, korszerű útpályák és csomópontok. Ez év végére elkészül fővárosunk egyik legimpozánsabb közlekedési objektuma: az Erzsébet-híd és pesti, valamint budai hídfőjének korszerű kiképzése. Távlati város- és útfejlesztési terveinkben további útkorszerűsítések és útépitések szerepelnek (pl. a Budapest—Székesfehérvár—Balaton-i autópálya).

Közúthálózatunk fejlesztésével — bármilyen szépek, nagyok és sokoldalúak is eredményeink — mégsem lehetünk elégedettek. Gépjárműállományunk jelenlegi helyzetét, valamint a távlati fejlesztési elképzeléseket vizsgálva, azt kell megállapítanunk, hogy közútjaink zöme a forgalombiztonság tekintetében (vonalvezetés, útszélesség, biztonsági berendezések, valamint burkolati állapotok stb.) nem felel meg a korszerű gépjárműközlekedés igényeinek.

Külön ki kell emelni a *portalanított (ún. szőnyegbevonásos) makadámútjaink* baleseti veszélyességét. Ezeknek az utaknak műszaki jellemzői a korszerűsítés után sem változtak lényegesen, s így nem növekszik forgalombiztonságuk sem. Sőt: ezek az utak éppen azáltal váltak közvetve balesetveszélyessé, hogy burkolatuk minősége megjavult, de a többi műszaki jellemzőik változatlanok maradtak.

Forgalombiztonsági szempontból fontos feladat *országútjaink mintegy 6—7000 veszélyes kanyarjának korszerűsítése*, vagyis az éles, kis sugarú kanyarok átépítése, túlemelése és szélesítése, továbbá a burkolat érdességének fokozása.

Országútjaink nagy részén hiányoznak az éjszakai, vagy a rossz látási viszonyok (köd, szürkület) közötti vezetés biztonságát fokozó *kerékvetők, vezetősínpók és védőkorlátok*. Sok helyen e berendezések gyakran *sárosak*, vagy pedig *festésük kopott*, és emiatt alkalmatlanok a biztonság fokozására. Éles és be nem látható útkanyarulatban, vagy ahol az más ok miatt indokolt lenne (pl. bukkanóban), csak kevés helyen található *záróvagy a terelővonal*.

Itt kell említenünk az útkorona fölé nyúló *vastag gallyak*, illetve városi útjainkon és országútjainkon az útpadkán még mindig megtalálható *vastag törzsű fák* baleseti veszélyét is. Ma, amikor a gépjárművek súly és terjedeleme tekintetében egyre nagyobbodnak, nem kétséges, hogy útjaink viszonylag egyre keskenyebbek lesznek. Azzal tehát, hogy ha útkorona fölé nyúló gallyakat minden évben ellenőrizzük, és — ahol szükséges — lemetsszük, valamint az útpadkán levő, amúgy is szabálytalanul ott hagyott veszélyes fákat kivágjuk, gyakorlatilag *útjaink szélességét* is növeljük, s a biztonságot ezzel is fokozzuk.

Ezek után pedig vizsgáljuk meg *az országúti baleseteknek az útvonalak jellege szerinti megoszlását*:

A múlt évben bekövetkezett 16 565 közúti baleset közül 6054 baleset (36,7%) országúton, s az országutak lakott területen átvezető szakaszán történt, mégpedig a következő megoszlásban:

- 2097 baleset (34,5%) egy számjegyű országúton (amely egyben főútvonal is);
- 2580 baleset (42,5%) kettő, illetve három számjegyű országúton;
- 1178 baleset (19,4%) egyéb országúton;
- 199 baleset (3,6%) dűlőúton.

A regisztrált négy adat közül a leginkább elgondolkasztató és viszonylag is magas értéket képvisel az egy számjegyű országutakon (főút-

vonalakon) történt baleseten 34,5%-os aránya, ha azt az országutak kilométerarányához (6,7%) vagy pedig az egyéb országutakon történt balesetek arányához viszonyítjuk. Amíg az egy számjegyű országutakon (főútvonalakon) minden 850 m-re, addig egyéb országúton minden 6930 m-re esik egy baleset.

Az eddig említett országúti hiányosságok és az ismertetett néhány baleseti számadat is világosan utal arra, hogy *elsősorban az egy számjegyű országutak (főútvonalak) forgalombiztonságát kell minden lehető módon növelni*. El kell érni azt, hogy legalább a főútvonalakon elhelyezett *jelzőtáblák* és egyéb *berendezések* (sorompók, vezetősínpók) korszerűek, *fényvisszaverőanyaggal bevontak* legyenek, és — ahol szükséges — ne hiányozzanak az *útburkolati jelek* sem.

A közúti balesetek bekövetkezéséhez — az említett hiányosságokon felül — kedvezőtlen időjárási viszonyok között, különösen télen *országútjaink állapotának*, forgalmi viszonyainak is jelentős szerepe jut.

#### *Országútjaink kedvezőtlen időjárási viszonyok közötti forgalombiztonságának növelése*

Miként egy üzemben a dolgozók balesetvédelme érdekében az üzem vezetőinek kell gondoskodniuk a legkedvezőbb munkakörülményekről, úgy a közutakon a közlekedés főhatóságainak és szerveinek (KPM, BM, Tanácsok, Közúti Igazgatóságok) kötelessége a biztonságos közlekedés objektív előfeltételeinek megteremtése.

Az utóbbi évek tapasztalatából tudjuk, hogy télen útjainkon a *hó eltakarítása és az eljegesedett utak felszórása* — bár e munka évről-évre javul — még mindig nem elégíti ki rohamosan fejlődő gépjárműközlekedésünk igényeit. Az elmúlt év hosszú telén — éppen úgy, mint a korábbi években — mind a hóakadályok eltávolítása, mint az eljegesedett utak felszórása terén bőségesen akadtak hiányosságok. Be kell látnunk, hogy eljegesedett úttesten, ha az nincsen csúszást gátló anyaggal felszórva, a rajta haladó gépjárművezető mindenkor a saját és az utasok élete, valamint járműve rongálódásának kockázatásával közlekedik. A téli hónapokban közútjainkon a forgalom biztonsága a munkafeladatok jó megszervezése és főleg gépesítése révén fokozható.

A közutak forgalombiztonságának fokozása tekintetében beszélnünk kell még a *sár felhordásáról* és az utak egyéb szennyezettségéről. Lakott területen éppúgy, mint lakott területen kívül esős időben, vagy eső után, tavasztól késő őszig a lovaskocsik, traktorok és mezőgazdasági vonta-

tók vezetői felelőtlenül és büntetlenül sáros kerékekkel felhajtának a portalanított, illetve szilárd burkolatú útjainkra, miáltal síkossá, balesetveszélyessé teszik az útvonalaknak éppen a legkritikusabb pontját: az útkeresztveződést. E téren is fennáll az a logikai és tapasztalati tény, hogy *a büntetés elmaradása is elősegíti a szabálytalanság elkövetését.*

Különösen hegyes-dombos vidéken, nagyobb eső alkalmával gyakori, hogy az úttestre került hordalék huzamosabb ideig ottmarad, és közvetlen akadályt, balesetveszélyt jelent a gépjárműközlekedésben.

A forgalom biztonságának egyetemes érdeke az eddigieknél sokkal *hathatósabb és erélyesebb közúti ellenőrzést*, a közutak szennyezőivel szemben pedig példás *büntetést* követel.

*A közutak általános tisztaságának fokozása* a közlekedésbiztonság érdekein kívül egészségügyi, kulturális és idegenforgalmi szempontból is kívánatos, mind lakott területen, mind a lakott területen kívül.

#### *A közutak*

##### *egyéb balesetbefolyásoló tényezőinek vizsgálata*

Az országutak, valamint a lakott területek úthálózatának eddig említett fogyatékoságain, közvetett balesetveszélyein kívül beszélni kell még a *lakott területek* úthálózatának további igen fontos biztonsági követelményeiről: *a közvilágításról, a gyalogjárdák hiányáról és a közutakon végzett munkákról is.*

Az említett balesetet okozó tényezőkről — sajnos — még megközelítő adat sem áll rendelkezésünkre olyan vonatkozásban, hogy pl. Budapesten vagy más városban hány rosszul kivilágított nagyforgalmú közút van, továbbá hány faluban, községben vagy városban hiányzik a nagyforgalmú közút mellett a gyalogjárda s így a gyalogosok a közúton kénytelenek közlekedni, és végül évente hányszor kell a közúti forgalom folyamatosságát az út vagy közmű építése, illetve javítása miatt korlátozni s ezzel a forgalom biztonságát befolyásolni. Mindhárom tényező esetében a számok bizonyára nagyok; e téren tapasztalataink is eléggé kedvezőtlenek.

*A rosszul kivilágított közúton* kétségtelenül nagyobb a valószínűsége annak, hogy a jármű vezetője nem veszi észre vagy pedig későn veszi észre a veszélyt, amikor a baleset már elkerülhetetlen. Ugyancsak nagy a gyalogosok elütésének a lehetősége, ha ők maguk is az úttesten kényszerülnek közlekedni, s az ráadásul még rosszul világított. Közvetlen vagy közvetett baleseti ok

lehet a közúton levő mindennemű *akadály* is, ha az *nincsen* körülkerítve, kivilágítva, vagyis az előírásoknak megfelelően biztosítva. E téren fontos feladat tehát, hogy a rendelkezésre álló állami, tanácsai, valamint társadalmi erők bevonásával javítsuk a *közutak világitását.*

Azokban a községekben és városokban, ahol a nagy forgalmú közúton — különösen a bevezető főútvonalak mentén — *nincsen gyalogjárda*, ilyeneket, vagy gyalogjárda provizóriumokat (kavicscsal felszórt vagy döngölt járdákat) kell építtetni.

A gyalogjárda kérdésével kapcsolatosan további tapasztalat az is, hogy sok községben és faluban van ugyan az átvezető országút mentén gyalogjárda, de annak *rossz állapota* miatt a gyalogosok továbbra is a jól kiképzett beton- vagy aszfaltúton közlekednek, sőt sok helyen az úttestet használják ünnepnap korzónak. A közúti *ellenőrzés* fokozásával, továbbá *a helyes helyi közlekedési szokások* kialakításával ezeket a baleseti veszélyeket is meg kell szüntetni.

*A közutakon végzett munkálatokkal* kapcsolatosan is igen sok hiányosság és helytelen gyakorlat tapasztalható. Az építő vállalatokon kívül különösen a közművek (víz, gáz, csatorna) építési vállalatai igen gyakran mind a jármű-, mind a gyalogosforgalom biztonságának figyelmen kívül hagyásával végzik munkáikat, akadályozzák — részben vagy egészben — a forgalmat. Gyakran a felbontott úttest *nincsen* előírásosan körülkerítve és megvilágítva, de sokszor még a forgalom elterelése sincs jelezve. A munka befejezése után viszont a közút helyreállítása rendszerint provizórikus és nem ritkán a hetekig-hónapokig tatóngó gödrök, útfelületi egyenetlenségek közvetett balesetveszélyt jelentenek. Feltétlenül *szabályozni kell a közutakon végzett munkák idejét és időtartamát* s ugyanakkor szigorúan ellenőrizni kell a forgalombiztonsági előírások megtartását, valamint a munkák végrehajtását ebből a szempontból is.

#### *A járművek közlekedésbiztonságot fokozó műszaki jellemzői*

Közúti közlekedésünket általában a *vegyes forgalom* jellemzi, vagyis útjainkon a korszerű gépkocsik (személyautók, nagyteljesítményű autóbuszok, tehergépkocsik stb.) mellett a lassú állatfogatok, kerékpárosok és mezőgazdasági vontatók is igen nagy számban közlekednek. E körülmény a forgalombiztonság tekintetében egyrészt objektív, másrészt szubjektív vonatkozásban vet fel problémákat.

*Objektív* vonatkozásban elsősorban a *vegyes forgalomból* eredő műszaki természetű *differenciá-*

lódás közvetlen hatása gyakorol a közlekedés biztonságára bizonyos fokú befolyást. Ezen kívül gépjárműparkunkon belül is meglehetősen sajátos rétegződés tapasztalható. A gépjárműpark 72%-a motorkerékpár, 15%-a személygépkocsi, 11,8%-a tehergépkocsi, vontató és különleges gépkocsi, végül 1,2%-a autóbusz. E rétegződés — figyelembe véve a gépjárművek közlekedési rendeltetéseit, céljait és vezetési sajátosságait — időben és térben egymás közlekedésére jelentős mértékű negatív hatást gyakorol.

Ugyancsak objektív vonatkozású káros tényezőként kell megemlíteni a *járműtechnikai fogyatékoságokat* is. E vonatkozásban szintén kedvezőtlenek a tapasztalataink. *A Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint műszaki meghibásodás miatt 1963-ban 58%-kal történt több baleset, mint 1962-ben.*

Napjainkban a közúti forgalomban tapasztalt rohamos növekedés mellett gyakori sajtó- és értekezletes téma, hogy sok a biztonsági berendezések nélkül, vagy pedig hibás biztonsági berendezésekkel közlekedő jármű.

*A lámpa, a fék, vagy prizma nélkül közlekedő kerékpárosok és fogatolt járművek* — úgy tűnik — megtúrt veszélyforrások közútjainkon. Erélyes és következetes hatósági intézkedésekkel — a közlekedés egyetemes biztonsága érdekében — végre már fel kellene számolni közútjainknak ezt a nem jelentéktelen veszélyforrását is.

*Az Egyesült Nemzetek Európai Gazdasági Bizottsága (EGB) által esetenként kiadott tájékoztató közlése adatai szerint, a hazánkban bekövetkezett műszaki balesetek száma — a többi baleseti okokhoz viszonyítva — elég magasnak mondható (5,7%). Mindez arra utal, hogy fokozni kell járműállományunk, de különösen a gépjárműállomány műszaki ellenőrzését, ugyanakkor biztosítani kell mind a gépjármű — karbantartás, mind a biztonsági berendezések pótlásának előfeltételeit.* A gépjárműállomány nagyütemű felfutását, sajnos, nem követte a járművek műszaki és javító.bázisainak (szervíz és műszaki segélyállomások) technikai és mennyiségi fejlesztése (pl. iparunk még mindig nem tudja kielégíteni a kerékpárokhoz szükséges dinamólámpa igényeket).

Ami viszont a járműtechnikával kapcsolatos *szubjektív elemeket* illeti, itt elsősorban a járművek sebességéből, különböző menet- és forgalombiztonsági tulajdonságaiból fakadó járművezetői pszichikus okoknak van balesetbefolyásoló szerepük. Tudjuk, hogy még *azonos gépjárműkategórián belül is a gépjárművezetők között nemritkán ellenszenves, feszült, sőt a kíméletlenségig menő viszony* uralkodik.

Pl. az állami gépkocsi vezetője háragszik a magánautóvezetőre, de ellenszenvvel viseltetik a motorosokkal, taxisokkal és tehergépjárművekkel szemben is. Ugyanez áll, sajnos, fordítva is. Még nagyobb ellentét tapasztalható a gépjárművezetők és a lovaskocsihajtók, valamint a kerékpárosok között. De nem lehet figyelmen kívül hagyni a gépjárművezetők és a gyalogosok gyakran indokolatlan ellenszenvét sem, ami a közúti forgalom biztonságát szintén károsan befolyásolja.

Mindez arra hívja fel a figyelmet, hogy a közlekedésben jelenleg sok vonatkozásban uralkodó „farkas-erkölcsöt” meg kell szüntetni és a társadalom valamennyi polgárát érintő átfogó neveléssel szocialista emberhez illő, helyes „közlekedési erkölcsöt” kell kialakítani, amely erkölcsi felfogásnak és magatartásnak az emberiség, az udvariasság, a türelmesség és egymás közlekedésének előmozdítása legyen az alapja.

## 2. A KÖZLEKEDÉSRENDÉSZETI SZABÁLYOKNAK ÉS A FORGALOM SZERVEZÉSÉNEK HATÁSA

A *közlekedési szabályok* csupán formát, keretet adnak ahhoz, hogy közútjainkon hogyan, milyen módon bonyolódjék le a jármű- és a gyalogosforgalom. E kereteket tartalommal a közlekedő ember tölti meg. Közúti közlekedésünk rohamos fejlődése már az 1960-as évek elején kinőtte a régi kereteket és újat követelt helyette, vagyis olyan előírásokat, amelyek a forgalom biztonságának fokozása mellett a forgalom egyidejű gyorsítását is célul tűzték ki.

E két követelmény ellentmondásos mindaddig, amíg *a sebesség és a biztonság harmóniájának* nincsenek meg az objektív és a szubjektív feltételei. Ha megvizsgáljuk, vajon az 1963. január 1-én hatálybalépett új KRESZ rendelkezéseinek biztosítottak voltak-e az említett feltételei, a válasz csak az lehet, hogy *az új KRESZ objektív és szubjektív feltételei nem voltak teljes mértékben biztosítva.* Ebből logikusan adódik az a következtetés is, hogy az előírás (jelen esetben a KRESZ) — legyen az bármilyen jó és korszerű — önmagában még nem oldja meg a problémát.

Tapasztalati tény, hogy új közlekedési szabályok bevezetése esetén az új előírások átvételére s ugyanakkor a régi szokások, szabályzati beidegződések elhagyására ideális körülmények mellett is egy-két év szükséges.

Az új KRESZ megjelenésével egyidejűleg — sajnos — nem követeltük meg annak hivatalos és kötelező átvételét, hanem *igen hosszú türelmi időt* hagytunk (a nyár végén kezdődött a helyszíni

bírságolás). Ennek következményeként közútjainkon az új KRESZ egységesen és általánosan beidegződött alaki követelményei helyett a forgalomban

- az ösztönösség,
- a közlekedők szubjektivitása,
- a vezetési rutin,
- a régi KRESZ beidegződése és
- bizonyos mértékben az új KRESZ szerinti közlekedés volt a jellemző.

Ilyen szabályzati hatások közepette szinte törvényszerűen adódtak a *közlekedési konfliktusok*, amelyeket azután a legkülönbözőbb statisztikai adatokkal regisztráltak és sokféleképpen magyaráztak. A baj valódi oka azonban (a szabály nem ismerése, vagy téves értelmezése), sajnos, fedve maradt.

Most pedig nézzük meg a közlekedési szabályzat elveiből és előírásából fakadó, a közlekedés biztonságát fokozó általános és konkrét *forgalom-szervezés* néhány kérdését.

Az új KRESZ hatálybalépése számos és sokrétű forgalom-szervezési feladat megoldását tette szükségessé. Céljuk végeredményben az lett volna, hogy elősegítsék az *átállást* az új közlekedési rendre. A feladatok végrehajtása azonban nem mindenben felelt meg a forgalom-szervezés általánosan ismert elveinek és követelményeinek. Nem elégitették ki:

- a) a szükségességet,
- b) a helyi és időbeli aktualitást,
- c) a közúti fegyelem általános és különös érdekeit, végül
- d) a KRESZ előírásából fakadó követelményeket, ezek közül is különösen az egyöntetűséget.

A forgalom szervezésének szinte meggyéknént — a fővárosban meg különösen — sajátos arculata és üteme alakult ki, amelyben gyakran túlzásokat, de még inkább lemaradásokat lehetett tapasztalni. Sok kifogásolt felület adódott mind a horizontális, mind a vertikális forgalom-szervezési jelzések telepítése, illetve kicserélése terén is.

Jövő feladataink közé tartozik mulasztásaink és hibáink sürgős korrigálása, valamint az egész országra kiterjedő (külön az országutakra és külön a városokra, valamint falvakra kidolgozott) egységes, a rohamosan fejlődő közlekedési igényeket kielégítő és a KRESZ alapelveit híven tükröző *forgalom-szervezési előírások* kidolgozása és azoknak a gyakorlatban való érvényesítése. A forgalom-szervezés csak így módon válhat a közúti közlekedés gyorsaságának és biztonságának hathatós

eszközévé. Ellenkező esetben pedig annak gátjává, balesetet előidéző tényezőjévé lesz.

### 3. A KÖZLEKEDÉS RÉSZTVEVŐINEK KÖZLEKEDÉSI ISMERETEI ÉS KULTURÁLTSÁGA

A gépjárművek rohamos elterjedése, valamint a kapcsolatosan növekvő baleseti veszélyesség minden állampolgártól bizonyos fokú *közlekedési fegyelmet*, de legfőképpen *szabályismeretet* követel. Ma már a legeldugottabb faluban, vagy kevésbé forgalmas országúton sem lehet a közlekedési szabályok ismerete nélkül közlekedni, sem gyalogosan, még kevésbé járművel.

Közismert, hogy a *gépjárművezető* munkája, vagyis *járművének biztonságos vezetése és a közlekedési szabályok ismerete között szoros az összefüggés*. A közlekedési szabály — mint iránytű — az adott forgalmi helyzetben, a kritikus pillanatokban mindig meghatározza a járművezető pozitív cselekvését, helyes magatartását. Ezen felül a közlekedési szabályok ismerete jelenti a gépjárművezetőknél azt a „fékhatást” is, amely távol tartja őket a helytelen cselekvésektől, bizonyos káros magatartástól.

Tapasztalatunk szerint a motorosok és magánautósok, de a hivatásos gépkocsivezetők nagyobbik része is *csak fogymatékosan ismeri az új KRESZ-t*, ennél fogva nem is közlekedhet pontosan a szabályzat előírásai szerint. Az illetékeseknek javasoljuk: tegyék megfontolás tárgyává a gépjárművezetők KRESZ ismereteinek további növelését.

A közlekedés biztonsága a gépjárművezetőktől a szabály ismeretén túl *vezetéstechnikai és egyéb ismereteket* is követel, mint pl. a balesetek keletkezésének okozati összefüggései, a balesetek megelőzésének módja stb. E téren is igen nagy az elmaradás és gépkocsivezetőink tájékozatlansága. Ezen is csak a módszeres *továbbképzés* és ilyen célt szolgáló *kiadványok* (pl. az „Útravaló” havi kiadása) hozhatnak eredményt.

Nem szorosan, de közvetve még a témához tartozik *gépjárművezetőképzésünk, valamint a vizsgáztatás mai formájának reformja*, ami a közeljövőben — remélhetőleg — a megvalósulás stádiumába lép.

A gépjárművezetők szabályismeretei mellett a többi járművezető és hajtó, valamint a gyalogosok közlekedési ismereteinek színvonala is igen fontos. Tudjuk, hogy hazánkban a *lovaskocsihajtók és a kerékpárosok* csak igen minimális (inkább ösztönös) közlekedési ismeretekkel vesznek részt

a forgalomban. E rétegek közlekedési nevelése megoldatlan. Olesó, *népszerű kiadványokkal* nagyban hozzá tudnánk járulni a probléma megoldásához. Csak az utóbbi években kezdtük a *kerékpározás szabályait az általános- és középiskolákban is oktatni*. Az írásos oktatási anyag mellett némi eredmény várható a kerékpározás szabályainak a televízióban való népszerűsítésétől is.

Marad végül a *gyalogos közlekedés* és a közhasználatú járműveken való *utazás szabályainak* és veszélyeinek tudatosítása részben a gyermekek, részben pedig a felnőtt lakosság körében.

Ismeretes, hogy hazánkban 1961 óta a *művelődésügyi miniszter* rendeletére egyelőre *osztályfőnöki órákon* folyik az általános iskolákban, 1963 óta pedig a középiskolákban is a közlekedési szabályok oktatása. Az oktatás eredményéről még korai lenne beszélni, fogyatékoságai azonban eléggé szembetűnőek. A legnagyobb hiba az, hogy sok helyen maguk a pedagógusok és az iskolák igazgatói sem tulajdonítanak fontosságot a szabályok oktatásának. Ezért sok iskolában, illetve osztályban még egyáltalában nem oktatják rendszeresen e fontos ismereteket. Pedig a baleseti statisztika adatai nagyon is figyelmeztetőek.

A múlt évben 1334 esetben ért 14 éven aluli gyermeket *közlekedési baleset*. Ez 307 gyermekbalesettel jelent többet, mint amennyi 1962. évben volt (az emelkedés 30%-os!).

Mindenesetre a *Művelődésügyi Minisztérium*, a *Pedagógusok Szakszervezete* és a közlekedési főhatóságok aktív támogatása évről-évre konkrétabbá, gyümölcsözőbbé teszi ezeknek a ma még hatásaikban fel nem mérhető, igen fontos általános ismereteknek oktatását. Jó eredménnyel bontakozik ki a *közlekedési szakreferensi hálózat*, amely tulajdonképpen magját képezi a közlekedési szabályok rendszeres és szakszerű iskolai oktatásának. Addig is, amíg e hálózat munkája ki nem terebélyesedik, adjunk meg minden segítséget az iskoláknak, hiszen gyermekeink életéről, testi épségük védelméről van szó.

A gyermekeken kívül a *felnőtt lakosság közlekedési ismereteinek és fegyelmettségének színvonalára* is ugyanez mondható el, amit a lovas-kocsihajtók és a kerékpárosok esetében már megállapítottunk. Felnőtt lakosságunk csak igen kis százaléka ismeri helyesen a közlekedés és az utazás reá vonatkozó szabályait. Kivételt képez a főváros és nagyobb vidéki városok lakossága, akiknek közlekedése a rendőrség figyelmeztető és nevelő munkája következtében már *bizonyos mértékig tudatosnak* mondható. Felnőtt lakosságunk

tulajdonképpen nem is ismerheti jól a közlekedési szabályokat, mivel céltudatos és rendszeres szabályismertetés vagy egyéb tájékoztatás hazánkban még nem volt. Erre pedig igen nagy szükség lenne, hiszen a közúti közlekedés és az utazás évről évre mind több áldozatot követel.

A megállapításokat összegezve tehát azt mondhatjuk, hogy a motorizáció mai korszaka, a közúti közlekedés számtalan veszélye *minden embertől kulturális igényként is megköveteli a közlekedési szabályok és a baleseti veszélyek ismeretét*. A közlekedési szabályok, valamint a helyes közúti magatartás iskolai oktatása mellett a *tájékoztatás valamennyi eszközének (sajtó, rádió, televízió stb.) igénybevételével döntő fordulatot kell elérni a nagy tömegek közlekedési ismereteinek, valamint a baleseti veszélyek tudatosításának fokozásában*.

#### 4. A KÖZLEKEDÉS HATÓSÁGI ÉS TÁRSADALMI ELLENŐRZÉSE

Ismeretes tény, hogy a közlekedés, de különösen a gépjárműközlekedés már eleve magában hordozza a nagyobb fokú baleseti veszélyt. E veszély realizálódása emberi életet vagy sérülést és anyagi károkat követelhet. Mindez feltételezi és megköveteli a *szigorú közlekedési rendet és fegyelmet*. E szabályozott rendet a közutak valamennyi használójának — testi épségének védelmének — a közlekedés általános érdekei miatt is állampolgári kötelessége megtartani. Ennek ellenére tapasztalatból tudjuk, hogy naponta mily sokan szegik meg akár figyelmetlenségből, akár a szabályok ismeretének hiánya miatt, vagy pedig tudatosan (ez sem elszigetelt jelenség) a közlekedés rendjét, miáltal kiteszik magukat és másokat is a baleset veszélyének.

A baleseti statisztika adatai is arra utalnak, hogy a baleseteket előidéző főokok között mind a járművezetőknél, mind a gyalogosoknál 85–90%-ban a *közlekedés rendjét szabályozó előírások gondatlan vagy szándékos megszegése szerepel*. E tény csak aláhúzza a közlekedési szabályok megtartása feletti *szigorú, hathatós és sokoldalú hatósági, valamint társadalmi ellenőrzés szükségességét*.

A szabályok megtartásának ellenőrzése jellegénél fogva *preventív tevékenység*, s így annak hatékonysága, vagy fogyatékosága fontos befolyásoló tényezője a balesetek pozitív vagy negatív irányú alakulásának.

Nem célunk, hogy a közúti forgalom hatósági vagy társadalmi ellenőrzését most közelebbről elemezzük, csupán rá kívánunk világítani a

forgalombiztonság e nélkülözhetetlen és igen hatásos megelőző funkciójának fontos szerepére.

A gépjárműközlekedés rohamos fejlődése minden államban magával hozta a *közúti forgalom ellenőrzésének fokozását, s módszereinek tökéletesítését*. A közúti forgalom hatósági, illetve társadalmi ellenőrzésével szemben — a kellő eredményesség érdekében — a következő *igények* támaszthatók:

- a) térben és időben legyen állandó;
- b) módszereiben legyen sokoldalú és hatékony;
- c) céljában a forgalom biztonságának és a balesetek megelőzésének eszköze legyen és a közlekedésben résztvevők erkölcsi nevelését, valamint közlekedési fegyelmének fokozását szolgálja;
- d) eszközeiben legyen magas szakmai színvonalon álló, korszerű és gyors.

Csak az említett követelmények együttes megvalósulása hozhatja meg a kívánt eredményt: a közlekedési rend és fegyelem fokozását, a forgalom biztonságát, végső fokon a balesetek megelőzését.

Dicséretes, hogy *közlekedési rendőrségünk ez évben bátran nyúlt a korszerű ellenőrzés számtalan eszközéhez* (URH-s gépkocsik, helikopteres járőr-láncok, sebesség ellenőrző radar-készülékek beállítása, alkoholszonda stb.). Remélhető, hogy az e téren kifejtett erőfeszítéseit az eredmények követni fogják.

A hatósági közúti ellenőrzésen kívül nem nélkülözhetjük a *forgalom társadalmi jellegű ellenőrzését* sem, másszóval: a hatósági ellenőrzésbe a társadalmi erők bevonását. A társadalmi ellenőrzés gondolata nem újkeletű, sőt bázisára, működésére és egyéb kérdéseire nézve bőven van már hazai és külföldi tapasztalatunk. Közúti gépjárműforgalmunk hónapról-hónapra növekvő tendenciája, továbbá a közlekedési fegyelem megszilárdítása nem nélkülözheti a becsületes és jó szándékú, balesetmentesen vezető *gépkocsivezetők* társadalmi többletmunkáját: a *forgalmi kontrollszolgálatot*.

## 5. A RENDŐRI ÉS BÍRÓSÁGI MEGTORLÓ ELJÁRÁS HATÁSA

A közlekedési balesetek statisztikai adataiból tudjuk, hogy közúti közlekedésünk évről-évre mind több áldozatot követel. A saját és családja sorsát szíven viselő, valamint a társadalom érdekeit szem előtt tartó becsületes emberben az adatok szemlélése során önkéntelenül is felvetődik a *felelősség* érzése e tragikus folyamatért,

s ugyanakkor az a vágy, hogy mind az egyén, mind a társadalom életéből a baleseteket örökre száműzzük. A balesetek teljes kiküszöbölése, illetve tökéletes megelőzése természetesen még a legideálisabb közlekedési feltételek mellett sem érhető el. Ilyen célt — ismerve a balesetek okait, azok összefüggéseit, befolyásoló tényezőit — reálisan nem is tűzhetünk magunk elé. Törekvésünk csak az lehet — de ezért minden erőnkkel küzdenünk is kell —, hogy a *balesetek száma — a közlekedés egyéb mutatóinak fejlődése mellett — abszolút értékben és viszonyítottan is egyre csökkenjék*.

A balesetek számának csökkentésére még a balesetek megtörténte, illetve a szabályok megsértése után rendelkezésünkre álló lehetőségeket is meg kell ragadnunk. Ilyenek a szabálysértési ügyekben a *rendőri*, valamint a bűnügyekben a *bírósági büntető eljárások* nyújtotta lehetőségek. Mindkét eljárás célja — a szocialista törvényesség természetéből fakadóan — egyrészt a társadalmi és egyéni érdekek védelmében a közlekedési szabályok megsértőinek, vagy a balesetek okozóinak példás megbüntetése, vagyis velük szemben a törvényben meghatározott *joghátrány alkalmazása*, másrészt az *elkövetők nevelése és hasonló cselekedetektől a társadalom többi tagjainak visszatartása*.

Ha ezek után megvizsgáljuk, hogy a rendőri szabálysértési és a bírósági bűnügyi eljárások a múlt évben gyakorlatilag mennyiben járultak hozzá a közlekedési rend és fegyelem megszilárdításához — a balesetek megelőzéséhez —, azt kell megállapítanunk, hogy *e téren nem aknáztuk ki a lehetőségeket*. A rendőri szabálysértési eljárások gyakorlatában a 37/1962. sz. korm. rendelet alkalmazásának nyolc hónapos késleltetése, valamint a bírósági eljárásoknál tapasztalt gyakran igen enyhe ittassági és cserbenhagyási ítéletek inkább hátrányosan, mint előnyösen befolyásolták az említett célok elérését. E kritikának nemesak a közvélemény adott mind a sajtóban, mind rádióban gyakran hangot, hanem maguk a szakemberek is nem egy esetben hasonlóképpen nyilatkoztak.

Megállapíthatjuk, hogy *a bíróságok, illetve a szabálysértési elbárák nem minden esetben élnek a törvény által biztosított lehetőségekkel*. Általános tapasztalat a *személyi körülmények túlértékelése*, a társadalmi veszélyesség tárgyi oldalával szemben. E szemlélet helytelen volta nyilvánvaló. A társadalmi érdekeknek is inkább az felel meg, ha a *tárgyi és a személyi oldal egyenlő súllyal kap helyet* és egyformán domborodik ki a jogalkalmazásnál.

A szocialista törvényesség, valamint a közlekedés egyetemes érdeke azt követeli, hogy a jövőben még inkább domborodjék ki mind a rendőri, mind a bírósági büntető eljárásoknak a *preventív jellege*, és ugyanakkor a büntetéskiszabásban még tapasztalható aránytalanságok megszüntetése érdekében hangolódjék össze a rendőri, valamint a bírósági felelősségrevonás módja és mértéke.

## 6. A BALESETELHÁRÍTÁSI NEVELŐ ÉS PROPAGANDA MUNKA SZÍNVONALA, HATÁSA

A közlekedési balesetelhárítási nevelő és propaganda munka sikere helyesen megválasztott *irányán, módszerein és eszközein* múlik.

E munka irányát mindenkor a baleseti statisztika elemzése alapján kell meghatározni. Az adatok tájékoztatást nyújtanak arra vonatkozóan is, hogy az egyes feladatok teendőit mikor és hol kell végrehajtani. Ugyancsak az adatok értékelésével lehet megállapítani, hogy mikor, hol, kikkel szemben, milyen hatékonyságú balesetelhárítási munkát kell kifejtetni. A balesetek havi, heti, sőt napi megoszlásának állandó figyelemmel kísérése gyakran megszabhatja az azonnali megelőző intézkedéseket is.

A balesetelhárítási nevelő és propaganda munka tapasztalatai alapján állíthatjuk, hogy a közlekedési balesetek megelőzésének egyik leghatékonyabb módja kétségtelenül a közlekedési szabályok megtartására, valamint a fegyelmezett közlekedésre irányuló határozott, céltudatos és rendszeres *nevelő munka*. Ezt a munkát egyben *erkölcsi nevelésnek* is nevezhetjük, mivel célja egyrészt a kívánatos (helyes) közúti magatartás kialakítására és fejlesztésére, másrészt a nemkívánatos hajlamok vagy szokások visszaszorítására irányul. Azzal tehát, hogy a közutak használóiban a *helyes közlekedést tudatosítjuk*, egyidejűleg elutasító magatartást alakítunk ki a helytelen cselekedetekkel szemben. Ezzel végeredményben elérjük e munka egyik legfontosabb célját: a *tudatos közlekedési fegyelem kialakulását*.

A legkülönbözőbb eszközökkel (filmmel, brosurával, kiállítással stb.) alátámasztandó balesetelhárítási nevelő és propaganda munkában *módszer* tekintetében nem nélkülözhetjük a *rendszeresség* és *következetesség*, továbbá az *isméltés* és *változatlanság*, valamint a *szemléletesség* elvét.

Csak a *rendszeres* és *következetes* balesetelhárítási munka lehet az, amellyel a balesetek alakulásában eredményt tudunk elérni. Meg kell állapítanunk, hogy az utóbbi években kifejtett baleset-

elhárítási munkánkban még nem érvényesült sem a rendszeresség, sem a következetesség. Jobbára ötletszerűen, vagy a pillanatnyi szükségnek megfelelően végeztük munkánkat, amelynek természetesen az eredménye sem volt kielégítő. Pedig ha valahol, úgy a közlekedési balesetelhárításban igen fontos a rendszeresség és a szigorú következetesség, hiszen évente közel 1000 ember életéről és több mint 14 500 ember sérüléséről, valamint sok millió forintnyi anyagi kárról van szó.

Minthogy a közúti közlekedésben igen nagy a szerepe a járművezetők és a gyalogosok bizonyos beidegződéseinek (helyes reflexeknek, szokásoknak), ezek kialakítása végett szükséges, hogy balesetelhárítási nevelő és propaganda munkánkat vissza-visszatérően *változatos és szemléletes módon* végezzük.

Egy-egy baleseti ok visszaszorítására (pl. gyorsrajtás, ittasság stb.), vagy valamilyen helyes közlekedési szokás kialakítására (udvariasság, előnyadás stb.) soha sem elegendő, ha csak *egyféle* propaganda vagy agitációs eszköz áll rendelkezésünkre. Az egyik embert inkább filmmel, a másikat inkább plakáton, a sajtón keresztül lehet meggyőzni, helyes magatartásra nevelni. Ezért, figyelemmel arra is, hogy a közlekedési tudnivalók kifejezetten gyakorlati jellegűek, helyes, ha balesetelhárítási nevelő és propaganda munkánkban *legváltozatosabb szemléltető eszközöket* használjuk, s ezek közül is elsősorban azokat, amelyekkel a legnagyobb tömegeket tudjuk elérni (TV, film).

Igen fontos tényező a nevelő és propaganda munka *formája*. Eddigi balesetelhárítási munkánkban és az ezzel kapcsolatosan megjelent kiadványainkban, valamint e munka egyéb megnyilvánulásaiban (film, előadás stb.) szinte valamennyi ismert formát alkalmaztunk. Egyrészt helyet kapott az *elrettető* (vagy pesszimista) forma, a *pozitív* forma, valamint a *szatíra* és a *humor*. Azt, hogy mikor és főleg mely baleseti ok, vagy balesetveszélyes emberi magatartás visszaszorítására milyen formát használtunk, legtöbbször a szükségesség szabta meg és az, hogy mondanivalónkat kik felé irányítottuk. Az *elrettető* formát általában akkor alkalmaztunk, amikor gyors eredményekre volt szükség. Ma sem kellene tartózkodni tőle, bár tartós hatás elérésére ez a forma nem alkalmas. A *pozitív* formát eddig rendszerint a balesetelhárítási *nevelő* munkánkban alkalmaztunk. Ezt szívesen fogadja az agy és mondanivalója tartósan meg is marad az emberek emlékezetében. A *szatíra* és *humor* a balesetelhárítási nevelő és propaganda munkánkban

ugyancsak kedvelt és gyakorlati formája volt és ma is az.

A balesetelhárítási nevelő és propaganda munka eszközeinek összességükben tükrözniük kell a munka alapelveit, módszereit és formáit. Fontos tehát, hogy a *balesetelhárítási eszközök és módok szoros kapcsolatban álljanak egymással*, kölcsönösen támogassák, illetve kiegészítsék egymást és fokozzák egymás hatását is.

Tárgyilagosan meg kell azonban állapítanunk, hogy *balesetelhárítási nevelő és propaganda munkánk még ma sem kielégítő*. Mennyiségileg kevés, el-

maradt az igényektől, hatásában sokkal átütőbbnek kellene lennie. A legalkalmasabb és leghatásosabb eszközöket (TV, rádió, film), sajnos, még mindig nem állítottuk megfelelő mértékben a közúti balesetelhárítás szolgálatába.

A közúti közlekedés rohamos fejlődése, de különösen a balesetek számának emelkedése e téren *sokkal nagyobb szellemi és anyagi erőfeszítést igényel, mint amit eddig kifejtettünk*. Ezt követeli tőlünk embertársaink életének, testi épségének és a társadalmi tulajdonnak fokozott védelme, ami mindannyiunk érdeke és egyben kötelessége.

## Könyvszemle

**A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1963.**  
Bp. 1964. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 324 old.

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet évkönyveinek sorában nemrég hagyta el a sajtót a legutóbbi, ötödik kötet, amely az 1963. esztendő kutatási eredményeit és az Intézet egyéb tevékenységét tárja a szakmai nyilvánosság elé.

A kiadványban első helyen *Szentgyörgyi Károly* igazgató általános beszámolója olvasható az Intézet 1963. évi tevékenységéről. Ezt követően a kötet 14 tudományos dolgozatot tartalmaz, az alábbiak szerint:

*Nagy József* tanulmánya a vágány oldalirányú ágyazati ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálatával foglalkozik, tekintettel a hézag nélküli felépítmény fekvésbiztonságára. Az alépítményre ható terhelés okozta feszültség eloszlásának vizsgálatát *Vajda Pál* dolgozata közli, míg a zúzottkő-ágyazatnak radioaktív izotóppal történő tömörségvizsgálati módszerét *Sári Gyula* ismerteti. A vonatási tárgyú kutatásokat két tanulmány reprezentálja: *Jávor György* a MÁV vonatjármű-parkját vizsgálja a vonatás korszerűsítése szempontjából, míg *Kereszty Péter* és *Lánczos Péter* a gőzmozdonyos ingaszervevények sebességével foglalkozik. A korszerű anyagvizsgálati módszerek köréből a kötet két további dolgozatot is közöl. *Dubravcsik Károly*, *Tóth Lajos*, *Szebedy Ottó* és *Domán Péter* közös tanulmányának címe: „A Csepel D 413-típusú motor kopásvizsgálata radioaktív izotóppal, nyomjelzett dugattyúgyűrűk felhasználásával”; *ifj. dr. Greguss Pál* pedig az utrahangos anyagvizsgálati adatok automatikus kiértékelhetőségének problémáival foglalkozik. A vasúti távközlő szolgálat területére tartozik *Ragó Mihály* dolgozata, amely automatikus vonalvizsgáló berendezést ismert a hálózat összeköttetéseinél ellenőrzésére. A forgalmi, illetőleg gazdaságtudományi szakterületeket is több dolgozat képviseli a kötetben. *Dr. Pálvolgyi István* a kohászati üzemek kiszolgálási technológiájának optimalizálásával, *dr. Greguss Pál* és *Kálóczy Ferenc* pedig a rendezőállomások kocsifeldolgozó-képessége meghatározásának analitikus módszerével foglalkozik tanulmányában. *Dr. Czére Béla* a kislevegő vasútvonalak újabb vizsgálati eredményeit közli, míg *dr. Fazakas Sándor* dolgozata a személyszállítás koordinációjának vizsgálati eredményeit ismerteti. A sokrétű szakmai anyagot tartalmazó évkönyv végül a műszaki propaganda helyzetét ismerteti a szocialista országok vasútainál (*dr. Kiss László*), továbbá az Egyetemes Tizedes Osztályozás vasúti vonatkozásait tárja fel (*dr. Bánhidi Árpád*).

Az előző évkönyvekhez hasonló kiállításban megjelent új kötet szerkesztését is *dr. Czére Béla* végezte.

**Bacsonyi Zoltán—Isépy István — Uhlyarik György:**  
**Árufuvarozási jog**

Bp. 1964. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1010 old.  
(ára kötve: 100,— Ft)

A magyar szakirodalomban régóta nélkülöztünk egy olyan átfogó kézikönyvet, amely a felszabadulás után bekövetkezett alapvető gazdasági átalakulás nyomán a jogalkotásban, s így a fuvarjogi szabályozások területén is megvalósult jelentős változásoknak megfelelően foglalná össze az árufuvarozási jogot. A címben megnevezett munka ezt a hiányt pótolja; elsősorban a gyakorlati jogászok számára készült, de az árufuvarozás lebonyolításában résztvevő dolgozók igényeit is szolgálja.

A terjedelmes munka kilenc fő fejezetre oszlik. Az alapfogalmakat tisztázó bevezetés után a szerzők először a *fuvarjog fejlődését* ismertetik (I.), majd a *díjzabásokkal* foglalkoznak (II.). A további — terjedelmes — részek a fuvarozás technológiai sorrendjében tárgyalják a sokrétű anyagot. Így a III. fő fejezet az *árufuvarozás előkészítésével*, a IV. a *fuvarozási szerződéssel*, az V. pedig a *fuvarozási szerződés végrehajtásával* foglalkozik. Külön fő fejezetek tárgya a *fuvarozási szerződés módosítása* (VI.), a *fuvarozó felelőssége* (VII.), a *fuvarozási szerződésből eredő követelések érvényesítése* (VIII.) és a *fuvarozási szerződésből eredő igények elenyészése* (IX.).

Az említett fő fejezetek keretében a szerzők sorra veszik elsősorban a *vasút*, majd kisebb terjedelemben a *gépjárműközlekedés*, a *folyami- és tengeri hajózás*, valamint a *légifuvarozás* szabályait. A hazai jogszabályok emellett a nemzetközi egyezmények rendelkezéseit is ismertetik. A fuvarozásra vonatkozó *jogszabályok* tárgyalásán felül a kötet feldolgozza a jogszabályok alkalmazása során kialakult belföldi és külföldi bírósági, illetőleg belföldi döntőbizottsági *ítélkezési gyakorlatot* is.

A könyv gyakorlati használatosságát nagymértékben növelik a *függelékek*, amelyek a Polgári Törvénykönyv „XLI. Fuvarozás” c. fejezetét, a Vasúti Árufuvarozás Szabályzatát (VÁSz), a vasúti árufuvarozásra Bernben 1952. X. 25-én kötött nemzetközi egyezményt (CIM), a Megállapodás a nemzetközi vasúti árufuvarozásról (SzMGsZ), a Hajózási Árufuvarozási Szabályzat (HÁSz), a hajóelismervényekre vonatkozó Brüsszeli Egyezmény (Br. E.), a Gépjármű Fuvarozási Szabályzat (GFSz), az Egyezmény a nemzetközi közúti árufuvarozási szerződésekről (CMR) és a nemzetközi légifuvarozásra vonatkozó Varsói Egyezmény (VE) teljes szövegét is tartalmazzák.

## A hazai közúti balesetek összefüggése az útjellemzőkkel és a forgalommal

KOLLER SÁNDOR

A közúti balesetek száma az utóbbi időben egyre nagyobb mértékben növekszik hazánkban. 1963 évben az összes közúti balesetek száma közel 38%-kal volt nagyobb az 1962. évinél, 1963. augusztus hónapban közel 40%-os, szeptemberben 44%-os, novemberben pedig kiugróan nagy: 86%-os a növekedés az előző évi értékekhez képest. Budapesten 1963-ban közel 32%-os növekedés mutatkozott az előző év balesetszámához képest. 1963-ban hazánkban több mint kétszer annyi közúti baleset történt, mint 1959-ben (16 569, a 7787-hez képest). 1964 I. negyedévében még nagyobb a balesetszám növekedés: 43%-kal több baleset történt, mint az előző év azonos időszakában, a sérültek száma pedig több mint 60%-kal emelkedett.

A gépjárműszám és a közúti forgalom növekedése hazánkban a legutóbbi években egyre nagyobb mértékű. 1958-tól 1962 végéig a személygépkocsiszám több mint négyszeresre növekedett és 1963 évben közel annyival nőtt, ahány 1938-ban összesen volt az országban. 1963 végén a személygépkocsik száma meghaladta a 71 000-t (ennek több mint 3/4-e magángépkocsi), a motorkerékpároké pedig a 338 000-t. A következő évtizedekben a személygépkocsiszám-növekedés üteme az előirányzatok szerint még egyre fokozódik. Ez különösen fontosá teszi a balesetmegelőzési tevékenység lehető legnagyobb mértékű fokozását és a nagyforgalmú külföldi országok tapasztalatainak felhasználását.

Külföldi adatok szerint is szaporodnak a közúti balesetek, viszont céltudatos tevékenységgel elérhető, hogy a balesetszám kisebb mértékben növekedjék, mint a forgalom. A tapasztalatok felhasználásával biztosítható, hogy ez a javulás rövidebb idő alatt bekövetkezzék, mint a külföldi országokban. Ennek a fejlődésnek előfeltételeit a forgalom nagyobb mértékű növekedése előtt biztosítva, igen sok kár megelőzhető.

Az Egyesült Nemzetek Európai Gazdasági Bizottsága által közölt adatok szerint az utóbbi időben Európában a közúti balesetek halálos áldozatainak száma évi 65 000, a sérülteké pedig 1 800 000. Az USA-ban ez a két érték: kb. 40 000 és több mint 4 000 000.

Az Egészségügyi Világszervezet 1961. évi jelentése szerint — 19 államban — a közúti balesetek több halálos áldozatot okoznak, mint az összes fertőző betegségek.<sup>1</sup>

A forgalomnagyságra vetített balesetszám csökkenését sok adat bizonyítja. Sokszor idézik az USA-ban mutatkozó fejlődést, ahol 1921-ben 100 millió járműmértékre 25 halálos áldozat jutott, 1961-ben viszont már csak 5,2.

Belgiumban az 1 millió járműkilométerre jutó balesetszám 1955-től 1959-ig 4,02-ről 3,13-ra csökkent.

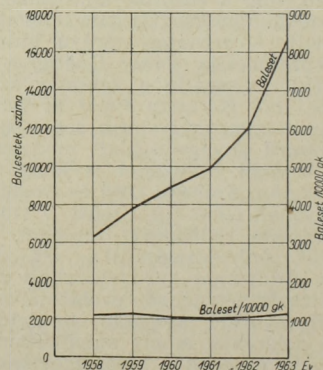
Egyes országokban 1963-ban a balesetek száma — a gépjárműszám növekedésének ellenére — kis mértékben csökkent. Pl. Svájcban 4%-kal volt kevesebb baleset és 13%-kal kevesebb sérülés, mint 1962-ben, — a gépjárműszám 8%-os növekedése mellett. A Német Szövetségi Köztársaságban a sérültek száma 1,1%-kal csökkent, a gépjárműszám 7,9%-os növekedése mellett<sup>2</sup>.

### 1. A hazai közúti balesetek alakulása a legutóbbi években

Hazánkban az utóbbi években jelentősen fejlődött a közúti balesetek vizsgálata. Az adatok értékelési lehetősége szempontjából lényeges fejlődés volt az 1961 évtől bevezetett közúti baleseti statisztikai adatfelvételi lap, ennek 1963 évtől továbbfejlesztett változata, továbbá a Központi Statisztikai Hivatalban a baleseti adatok gépi feldolgozása és sok szempont szerinti csoportosítása. Így a részletesebb vizsgálatokra 1961-től nyílt mód. Viszont összehasonlítás érdekében 1958-ig célszerű visszamenni a baleseti adatok vizsgálatánál.

A következő ábrák a jellemző baleseti adatok alakulását szemléltetik.

Az 1. ábra a hazai balesetek számának és a 10 000 gépkocsira jutó balesetszámnak alakulását mutatja.



1. ábra. A hazai közúti balesetek és a 10 000 gépkocsira jutó balesetek számának alakulása

A gépkocsiszámra vetített balesetek számának ábrázolása közel vízszintes; 1963-ban kismértékű emelkedés mutatkozik.

Ennél az összefüggésnél figyelembe kell venni, hogy hazánkban az utóbbi években lényegesen emelkedett a magán személygépkocsik száma, ezek évente megtett útja viszont csak kb. 1/3-a az állami személygépkocsikénak. Ezért tartják

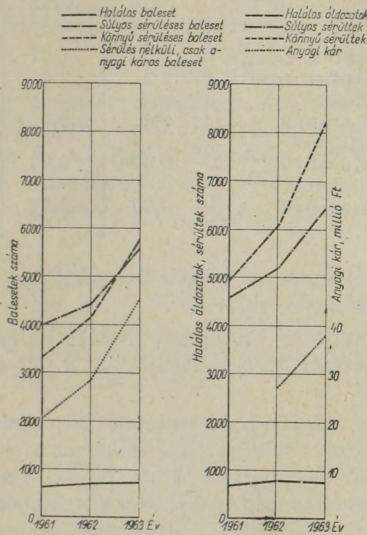
<sup>1</sup> Ross A. McFarland: Current Research in Road Safety in the United States of America, International Road Safety Congress, Theme 5. Salzburg, 1962.

<sup>2</sup> Auto-Motor und Sport, 1964. III. 21-i sz.

viszonylag legmegfelelőbbnek a *járműkilométere* vetítést; ezek az adatok viszont megbízhatóan nem állanak rendelkezésünkre.

A gépkocsiszám helyett *gépkocsikm-re* vetített balesetszám alakulása tehát kedvezőtlenebb képet mutatna.

A 2. ábra *súlyosságuk* szerinti szétválasztásban tünteti fel a balesetek számát és a balesetek következményeit: a halálos áldozatok számát, a sérültekét és az anyagi károkat. A gépjárműszám-növekedésnek megfelelően a könnyű sérüléssel és a csak anyagi káros balesetek számának növekedése egyre nagyobb. Ezért egyedül az összes balesetszám összehasonlítása még nem jellemző. Célszerű tehát a balesetek következménye szerinti súlyozást bevezetni. Ezen a téren régóta ismertek a javaslatok.



2. ábra. Különböző súlyosságú balesetek számának és a balesetek következményeinek alakulása

A német irányelvekben<sup>3</sup> a *Reinhold* szerinti *súlyossági fokokra* hivatkoznak, amelyeknek értéke:

csak anyagi kárral járó baleset .....	1
könnyű sérüléssel járó baleset .....	5
súlyos sérüléssel járó baleset .....	70
halálos áldozattal járó baleset .....	130

A XI. Nemzetközi Útügyi Kongresszus zárójelentése szerinti súlyossági fokok:

anyagi kár .....	1
sérülés .....	10
halálos .....	100

A vélemények eltérőek ebben a kérdésben. Sokan a halálos balesetet nem tartják összemérhetőnek más balesettel. Egyes vélemények szerint a baleset következménye véletlen jellegű, így pl. az, hogy adott esetben súlyos sérüléssel, vagy

halálos áldozattal járó baleset alakul-e ki. Ezeknek az aggályoknak jogossága ellenére is indokolt a balesetek súlyosságának figyelembevétele a balesetszám alakulásának vizsgálatánál.

A német irányelvekből idézett súlyossági fokok használata esetén a *hazai balesetek* átlagos fajlagos súlyossági száma a következőképpen alakult a legutóbbi években:

1961 :	37,8
1962 :	34,8
1963 :	31,2

A XI. Nemzetközi Útügyi Kongresszus zárójelentéséből idézett értékek használata esetén a következő fajlagos értékek adódnak:

1961 :	13,6
1962 :	12,9
1963 :	11,4

A balesetek súlyosságának figyelembevétele esetén tehát *javuló fajlagos értékek* adódnak. A súlyossági fokok értékét *hazai szempontból* felül kell még vizsgálni és megindokolt értékeket kell javasolni.

## 2. Az útjellemzők és a forgalmi körülmények kapcsolata a balesetekkel

A közúti balesetek létrejöttében többféle ok és körülmény játszik szerepet. A *baleseti okok* célszerű csoportosítása a következő:

- a forgalomban résztvevő személyek (járművezetők, utasok, gyalogosok) hibás magatartása,
- a jármű műszaki hibája,
- a pálya és a forgalomirányítás hiányosságai,
- egyéb okok.

A balesetknél rendszerint több ok szerepel („főok”, „mellékokok”) és a baleset körülményeinek hatása is fontos. Ezeket *kölcsönhatásukban* szükséges vizsgálni.

A balesetmegelőzés fejlesztése szempontjából olyan *részletes elemzés* a leghasznosabb, amely az összes körülmény hatásának megállapítására irányul, és amely nem egyoldalúan a büntetendő személy megállapítását célozza.

A baleseti adatok szerint a balesetek legnagyobb része *hibás emberi magatartásra* vezethető vissza. A tapasztalatok szerint azonban ez a magatartás a *pálya kialakításának*, „felszerelésének”, továbbá a *forgalomirányításnak fejlesztésével* jó irányba befolyásolható és ezzel a forgalombiztonság lényegesen fokozható.

Külföldön részletes vizsgálati eredmények ismertek ezen a téren. *Korszerű utaknál és fejlett forgalomirányításnál lényegesen kisebb a járműkm-re vonatkoztatott balesetszám*, mint kedvezőtlen útjellemzőknél. A mintakeresztmenny minden elemének, a vonalvezetésnek, a csomópontoknak, a jelzéseknek, a vezető elemeknek, a világításnak egyaránt fontos a szerepük, ugyanígy a forgalomirányításnak is. A *forgalmi körülmények* tekintetében a forgalom nagysága, időbeli ingadozása, járműfajta szerinti összetétele, sebessége, a forgalom irányításának módja, továbbá általában a

<sup>3</sup> Merkblatt für die Auswertung von Strassenverkehrsunfällen in strassenbau- und verkehrstechnischer Hinsicht, 1957.

1. táblázat

## Hazai közúti balesetek beépített területen és ezen kívül

Baleset helye	1961		1962		1963	
	balesetszám	%	balesetszám	%	balesetszám	%
Beépített területen.	7412	75,0	9 006	74,9	11 941	72,1
Beépített területen kívül .....	2486	25,0	3 012	25,1	4 628	27,9
Összesen .....	9898	100,0	12 018	100,0	16 569	100,0

hatósági előírások mind befolyásolják a forgalom-biztonságot.

Ezek az összefüggések útbaigazítást adnak arra nézve, hogy milyen legyen a pálya és forgalom-irányítás a biztonság növelése szempontjából. A műszaki és gazdaságossági szempontokkal együtt ezeket is mérlegelve alakíthatók ki a leg-helyesebb alapelvek a pálya kiépítésére, fejlesztésére nézve.

Az ilyen jellegű összefüggések hazai vizsgálata folyamatban van. Az eddig ismert baleseti adatok is adnak azonban már hasznos szempontokat a balesetmegelőzés céljára, a feladatok megállapítására.

## 2.1 Általános hazai baleseti jellemzők

A hazai közúti baleseteknek közel háromnegyedrészre beépített területre esik. Az 1. táblázat az 1961—1963. évi balesetek megoszlását tünteti fel beépített terület és külső útszakaszok között.

A balesetek jellemzői lényegesen eltérőek a fenti két helyen. Beépített területen több a baleset (a nagyobb forgalom, a hátrányos forgalom-összetétel és a csomópontok sűrűbb volta miatt), viszont kevésbé súlyosak a balesetek a sebességkorlátozás következtében. A járművezetők hibás magatartásán belül az elsőbbség meg nem adása beépített területen többször akkora arányban szerepel, mint külső útszakaszokon, ugyanígy a kilátás hiánya is; túlzott sebesség szempontjából viszont fordított a helyzet, és ezzel összefüggésben pl. az út „csúszóssága” szempontjából is.

Külföldi adatok szerint a járműkm-re vetített balesetszám 2—4-szer nagyobb beépített területen, a sérültek és halálos áldozatok száma pedig kb. 2—5-ször nagyobb, a külső útszakaszokhoz képest.

A budapesti és a többi hazai baleset súlyosság szempontjából való összehasonlításánál jellegzetesek a 2. táblázatban közölt arányok.

2. táblázat

## A vidéki és budapesti balesetek aránya

Baleset fajtája	1961	1962	1963
Összes balesetek aránya	1,33	1,31	1,42
Halálos balesetek aránya	2,9	3,5	5,5
Súlyos sérülések balesetek aránya	2,1	2,4	3,4
Könnyű sérülések balesetek aránya	0,44	0,47	0,78
Csak anyagi káros balesetek aránya	0,77	0,71	1,02

Az adatok szerint a vidéki balesetek súlyosabbak és arányuk egyre nő.

Az országos és budapesti közúti balesetek súlyosság szerinti %-os alakulását a 3. ábra tünteti fel.

A hazai közúti baleseteknek kb. egyharmada csomópontokon történik. A 3. táblázat a csomópontokon belüli megoszlást mutatja az 1961—1963 évekre. Összehasonlítás céljából a szintbeni vasúti keresztezéseknél történt balesetek száma is szerepel a táblázatban. Ezek az adatok a csomópontok fejlesztésének fontosságára hívják fel a figyelmet.

A közúti balesetek nagyrésze a legnagyobb forgalmú útvonalakon koncentrálódik. Ezek fejlesztése, „rendbehozása” forgalombiztonsági szempontból is a leghatékonyabb és legsürgősebb feladat.

A hazai elsőrendű főközlekedési utakon történt 1963-ban az összes balesetek 12,6%-a. A 4. táblázat az egyes utakon történt balesetek száma

3. táblázat

## Csomópontokon történt hazai közúti balesetek

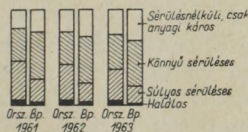
Baleset helye	1961		1962		1963	
	balesetszám	összes hazai baleset %-a	balesetszám	összes hazai baleset %-a	balesetszám	összes hazai baleset %-a
Útsatlakozás .....	1993	20,2	2265	18,8	1735	10,5
Útelágazás .....	125	1,2	132	1,1	247	1,5
Útkeresztezés .....	1430	14,5	1798	15,0	3054	18,4
Körforgalom .....	71	0,7	73	0,6	35	0,2
Összesen .....	3619	36,6	4268	35,5	5071	30,6
Szintbeni vasúti keresztezés .....	131	1,3	155	1,3	219	1,3

**Közúti balesetek főközlekedési utakon (1963)**

Közút	Összes balesetszám	Beépített területen				Beépített területre eső úthossz aránya %
		belül		kívül		
		balesetszám	%	balesetszám	%	
Főközl. út						
1. sz. ....	234	88	37,6	146	62,4	23,3
2. sz. ....	94	49	52,1	45	47,9	54,7
3. sz. ....	291	148	50,9	143	49,7	25,5
4. sz. ....	398	135	33,9	263	66,1	14,5
5. sz. ....	259	56	21,6	203	78,4	14,8
6. sz. ....	216	54	25,0	162	75,0	11,5
7. sz. ....	485	234	48,2	251	51,8	24,5
8. sz. ....	120	29	24,2	91	75,8	16,5
Elsőrendű fkl. utak össz. ....	2097	793	37,8	1304	62,2	21,6
Összes fkl. utak ..	4677	1690	36,2	2987	63,8	22,8

mellett a beépített területen belül és kívül történtek arányát is feltünteteti. Kiemelkedően nagy a 2., 3. és 7. sz. úton a beépített területen belüli balesetek százalékos aránya (ezek közül csak a 2. sz. úton kiemelkedően nagy az átkelési szakaszok aránya).

Az elsőrendű főközlekedési utak összehasonlítása céljából az 5. táblázat az átlagos napi forgalom (egységjárműben) és az úthossz szorzatára vetített baleset számot mutatja be, baleset/1 millió járműkm dimenzióban.



3. ábra. Az országos és budapesti közúti balesetek súlyosság szerinti százalékos alakulása

**2.2 A hazai balesetek időbeli ingadozása**

A baleseti valószínűség és a forgalom nagyság közötti összefüggés következtében a baleseteknél is hasonló időbeli ingadozás tapasztalható, mint a forgalomnál. A forgalomingadozással való összehasonlítás alapján kimutathatók azok az időszakok, amikor fokozottan fontos a baleset megelőzés.

A közúti baleseteknél — a forgalomingadozáshoz hasonlóan — a nap órái, a hét napjai és az év hónapjai szerinti ingadozást indokolt vizsgálni. Célszerű az év folyamán ismerni ezeket az összefüggéseket. Pl. a napi ingadozás a nappalok hosszúságától is függ; a hét napjai szerinti alakulás — a szombat—vasárnapi balesetek — pedig az évszaktól, az üdülő-jellegű forgalomtól, illetve a magán személygépkocsik és motorkerékpárok forgalomban való részvételétől.

Ezek az összefüggések az évek során változnak, a gépjárműszám és főleg a magán személygépkocsik számának növekedésétől függően. A jövőre vonatkozó becsléseknél ezt a körülményt figyelembe kell venni.

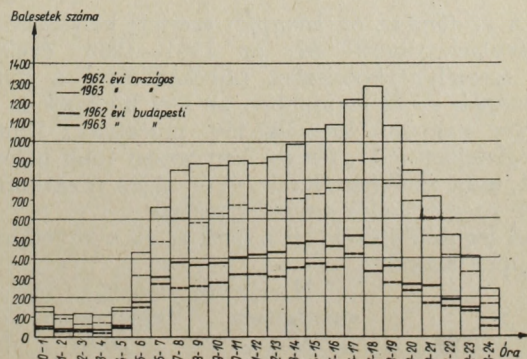
A 4. ábra a közúti baleseteknek a nap órái szerinti alakulását tünteti fel, 1962—1963 évre, országosan és Budapesten. Az előbbinél 17—18, az utóbbinál 16—18 óra között látható kiemel-

5. táblázat  
Az átlagos napi forgalom és az úthossz szorzatára vetített balesetszám

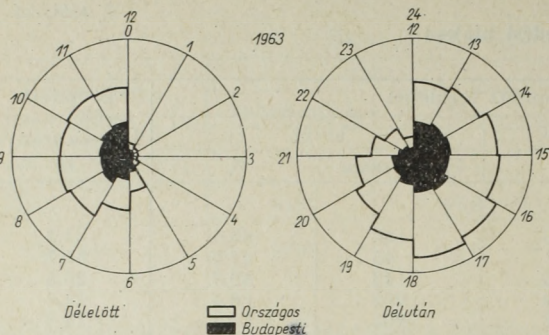
Közút	1962.	1963.
1. sz. út .....	1,3	1,5
2. sz. út .....	0,9	1,9
3. sz. út .....	0,8	1,4
4. sz. út .....	0,9	1,8
5. sz. út .....	1,6	1,8
6. sz. út .....	0,6	1,4
7. sz. út .....	1,4	2,0
8. sz. út .....	1,0	1,1

A fenti értékek csak általános tájékozódásra alkalmasak. Ezen túl útszakaszonként szükséges vizsgálni a balesetek és forgalom (amely egy útvonalon belül is nagy eltéréseket mutat) összefüggését, figyelembevéve a forgalom járműfajta szerinti megoszlását, időbeli ingadozását, az útjellemzőket; a baleseteknél pedig a súlyosságot.

Az 1963. évi országos közúti forgalomszámlálás eredményeinek feldolgozása és a balesetek útszakaszok szerinti csoportosítása után meglesz a lehetőség ilyen részletesebb vizsgálatokra.



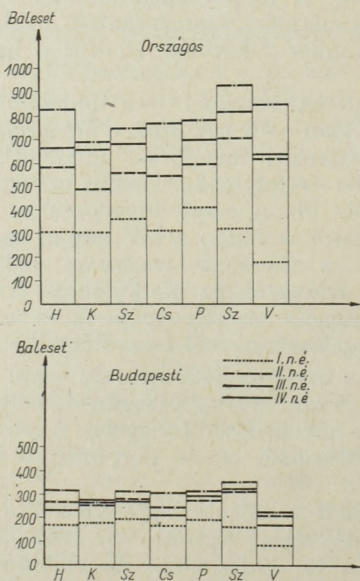
4. ábra. A hazai közúti balesetek ingadozása a nap órái szerint



5. ábra. A hazai közúti balesetek ingadozása a nap órái szerint 1963-ban

kedés, a munkavégzés utáni nagy forgalom következtében. Az 5. ábra az óra-számlapnak megfelelően szemlélteti az 1963. évi balesetek órák szerinti megoszlását.

A 6. ábra a hét napjai szerinti baleset-ingadozást mutatja, negyedévenként. A III. negyedében — az üdülő forgalom következtében — a szombat, vasárnap és hétfő kiemelkedő baleset-számot mutat. A budapesti értékek egyenletesebbek. Egész évi adatok összesítése ezt a jellegzeteséget nem mutatja ki.

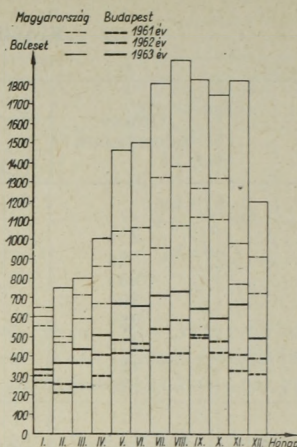


6. ábra. A hét napjai szerinti baleset-ingadozás negyedévenként

A 7. ábra az év hónapjai szerinti balesetszám-alakulást tünteti fel, az 1961—1963 évekre. A személygépkocsiszám növekedésével a nyári hónapok — és legújabbban az őszi hónapok is — egyre nagyobb kiemelkedést mutatnak. Ennek megfelelően a II. félévre lényegesen több baleset jut, mint az évi érték fele, és országos vonatkozásban ez a százalék egyre növekszik.

A legutóbbi években a fenti érték a következőképpen alakult:

	II. félévre jutó %	
	országosan	Budapesten
1961.....	58,4	56,0
1962.....	59,7	56,0
1963.....	62,5	56,4



7. ábra. Az év hónapjai szerinti baleset-ingadozás

A balesetek és a forgalom időbeli ingadozása hasonló egymáshoz.

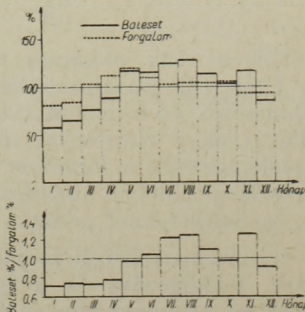
A napi ingadozás hasonlóságát mutatja, hogy Budapesten 1962/63-ban a 16—17 óra közötti forgalom kb. 7%-a a 24 órásnak, a balesetek száma 1963-ban pedig kb. 7,5%-a a 24 órásnak. A 16—18 óra közötti forgalom 13—14%-ot tesz ki, a balesetek száma pedig 14,6%-ot.

A balesetek számának és a forgalom nagyságának arányba állításával megállapítható, hogy mely időszakok veszélyesebbek, mint a többi.

A 8. ábra az ilyen irányú vizsgálatokból az 1963. évi budapesti balesetek és a közúti forgalom hónapok szerinti alakulásának összehasonlítását mutatja. Az ábrán felül a baleseteknek és a forgalomnak az évi átlaghoz (100%) viszonyított %-os értékei, alul pedig a balesetek és a forgalom %-os értékeinek viszonyzáma látható. Az utóbbi ábrázolás tehát közvetlenül mutatja az egyes hónapok „baleset-veszélyesség”-ét. 1963-ban Budapesten novemberben, augusztusban és júliusban mutatkozik a forgalomhoz képest nagyobb balesetszám.

### 3. Hazai baleseti vizsgálatok

A legutóbbi időben hazánkban megindult a közúti balesetek módszeres vizsgálata. Az Országos Távolati Tudományos Kutatási Terv (OTTKT) 29. sz. főfeladatán belül az *Útügyi Kutató Intézet* 1963-ban kezdte meg „A közúti közlekedési balesetek vizsgálata és intézkedési javaslatok” című téma kidolgozását. A munka megindulásakor az



8. ábra. A baleset- és forgalomingadozás összehasonlítása (Budapest, 1963)

*ÉKME Útépítési Tanszéke* — a KPM megbízására — összefoglalta a közúti balesetek általános kérdéseit, értékelte a hazai helyzetet, továbbá összefoglalta a fejlesztési feladatokat<sup>4</sup>. Az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* — addigi munkájához kapcsolódva — 1963-ban kezdte el „*A gépjármű biztonsági berendezéseinek vizsgálati módszerei és eszközei*” című téma kutatását. A közúti balesetek vizsgálatába a *MÁV Pályaalkalmassági Vizsgáló Allomás* intézményes bekapcsolása fontos feladat, amely eddigi értékes eredményei alapján hivatott a *személyi tényezők* módszeres vizsgálatára.

A közúti balesetek vizsgálatával a *Központi Statisztikai Hivatal Közlekedési Osztálya*, a *Belügyminisztérium Értékelő és Statisztikai Osztálya*, továbbá *Közlekedési Csoportfőnöksége*, valamint a *KPM Autófelügyeleti részletesen foglalkozik*.

A *Közlekedéstudományi Egyesület* keretében a „*Közúti és Városi Forgalmiszervezési és Forgalm-biztonsági Állandó Bizottság*” a különböző szervezetek közötti együttműködést igyekszik elősegíteni és fejlesztési javaslatokat terjeszt a hatóságok elé.

A balesetmegelőzés érdekében társadalmi összefogást célzó „*Közúti Balesetelhárítási Tanács*” és  *Szakbizottságai szintén jelentős tevékenységet fejtenek ki.*

A felsorolt sok szerv között igen fontos az *együttműködés biztosítása.*

#### 4. Fejlesztési feladatok

A hazai közúti balesetek vizsgálata terén eddig elért jelentős előrehaladás továbbfejlesztése érdekében a következők szükségesek:

— A *baleseti statisztikai adatfelvételi lap* további fejlesztése (1965 évtől), az útjellemzők hatásának részletesebb vizsgálata érdekében. (Ennek szükségességével az illetékes szervezetek egyet-értenek.)

<sup>4</sup> A közúti balesetek vizsgálata. *KPM II.* főosztály megbízásából kidolgozta az *ÉKME Útépítési Tanszéke*, Bp. 1963. jún.

— A *balesetfelvétel* („helyszínelés”) fejlesztése, a mérőeszközökkel való ellátás biztosítása.

— A balesetek mellett a *balesetté nem nyilvánított „események”* vizsgálata. Ezek száma közel akkora, mint a baleseteké. A pálya és forgalomirányítás hatásának vizsgálata szempontjából az „események” adatainak, helyének ismerete is fontos.

— A *forgalomnagyságra vetített balesetszám* vizsgálata. Ezen a téren — az eddig külföldön használt „baleset/1 millió járműkm” dimenzió továbbfejlesztése érdekében — forgalombiztonsági szempontból „*egységjármű*”-re való átszámítás bevezetése, továbbá a forgalom időbeli alakulásának és a járművek sebességének figyelembevétele indokolt.

— „*Helyi*” baleseti vizsgálatok intézményes végzésének biztosítása.

A *fővárosban 20 csomópont és 2 főútvonal (Váci út, Soroksári út) baleseti térképei* (1961—1963 évekre) az *ÉKME Útépítési Tanszékén* elkészültek.<sup>5</sup> Egyes országos főútvonalakra az első ábrázolások a *Központi Statisztikai Hivatal Közlekedési Osztálya* és a *Belügyminisztérium Értékelő és Statisztikai Osztálya* együttes munkájával készülnek, az *Ütügyi Kutató Intézet közreműködésével*. A baleseti térképek intézményes készítését a jövőre nézve meg kell oldani.

Minden vizsgálatnak legfontosabb célkitűzése a *balesetmegelőzés fokozása*, a tényleges és minél gyorsabb segítség. Ebből a szempontból igen nagy jelentőségűek a „helyi” baleseti vizsgálatok. Ezek eredményének első kedvező hatásai remélhetőleg a közeljövőben már tapasztalhatók lesznek.

„*A jó utak életet mentenek*” külföldi tapasztalatnak megfelelően a hazai közúti szakemberek céltudatos munkája is jelentősen hozzá járul majd a károk megelőzéséhez, az emberéletek megóvásához.

<sup>5</sup> Városi közlekedési balesetek vizsgálata. I. rész. Az OTTKT 30. sz. főfeladatán belül — a Föv. Tan. VB Közlekedési Igazgatóság megbízásából — kidolgozta az *ÉKME Útépítési Tanszéke*. Bp. 1964. ápr.

## Szél és vonatellenállás

BRONTS LAJOS

A vasúti végrehajtó szolgálat dolgozói tudják, hogy a szél a vonatellenállást nagy mértékben fokozhatja. Ha ilyen esetben a vonatkésést el akarjuk kerülni, a mozdonyt erőltetnünk kell, ami viszont az energiafogyasztás nem kívánt növekedését vonja maga után. A szél okozta nehézségek esetenkénti elbírálásához ismernünk kell a szélnek a vonatellenállásra gyakorolt hatását.

Abból a célból, hogy ismert szélirány és szélerősség esetén a vonatellenállás megnövekedésének mértékét a gyakorlatban könnyen és elegendő pontossággal megállapíthassuk, a *Közlekedéstudományi Szemle 1954. évi 3. számában*: „Eljárás a szél okozta vonatellenállás figyelembe vételére” címmel új módszert mutattunk be. A cikkben ismertetett nomogram lehetővé teszi, hogy a szél folytán megnövekedett vonatsúlytonnánkénti (fajlagos) vonatellenállás megközelítő értékét egyszerű vetítésekkel és leolvással a legrövidebb idő alatt meghatározhatassuk.

Az említett cikkel kapcsolatos tanulmányaink során a a szélérőt és a szélirányt befolyásolhatatlan adottságnak tekintettük és adott szél esetén kerestük annak hatását a vonatellenállásra. A *hatás változásának törvényszerűségei* annak idején kevésbé érdekelt bennünket, minthogy azokra a vállalt feladat megoldásának keretében nem volt szükségünk. E problémával kapcsolatban — az említett cikk végén — mindössze a következő megjegyzésre szorítkoztunk: „Érdekes lett volna vizsgálatainkat még a legkedvezőtlenebb szélirány kérdésének megvizsgálására is kiterjeszteni. Ettől azonban — minthogy a kérdésnek gyakorlati jelentősége alig van — elállottunk.”

A cikk megjelenése óta tíz esztendő telt el. Annak az érdeklődésnek keretében, amely az elmúlt tíz esztendőben a cikk iránt megnyilvánult\*, ismételten felmerült az a kérdés, hogy adott szélerősség esetén és egyébként is változatlan körülmények között melyik az a szélirány, amely a vonatellenállást a legerősebben megnöveli, a vonat közlekedése szempontjából tehát — adott haladási irány esetén — a legkedvezőtlenebb.

Ennek az inkább akadémikus, mint gyakorlati érdekű problémának ismételt felvetődése indította szerzőt arra, hogy a szélnek a vonatellenállásra gyakorolt hatásával — mintegy a korábbi tanulmány kiegészítéseként — újból foglalkozzék.

Az újabb vizsgálatokról és ezek eredményéről a következőkben számolunk be.

\*

Vizsgálatainkat és következtetésinket ugyanazokon az alapokon építjük fel, mint korábbi tanulmányunkban.

\* A cikkre Verebely László—Sztróka Pál: „Villamos Vasutak I.” c. könyve is utal (45. oldal).

A legkedvezőtlenebb szélirányt keresve, figyelmünket elsősorban azokra a szélerekre fordítjuk, amelyeknek az utazási iránnyal szemben ható összetevője van.

A szél hatását éppúgy, mint tíz év előtti tanulmányunkban, két komponensre bontjuk. Ha  $V_{sz}$  a szélnek óránkénti kilométerekben kifejezett sebessége és  $\alpha$  a széliránynak a vonat haladási irányával bezárt szöge, akkor

$$V_{sz} \cdot \cos \alpha$$

a szélesebességnek ellenirányú,

$$V_{sz} \cdot \sin \alpha$$

pedig a szélesebességnek oldalirányú összetevője. Mindkét összetevő fokozza a vonatellenállást. A vonatellenállásra gyakorolt hatás összegezhető.

A szélhatás ellenirányú összetevőjének meghatározására az általánosan ismert, kocsiszerelvényekre jó közelítő értéket adó

$$w = K + b \cdot \left(\frac{V_v}{10}\right)^2$$

vonatellenállási képletet használjuk fel, amelyben  $w$  = sík és egyenes pályán az 1 tonna vonatterhelésre eső vonatellenállást jelenti kg-ban,

$K$  = állandó, amelyet épp úgy, mint tíz év előtti tanulmányunkban, 2,5 kg/t értékkel veszünk számításba,

$b$  = a vonat összetétele szerint változó szorzótényező, amelyet négytengelyes kocsikból álló gyors- és személyvonatoknál 1/40, két- és háromtengelyes kocsikból álló személyszállító vonatoknál 1/30, vegyesen fedett és nyitott, rakott és üres kocsikból képzett tehervonatoknál 1/20, végül részben fedett, részben nyitott kocsikból álló, üres szerelvényvonatoknál 1/10 értékkel vehetünk számításba,

$V_v$  = a km/ó-ban kifejezett vonatsebesség.

A vonat haladása folytán keletkező és a szélesebesség ellenirányú összetevője által megnövelt vonatellenállásra a

$$w_e = K + b \cdot \left(\frac{V_v + V_{sz} \cdot \cos \alpha}{10}\right)^2$$

összefüggést kapjuk, amely a négyzetre emelés végrehajtása után a

$$w_e = K + b \cdot \frac{V_v^2}{100} +$$

$$+ 2 \cdot b \cdot \frac{V_v \cdot V_{sz}}{100} \cdot \cos \alpha + b \cdot \frac{V_{sz}^2}{100} \cdot \cos^2 \alpha$$

alakot vesz fel.

Minthogy bennünket elsősorban az  $\alpha$  szög változásának hatása érdekel, a további műveletek jobb áttekinthetősége érdekében célszerű a fenti egyenletet a következő, egyszerűbb alakra hozni:

$$w_e = K + L + M \cdot \cos \alpha + N \cdot \cos^2 \alpha$$

A szélhatás *oldalirányú összetevője* részben a vonat oldalfelületeire gyakorolt nyomással fokozza a vonatellenállást, részben pedig a kocsik között áthajtott levegőmennyiséggel, amelyet a vonóerőnek a vonat sebességére fel kell gyorsítania.

A szél nyomását, mint a szél sebességének függvényét az ún. *Beaufort-skála* adja meg. E skálának bennünket érdeklő adatait az *1. táblázatban* újból közöljük.

1. táblázat

A szélesebesség		Elnevezés	Közepes szélnyomás, $p$ , kg/m <sup>2</sup>
$v$ , m/mp	$V_{sz} = 3,6 v$ km/ó		
0,3	1,08	Gyenge szellő	0,008
1,7	6,12	Szellő	0,250
3,1	11,16	Enyhe szél	0,820
4,8	17,28	Könnyű szél	1,970
6,7	24,12	Mérsékelt szél	3,840
8,8	31,68	Élénk szél	6,640
10,7	38,52	Heves szél	9,810
12,9	43,52	Erős szél	14,250
15,4	55,44	Viharos szél	20,300
18,0	64,80	Vihar	27,700
21,0	75,60	Erős vihar	37,700
24,0	84,40	Súlyos vihar	~50,000
>27,0	>97,20	Orkán	?

Megállapítottuk, hogy a *Beaufort-skála* szerinti szélesebesség és szélnyomás közötti összefüggés a

$$p \approx \frac{v^2}{11,5}$$

illetve esetünkben a

$$p = \frac{V_{sz}^2 \cdot \sin^2 \alpha}{3,6^2 \cdot 11,5} = \frac{V_{sz}^2 \cdot \sin^2 \alpha}{149}$$

törvényszerűséggel fejezhető ki.

A szélhatás oldalirányú összetevője által a vonat oldalfelületeire gyakorolt nyomás a járművek csúszó és gördülő felületeinek *három helyén* a súrlódást fokozza. Ezek a helyek:

1. A *tengelycsaprózsák*, illetve a *csaptövek oldalfelületei*. A vonatsúly egy-egy tonnájára eső, kilogramokban kifejezett ellenállást siklócsapágyaknál az

$$\frac{F_1 \cdot \mu_1 \cdot r_1 \cdot V_{sz}^2}{G \cdot r_2 \cdot 149} \cdot \sin^2 \alpha = O \cdot \sin^2 \alpha$$

kifejezés adja, amelyben

$F_1$  = a vonat oldalfelülete m<sup>2</sup>-ben,

$G$  = a vonat súlya t-ban,

$\mu_1$  = a csapok súrlódási tényezője,

$r_1$  = a csaprózsa, illetve csaptó oldalfelületének középsugara mm-ben,

$r_2$  = a kerekek futókörének sugara ugyancsak mm-ben és

$O$  = a  $\sin^2 \alpha$ -nak összefoglalóan kifejezett együtthatója.

Számításainkat a  $\mu_1 = 0,01$ ,  $r_1 = 65$  és  $r_2 = 500$  értékekkel végeztük el.

A *görgős csapágyak* esetét külön nem tárgyaljuk, mert a számítás bizonytalan és kísérleti adataink nincsenek. Minthogy a csapágyak szél okozta ellenállásváltozása általában nem nagy, a két rendszerrel külön foglalkoznunk nem kell: *a különbség elhanyagolható*.

2. *Többletsúrlódás* keletkezik a vonat oldalfelületeire gyakorolt nyomás következtében abból, hogy a *kerekek nyomkarimája a sínhez nyomódik*. Az ebből egy tonna vonatsúlyra eső ellenállástöbblet — kilogrammban — a

$$\frac{F_1 \cdot \mu_2 \cdot x}{G \cdot r_2} \cdot \frac{V_{sz}^2}{149} \cdot \sin^2 \alpha = P \cdot \sin^2 \alpha$$

kifejezéssel jellemezhető, amelyben a már ismert jelöléseken kívül

$\mu_2$  = a kerekek és a sínek közötti súrlódás tényezője,

$x$  = a kerekek futókör sugarának és a nyomkarima érintkezési körének sugara közti, mm-ben kifejezett különbség és

$P$  = a  $\sin^2 \alpha$ -nak összevont együtthatója.

Számításainkban a  $\mu_2 = 0,24$  és az  $x = 10$  értékkel szerepel.

3. A vonat továbbítása közben többletmunkát okoz végül az a körülmény is, hogy a *szélnyomás a kerékpárokat futóköröikről letériti*. A kerékpár kúpos felületű kerekei ilyen esetben különböző átmérőjű körökön futnak; a megcsúszás munkáját végeredményben a vonóerőnek kell elvégeznie. Ha a kúposágból származó átmérőkülönbséget akkor, amikor az egyik nyomkarima érinti a sínszálat,  $\delta = 0,8$  mm-nek vesszük, az elcsúszási munkából számított  $Q$  vonóerőtöbbletet vonatsúlytonnánként a

$$Q = \frac{\delta \cdot \mu_2 \cdot 1000}{4 \cdot r_2} \approx 0,1 \text{ kg}$$

állandó értékkel vehetjük számításba.

Említettük már, hogy a szélhatás oldalirányú összetevője azzal is növeli a vonatellenállást, hogy a *járművek közti hézagon levegőt hajt át*, amely menet közben felveszi a vonat sebességét. A felgyorsításra szükséges erőnek a vonatsúly 1 tonnájára eső hányadát kilogrammban a

$$\frac{F_2 \cdot V_v \cdot \gamma}{G \cdot 3,6^2 g} \cdot V_{sz} \cdot \sin \alpha = R \cdot \sin \alpha$$

kifejezés adja, amelyben az eddig nem használt jelölések közül

$F_2$  = a kocsi közti hézagok területének összege m<sup>2</sup>-ben,

$\gamma$  = a levegő fajsúlya (1,293 kg/m<sup>3</sup>),  
 $g$  = a nehézségi gyorsulás (9,81 m/mp<sup>2</sup>) és  
 $R$  = a szögfüggvény együtthatóinak összevont kifejezése.

A szél oldalirányú komponensének hatását az előzőekben részletezett ellenállások összege adja, vagyis

$$w_0 = O \cdot \sin^2 \alpha + P \cdot \sin^2 \alpha + Q + R \cdot \sin \alpha$$

A szél figyelembevételével keletkező teljes vonatellenállás vonatsúlytonnánkénti kilogrammokban

$$w_t = w_e + w_0$$

vagyis

$$w_t = K + L + M \cdot \cos \alpha + N \cdot \cos^2 \alpha + O \cdot \sin^2 \alpha + P \cdot \sin^2 \alpha + Q + R \cdot \sin \alpha$$

Abból a célból, hogy a  $K...R$  együtthatók szerepéről részletesebben tájékozódhassunk, ezeket az együtthatókat gyorsvonatokra ( $b = 1/40$ ), nyitott homlokperonos és zárt homlokperonos kocsikból álló személyvonatokra ( $b = 1/30$ ), tehervonatokra ( $b = 1/20$ ) és üres szerelvényvonatra ( $b = 1/10$ ) kiszámítottuk. A mozdonyellenállást, minthogy a gyakorlat vonatserhelésén csak a vonatott járművek súlyának összegét érti, és azzal számol, figyelmen kívül hagytuk.

*Szélsébségként* az óránkénti 0 km-es (szélsécsend), 25 km-es (mérsékelt szél), 50 km-es (erős szél) és 75 km-es (erős vihar) fokozatokat vettük alapul. A 75 km/ó-nál nagyobb szélsébséget, minthogy az már romboló hatású, nem tekintjük üzemszerűnek, ezért az ilyen szél hatásával e tanulmányunkban nem foglalkozunk.

Egyébként a következő konkrét *adatokkal* számoltunk. A sebesség gyorsvonatoknál 100, személyvonatoknál 75 és mindennemű tehervonatonál 50 km/ó. Félig elfoglalt személykocsikat véve figyelembe, a négytengelyűeket 40 t, a kéttengelyűeket 23,5 t súllyal vettük fel számításainkba. A négytengelyű személykocsik oldalfelülete 60 m<sup>2</sup>, a kéttengelyű, nyitott homlokperonos kocsiké 37 m<sup>2</sup>, a zárt homlokperonosoké 41,7 m<sup>2</sup>. A kocsik közti hézag négytengelyű, zárt átjárós kocsik esetében 1 m<sup>2</sup>, nyitott homlokperonos kocsiknál 7 m<sup>2</sup>, zárt homlokperonosoknál 3,2 m<sup>2</sup>. A tehervonatok a járműállag hozzávetőleges átlagos összetételének megfelelően 1/3 részben fedett, 1/3 részben magas falú nyitott és 1/3 részben alacsony oldalfalú nyitott kocsikból állónak képzeltük, minden esetben két tengellyel. Az üres teherkocsi súlyát 8 t-nak, a rakomány súlyát pedig átlagosan 15 t-nak vettük. A teherkocsiknál 8 m átlagos szekrényhosszal és 1,5 m átlagos szekrénymagassággal számolva egy-egy kocsi oldalfelülete 12,5 m<sup>2</sup>-re, a kocsik közti hézag pedig 2 m<sup>2</sup>-re adódott. A kocsiajtókat csukottnak tételeztük fel.

A közölt adatokkal a  $K...R$  együtthatókra a 2. táblázat szerinti számértékeket kaptuk.

A 2. táblázat adatait vizsgálva látjuk, hogy az  $O$ ,  $P$  és  $Q$ -együtthatók nagyságrendileg és így hatás tekintetében is kicsinyek. A további műveletek során csak a teljesség kedvéért számoltunk ezekkel az együtthatókkal is.

Választ keresve arra a kérdésre, hogy adott vonatnem, adott vonatsebesség és adott szélsébség esetén melyik a *legkedvezőtlenebb szélirány*,

2. táblázat

A vonat neve	$V_v$ km/ó	$V_{sz}$ km/ó	$K$	$L$	$M$	$N$	$O$	$P$	$Q$	$R$
Gyors (4 tengelyes kocsik)	100	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0
		25			1,25	0,157	0,008	0,03	0,1	0,625
		50			2,5	0,63	0,033	0,12		1,26
		75			3,75	1,43	0,074	0,28		1,9
Személy (2 tengelyes kocsik nyitott homlokperonnal)	75	0	1,875	2,5	0	0	0	0	0	0
		25			1,25	0,21	0,008	0,032	0,1	5,6
		50			2,5	0,83	0,036	0,13		11,2
		75			3,75	1,872	0,08	0,29		16,8
Személy (2 tengelyes kocsik zárt homlokperonnal)	75	0	2,5	1,875	0	0	0	0	0	0
		25			1,25	0,21	0,009	0,034	0,1	2,56
		50			2,5	0,83	0,038	0,14		5,1
		75			3,75	1,872	0,09	0,31		7,6
Teher	50	0	1,25	2,5	0	0	0	0	0	0
		25			1,25	0,312	0,003	0,011	0,1	1,1
		50			2,5	1,25	0,012	0,045		2,3
		75			3,75	2,8	0,027	0,1		3,4
Üres szerelvény	50	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0
		25			2,5	0,625	0,009	0,032	0,1	3,15
		50			5	2,5	0,034	0,13		6,3
		75			7,5	5,625	0,08	0,28		9,45

módszerként elsősorban a szélsőértékszámítás kínálkozik.

Ha a  $K \dots R$  együtthatókat állandóknak vesszük, a  $w_t$ -re kapott kifejezés  $\alpha$  szerint differenciálható.

Az első differenciálhányados:

$$\frac{dw_t}{d\alpha} = -M \cdot \sin \alpha - 2 \cdot N \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + 2 \cdot (O + P) \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + R \cdot \cos \alpha$$

A második differenciálhányados:

$$\frac{d^2w_t}{d\alpha^2} = -M \cdot \cos \alpha - 2 \cdot N \cdot \cos^2 \alpha + 2 \cdot N \cdot \sin^2 \alpha + 2 \cdot (O + P) \cdot \cos^2 \alpha - 2 \cdot (O + P) \cdot \sin^2 \alpha - R \cdot \sin \alpha = -M \cdot \cos \alpha - 2 \cdot N \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) + 2 \cdot (O + P) (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - R \cdot \sin \alpha$$

A második differenciálhányadost megadó összeg tagjaiban a szögfüggvények és azok négyzetei kisebbek egynél. Az együtthatóknak a 2. táblázat szerinti értékeit figyelembe véve látjuk, hogy nagyságrendben az összeg negatív tagjai dominálnak és így kétségtelen, hogy a második differenciálhányados negatív értékű. A szélső érték tehát maximum, amiből következik, hogy egyébként azonos viszonyok esetén a szélhatás  $\alpha = 0^\circ$  és  $\alpha = 90^\circ$  közötti szélirány esetén a legerősebb.

Ahhoz, hogy a legkedvezőtlenebb széliránynak megfelelő  $\alpha$  szöget megállapíthassuk, a  $w_t$  első differenciálhányadosát 0-val kell egyenlővé tennünk, a legkedvezőtlenebb szélirány  $\alpha$  szöge, illetve ennek egyik szögfüggvénye az így kapott egyenletből volna meghatározandó. E feladat végrehajtásánál hátrányos, hogy a differenciálhányadosban az  $\alpha$  szögnek két függvénye: a  $\sin \alpha$  és a  $\cos \alpha$  is szerepel. A helyzetet változtatni lehet ugyan, ha a két szögfüggvény egyikét a  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  trigonometriai összefüggés felhasználásával kiküszöböljük. A helyettesítés azonban negyedfokú egyenletre vezet.

Végeredményben célszerűbbnek láttuk az algebrai módszer helyett inkább a függvényábrázolás mértani módszeréhez folyamodni. A választott módszer ugyan nem állapít meg pontos mennyiségtani értéket a legkedvezőtlenebb szélirány szögére, de kapunk az értékre olyan megközelítést, amely — minthogy a szélirány szárazföldön kisebb-nagyobb mértékben amúgyis folyton változik —

igényeinket teljes mértékben kielégíti. Előnyös a függvényábrázolás módszere azért is, mert a szélirány változásának a vonatellenállás alakulására gyakorolt hatását szemléletes módon, igen érdekesen érzékelteti.

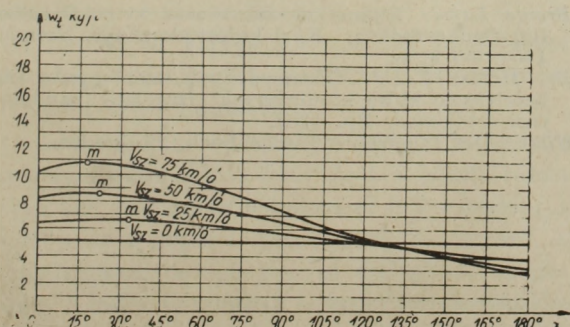
A függvényábrázolás módszerével élve, az 1954. évi tanulmányunkban foglaltakhoz képest bővítettük feladatunkat: vizsgálatainkat nemcsak a vonatellenállás maximumát tartalmazó környegyedre, hanem a szélhatások teljes félkörére terjesztettük ki.

A teljes vonatellenállásnak  $\alpha = 0^\circ$  és  $\alpha = 180^\circ$  közötti értékét  $15^\circ$ -onként a  $w_t$  egyenletéből határoztuk meg, a  $K \dots R$  együtthatók megfelelő értékeinek felhasználásával. A négytengelyes kocsikból álló gyorsvonatok, a nyitott és zárt homlokperonos kéttengelyes kocsikból álló személyvonatok, a vegyes típusú teherkocsikból összeállított tehervonatok és az üres teherkocsikból összeállított szerelvényvonatok adatairól külön-külön függvényábrákat készítettünk. Ezek az  $\alpha$  értékeket az abszcissa, a  $w_t$  értékeket pedig az ordináta adja meg. A grafikonokat az 1-4. ábrákon mutatjuk be. Az egyes ábrákon a 0, 25, 50 és 75 km/ó sebességekhez tartozó  $w_t$  értékeket négy-négy diagramvonal keresztmetszetszerűen szemlélteti. Hangsúlyoznunk kell, hogy a diagramvonalak mindegyike sík és egyenes pályára adja meg a fajlagos vonatellenállást. Ha emelkedések és ívek is vannak a pályán, a vonatellenállás görbéi megfelelően magasabb fekvésűek. A többletellenállás kiszámításának módját ismertnek tételezzük fel, ezért ennek a kérdésnek tárgyalását mellőzzük.

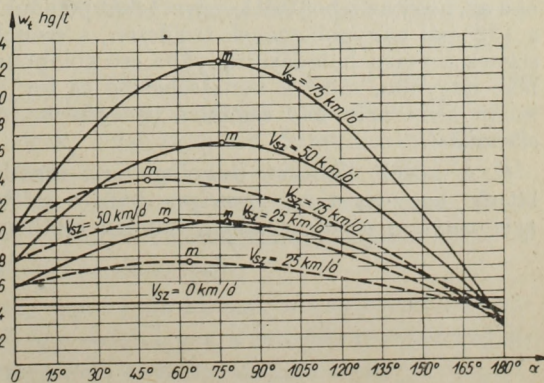
Az ábrákon látható diagramvonalak alakjából és fekvéséből a következő törvényszerűségek állapíthatók meg:

1. A szél esetén jelentkező vonatellenállás a szél nélkülihez képest annak sokszorosa, tehát igen jelentékeny lehet akkor is, ha nem romboló hatású széléről számolunk.

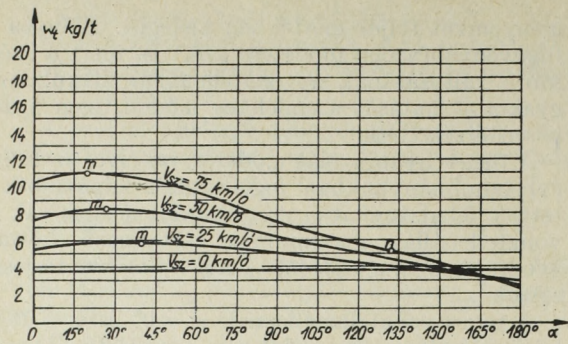
2. Egyébként ugyanolyan körülmények között a legkedvezőtlenebb szélirány szöge a vonat haladási irányához képest mindig  $0^\circ$  és  $90^\circ$  közti környegyedben van. Ez az eredmény megerősíti dr. Halász Tibor kandidátusi értekezésében kifejezésre juttatott azt a szabályt, hogy a szél hatása akkor



1. ábra. 100 km/ó sebességű gyorsvonat ellenállási görbéi



2. ábra. 75 km/ó sebességű személyvonat ellenállási görbéi (a folytonos vonal nyitott homlokperonos, a szaggatott vonal zárt homlokperonos kocsikra vonatkozik)



3. ábra. 50 km/ó sebességű tehervonat ellenállási görbéi

a legerősebb, ha a szél a vonatot a haladás irányához képest hegyes szög alatt éri.

3. A számításainkban alapul szolgáló konkrét esetekben a legkedvezőtlenebb szélirány, amelyet ábráinkon az  $m$  pontok jeleznek,  $15^\circ$  és  $75^\circ$  közé esik. E határok között a legkedvezőtlenebb  $\alpha$  szög nagyságát két, tisztán felismerhető körülmény befolyásolja:

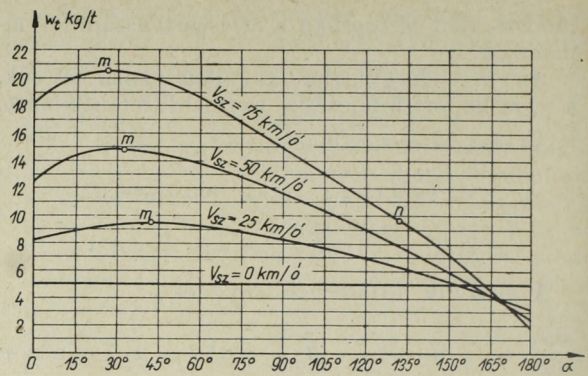
a) A leglényegesebb hatás a vonatszerelvény kocsijai közötti hézagoknak van. Kis mennyiségű és kis méretű hézagok esetén, amilyeneket zárt átjárós, négytengelyes kocsiknál találunk, a legkedvezőtlenebb szélirány  $\alpha$  szöge is kicsiny, nagyobb hézagok esetén ez a szög szembeötlő módon megnő. A hatást különösen a 2. ábra szemlélteti jól.

b) Mind a négy ábrán jól látható, hogy növekvő szélerő esetén a legkedvezőtlenebb szélirány  $\alpha$  szöge csökken.

4. Látjuk, hogy a  $0^\circ$  alatt ható, tiszta ellenszél általában erősebben fokozza a vonatellenállást, mint a  $90^\circ$  alatt érkező tiszta oldalszél. Kivétel csak az olyan vonatok esetében állapítható meg, amelyekben a kocsik közötti hézag aránylag nagy. Ez a kivétel, amely főként személyvonatoknál tapasztalható, olyan mértékben szűnik majd, amilyen mértékben a nyitott homlokperonról a zárt homlokperonra, kéttengelyes kocsikról négytengelyes kocsikra és a nyitott átjáróról a zárt átjáróra térünk át.

5. A 3. és 4. ábrán látható, hogy a vonatsebességet meghaladó szélesebbé esetén, a többihez képest eltérő jellegű görbét kaptunk. Az eltérés oka az, hogy az  $n$  ponttól kezdve, tehát példánkban a  $132^\circ$ -nál nagyobb szögek területén, a szélesebbének a vonat haladási irányába eső komponense már nagyobb, mint a vonatsebesség és így ez a komponens már toló hatással gyengíti az összellenállást.

6. A közölt ábrákat összefoglalóan szemlélve látjuk, hogy az a szög, amelyen belül a szélhatás nem növeli a vonatellenállást, minden esetben, de



4. ábra. 50 km/ó sebességű üres szerelvényvonat ellenállási görbéi

különösen a személy- és tehervonatok továbbítása esetén, meglepően kicsiny. Ez a megállapítás teljes mértékben egyezik a vonatási dolgozóknak azzal a tapasztalatával, hogy a szél majdnem mindig nehezíti a vonatást.

\*

Tanulmányunk befejezésekként megemlítjük, hogy a szélviszonyok figyelembe vétele tekintetében a helyzet az elmúlt tíz esztendőben nem változott. A szél ma is befolyásolhatatlan adottság. A legkedvezőtlenebb szélirány megállapításának ma is csak teoretikus értéket tulajdoníthatunk. Nem számítunk arra sem, hogy a szélhatást az üzemben, belátható időn belül, számszerűen megalapozott módon intézményesen figyelembe vegyék.

A közölt függvényábrákat mindazonáltal és talán éppen ezért a gyakorlatban nem szabad értéktelennek tekinteni. Ha a tíz év előtt bemutatott nomogramot elkészíteni nem akarjuk, a most közölt ábrákból a szél esetén keletkező vonatellenállás nagyságára következtetni tudunk, feltéve, hogy a szél erejét és irányát legalább hozzávetőlegesen ismerjük. Ha a valóságban szereplő adatok nem felelnek meg a függvényábrák megszerkesztésekor alapul vett adatoknak, interpolációval, extrapolációval élhetünk és támpontokat kapunk jó megközelítést nyújtó becslésekre is. Az így kapott adatok is hasznos tájékoztatásul szolgálhatnak, ezért úgy véljük, hogy a jelen tanulmányban foglaltak nemcsak a teoretikusoknak, hanem a vasúti, főként, a vonatási végrehajtó szolgálat dolgozóinak körében is érdeklődésre tarthatnak számot.

## IRODALOM

Bronts Lajos: Eljárás a szél okozta vonatellenállás figyelembevételére, Közlekedéstudományi Szemle, 1954. évi 3. sz.

Dr. Halász Tibor: Gőzmozdonyok szénfogyasztását befolyásoló külső körülmények vizsgálata (kandidátusi értekezés), Bp. 1962.

Hütte: Des Ingenieurs Taschenbuch, 22. kiadás.

## A „TÁNCICS” kétszavos, 600 személyes utasszállító motorhajó

TÓTH LAJOS

A Magyar Hajózási Rt. (MAHART) újpesti hajójavító üzeme eddig is számos jelét adta jó műszaki felkészültségének és főleg kisebb hajóépítési és rekonstrukciós tevékenységének. Most azonban a „TÁNCICS” személyszállító hajó prototípusként való megépítésével teljesítő-képességének az eddiginél is nagyobb bizonyítékát nyújtotta (lásd lapunk címképét).

A szép teljesítmény jobb megismerése céljából elmondhatjuk, hogy a második világháború háborús cselekményei következtében hajóparkunk súlyos veszteségeket szenvedett. A hajók műszaki állapota pedig a háborús gazdálkodás és a több évig nyugaton való kényszerű tartózkodás miatt nagy mértékben leromlott. A személyhajópark döntő részét öreg, korszerűtlen és nem gazdaságos egységek alkották.

Országunk gazdasági életének megjavulása, de főleg újjáépítésünk és az ötéves tervekben előírt feladatok jobb teljesítése megkívánta az áruszállító hajópark rendbehozását és rekonstrukcióját. Az 50—70 éves nem gazdaságos üzemű gőzhajókat kicserélve, helyettük korszerű, gazdaságos, Diesel motoros hajókat állítottunk üzembe.

Nemcsak az áruszállítás területén jelentkezett azonban évről-évre fokozódó szükséglet, hanem a személyhajózás területén is. 1938-hoz viszonyítva a személyhajózás forgalma az elszállított utasok számát tekintve 171%-kal növekedett, míg a hajópark 1962-ben az utasbefogadóképességet figyelembe véve csak 93%-a volt az 1938. évinek.

Az idegenforgalmi és kiránduló igények növekedése következtében személyhajózásunk feladatát nem tudta ellátni. A folyami személyszállításban a menetrendszerű járatok utasszáma csökkent, a kiránduló, üdülési célokat szolgáló utazások száma azonban ugrásszerűen nőtt. Így pl. a balatoni forgalom az 1938. évihez viszonyítva több mint hatszorosára emelkedett.

A férőhelyek hiánya sok esetben lehetetlenné tette nagy számú utas elszállítását, elsősorban a Dunakanyar forgalmában.

Közlekedésünk vezetői úgy döntöttek, hogy a személyhajózás alapos felújítását a közeljövőben végre kell hajtani és sürgősen el kell készíteni a balatoni és a folyami személyhajók új típusait, a szolgáltatások és igények új jellegének megfelelően. A hajóipar azonban — exportkötelezettségei miatt — a folyami hajó prototípusának tervezését és gyártását nem tudta vállalni. A hajózás viszont

csak a rendelkezésre álló műszaki-tervezői és gyártási kapacitásnak erős koncentrálásával vállalhatta csak a feladat végrehajtását. Ilyen előzmények után készült el a most forgalomba állított „TÁNCICS” 600 személyes folyami személyhajó.

„TÁNCICS” tervezője a Magyar Hajózási Rt. hajójavító üzemigazgatóságának szerkesztési osztálya, a kivitelezést is teljes egészében a MAHART hajójavító üzem dolgozói végezték. A tervezés és a hajó építése kb. másfél évig tartott, amiből az építési idő tíz hónapot tett ki. Ez igen szép eredménynek mondható.

„TÁNCICS” korszerű technika felhasználásával épült, a hajóépítésben használatos legújabb anyagok és gyártási eljárások figyelembevételével. A felépítmény egy része, továbbá a kormányállás teljesen hegesztett kivitelben, alumínium ötvözetből készült.

A motoros hajó testét és propulzióját gondos vontatási kísérletek alapján alakították ki.

A főgép 2 db összesen 800 LE teljesítményű, NDK gyártmányú dieselmotor, amelyek a hajónak közepes dunai vízállás esetén óránként 20 km/ó állóvízi sebességet biztosítanak. A géptermekben kaptak helyet a további segédüzemi berendezések: az áramellátási gépcsoportok, a különböző szivattyúrendszerek, a központi fűtés kazánja, továbbá egy kisebb műhely, a közelmúltban szabadalmazott magyar hidraulikus távvezérlési rendszerrel<sup>1</sup>. A főgépeket a kormányállásról vezérlik.

A hajó az összes előírtas nautikai, tűzoltó- és és mentőberendezésekkel, csónakkal együtt a legkorszerűbb kivitelben készült.

A „TÁNCICS” utasai részére kényelmes étterem van a hajón. A főfedélzeten elől a bárpulttal felszerelt presszó, hátul pedig még egy étterem van, jó kilátást nyújtó nagy ablakkal. Az összes helyiségek műanyaglemez falburkolattal készültek. A kulturált utazást szolgálják a fő- és sétafedélzeten elhelyezett modern vonalú asztalok és székek. Az utasok kiszolgálására teljesen felszerelt konyha áll rendelkezésre.

Nagy gondot fordítottak a személyzet elhelyezésére egy- és kétágyas, a szociális követelményeknek megfelelő elrendezésű fülkékben.

<sup>1</sup> Fehéregyházy Sándor és Varga Ákos főmérnökök szabadalma.

A „*TÁNCICS*” menetrendszerű és kiránduló-járatokat fog lebonyolítani. Az üzemeltetés során a „*TÁNCICS*”-on szerzendő tapasztalatokat a sorozatban épülő hajóknál veszik majd figyelembe, hogy a további tervezésben az utazóközönség minden igényét kielégítő, korszerű, gazdaságos hajóépítés elvei érvényesülhessenek.

A *Magyar Hajózási Rt.* vezérigazgatósága f. évi március hó 27-én mutatta be a szakértőknek, próbaúttal egybekötve, a „*TÁNCICS*” személyszállító hajót.

A bemutatón elhangzott tájékoztatóban kiemelték, hogy a hajó az új dunai személyhajó-sorozat prototípusának tekintendő, ezért a próbaút elsősorban a műszaki-közvéleménykutatást, tapasztalatgyűjtést célozza. A bemutató nemcsak a

„*TÁNCICS*” hajónak egyszerű megismerése volt, hanem az általa képviselt és a beépített magasabb technika hasznosságának vizsgáján vehettünk részt.

„*TÁNCICS*” egy órai próbaúttal bebizonyította, hogy be tudja váltani a hozzá fűzött reményeket. A napi használatban a csúcsforgalmi időkből is számíthatunk biztonságára és főleg az időjárástól független, utasok kényelmét szolgáló berendezéseire.

A „*TÁNCICS*” motoros személyhajó a magyar műszaki fejlesztés történetének egyik határköve: újszerű gépészeti megoldásaival és az utasszállítás korszerű kényelmével építve, mint prototípus, útmutató műszaki alkotás.

Kísérje szerencse az új hajót új útjain.

## Könyvszemle

### Liener György: Autótípusok 1964

Bp. 1964. Műszaki Könyvkiadó, 320 old., 54 ábra

(ára kötve: 63,— Ft)

A nemrég megjelent új magyar autótípus-könyv a szerző 1958-ban és 1961-ben megjelent hasonló műveinek szerves folytatása. (Az 1961. évi kötet ismertetését lásd a Közlekedéstudományi Szemle 1962. évi 2. számának „Könyvszemle” rovatában.) A nagy érdeklődéssel fogadott korábbi kötetek tették indokolttá, hogy a gépjármű-technika legújabb eredményeit és az új vagy továbbfejlesztett autótípusokat időről-időre újabb kötetek foglalják össze és tegyék lehetővé a tájékozódást a legszélesebb olvasóközönség számára is.

E harmadik kötet felépítése hasonló az előző két-tőéhez, de az új tartalmat takaró régi fejezetcímek mellett egészen új részek is helyet kaptak a könyvben. A kötet — mintegy bevezetésül — a „*Számok az autóparról*” c. fejezetben ad áttekintést a gépkocsigyártás fejlődéséről, míg a *KGST-országok autóiparának terveiről* külön fejezet ad tájékoztatást. A „*Híres konstrukciók*” c. részben érdekes szemelvényeket kap az olvasó a gépjármű műszaki fejlődéstörténetéből. Az „*Autótechnika*” c. terjedelmes fejezet foglalja össze a legújabb, legfontosabb szerkezeti újdonságokat és a jellegzetes, új típusok tudnivalóit, igen gazdag és szemléletes ábraanyag kíséretében. Az „*Amerika autói*”, a „*Versenyautó-sportautó*” és „*A gázturbina ígérete*” c. fejezetek ugyancsak sok új technikai érdekességgel szolgálnak, az „*Új modell születik*” c. rész pedig bemutatja az új típusok kialakításának munkafolyamatát. A kötet gazdag anyaga a jól bevált „*Típusismertetés*”-sel zárul, amelynek keretében a szerző mintegy 90 típus legfontosabb műszaki adatait és fényképeit mutatja be.

Az ízléses kiállítású kiadványt az autósok nagy tábora bizonyára ugyanolyan érdeklődéssel fogadja majd, mint elődei.

### Üzemszervezési Kézikönyv, I-IV. kötet

Bp. 1963—64. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó,  
353 + 333 + 290 + 194 old.

(ára kötve: 53,— + 52,— + 46,— + 32,— Ft)

A *KGM Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézet*ének szerzői munkaközössége által írt, *Egyedi Ferenc* által szerkesztett négykötetes kézikönyvnek az a célja, hogy a vállalatok vezetésében és szervezésében működő szakembereknek munkájukban útmutatással szolgáljon, egyben tankönyv is legyen a gépipari felsőfokú technikumok számára.

Az I. kötet három részből áll: az *iparvállalatok vezetésével, az üzemszervezés módszereivel és eszközeivel* (felmérő, elemző munka, szervezési terv, a tematika, mint szervezési eszköz és a szervezés egyéb eszközei), valamint a *műszaki fejlesztés szervezésével* (a gyártmányfejlesztés elemzése, szervezése, a gyártásfejlesztés elemzése, a műszaki fejlesztés vállalati szervezete) foglalkozik.

A II. kötet első részében a *termelés folyamatáról* kap az olvasó teljes gazdasági képet, míg a második rész az *elemzési, szervezési problémákat tárgyalja a termelés folyamatában* (tervkészítés módszerei, a műszaki előkészítés dokumentációja, a gyártási folyamat szervezése, a termelési eredmények elemzése és ellenőrzése, szervezeti kérdések).

A III. kötet, amely négy részt foglal magában, először a *munkaügyet és a bérigazdálkodás szervezését* ismerteti, majd az *anyag-műszaki ellátás szervezésével* foglalkozik. Külön részek tárgyalják az *energia-gazdálkodás szervezését*, valamint az *üzemfenntartás szervezését*.

A IV. kötet ismét két részre tagoltan, először az *értékesítés szervezésével*, majd az *iparvállalatok szervezeti felépítésével* (alapformák, a szervezeti felépítést meghatározó tényezők, a centralizáció és decentralizáció) foglalkozik. A kiadvány használatát részletes tárgymutató könnyíti meg.

Az „*Üzemszervezési kézikönyv*”-et — noha főté- mája az iparvállalatok szervezése — bizonyára nagy haszonnal forgathatják más népgazdasági területek, így a *közlekedés* üzemszervezéssel foglalkozó szakemberei is.

# A személygépkocsik, tehergépkocsik, motorkerékpárok és autóbuszok forgalmának időbeli lefolyása Budapesten

Dr. BÉNYEI ANDRÁS

Budapest közlekedésfejlesztési tervének elkészítésével kapcsolatban szükséges volt a budapesti közúti forgalom időbeli lefolyását meghatározni. Magyarországon a közúti forgalom időbeli lefolyásának meghatározására *külső útszakaszokon* először az 1955–56-ban végrehajtott *Országos Közúti Forgalomszámlálás* során végeztek vizsgálatokat. Ekkor azonban nem foglalkoztak részletesen a budapesti közúti forgalommal. Az ebben a tanulmányban ismertetésre kerülő vizsgálatot *Budapest Főváros Tanácsa V B Közlekedési Igazgatósága*, valamint a *Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat* megbízásából az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Útépítési Tanszékén* az 1962–63-ban hajtottuk végre.

## 1. A vizsgálat célja és módszere

A vizsgálat célja a budapesti közúti forgalom időbeli lefolyásának meghatározása volt

1. a forgalom nagyságának
2. a forgalom összetételének
3. a forgalom jellegének

függvényében.

A vizsgálat eredményei alapján a rövid ideig tartó számlálásból a napi forgalmat és a hétköznapi forgalom évi átlagát lehet meghatározni. A munka során egy teljes nap forgalma és ugyanazon nap bizonyos időtartama (pl. 14<sup>h</sup>–18<sup>h</sup>) alatt lebonyolódó forgalom közötti összefüggést, továbbá az egyes hétköznapi forgalma és az átlagos hétköznapi forgalom, valamint az egyes hónapok forgalma és az átlagos évi forgalom közötti összefüggést határoztuk meg. Ha ezeket ismerjük, úgy a rövid ideig tartó számlálásból az átlagos hétköznapi forgalom évi átlaga az alábbi összefüggésből határozható meg:

$$Q_d = q_x \cdot a_x \cdot b \cdot c \quad (1)$$

ahol  $Q_d$  = a napi forgalom évi átlagértéke egység-jármű/napban,

$q_x$  = a számlálóhelyen számlált néhány órás forgalom,

$a_x$  = a napi szorzótényező,

$b$  = a heti szorzótényező,

$c$  = az évi szorzótényező.

Az  $a_x$  szorzótényező pl. azt jelenti, hogy a néhány órás  $q_x$  számlálás eredményét  $a_x$  tényezővel kell megszorozni, hogy a napi forgalmat megkapjuk.

A forgalom időbeli lefolyására vonatkozó vizsgálatot a hazánkban is már széles körben alkalmazott *sampling-módszerrel* végeztük el.<sup>1</sup>

*Kislétszámú mintáról* lévén szó ( $n \leq 20$ ), nem tételvezhetjük fel a mintaátlag normális eloszlási jellegét. Ebben az esetben — az alapsokaság eloszlását továbbra is normálisnak feltételezve — a mintaátlag az ún. *Student-féle eloszlást* követi. Ekkor a becslés megbízhatósága és pontossága közötti összefüggés, a

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots \quad (2)$$

standard hiba ismeretében az

$$\bar{x} - t \hat{\sigma}_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t \hat{\sigma}_{\bar{x}} \quad (3)$$

képletből határozható meg.

Az alkalmazott jelölések a következők:

A (2) összefüggésben:

$\sigma_{\bar{x}}$  = a mintaátlag szórása (másnéven a standard hiba),

$\sigma$  = az alapsokaság szórása,

$n$  = a mintaelemek száma.

1. táblázat  
Valószínűségi szintek

Minta- szám	Valószínűségi szint		
	0,9	0,95	0,98
1	6,31	12,71	31,82
2	2,92	4,30	6,97
3	2,35	3,18	4,54
4	2,13	2,78	3,75
5	2,02	2,57	3,37
6	1,94	2,45	3,14
7	1,90	2,37	3,00
8	1,86	2,30	2,90
9	1,83	2,26	2,82
10	1,81	2,23	2,76
11	1,80	2,20	2,72
12	1,78	2,18	2,68
13	1,77	2,16	2,65
14	1,76	2,14	2,62
15	1,75	2,13	2,60
16	1,75	2,12	2,58
17	1,74	2,11	2,58
18	1,73	2,10	2,55
19	1,73	2,09	2,54
20	1,72	2,09	2,53

<sup>1</sup> Murányi Tamás: A sampling módszer elmélete és alkalmazása közúti forgalomszámlálásoknál, Ütügyi Kutató Intézet Kiadványa, Bp. 1956.

Továbbá :

$$\sigma^2 = \left( \frac{n}{n-1} \right) \sigma_m^2 = S^2 \quad (4)$$

ahol  $\sigma_m$  = a minta szórása,

$\frac{n}{n-1}$  = az ún. *Bessel*-féle korrekció,

$S^2$  = a korrigált tapasztalati szórásnégyzet.

A (3) összefüggésben :

$\bar{x}$  = a mintasokaság átlaga,

$\bar{X}$  = az alapsokaság átlaga,

$t$  = a választott valószínűségi szint a mintaelemek száma függvényében az *I. táblázat*-ból vehető ki.<sup>2</sup>

$$\mu_\omega = \sqrt{\left( \frac{\partial f}{\partial U_1} \right)^2 \mu_1^2 + \left( \frac{\partial f}{\partial U_2} \right)^2 \mu_2^2 + \dots + \left( \frac{\partial f}{\partial U_n} \right)^2 \mu_n^2} \quad (5)$$

ahol  $\mu_\omega$  = a függvényérték középhibája.

$U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$  azok a mennyiségek, melyekre vonatkozóan méréseket végeztünk; a mérési eredmények  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ ; középhibájuk pedig  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_n$ . Az (5) képletben  $U_1 = l_1, U_2 = l_2, U_3 = l_3, \dots, U_n = l_n$ .

Az (1) összefüggés szorzat. A szorzat középhibája az (5) összefüggést és az ott közölt jelöléseket alkalmazva az alábbi :

$$\mu_\omega = \sqrt{l_2^2 \cdot l_3^2 \cdot \mu_1^2 + l_1^2 \cdot l_3^2 \cdot \mu_2^2 + l_1^2 \cdot l_2^2 \cdot \mu_3^2} \quad (6)$$

A  $\mu_\omega$  hibához tartozó *valószínűségi szintet* az (1) összefüggésben szereplő tényezők valószínűségi szintjeinek szorzataként kapjuk.

## 2. A számlálólhelyek és a számlálás időtartama

A budapesti közúti forgalom időbeli lefolyásának meghatározására egy éven keresztül 1962 júniusától 1963 júniusáig az *I. ábrán* látható 5 számlálólhelyen végeztünk, meghatározott rendszer szerint, keresztmetszeti forgalomszámlálást. A számlálólhelyekre az alábbiak voltak jellemzőek :

1. *Kiskörút* (Tanács körút). A 6<sup>h</sup>–22<sup>h</sup> között lebonyolódó forgalom *egy irányban* 12 700–16 700 E között volt. A személygépkocsik aránya 24%–32% között mozgott. Ezen a helyen összesen 1200 órán át végeztünk 16 illetve 24 órás forgalomszámlálást.

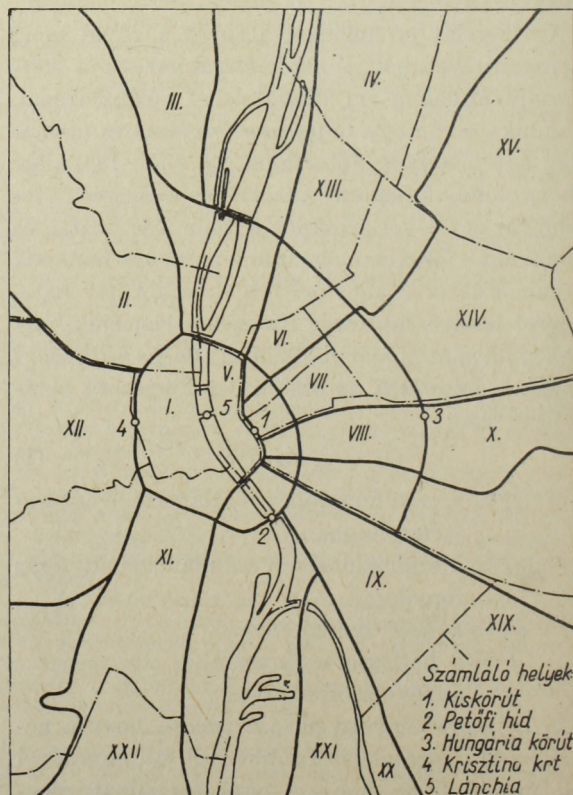
2. *Petőfi hid*. A 6<sup>h</sup>–22<sup>h</sup> között lebonyolódó forgalom *egy irányban* 5400–8700 E között volt. A személygépkocsik aránya 24%–32% között mozgott. Ezen a helyen is összesen 1200 órán át végeztünk 16, illetve 24 órás forgalomszámlálást.

Az (1) összefüggésből látható, hogy a forgalom napi, heti és évi ingadozásainak figyelembevétele az évi átlagérték meghatározásánál olyan tényezők összesorolásából áll, melyeket reprezentatív módon határoztunk meg, és melyek hibája eltérő, valamint a hibához tartozó valószínűségi szint azonos. Kérdés, hogy a szorzások eredményeként kapott *napi forgalom évi átlagértékének mekkora lesz a hibája* és ehhez *milyen valószínűségi szint* tartozik.

A *hiba* a függvényérték középhibájára vonatkozó tétel szerint a következő módon számítható ki :

3. *Hungária körút*. A 6<sup>h</sup>–22<sup>h</sup> között lebonyolódó forgalom *egy irányban* 4800–6900 E között volt. A személygépkocsik aránya : 15–18% között mozgott. Ezen a helyen összesen 500 órán keresztül végeztünk 24, 18, 8, 4 és 2 órás időtartamú forgalomszámlálást.

4. *Krisztina körút*. A 6<sup>h</sup>–22<sup>h</sup> között lebonyolódó forgalom *egy irányban* 2200–2900 E között volt. A személygépkocsik aránya 50–57% között mozgott. Ezen a helyen is összesen 500 órán



I. ábra. A számlálólhelyek elrendezése

<sup>2</sup> R. A. Fischer—F. Yates : Statistical tables, London, 1949.

keresztül végeztünk 24, 16, 8, 4 és 2 órás időtartamú forgalomszámlálást.

5. *Lánchíd*. A 6<sup>h</sup>—22<sup>h</sup> között lebonyolódó forgalom egy irányban 7800—11 600 E között volt. A személygépkocsik aránya 63—68% között mozgott. Ezen a helyen összesen 250 órán keresztül végeztünk 24, 16, 8, 4 és 2 órás időtartamú forgalomszámlálást.

### 3. Általános megállapítások

A forgalomszámlálás során a 2. táblázatban feltüntetett járműfajtákat különböztettük meg. A táblázatban az *egységjárműre* történő átszámítási szorzókat közöljük.

2. táblázat

Átszámítási táblázat egységjárműre

J á r m ű	Átszámítási szorzó
Személygépkocsi .....	1,0
Könnyű tehergépkocsi (3,4 t raksúlyig) és zárt szállító gépkocsi .....	1,1
Közepes tehergépkocsi (3,5 t—5,9 t raksúly között) .....	1,4
Nehéz tehergépkocsi (6,0 t raksúlytól) ...	1,8
Pótkocsis közepes tehergépkocsi .....	2,0
Pótkocsis nehéz tehergépkocsi és nyerges vontató .....	2,5
Autóbusz és trolibusz .....	1,8
Pótkocsis autóbusz és trolibusz, csuklós autóbusz és trolibusz .....	2,3
Motorkerékpár, moped .....	0,7
Kerékpár .....	0,3
Fogat .....	3,0

A forgalom napi lefolyásának vizsgálata során külön határoztuk meg a hétfői, keddi, szerdai, csütörtöki és pénteki napok, tehát a *munkanapok* forgalmának és külön a szombati és vasárnapi, tehát a *hétvégi napok* forgalmának lefolyását.

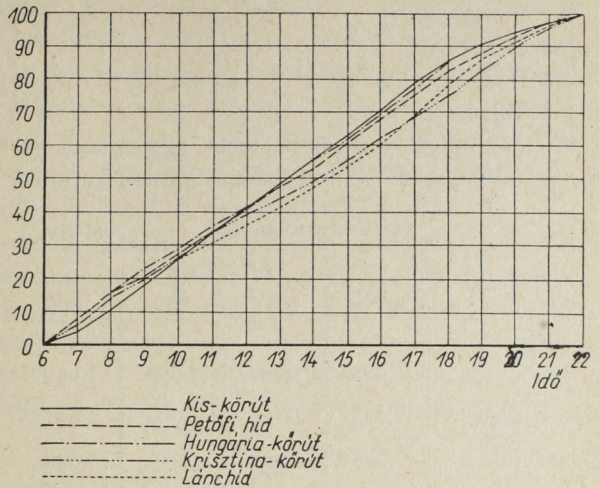
A munkanapokon végrehajtott rövidebb ideig tartó számlálások *időpontja* a következő volt:

- 16 órás számlálás 6<sup>h</sup>—22<sup>h</sup>
- 8 órás számlálás 6<sup>h</sup>—10<sup>h</sup>, 14—18<sup>h</sup>
- 2 órás számlálás 16<sup>h</sup>—18<sup>h</sup>
- 1 órás számlálás 16<sup>h</sup>—17<sup>h</sup>

Az egyes *évszakok fordulójaként* az alábbi napokat vettük figyelembe:

- tavasz III. 21—VI. 20. ősz IX. 21—XII. 20.
- nyár VI. 21—IX. 20. tél XII. 21—III. 20.

Összegezett %



2. ábra. A munkanapok forgalmának lefolyása

### 4. A munkanapok forgalmának lefolyása

A munkanapok forgalmának lefolyására a 2. ábra ad jellemző képet. Ezen az egyes számlálóhelyek egységjárműben kifejezett forgalmának összeggörbéjét tüntettük fel. Az ábrán számlálóhelyenként egy-egy augusztusi hétköznapon felvett, 16 órás, egységjárműben kifejezett forgalom összeggörbéje látható. Megállapítható, hogy noha az 5 számlálóhely forgalomnagysága és járműösszetétele között igen nagyok a különbségek, az egységjárműben kifejezett forgalom napi lefolyása az egyes számlálóhelyeken egyforma. A legnagyobb eltérés a 18 óráig lebonyolódó forgalomban mutatkozik. 18 óráig a napi forgalom 86%-a bonyolódik le a *Hungária körúton* és 76%-a a *Krisztina körúton*. Az eltérés mindössze 10%.

A *munkanapi forgalom napi lefolyásának* vizsgálatánál meg kellett állapítani azt a tényezőt, amellyel a rövidebb ideig tartó számlálásból a hosszabb idő alatt lebonyolódó forgalom szorzás útján meghatározható.

A különböző *szorzótényezőket* a következő szempontok szerint határoztuk meg:

#### 1. Számlálóhelyenként

- 1.1. Valamennyi számlálóhelyen együtt
- 1.2 Számlálóhelyenként külön-külön

#### 2. Járműfajtaként

- 2.1 Az egységjárműben kifejezett összforgalomra
- 2.2 Csak személygépkocsiforgalomra
- 2.3 Az egységjárműben kifejezett tehergépkocsi-forgalomra
- 2.4 A motorkerékpárforgalomra
- 2.5 Az egységjárműben kifejezett autóbusz-forgalomra

## 3. Évszakonként

3.1 Tavasszal

3.2 Nyáron

3.3 Ősszel

3.4 Télen.

A számítások eredményeinek egy részét a 3—8. táblázatban közöljük. Ezekből választ kapunk

24/16 szorzótényező 3. táblázat

Járműfajta	Évszak			
	tavasz	nyár	ősz	tél
Összforgalom E-ben	1,085	1,094	1,083	1,088
Személygépkocsi	1,098	1,104	1,084	1,087
Tehergépkocsi	1,056	1,068	1,040	1,056
Motorkerékpár	1,092	1,101	1,068	1,075
Autóbusz	1,190	1,195	1,170	1,203

16/2 szorzótényező 4. táblázat

Járműfajta	Számlálóhely	Évszak			
		tavasz	nyár	ősz	tél
Összforgalom E-ben	Kiskörút	6,792	7,052	6,913	7,040
	Petőfi-híd	6,606	6,590	6,676	7,036
	Hungária körút	5,833	6,010	6,410	7,303
	Krisztina körút	6,580	6,575	6,270	6,500
	Lánchíd	5,425	5,400	5,160	5,140
	Együtt	6,514	6,679	6,643	6,879
Személygépkocsi	Kiskörút	6,122	6,465	6,347	6,394
	Petőfi-híd	6,406	6,589	5,810	5,966
	Hungária körút	7,543	6,763	6,786	6,300
	Krisztina körút	6,505	6,180	6,003	5,178
	Lánchíd	5,325	5,300	5,120	4,925
	Együtt	6,356	6,483	6,122	5,072
Tehergépkocsi	Kiskörút	8,723	8,610	8,254	7,492
	Petőfi-híd	7,333	7,083	7,493	8,047
	Hungária körút	5,407	5,936	6,120	6,503
	Krisztina körút	6,873	9,320	7,073	8,396
	Lánchíd	—	—	—	—
	Együtt	7,606	7,775	7,604	7,685
Motorkerékpár	Kiskörút	5,424	4,900	5,905	8,101
	Petőfi-híd	5,060	4,974	5,394	6,361
	Hungária körút	5,246	5,196	7,123	9,610
	Krisztina körút	6,486	6,720	8,743	7,650
	Lánchíd	3,965	4,390	3,940	8,720
	Együtt	5,329	5,067	6,087	7,653
Autóbusz	Kiskörút	5,934	5,864	5,764	6,264
	Petőfi-híd	5,554	5,228	5,045	5,059
	Hungária körút	5,376	5,560	6,226	5,190
	Krisztina körút	6,287	5,990	5,736	6,196
	Lánchíd	5,915	5,800	5,590	5,580
	Együtt	5,793	5,598	5,548	5,683

arra a kérdésre, hogy az egyes szorzótényezők mennyiben függenek a

1. számlálóhelytől,
2. járműfajtatól,
3. az évszaktól.

2/1 szorzótényező

5. táblázat

Járműfajta	Számlálóhely	Évszak			
		tavasz	nyár	ősz	tél
Összforgalom E-ben	Kiskörút	1,881	1,796	1,810	1,817
	Petőfi-híd	1,880	1,890	1,839	1,903
	Hungária körút	1,867	1,893	1,865	1,809
	Krisztina körút	2,011	2,134	1,965	2,150
	Lánchíd	2,055	2,060	2,068	2,041
Együtt	1,933	1,955	1,905	1,945	
Személygépkocsi	Kiskörút	1,955	1,857	1,818	1,881
	Petőfi-híd	2,029	2,044	2,003	2,167
	Hungária körút	1,928	1,925	1,898	2,008
	Krisztina körút	2,212	2,374	2,188	2,376
	Lánchíd	2,093	2,118	2,106	2,061
Együtt	2,041	2,071	2,007	2,115	
Tehergépkocsi	Kiskörút	1,621	1,608	1,693	1,593
	Petőfi-híd	1,827	1,838	1,699	1,764
	Hungária körút	1,805	1,836	1,807	1,720
	Krisztina körút	1,677	1,771	1,569	1,924
	Lánchíd	—	—	—	—
Együtt	1,733	1,768	1,689	1,762	
Motorkerékpár	Kiskörút	1,815	1,764	1,788	1,950
	Petőfi-híd	1,748	1,838	1,692	1,750
	Hungária körút	1,800	1,775	1,709	1,717
	Krisztina körút	2,246	2,018	1,839	1,955
	Lánchíd	1,918	1,802	1,641	1,537
Együtt	1,922	1,850	1,745	1,808	
Autóbusz	Kiskörút	2,111	1,995	1,998	2,025
	Petőfi-híd	2,341	2,329	2,376	2,236
	Hungária körút	2,003	2,027	1,982	1,920
	Krisztina körút	2,115	1,976	2,062	2,015
	Lánchíd	2,031	2,067	2,032	2,037
Együtt	2,107	2,066	2,077	2,035	

8/2 szorzótényező

6. táblázat

Járműfajta	Évszak			
	tavasz	nyár	ősz	tél
Összforgalom E-ben	3,740	3,750	3,830	3,910
Személygépkocsi	3,515	3,530	3,414	3,456
Tehergépkocsi	4,503	4,424	4,459	4,299
Motorkerékpár	2,965	2,921	3,329	3,951
Autóbusz	3,375	3,261	3,273	3,322

16/1 szorzótényező 7. táblázat

Járműfajta	Számlálóbely	Évszak			
		tavaszi	nyári	ősz	téli
Összforgalom E-ben	Kiskörút	12,776	12,665	12,513	12,792
	Petőfi-híd	12,419	12,455	12,277	13,390
	Hungária körút	10 890	11,377	11,955	13,211
	Krisztina körút	13,239	14,031	12,320	13,975
	Lánchíd	11,148	11,124	10,671	10,491
Együtt	12,592	13,057	12,655	13,380	
Személygépköcsi	Kiskörút	11,968	12,006	11,539	12,027
	Petőfi-híd	12,998	13,468	11,637	12,928
	Hungária körút	14 543	13,019	12,880	12,650
	Krisztina körút	14,389	14,671	13,134	12,303
	Lánchíd	11 145	11,225	10,783	10,150
Együtt	12,972	13,426	12,287	12,842	
Tehergépköcsi	Kiskörút	14 140	13,845	13,974	11,935
	Petőfi-híd	13,397	13,018	12,731	14,195
	Hungária körút	9,760	10,898	11,059	11,185
	Krisztina körút	11,526	16,506	11,098	16,154
	Lánchíd	13,181	13,746	12,843	13,541
Motorkerékpár	Kiskörút	9,844	8,644	10,558	15,716
	Petőfi-híd	8,845	9,142	9,127	11,132
	Hungária körút	9,443	9,223	12,173	15,500
	Krisztina körút	14,567	13,561	15,078	14,956
	Lánchíd	7,605	7,911	6,466	13,403
Együtt	10,242	9,374	10,622	13,837	
Autóbusz	Kiskörút	12,527	11,699	11,516	12,685
	Petőfi-híd	13,002	12,176	11,987	11,312
	Hungária körút	10,768	11,270	12,340	9,965
	Krisztina körút	13,297	11,836	11,828	12,585
	Lánchíd	12,013	11,989	11,359	11,366
Együtt	12,206	11,565	11,523	11,565	

8. táblázat

A különböző hétköznapi, egységjárműben kifejezett összeforgalomra vonatkozó szorzótényezők nagysága az évszakok függvényében

Szorzó	Évszak				Átlag
	tavaszi	nyári	ősz	téli	
24/16	1,09	1,09	1,08	1,09	1,09
24/8	1,89	1,95	1,88	1,91	1,90
24/2	7,07	7,31	7,19	7,48	7,24
24/1	13,66	14,28	13,71	14,56	14,10
16/8	1,74	1,78	1,73	1,76	1,75
16/2	6,51	6,68	6,64	6,88	6,70
16/1	12,59	13,06	12,66	13,38	12,92
8/2	3,74	2,75	3,83	3,91	3,82
8/1	7,23	7,33	7,30	7,61	7,40
2/1	1,93	1,96	1,91	1,95	1,93

A rövid ideig tartó számlálások időpontja a következő volt:

- 16 órás 6h—22h
- 8 órás 6h—10h, 14h—18h
- 2 órás 16h—18h
- 1 órás 16h—17h

24/16 szorzótényező. Ez a tényező a számlálóhelyektől független volt. A 3. táblázatban az 5 számlálóhely átlagaként képzett 24/16 szorzótényezőt adjuk meg járműfajtanként. A táblázatból látható, hogy a tényező az évszakoktól lényegileg független. A 16 órás egységjárműben kifejezett forgalmat Budapesten kerekén 1,09 tényezővel kell a 24 órás forgalomra felszorozni.

16/2 szorzótényező. A 4. táblázatban a 16/2 szorzótényező értékeit közöljük. Látható, hogy ez mind a számlálóhelytől, mind az évszaktól elég nagymértékben függ. A 16/2 szorzó átlagos budapesti értéke az egységjárműben kifejezett összeforgalomra évszakonként a következő:

$$\begin{aligned} \text{tavasz} & \dots\dots 6,5 & \text{ősz} & \dots\dots\dots 6,6 \\ \text{nyár} & \dots\dots\dots 6,7 & \text{tél} & \dots\dots\dots 6,9 \end{aligned}$$

2/1 szorzótényező: Az 5. táblázatban a 2/1 szorzótényező értékeit közöljük. Megállapítható, hogy ez a számlálóhelytől kis mértékben, a járműfajtatól nagyon erősen, az évszaktól pedig alig függ.

8/2 szorzótényező: A 6. táblázatban az 5 számlálóhely átlagaként képzett 8/2 szorzótényezőt közöljük járműfajtanként. Ez a tényező a számlálóhelytől elég nagymértékben függ. A táblázatból látható, hogy a szorzótényező az évszakoktól lényegileg független, a járműfajtatól pedig nagy mértékben függ.

További szorzótényezők. Az eddigiek során ismertett tényezők közül a hétköznapi forgalom napi lefolyására jellemző további szorzótényezők számíthatók ki, a következő módon:

$$\frac{24}{8} = \frac{24}{16} \cdot \frac{16}{8} \qquad \frac{16}{8} = \frac{16}{2} \cdot \frac{2}{2}$$

$$\frac{24}{2} = \frac{24}{16} \cdot \frac{16}{2} \qquad \frac{16}{1} = \frac{16}{2} \cdot \frac{2}{1}$$

$$\frac{24}{1} = \frac{24}{16} \cdot \frac{16}{1} \qquad \frac{8}{1} = \frac{8}{2} \cdot \frac{2}{1}$$

Láthatjuk tehát, hogy az új szorzótényezők az eddigiekből egyszerű szorzás, illetve egy esetben osztás útján kiszámíthatók.

Példaképpen a 7. táblázatban a 16/1 szorzótényező értékeit közöljük. A táblázatban látható számok a 4. és 5. táblázat megfelelő értékeinek szorzatából származnak.

A szorzótényezők alkalmazásával kapcsolatban a következőket kell megjegyezni: azokban az esetekben, amikor a szorzótényező mind a járműfajtatól, mind az évszaktól, mind a számlálóhelytől nagy mértékben függ, a szorzótényezőt a három

változó függvényében kell a megfelelő táblázatból kikeresni. Az 5 számlálólhely tényezője közül azt kell választani, amely olyan forgalmi körülményekből származik, mint amilyen jellemző arra a helyre, amelynek rövid ideig tartó forgalmát a hosszabb ideig tartó forgalomra fel akarjuk szorozni.

A 8. táblázatban az 5 számlálólhely átlagaként képzett, az egységjárműben kifejezett összforgalomra érvényes különböző szorzótényezőket adjuk meg az évszakok függvényében, a forgalom munkanapi lefolyására vonatkozó eredmények összefoglalásaként. A táblázatból látható, hogy a budapesti forgalomban az évszakok a forgalom lefolyását csak lényegtelenül befolyásolják.

### 5. A nyári hétfégi üdülőforgalom napi lefolyása

A nyári hétfégi üdülőforgalom lefolyására a 3. ábrán látható időbeli lefolyás jellemző. Az ábrán 3 főközlekedési út (7-es, 2-es és 11-es számú) Budapesten belüli szakaszának nyári, szombati és vasárnapi, egységjárműben kifejezett összforgalmát tüntették fel.

### 6. A forgalom heti lefolyása

A forgalom heti lefolyásának vizsgálata során az egyes napok forgalmának eltérését határoztuk meg a heti átlagos forgalomtól, illetve azt a szorzótényezőt, amellyel az egyes napok forgalmát meg kell szorozni, hogy a heti átlagos forgalmat megkapjuk. Az eredményeket a 9. táblázatban közöljük. Ebben az egységjárműben kifejezett összforgalomra

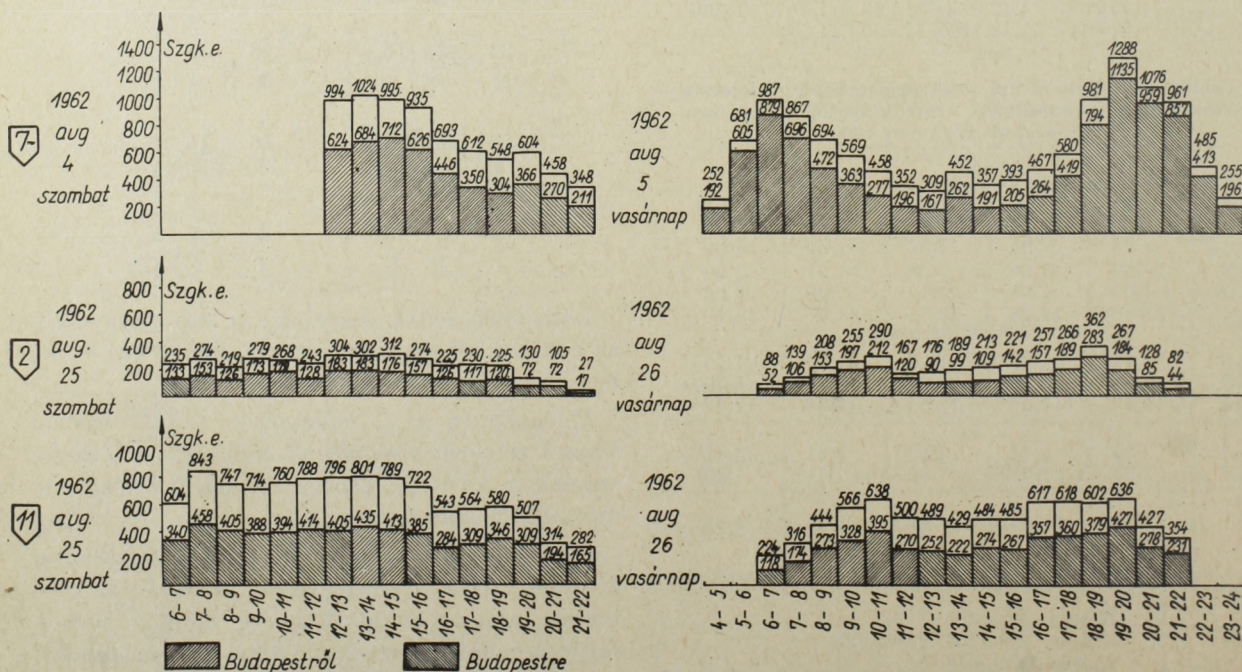
lomra, továbbá csak személygépkocsikra és az egységjárműben kifejezett tehergépkocsiforgalomra, valamint a motorkerékpárok és autóbuszok forgalmára vonatkozó heti szorzótényezőket közöljük. A számításokat elvégeztük az 5 munkanapból álló „munka-hétre”, továbbá a 7 napból álló teljes hétre is.

Az anyag feldolgozása során megállapítottuk, hogy az 5 napos munkahétből számolt szorzótényezők az évszak függvényében nem változnak. A 7 napos teljes hétből számolt heti szorzótényezők az évszak függvényében eltérést mutatnak. Ennek oka az, hogy a hétfégi, elsősorban a vasárnapi forgalom az évszak függvényében erősen ingadozik, és az utóbbi esetben a heti átlag képzésénél ezt is beszámítottuk.

A 9. táblázatból látható, hogy az egységjárműben kifejezett összforgalom, valamint az egyes járműfajták forgalma is az 5 munkanap alatt közel azonos, lényeges eltérés nincs. Az egységjárműben kifejezett összforgalom pénteken a legnagyobb és hétfőn a legkisebb. Az eltérés mindössze 5%.

### 7. A forgalom évi lefolyása

A forgalom évi lefolyásának vizsgálata során az egyes hónapok forgalmának eltérését határozzuk meg az évi átlagforgalomtól, illetve azt a szorzótényezőt, amellyel az egyes hónapok forgalmát



3. ábra. A nyári hétfégi üdülőforgalom lefolyása

Heti szorzótényezők

9. táblázat

Nap	Összes szgk. egys.		Személygépkocsi		Tehergépkocsi		Motorkerékpár		Autóbusz	
	5 napos munkahét	7 napos hét	5 napos munkahét	7 napos hét	5 napos munkahét	7 napos hét	5 napos munkahét	7 napos hét	5 napos munkahét	7 napos hét
Hétfő .....	1,018	0,906	1,028	0,960	0,990	0,881	1,016	0,980	1,006	1,009
Kedd .....	1,013	0,902	1,011	0,948	1,027	0,901	1,117	1,062	0,983	0,986
Szerda .....	1,002	0,892	1,004	0,938	1,028	0,902	0,966	0,920	0,987	0,990
Csütörtök .....	1,004	0,893	0,998	0,940	1,003	0,880	1,069	1,018	0,996	0,999
Péntek .....	0,969	0,863	0,956	0,892	0,969	0,845	0,932	0,879	1,034	1,037
Szombat .....	—	1,064	—	0,980	—	0,862	—	1,066	—	0,955
Vasárnap .....	—	2,313	—	1,870	—	8,047	—	1,902	—	1,081

Évi szorzótényezők

10. táblázat

Járműfajta	Hónap											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Összforgalom E-ben	1,24	1,18	0,97	0,89	0,83	0,91	0,97	0,96	0,96	0,95	1,07	1,07
Személygépkocsi	1,21	1,22	0,96	0,86	0,79	0,96	1,06	1,04	0,96	0,97	1,03	1,04
Tehergépkocsi	1,23	1,10	0,99	0,95	0,89	0,95	1,05	1,00	0,98	0,97	1,03	1,00
Motorkerékpár	13,60	12,20	2,85	0,84	0,56	0,58	0,58	0,55	0,68	0,84	2,70	6,00
Autóbusz	1,11	1,12	0,96	0,96	0,95	0,95	0,93	1,00	0,97	0,97	1,03	1,00

meg kell szorozni, hogy az évi átlagos forgalmat megkapjuk.

Ezt a vizsgálatot az 5 munkanapon (hétfő, kedd, szerda, csütörtök, péntek) végrehajtott 16, valamint 2 órás forgalomszámlálásból végeztük el az egységjárműben kifejezett összeforgalomra, továbbá csak személygépkocsira és az egységjárműben kifejezett tehergépkocsiforgalomra, valamint a motorkerékpárok és autóbuszok forgalmára

számlálólhelyenként és valamennyi számlálólhelyen együtt. Az 5 számlálólhelyre érvényes eredményekből számított átlagos budapesti értékeket járműfajtánként a 10. táblázatban közöljük.

A 10. táblázatból látható, hogy Budapesten a forgalom évi lefolyása — a motorkerékpárok forgalma kivételével — meglepően egyenletes. A legnagyobb a forgalom a IV—V. és IX—X. hónapban.

## ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

## A korrózió hatása a vasúti vontatójárművek dieselmotorjainál\*

I. ZAGANESCU—C. POPESCU (Bukarest)

A dieselmotoros vasúti vontatás önköltségének megállapításánál a *fajlagos energiafogyasztás* és a motoros járművek *karbantartása*, valamint *javítása* döntő szerepet játszik. Ezekből a legnagyobb rész magára a *dieselmotorra* esik. A dieselmotoroknak a megengedett kopási határok közötti üzemét biztosító karbantartás és az időszakos javítások közötti időre tervezett teljesítmény nagy mértékben befolyásolják e vontatási rendszer rentabilitását, mivel a fajlagos energia (tüzelőanyag) fogyasztás maga is nagyrészt a dieselmotorok működésének jóságától függ.

A vasúti vontatás dieselmotorjainak állapota számos fontos tényezőtől függ; ezek között a *hengertömbök korródálódása igen fontos szerepet játszik*.

### 1. A VASÚTI VONTATÁS DIESELMOTORJAIBAN ELŐFORDULÓ KORRÓZIÓS HATÁSOK OSZTÁLYOZÁSA

A vasúti vontatás dieselmotorjaiban előforduló korróziós hatások jelentkezési helyük szerint az alábbi két főcsoportra oszthatók:

— *külső korróziók*, amelyek a hengertömbnek a hűtővízzel érintkező felületein keletkező korróziókat,

— *belső korróziók*, amelyek a hengertömbnek az égési gázokkal érintkező felületein keletkező korróziókat tartalmaznak.

A vasúti vontatás dieselmotorjaiban ez a kétféle korrózió nagyobb intenzitással fejti ki hatását, mint a helyhez kötött motoroknál.

A *vasúti vontatás dieselmotorjai* — az üzemelési feltételek (a menetrend) által megkívánt változó menetsebességek és a változó terhelések (menetellenállások) következtében — *változó fordulatszámú és változó terhelési üzemviszonyok mellett működnek*, szemben a helyhez kötött motorokkal, amelyeket a névleges fordulatszámot megközelítő, nagyjában állandó (változatlan) fordulatszámú járatnak, miközben a szabályozó a tüzelőanyag mennyiségét a terhelés változásainak megfelelően módosítja.

Ha a dieselmotor fordulatszámát valamennyi teljesítményi fokozatban állandó értéken igyekeznénk megtartani, ez gazdaságtalan üzemviszonyokra és a motor haszontalan megterhelésére vezetne. Ezért a motoros járműveknél a vezérlési rendszer által beállított fordulatszámfokozatoknak megfelelő teljesítményi fokozatokat alakítanak ki. *A jelenlegi szerkesztési irányzat minél tágabb körű (15—24 fokozatú) teljesítményi, illetve sebességi fokozatra törekszik*.

A vasúti vontatás dieselmotorjaitól megkívánt különböző teljesítményű üzemállapot a töltési fok változásait s ebből kifolyólag az égési folyamat változásait idézi elő. Így tehát változik az

égési gázok mennyisége és hőmérséklete, a motor termikus terhelésének változása következtében módosul a hőáramlás is a hengerekben, s ez a hengertömb falaiban előálló hőmérsékletváltozások következtében a *hűtési viszonyok változását* idézi elő.

A vasúti vontatásnál az elsődleges energia felhasználásával történő menetek váltakoznak a vonatban felhalmozódott kinetikai energia felhasználásával történő menetekkel, amikor is a dieselmotort leállítják, vagy üresjáratban működtetik. Sűrűn előfordul tehát a motor különböző hőmérsékleteken történő beindítása, ami a hengerekbe a *hőáramlás nagyfokú változásait* idézi elő. A feltöltéssel működő motorok üresjáratánál egyenlőtlen intenzitású égési folyamatok, tehát erősen változó hőáramlás keletkezik abban az esetben, ha a tüzelőanyag eloszlása az égési térben nem egyforma.

A vasúti hálózaton a *klimaviszonyok* különfélék. A légnyomás a magasságoknak megfelelően változik, a hőmérséklet  $+45-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  között, a levegő viszonylagos nedvessége pedig 50% és 100% között változik. Mivel a vontatási jellemzőket átlagos mikroklima esetére állapították meg, az eltérő légköri viszonyok következtében a valóságban mindig bizonyos eltérés mutatkozik az említett jellemzők között. Ebből kifolyólag a hengerekben különböző intenzitású égési folyamatok, tehát *váltakozó hőáramlások* következnek be.

A változó menetsebességek és terhelések által igényelt teljesítményváltozások okozta különböző termikus terhelések következtében, valamint a vasúti hálózaton utántáplált *különböző minőségű hűtővíz* miatt a *hengertömb hűtési viszonyainak változatlansága nem biztosítható*.

### 2. KÜLSŐ KORRÓZIÓK A HENGERTÖMBBEN

A vasúti vontatás dieselmotorjainak vízhűtőberendezése zárt körfolyamatban működik, s két különálló részből tevődik össze: a *hengertömböt hűtő berendezésből* és a felmelegedett vizet a motorból való kiömlése után *lehűtő berendezésből*.

Valamennyi hűtőrendszer olyan, *különböző anyagokból* készült alkatrészeket foglal magában, amelyek (mint pl. az ötvözött öntvények, a különböző minőségű acél, vörösréz, horganyzott sárgaréz, különböző bronzok, alumíniumötvözetek, gumi stb.) az elektródák feszültségi sorának különböző fokain helyezkednek el.

Ha 2000 órás üzemet veszünk alapul, a hengertömb külső felületein változó vastagságban *vízkö és iszaplerakodások* jelentkeznek, amelyek a víz minőségétől üzemelési hőmérsékletétől és a vízáramlás keringési sebességétől függően alakulnak ki.

A vízzel érintkező egész fémes felületen *korróziós területek* alakulnak. A rongálódás maximális intenzitása a vízáramlás irányváltozásainak kör-

\* A szerzők román nyelvű cikkét *Herzegh Sándor* fordította.

zetében figyelhető meg és ezeken a helyeken lesz a legnagyobb a vízkő- és az iszaplerakódás is.

## 2.1. A külső korróziók keletkezési folyamata

A hengertömbök külső felületein jelentkező rongálódások a fémes anyagszerkezet korróziós roncsolásának jellemző példáit mutatják. *A korróziók keletkezésének okai és lefolyása a vasúti vontatás diesel motorjainak sajátos üzemlési feltételeitől függően — az alábbi három elmélet alapján vizsgálhatók:*

- a tisztán elektrokémiai korrózióhatás elmélete;
- az üregképződés (kavitációs) roncsolóhatás elmélete;
- az együttműködő hatások elmélete.

### 2.1.1. A tisztán elektrokémiai korrózióhatás elmélete

A hűtővízzel érintkező falak fémes anyagszerkezetét roncsoló hatás *elsősorban* az elektrokémiai korrózió behatásának tulajdonítható és csak *másodsorban* (igen kis mértékben) egyéb igénybevételeknek.

Az elmélet abból indul ki, hogy a korróziós roncsoló hatást megindító helyi galvanikus elemek képződését elősegítő valamennyi feltétel (különböző potenciálú elektródás felületek, a  $pH \leq 7$ -nek megfelelő elektrolitoldat jelenléte:<sup>1</sup> biztosítva van.

Mivel a nagyjában homogén szerkezetű fémfelületek nincsenek elég simára megmunkálva, a felületi egyenlenségek *oxigénkoncentrációs pontokat* képeznek, s ilyenformán a galvánelemek egész hálózatát hozzák működésbe. A hűtővíz hőmérséklete 50—85 °C, vagyis a 40—80 °C hőmérséklet határok között váltakozik, amikor is tudott, hogy az oxigénkoncentráció a vízben maximális, a helyi (lokális) galvánelemek keletkezése pedig a legintenzívebb.

Az oxigénkoncentráció a hűtővízben az (áramlás elhajlásainál a hűtőtérbe való be- és kilépésnél előálló) egyenlőtlen áramlási sebességek következtében és a különböző hőmérsékletű falfelületek miatt nem egyforma. Ilyenformán a falfelületek különböző részei között területi (regionális) *potenciálkülönbségek* keletkeznek.

A motorok változó terheléséből eredő üzemszempontok okozta *termikus terhelések egyenlőtlen* eltérő feszültségű övezetek, s ezáltal *különböző potenciálú elektródák* képződését idézi elő.

A vízterek megmunkálása visszamaradó, *remanens feszültségeket* okoz az anyagban. A különféle egyenlőtlen termikus és mechanikai igénybevételek által okozott feszültségekkel együttműködő fenti feszültségek ugyancsak különböző potenciálú elektródás területek kialakulására vezetnek.

A hűtővizet általában nem kezelik. Ebből kifolyólag oxigéntartalma nagy, másfelől pedig a

<sup>1</sup> „H” egy bizonyos oldat hidrogénionjainak koncentrációját jelenti,  $pH = \log 1/H$ , tehát az oldat savtartalmának mértéke. Semleges oldatok esetében  $pH = 7$ ; savak esetében  $pH < 7$ ; lúgok esetében pedig  $pH > 7$ . (Szerk.)

„pH” mutatószám nagyságértéke 7-nél kisebb lesz, úgyhogy a savak csoportjába kerülő *hűtővíz elég hatásos elektrolitikus oldat* lesz.

A kezeletlen vízből keletkező vízkő- és iszaplerakódások *helyi* (lokális) *galvánelemek* képződését indítják meg, a különböző hőmérsékletű és különböző sebességgel keringő vízzel hűtött felületeken képződő egyenlőtlen lerakódások pedig *területi* (regionális) *galvánelemeket* hoznak létre.

### 2.1.2. A kavitációs roncsoló hatás elmélete

A hűtővízzel érintkező falak rongálódása *elsősorban* olyan kavitációs hatásnak tulajdonítható, amelyik *eróziós mechanikai folyamatnak* tekinthető, és *másodsorban* érvényesül a kavitációs hatás által megindított *elektrokémiai korróziós folyamat*. A bizonyos frekvenciájú és amplitudójú rezgések folytán oszcilláló rendszernek tekinthető hengerfalak, valamint a vízáramlás hatásának kitett hengertömb *kavitációs rendszert* képez.

A hengerfalak rezgései a dugattyúk oldalnyomásának, továbbá a pálya egyenlőtlenségei által okozott, s a motor és a jármű felfüggesztése által nem eléggé csillapított felütéseknek következményei. A *rezgések frekvenciája és amplitúdója* a dugattyúgyűrűk rezgési amplitúdójától, a hengerfalak vastagságától, az energetikai körfolyamat nyomásváltozásaitól, a fordulatszámától, a felütések intenzitásától, végül a motor és a jármű felfüggesztésének minőségétől függenek. Egy bizonyos rezgési amplitudón (~0,1 mm) túl a hűtővíz már nem tudja követni a hengerfalaknak a rezgési hullám által okozott elmozdulásait. Vízhiányos (légüres) buborékok keletkeznek, a falfelületeken pedig nagy feszültségek, s ezek idézik elő a kavitációs hatást. *A rongálódási folyamat* lefolyása az alábbi lesz: *rezgés — légüres buborék — kavitáció — anyag szerkezeti roncsolás*.

A kavitációs hatás övezetében a fémes anyagszerkezet belsejébe hatoló *repedések egész hálózata* keletkezik. A *kavitációs övezetek a termikus és mechanikai igénybevételek által okozott feszültségeket koncentráló területek* lesznek. Mivel ezek a feszültségek nem egyformák, a felületen különböző potenciálú elektródás területeknek s ezáltal galvánelemeknek képződését indítják meg. Ilyen formán tehát az elektrokémiai korróziós hatások megindulásának feltételei is fennforognak.

A fentiekkel kapcsolatban egybehangzó megállapítások csak megismételt és hosszadalmas kísérletezésekkel lesznek elérhetőek. Hivatkozunk a szovjet vasutak által a *D 50 dieselmotorokkal* működő *TE 1* és *TE 2* sorozatú mozdonyokkal végzett kísérletekre és vizsgálatokra; a *MAN*-gyár által különböző vontatási dieselmotorokkal és az *Alco*-gyár által ugyancsak különböző vontatási dieselmotorokkal végzett kísérletekre.

### 2.1.3. Az együttműködő hatások elmélete

A külső korróziós folyamat *együttműködő hatások eredményeként* a különböző igénybevételek által okozott hatások összegeződéséből ered.

Az elektrokémiai korrózió hatása teljes egészében tisztázott. Az *elektrokémiai korrózió* hatása

behatásának keletkezési feltételei az erősen eltérő potenciálú elektródás felületi övezetek keletkezése és az elektrolitikus oldatként szereplő hűtővíz folytán teljesítve vannak.

A tág határok között változó termikus és mechanikai igénybevételeknek és a maró hatású közeg befolyásának kitett hengertömb falai *nagyfokú fáradásnak* kitéve dolgoznak.

A *kavitációs roncsolási behatás* nehezen ellenőrizhető; mivel regisztrálása speciális felszerelést igényel; létezésének minden valószínűsége azonban megvan.

Ilyen körülmények között állítható, hogy a *külső korróziók keletkezését illetően az együttműködő hatások elmélete közelíti meg legjobban a valóságot mivel számításba veszi az elektrokémiai korróziós hatások, a változó termikus és mechanikai igénybevételek és a kavitáció behatásainak összetevődését.* A felületi rongálódások formája (pontokkal kezdődő és kavernákban folytatódó foltok), amelyek a vízterek falain megfigyelhetők és a korróziós rongálódások területi eloszlása (az alacsony hőmérsékletű és a kis sebességű vízáramlással szomszédos felületrészek) az együttműködő hatások elméletének *helyességét* igazolják.

### 3. A BELSŐ KORRÓZIÓK A HENGERTÖMBBEN

A belső rongálódások legnagyobb részt a hengerek és hengerfejeknek az *égési gázokkal érintkező felületein* keletkező korrózióknak tulajdoníthatók. Ezek a korróziók bizonyos minőségű *tüzelőanyagokkal* és bizonyos *kenési körülményekkel* is kapcsolatosak.

A hengerek belső felületei 2000 órás üzemelés után *egyenlőtlenül eloszló rongálódásokat* mutatnak. A rongálódások az egész hengerfelületre kiterjednek, s maximális értéket a külső holtpont közelében, az *első dugattyúgyűrű holtponthelyzetével szemben* érnek el, ahol az olajfilm vékonyabb; a rongálódások innen kezdve rohamosan csökkennek és csak a belső holtpont közelében, az *első dugattyúgyűrű holtponthelyzetével szemben* figyelhető meg csekély növekedésük.

A koromlerakodással borított felületeken a *foltok és pontok alakjában jelentkező rongálódások* nagyobb mérvűek.

A hengeres felületeken a rongálódások alakváltozási szempontból tekintve különböző nagyságú, vörös-ibolya színű, folytatólagos és egyenlőtlen foltokként, 0,1–2 mm átmérőjű s 0,1–0,5 mm mély pontok (ragyák) formájában jelentkeznek.

#### 3.1. A belső korróziók keletkezési folyamata

A hengertömbök belső felületein jelentkező rongálódások, keletkezésük formáját tekintve, a fém anyag szerkezet kimondottan korróziós és eróziós természetű roncsolódásának jellegére mutatnak. Ezek a roncsolások keletkezésük eredete szerint az alábbi három nagy csoportba sorozhatók:

- *kémiai korrózióhatásból*;
- *elektrokémiai korrózióhatásból* és
- *együttműködő hatásokból* eredő rongálódások

#### 3.1.1. Kémiai korróziós hatások

Az ilyen természetű rongálódásokat az *égési gázokban* előforduló néhány kémiai anyagnak száraz közegben *anyag szerkezeti roncsolást* előidéző támadása okozza. A kémiai korróziós folyamat megindulásának és a korrodálódás sebességének feltételei az alábbi tényezőktől függenek:

Az *égési gázok kémiai összetétele.* A korróziós hatást a *tüzelőanyag kéntartalmának* bizonyos koncentrációjú vegyületei okozzák, a hengerek bizonyos termikus üzemmállapotánál. A korróziós behatást elsősorban az  $SO_3$  (kéntrioxid) okozza, és csak másodsorban az  $SO_2$  (kéndioxid). Az  $SO_3$  mennyisége a hengerekben az  $SO_2$ -höz viszonyítva általában igen csekély (2,1–1%), bizonyos kedvező körülmények között azonban korróziós hatása rendkívül intenzív.

A hengertömbök öntöttvas- és acélfelületein a *kéntrioxid képződését* elősegítő feltételeket az alábbiak határozzák meg: a kéntartalom százalékos eloszlása az égési időre vonatkoztatott égési ciklusokban (az égés intenzitása a hengerekben); közepes ( $\sim 900^\circ C$  fölötti) hőmérséklet az égési térben; az  $SO_3$  képződésének hőmérsékletét  $500^\circ C$ -ra csökkentő katalizáló anyagok ( $Fe_2O_3$ ) jelenléte; a százalékos kéntartalmat növelő csekély levegőfelesleg; a korom-, különösen az  $Na_2SO_4$  (nátrium szulfát) tartalmú koromlerakódások.

Az *égési gázok hőmérséklete.* A korróziós tényezők bizonyos ( $500\text{--}900^\circ C$ ) hőmérsékletnél jelentkeznek, a harmatpont pedig a kémiai és elektrokémiai korrózió keletkezési területeit határoló hőmérséklet meghatározásánál játszik fontos szerepet.

A *fémfelületek állapota.* A korróziós hatást közvetlenül befolyásolja a hengerfalak felületi simasága és a koromlerakódások.

A *tüzelőanyag és a kenőolajok ásványi és organikus savtartalma.* Korróziós tényezőként csak a gyengébb minőségű tüzelőanyagoknál és kenőolajoknál jön számításba.

#### 3.1.2. Elektrokémiai korróziós hatások

Az elektrokémiai korróziós hatások megindulása az alábbi feltételek mellett válik lehetségessé:

A tüzelőanyag 1,5–2% feletti kéntartalmából keletkező, s 1,5%-nál nagyobb koncentrációjú  $SO_3$  jelenléte az égési gázokban, és a nagy  $Na_2SO_4$ -tartalmú koromlerakódások. Az  $SO_3$  jelenléte a hengerekben, koncentrációjától függően, megváltoztatja az égési gázok harmatpontját és ezáltal lehetővé válik a *vízgőz kicsapódása.* A keletkező vízcseppek a tüzelőanyagban bármilyen kis mennyiségben jelenlevő savakkal (ásványi savak, a koromlerakódásokból képződő kén-sav) elektrolitikus oldatot képeznek. A hengerfalak változó termikus és mechanikai igénybevételeknek vannak kitéve, ezeknek az igénybevételeknek egyenlőtlen eloszlása pedig különböző potenciálú elektródás területeknek, tehát a *helyi (lokális) galvánelemek* képződését fokozzák.

A hengerfalaknak a hűtővíz hőmérsékletének csökkenéséből eredő *lehűlése* a hengerekben levő

vízgőz lecsapódási hőmérséklete alá. A hűtővíz hőmérséklete  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatt elég nagymértékben befolyásolja az elektrokémiai korrózióhatások megindulását.

A *kenőolajok* olyan *víz tartalma*, amelyik a harmatpontnak megfelelő hőmérsékletnél nem párolog el.

A *motor gyakori beindítása* olyan alacsony hőmérsékletnél, amikor a hengerekbe került vízgőz lecsapódása bekövetkezik. Ennek a problémának különös a fontossága a vasúti jármű motorok esetében, ahol az üzemeltetés együttjár a motorok gyakori beindításával.

A hengertömbök belső falain jelentkező elektrokémiai korrózióhatások egész problémája nagy fontosságú abból kifolyólag is, hogy a mozdonyvezetők megszokásból csak a *hűtővíz maximális hőmérsékletét* ellenőrzik és a legtöbb esetben elhanyagolják a *minimálisan megengedhető hőmérsékletek* figyelemmel kísérését.

### 3.1.3 Együttműködő hatások

Ezek a *korróziós* hatások kombinációit képviselik az *eróziós* hatásokkal. A korróziós rongálódások kémiai, vagy elektrokémiai természetűek, az eróziós hatások pedig az alábbi főbb okokra vezethetők vissza:

A felületeknek a súrlódási kölcsönhatásból eredő *mechanikai igénybevétele*. Ez a probléma különösen a holtpontok körüli felületekkel kapcsolatban merül fel, ahol ugyanis a dugattyúgyűrűknek a hengerekkel szembeni viszonylagos sebessége zéró lévén, félnedves üzemállapot áll elő.

*Intermolekuláris erők hatása*, amelyek a hengerek és a dugattyúgyűrűk egyenlőtlen simasági fokának következményei. A megmunkálási és bejáratási feltételeknek közvetlen a befolyása e rongálódások bekövetkezésére.

Az érintkező felületek, különösen az elégtelen simaságú felületek átmenete a *képlékeny deformációk* területére a kedvezőtlen kenési és hűtési viszonyok között előálló magas hőmérsékletknél.

Az érintkezési felületeknek a változó termikus és mechanikai igénybevételek miatt bekövetkező *fáradása*, ami a *felületi anyagszerkezet roncsolására* vezet, vagy olyan heterogénitásokat okoz az anyagszerkezetben, amelyek elektrokémiai korróziós hatásokat indítanak meg.

Idegen eredetű *eróziós részecskék* (por, homok, levált fémrészecskék), amelyek a levegővel, a tüzelőanyaggal és az olajokkal kerülnek a hengerekbe.

## 4. ÖSSZEFOGLALÁS

A vasúti vontatás dieselmotorjainak hengertömbjeiben keletkező korróziós hatások feltételeinek, gyakoriságának és keletkezési formáinak vizsgálatából az alábbi következtetések vonhatók le, s ezek a rongálódások elleni védelem szempontjából *javaslatokként* is felhasználhatók:

4.1 A korróziós hatások — keletkezési helyük szerint — két főcsoportba sorolhatók: *külső korróziók* és *belső korróziók*.

4.2 A külső korróziók elsősorban *elektrokémiai hatásoknak* tulajdoníthatók és ezeket főleg a *hűtővíz* okozza, amelyik bizonyos feltételek mellett elektrolitikus közeggé alakul, másodsorban pedig különböző potenciálú elektródás területek képződése okoz korróziót a fémes felületeken, és ezek helyi (lokális) és területi (regionális) *galvánelemek* képződésére vezetnek.

4.3 A *hűtővízre* vonatkozólag kötelezően tartandó minimális feltételként az alábbiak javasolhatók:

- változó keménység: maximálisan  $2^{\circ}$ ,
- állandó keménység: maximálisan  $0,5-1^{\circ}$ ,
- a „pH” mutatószám: 8-on felül.

4.4 A *hűtővíz kezelésének bevezetése* az ismert — külső vagy belső — kezelési eljárások egyikének alkalmazásával. A *külső kezelés* a vasúti üzemelés jelenlegi viszonyainak jobban megfelel.

A *hűtővíz kezelésének* a dieselmotorok viztereiben levő üzemviszonyokhoz, az  $50-85\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleti határokhoz kell igazodnia és a vízben levő oxigént magával ragadó gőzáramlásnak hiányával kell számolnia.

4.5 A galvánelemek keletkezési folyamatának intenzitása csökkenthető a *vízzel érintkező felületeknek* bizonyos fokú simaságot biztosító *megmunkálásával*.

4.6 A dieselmotoroknak megközelítően *egyforma igénybevételek* melletti *működtetése* és a működési játékoknak a megengedhető túrési határok közötti betartása fontos szerepet játszik a külső korróziós hatások csökkentése szempontjából, mégpedig a hengertömbökben keletkező termikus és mechanikai feszültségeknek legalább részbeni kiegyenlítése révén.

4.7 A *belső (kémiai) korrózióhatások* nagyrészt az  $\text{SO}_3$  bizonyos fokú koncentrációjának tulajdoníthatók az égési gázokban.

4.8 A motor indítási és leállítási üzemállapotában a hengerfalak túlságos ( $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatti) hűtése és az  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérséklet esetében meg van a lehetőség a vízgőznek a falakra való lecsapódására ( $\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  harmatpontnál) s így *elektrokémiai korróziós hatások* megindulása válik lehetővé.

## A kéregvasút és jelentősége a holnap városi közlekedésében

UJVÁRI KÁROLY

A városok lakossága jelentősen megnövekedett, a városi életforma lényeges változásokon ment át. Mindez a közlekedésben az *utasok abszolút számának növekedésében*, illetve az egy lakosra vonatkoztatott utazási igény emelkedésében érezteti hatását. Általános tendencia továbbá a magánhasználatú *személygépkocsi* (szgk) közlekedés rohamos fejlődése is. 1963-ban mintegy 14 millió személygépkocsit gyártottak a világon. A jelenlegi növekedés ütemét alapul véve, 2000-ben kb. 6,3 milliárd ember fog élni és kb. 500 millió személygépkocsi lesz a földön, tehát minden 12 emberre jut majd 1 személygépkocsi.

Budapesten a lakosság/szgk arány 1963-ban 70 volt, de 1980-ig 12-re, 2000-ig 6,6-ra módosul. A becslések szerint a *személygépkocsik száma* Budapesten 1963-tól 1980-ig 640%-kal növekszik meg.

A személygépkocsi közlekedés növekedése egy bizonyos telítődési fokon túl már bénítóan hat a városi közlekedés egészére. Általánossá vált az a felismerés, hogy a *személyautó nem alkalmas a tömegközlekedési eszközök pótlására*, s egészséges városorganizmus jelenleg sem, a jövőben pedig még kevésbé képzelhető el teljesítőképes *tömegközlekedési hálózat* rendeltetésszerű működése nélkül.

A közúti gépjárműforgalom növekedésével párhuzamosan romlik az azonos szintben vezetett tömegközlekedési eszközök teljesítőképesége, gazdaságossága és biztonsága. A kivezető utat a *magán- és közhasználatú közlekedés szintbeli különválasztása*, s ezáltal homogén forgalmi áramlatok létrehozása jelenti. A gazdaságossági szempontok azt diktálják, hogy az *utcaszint alá vagy fölé a tömegközlekedés berendezéseit* helyezzék.

A különböző rendszerű *magasvasutak* legfőbb hátránya az, hogy pályáik a történelmileg kialakult városok belső területein nem illeszthetők be esztétikusan a városképbe, s egyelőre műszakilag alkalmatlanok a hálózatképzésre. A magasban vezetett egysínű *nyereg- vagy függővasutak* csupán

speciális közlekedési feladatok elvégzésére tűnnek célszerűnek (pl. a város és a repülőtér, illetve üdülőterület összekötése).

A közlekedés „terjeszkedésének” másik területe az útfelszín, a föld alatt húzódik. A két variáns: a *földalatti vasút* és a *kéregvasút\**. Elméletileg ugyan elképzelhető földalatti troli- és autóbusszpályák létesítése is, de ezek nagyobb építési és üzemeltetési igényelnek, anélkül, hogy megfelelő üzemi előnyöket nyújtanának. A *földalatti vasút és a kéregvasút alkalmazási haráitairól, előnyeiről és hátrányairól a közlekedési szakemberek véleménye meg-*

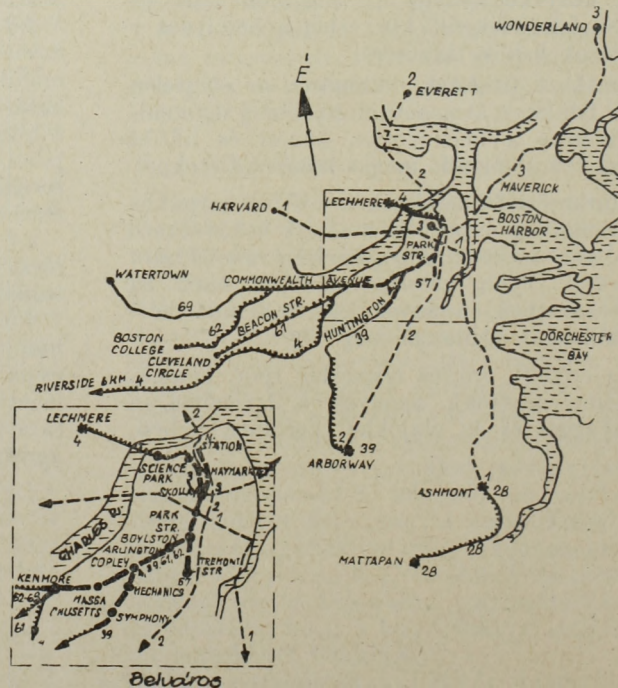
\* „Kéregvasút”-on — a német: Unterpflaster-Strassenbahn, az angol: limited tramline (subway), az orosz: podzemnij (szkorosztnoj) tramvaj elnevezéseknek megfelelően — adott közúti villamosvasúti hálózat tartós hosszban föld alatt vezetett részét értjük. A földalatti vasúttól nem szükségképpen az alagútrendszer fajtája, illetve mélysége különbözteti meg, hanem a vasútrendszer: a kéregvasút egy egység a felszíni villamosvasúttal, eltérően a külön vasútrendszert képviselő földalatti vasúttól (metrótól).

oszló. Kategórikus pro vagy kontra kimondásának azonban nem lenne értelme.

A városi közlekedés problémáinak megoldására nincsenek általános érvényű sémák. Egyik vagy másik közlekedési eszköz célszerűsége számtalan helyi adottságtól függ. A fejlődés tényei különben is azt mutatják, hogy adott esetben a *földalatti és kéregvasút nem zárja ki, hanem éppen kiegészíti egymást. Boston, Bécs, München, Stuttgart, Düsseldorf, Milánó és Torinó* párhuzamosan működteti, illetve tervezi mindkét üzemi fajtát.

A villamosvasút megtartása és szakaszainak az adott topográfiai viszonyoktól függően útburkolat alá, viaduktra, felszíni külön pályatestre helyezése kézenfekvő megoldás mindenütt, ahol kiterjedt villamosvasúti hálózat van, különösen akkor, ha már jelentős összegeket fordítottak a járműpark korszerűsítésére.

Leibbrand szerint a kéregvasút — megfelelő autóbussz- és érintőleges villamosvonalakkal — 1,75—2,4 millió lakosú városok

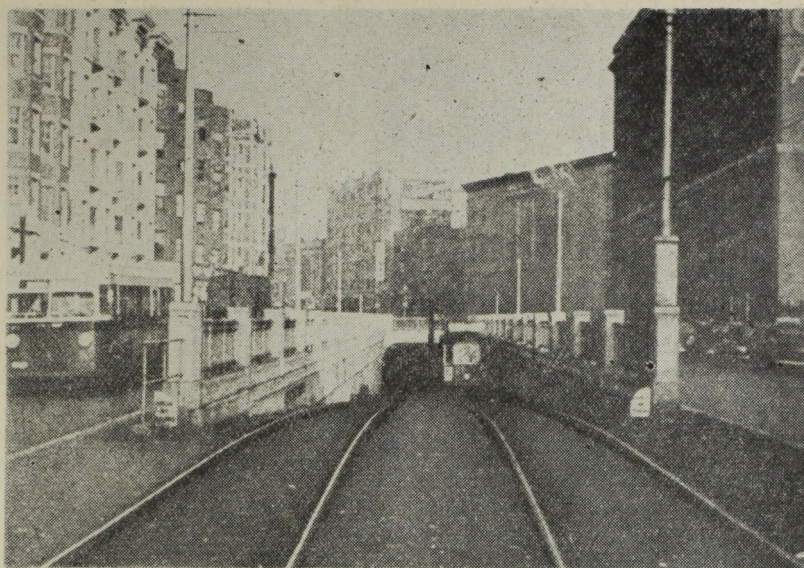


1. ábra. Boston hálózati térképe: 1 — földalatti vasút, 2 — villamosvasút közúton, 3 — villamosvasút külön pályatesten. 4 — kéregvasút

közlekedési igényeit is kielégítheti. A vasútrenyszer megválasztásakor döntő jelentőségű az *utastömegek utazási sebessége*. A földalatti vasút nagyobb sebessége a nagyvárosokban szokásos megállótávolságok miatt nem juthat kellően érvényre. A túl nagy megállótávolságok kihatása megint csak kedvezőtlen lenne, mivel az utasok egy része hosszabb gyaloglásokra, vagy ráhordó közlekedési eszközök használatára kényszerülne. Az utas pszichológiai okokból a hosszabb utazási időt igénylő közvetlen összeköttetést előnyben részesíti a gyorsabb közlekedési eszköznél, amelynek használatakor át kell szállnia. Közepes nagyvárosokban az utasnak ez a kívánsága kéregalatti villamosvasúttal jobban kielégíthető, mint földalatti vasúttal.

*A részben kéreg alá vitt villamosvasúti hálózat a városok külső területeit is jobban kiszolgálhatja.* A szakaszok útkéreg alá helyezése csak a legforgalmasabb területeken szükséges. *Egyetlen egy földalatti vasúti átmérővonal építési költségeiből általában az egész belvárosban útfelszín alá vihető a villamosvasút.* Végül a kéregalatti villamosvasúti szakaszok kialakíthatók úgy is, hogy később kb. 20%-os állagvesztéssel földalatti vasút részére is használhatóvá tehető.

Az utóbbi években a villamosvasúti járművek műszaki szintje jelentősen emelkedett. A gumibetétes kerekeket, tárcsás fékkel, elektromágneses sínfékeket, automatikus indító- és fékberendezé-



2. ábra. A kéregvasút rámpája a bostoni Huntington Avenue tengelyében, az alagútszélesség mindössze 6,3 m

seket, elektronikus vezérlést, gumis- és lérugózást túlnyomórészt villamosvasutakon használnak. A leginkább elterjedt járművek forgóvázak gumibetétes kerékpárokkal,  $1,2 \text{ m}^2/\text{m}^2$  gyorsítási értékkel, kb. 17,5 t önsúllyal. A kocsi-szekrény-építésmód tökéletesítése és a műanyagok kiterjedtebb felhasználása révén az önsúly tovább csökkenthető. A járművek többnyire  $25 \text{ m}^2$  hasznos alapterületűek, négy, összesen kb. 200—220 kW teljesítményű motorral.

A csuklós kocsik megjelenésével tovább növekedett a járműegységek befogadóképessége, s fennáll a vonatképzés lehetősége is csuklós kocsikból (pl. Stuttgart).

A villamoskocsik fajlagos súlya kisebb, mint a földalatti vasúti kocsiké, így energiafogyasztásuk is kisebb. A villamoskocsik nagyobb fékclassitása sűrűbb követést tesz lehetővé. Az elméletileg elérhető teljesítményeket az 1. táblázatban foglaljuk össze.

A földalatti vasutak jelenlegi legjobb követési ideje 90 mp (Párizs, Moszkva, Berlin). A kéregvasút 60 mp-es követési ideje reális, egyes szakemberek szerint esetleg 45 mp-re is leszorítható, ha a megállóhelyi tartózkodás 30 mp-nél nem hosszabb.

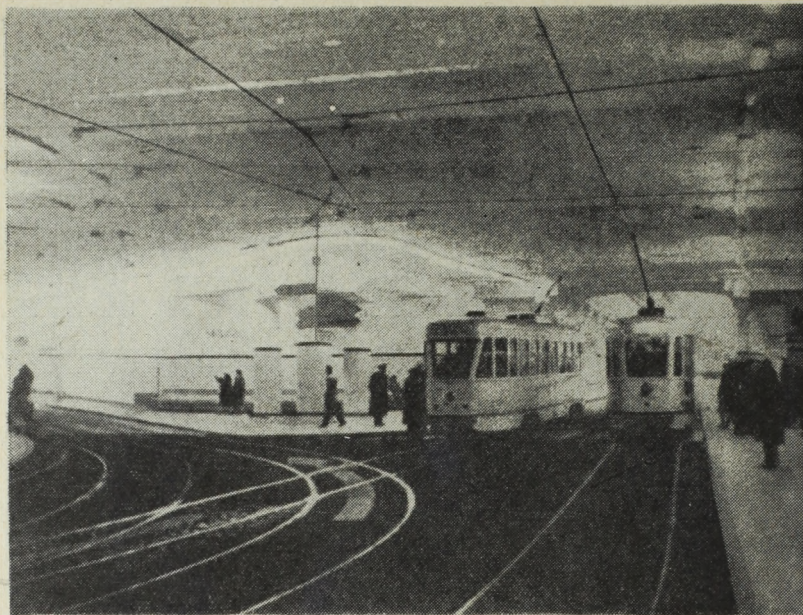
Korszerű vágányépítési módszerekkel és áramszedőkkel a kéregvasút legkisebb elérhető alagútmagassága 3,95—3,75 m. 1 km kéregvasúti szakasz építési költségét az NSZK-ban 25—35 millió márkára, Svájcban 26,5 millió frankra becsülik.

A világ első villamosvasúti alagútját 1892-ben Marseillean adták át a forgalomnak, míg a világ első, jelentősebb kéregvasúti szakaszát 1897 szeptember 1-én nyitották meg Bostonban, a Public Gardens és a Park Street között. Alig néhány évvel a közúti villamosvasút megszületése után felvetődött tehát az a gondolat, hogy — ahol szükséges — az útkéreg alá is süllyeszthető.

A kéregvasút elterjedése hosszú ideig váratott magára. A nagyvárosok egyrészt földalatti vasutakat építettek, másrészt a villamosvasutak hosszú ideig az

1. táblázat

Vonatösszeállítás	Befogadóképesség, fő	Ülőhely	Követés, mp	Utas/ó irányonként
Stockholmi földalatti vasút 7 kocsis, $7 \times 150$ férőhely	1050	350	120	31 500
Párizsi gumibroncos metró 6 kocsis, $6 \times 150$ férőhely	900	200	105 90	30 700 36 000
Kéregvasút 2 csuklós kocsis, $2 \times 250$ férőhely	500	110	60	30 000
3 csuklós kocsis (GT 4 típus) $3 \times 165$ férőhely	495	123	60	29 700
3 PCC kocsis, $3 \times 105$ férőhely	315	96	60	18 900



3. ábra. Megállóhely, elágazással a brüsszeli Place de l'Constitution alatt

2. táblázat

Város	Az alagút helye	Az építés éve	Hossz, rámpák nélkül, m
Berlin	Unter den Linden	1916	330
Boston	Tremont Street	1897	2880
Boston	Boylston Street	1941	1328
Boston	Huntington Avenue	1941	1328
Brüsszel	Place de l'Constitution	1957	390
Brüsszel	Avenue Van Praet	1957	100
Brüsszel	Heisel	1957	567
Fort Worth	Belknap Street	1963	400
Marseille	Noailles	1892	650
Newark		1935	2000
New Jersey	City Railway	1931	2000
Nürnberg	Frankenstrasse	1938	540
Philadelphia	Market Street	1925	1500
Philadelphia	Art Museum	1925	287
Philadelphia	5 <sup>th</sup> Street	1935	295
Pittsburgh	Washington	1904	1095
San Francisco	Twin Peaks	1918	3952
San Francisco	Sunset	1928	1600

3. táblázat

Város	A munkák állása	Hossz, km	Megjegyzés
Bécs	építés alatt	3,3	két részzszakasz
Brüsszel	az építés kezdete 1965	18,6	
Essen	építés alatt	1,7	első két részzszakasz
Frankfurt a. M.	építés alatt	21,0	
Hannover	terv	6,8	
Köln	építés alatt	1,1	első részzszakasz
Milánó	terv	10,0	
Stuttgart	építés alatt	12,4	
Torinó	terv	7,5	

utcaszintben is viszonylag zavar-  
talan üzemeltethetők fenn.

A kéregvasút újbóli „felfedezését” a közúti gépjárműközle-

kedés hatalmas arányú megnöve-  
kedése kényszerítette ki. Az üzem-  
fajta reneszánszának színhelye  
*Európa*. Mindaddig ugyan még

nincs valódi kéregvasúti hálózat a kontinensen, de egyre több város jut túl a tervezés stádiumán, s lát hozzá a hálózatrendszer kiépítéséhez. A már jelenleg is meglévő villamosvasúti alagutak jobbára egy-egy adott, nagy forgalmú csomópont tehermentesítésére szolgálnak, de nem elég hosszúak ahhoz, hogy jelentősebb belvárosi területek forgalmi helyzetén könnyíthessenek. Az USA-ban már tekintélyesebb hosszúságú kéregvasúti szakaszok találhatóak (Boston: 8,3 km, San Francisco: 5,5, Philadelphia: 2,0 km, Newark: 2,0 km), bár igazi kéregvasúti hálózatról csak Boston esetében lehet szó. A csomópontok tehermentesítésére épített, 100 m-nél hosszabb villamosvasúti alagutakról a 2. táblázat nyújt áttekintést.

Chicagóban, Hamburgban, Stockholmban és Torontóban a villamosvasúti alagutakat a földalatti vasutak vették át, míg Londonban, Los Angelesben és Washingtonban a villamosvasutak megszüntetésével a villamosvasúti alagutakat is üzemben kívül helyezték. A clevelandi kéregvasúti szakaszcsoport közeli adat nem áll rendelkezésre.

A múlt század végi bostoni kezdeményezés, ha korábban nem is talált túl sok követőre, napjainkban nagy jövő előtt áll. Európában Brüsszel és Bécs járt elől a jó példával: ezekben a városokban már korszerű földalatti villamosvasúti berendezések igazolták létjogosultságukat. További kiépítésük folyamatban van. 1963–64-ben az NSZK négy városa kezdte meg kéregvasúti hálózatának építését. Az építés alatt álló, illetve tervezett kéregvasúti hálózatokról (szakaszokról) a 3. táblázat adatai nyújtanak tájékoztatást.

A 3. táblázatban felsorolt városokon kívül kéregvasút építését tervezi még az NSZK-ban: Bréma, Dortmund, Düsseldorf, München és Nürnberg; Svájcban: Bazel és Zürich; Belgiumban: Antwerpen, Gent és Liège; Hollandiában: Hága és Amszterdam; Svédországban: Göteborg; Spanyolországban: Barcelona.

Jakusin és Fatyjejev a *Gorodszkoe Hozsajstvo Moszkvü* c. folyóiratban kifejtik, hogy a kéreg-

vasútnak a Szovjetunióban is van perspektívája. A városi lakosság utazási idejének csökkentése a Szovjetunióban is elsőrendű követelmény a közlekedési vállalatokkal szemben. A villamosok, a troli- és autóbuszok utazási sebessége általában nem haladja meg a 15—17 km/ó-t. A 225 millió Szovjetunió lakosságának fele városban él. 106 városban van villamosvasút, ezek a teljes városi forgalom 39%-át látják el. Moszkvában az utasszám 24,5%-a, Leningrádban 52,1%-a, Kijevben 51,8%-a villamosokon jelentkezik. A villamosvasút sok városban a tömegközlekedés fő hordozója, ezért különös figyelmet érdemelnek a Szovjetunióban a gyors villamosvonalakkal, kéregvasutakkal elért külföldi eredmények, amelyek folytán a villamosvasutak utazási sebessége 25—30 km/óra-ra növekedett.

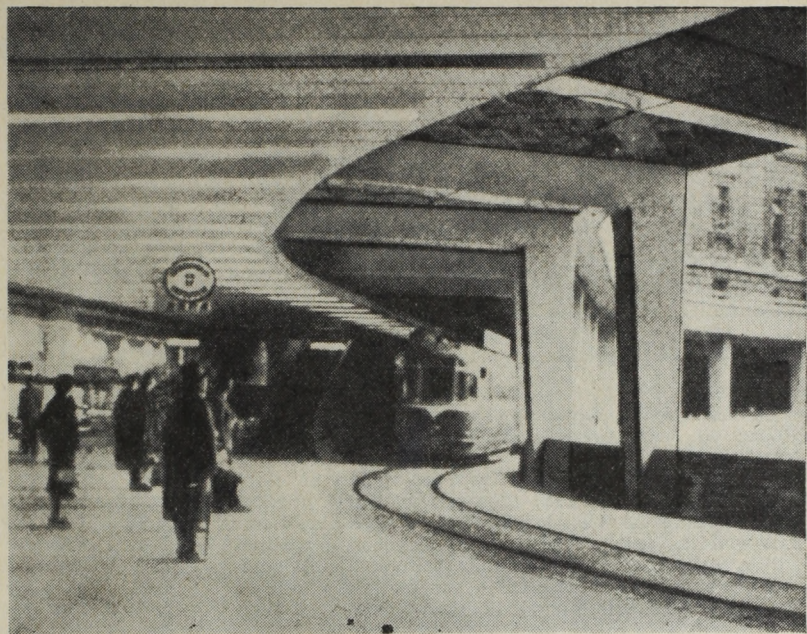
A Szovjetunió sok városában a kéregvasút minden bizonnyal hatékonyabbnak viszonyulna, mint a közlekedés más fajtái. A gyors villamosvasutaknak nagyobb szerep juthatna az elővárosi, sőt a városközi forgalomban is — hangsúlyozzák az említett szerzők, majd hozzátesszik: a kéregvasút célszerűségét a Szovjetunió egyes városaiiban műszaki-gazdasági számításokkal kell alátámasztani, a gyakorlati tapasztalatok megszerzése végett pedig feltétlenül kísérleti kéregvasúti vonalat kell építeni.

\*

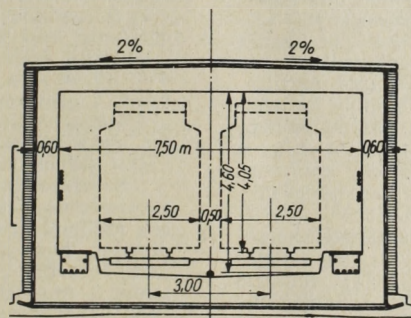
Mindaz, amit e kérdésről röviden elmondtunk, talán elég annak szemléltetésére, hogy sok országban milyen jelentős szerepet szánunk a kéregvasutaknak a korszerű városi tömegközlekedés lebonyolításában. A vonatkozó külföldi tervek, eredmények és tapasztalatok figyelemmel kísérése, tanulmányozása időszerű és fontos, hiszen egyes belvárosi villamosvasúti szakaszok útkéreg alá helyezése Budapest távlati közlekedésfejlesztési tervéből sem hiányzik.

IRODALOM

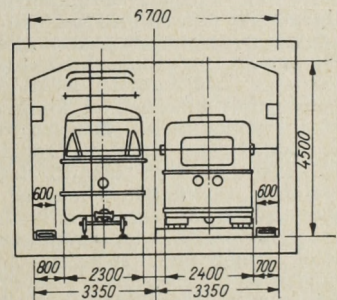
Clessens, L.—Vandermar, R. M.: U-Bahn oder U-Strassenbahn?, Der Stadtverkehr, 8. k. 11—12. sz. 1963. 267—271. p.  
 Schröder, H.: Planung und Bau unterirdischer Verkehrswege, Verkehr und Technik, 16 k. 11. sz. 1963. 313—315. p.



4. ábra. Bécs, Schottentor: utcaszint alatti villamosvállomás



5. ábra. A stuttgarter kéregvasút alagútjának metszete



6. ábra. A tervezett zürichi alagút metszete. Alapozási mélység 14,4 m. Az alagutat a villamosvasút és trolibusz egyaránt használhatja



7. ábra. A hannoveri kéregvasút tervezett hálózata

- Jakusin, I. M., Fatyjev, I. A.: Szkorosztnoj tramvaj-perspektivnij vid gorodszkogo tranzporta, Gorodszkoe Hozajsztovo Moszkvü, 38. k. 3. sz. 1964. 18—21 p.
- Vandermar, R. M.—Clessens, L.: Boston, die Geburtsstadt der U-Strassenbahn, Der Stadtverkehr, 8. k. 5—6. sz. 1963. 118—125. p.
- Clessens, L.: Die U-Strassenbahn in Newark, Der Stadtverkehr, 8. k. 5—6. sz. 1963. 126—127. p.
- Körber, E.: Die Strassenbahnunterführung „Lastenstrasse“ in Wien, Nahverkehrs-Praxis, 11. k. 5. sz. 1963. 124—128. p.
- Bockemühl, A.: U-Strassenbahn in Stuttgart, Verkehr und Technik, 15. k. 12. sz. 1962. 326. p. 16. k. 1. és 3. sz. 1963. 19—20, 71—73. p.
- Thiemer, E.: U-Strassenbahn-Planung, Nahverkehrs-Praxis, 10. k. 3. sz. 1962. 57—65 p.
- Clessens, L.: U-Strassenbahn-Tunnel mit niedriger Bauhöhe, Der Stadtverkehr, 7. k. 8. sz. 1962. 177—183. p.
- Endmann, K.: Berechnung der Streckenleistungsfähigkeit von U-Strassenbahnen, VDI Zeitschrift, 105. k. 1. sz. 1963. 18. p.
- Frankfurt am Main baut einer Stadtbahn, Der Stadtverkehr, 6. k. 11—12. sz. 1961. 237—239. p.
- Petersen, W.: Der Planungsvorschlag einer U-Strassenbahn für Nürnberg, Nahverkehrs-Praxis, 11. k. 7. sz. 1963. 198—201. p.
- Clessens, L.: U-Strab-Pläne in Turin, Der Stadtverkehr, 7. k. 3. sz. 1962. 70—71. p.

## Egyesületi hírek

### Választmányi ülés

A Közlekedéstudományi Egyesület választmánya október 6-án dr. Csanádi György elnökletével ülést tartott.

Rödönyi Károly főtítkári beszámolójában az előző választmányi ülést követő időszak egyesületi munkájával foglalkozott. Ezen időszakban az egyesület életét az *egyenletes fejlődés jellemezte*. Fokozott figyelmet fordítottunk az egyesületi munka színvonalának emelésére és az egyes szervezeti egységek között mutatókozó színvonal-különbségek felszámolására. Kedvezően fejlődött *külföldi kapcsolataink* kiépítése. A beszámolási időszakban egyesületünk kiküldöttjei 25 külföldi konferencián vettek részt és 300 tagtársunkat segítettek külföldi tanulmányútnak lebonyolításában. Ugyanezen idő alatt 23 külföldi szakember tartott előadást egyesületünkben és további 135 külföldi vendég látogatását fogadtuk. Emelkedett az egyesület által rendezett *konferenciák* jelentősége. Az 1964 áprilisában tartott kibernetikai konferencia komoly nemzetközi sikerrel zárult. Hazánk műszaki és tudományos munkája iránti fokozott érdeklődést mutatja, hogy a napokban lezajlott útépitő technológusok konferenciájának programján 9 magyar előadó mellett 29 külföldi előadó is szerepelt.

A nemzetközi tapasztalatcsere és szakmai kapcsolatok kimélyítését szolgálja a *Lengyel Tudományos Egyesületek Szövetsége* keretében (NOT) működő *Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesületével* (SITK) kötött megállapodásunk, amely kölcsönösségi alapon végrehajtható tanulmányutak lebonyolítására és közös program kialakítására vonatkozik. Hasonló kezdeményezést történt más baráti országok tudományos egyesületei felé is.

A főtítkári beszámoló a továbbiakban szervezeti kérdésekkel és az egyesületi munkával foglalkozott. Az 1957-ben kezdeményezett szakosítási folyamat szervezetünk vonalán még nem ért véget. Bár a nagyobb szakmai egységek: *a szakosztályok* száma 1962. óta nem változott, a szakosztályokon belül a vertikális osztódás területi vonatkozásban tovább folyt. Közgyűlésünk óta 17 új *szakcsoport* alakult, melyek az Építési Filmszakcsoport és a Városi Közlekedési Jogász Szakcsoport kivételével mind vidékiek. Egy szakcsoportunk megszűnt. Közlekedésgazdasági Szakosztályunk keretében most van folyamatban az Anyaggyártkodási Szakcsoport létesítése. A szakmai osztódásnak ez a folyamata tapasztalataink szerint egészséges és jól bevált. A kis szakmai egységekbe tömörült tagok érdeklődése egységes, jobban megértik egymást, munkájuk elmélyültebb, szakszerűbb és megmozdulásaik erőteljesebbek. Ez utóbbit bizonyítják a szakosztályaink és állandó bizottságaink által megrendezett nagy-sikerű konferenciáink.

Szervezetünk felépítésének másik tényezője a *területi szervezés*. A közlekedés egyes ágazatainak átszervezése, valamint a MTESZ Intéző Bizottságok (I. B.) megyei területi szervezése új problémákat vetett fel vidéki hálózatunk kialakításánál. Az új MTESZ Intéző Bizottságok szervezésével több olyan helyi csoportunk került és kerül I. B.-i székhelyre, mely gyengébb közlekedési bázissal rendelkezik, viszont az I. B. szervezethez tartozás alapján területi önállóságot

igényel. Az I. B.-k megyei határokhoz simuló szervezete eltér a vasútnak, a legnagyobb számú vidéki tagsággal rendelkező közlekedési ágazatunknak szervezettől. Ezért áthidaló megoldást kellett keresnünk, hogy vasutas szerveink esetében az I. B.-hoz tartozás mellett a vasútigazgatósági székhelyen levő szervezethez való tartozásait is biztosítsuk.

*Taglétszámunk* fejlődést mutat. Jelenleg 4016 tagunk van, közülük 60% él vidéken és 40% Budapesten. Figyelemreméltó körülmény, hogy a vidéki tagság létszáma sokkal gyorsabban növekszik, mint a budapesti. A legnagyobb taglétszámmal rendelkező vidéki szervezeteink Miskolc és Szombathely. Mindkét helyen a tagok száma 500 körül van.

A *munkabizottsági tevékenység* továbbra is társadalmi munkánk egyik legjellegzetesebb tényezője. A múlt évben kiadott, a munkabizottsági zárójelentések dokumentációját tartalmazó kiadványhoz most ki egészítést készítettünk, mely 119 munkabizottsági zárójelentésről számol be. Zárójelentést a legtöbbet a vasúti közlekedés területéről készítették, szám szerint 66-ot. A gépjárműközlekedés 23, a városi közlekedés 10, a közlekedésszervezés 9, a posta 7 zárójelentéssel szerepel, és a közlekedésgazdasági témával foglalkozó munkabizottságok közül négynek a zárójelentése készült el.

Sorozatosan visszatérő kérdés a munkabizottságok zárójelentéseinek sorsa és az, hogy a bennük fekvő sok szellemi értéket milyen módon hasznosítják. Kétségtelen, hogy az illetékes szervezethez történő továbbítás nem vezethet mindenkor eredményre. Célravezető lenne a munkabizottsági zárójelentéseknek szélesebb körű ismertetése és klubnapj megvitatása.

Az *előadások* iránti érdeklődés változatlanul jó. 1963-ban 362, 1964. év első felében 195 előadást rendeztünk. Az előadások közül 1963-ban 258, 1964-ben 195 volt vidéki. E számokban a nagy rendezvények és tanfolyamok előadásai nem szerepelnek. Az egy előadásra eső átlagos látogató létszám Budapesten 44, vidéken 38 volt.

*Tanulmányi kirándulásokat* túlnyomó részben vidéki szervezeteink rendeztek. A beszámolási időszakban megrendezett 160 tanulmányi kirándulásból csak 15 esett Budapestre. A vidéki tanulmányi bemutatókon 2986-an, a budapestieken 1334-en vettek részt. Az érdeklődés középpontjában nagy építkezéseink megtekintése és az útkorszerűsítések meglátogatása állott. A nagy építkezések között a legtöbb bemutatót az Erzsébet-híd építésénél rendezték.

Az 1963. évi *konferenciákkal* és *ankétokkal* a múlt évi választmányi ülésükön tartott főtítkári beszámoló részletesen foglalkozott, ezért a jelen beszámoló csak az 1964. évi konferenciákra tér ki. A bevezetőben említett két nagy rendezvényen túlmenően meg kell említeni a Budapesten tartott közlekedési filmhetet, az országos vezetőségi tapasztalatcsere értekezletet és közlekedésgépesítési ankétot. A Borsódi Műszaki Hét keretében miskolci szervezetünk sikeres belső anyagmozgatási ankétot és csapágyankétot rendezett. Ugyancsak az első félévben zajlott le a Szombathelyi Belváros közlekedési problémáival foglalkozó ankét.

*Kiállításokat* miskolci, pécsi és soproni szervezeteink rendeztek. *Filmbemutatók* voltak Debrecenben, Miskolcon, Szegeden, Sopronban, Egerben, Ózdon és Békéscsabán.

(Folytatás 524. oldalon)

## Üzemanyagkiszolgáló helyek optimális számának és a kiszolgálásra várakozó gépkocsisor helyszükségletének meghatározása a forgalmi telepeken

NAGY MIKLÓS

A közhasználatú autóközlekedés új telepeinek tervezésénél komoly problémát okoz az üzemanyagkiszolgáló állások (kútfejek) számának a meghatározása, valamint annak megállapítása, hogy ezeknek a kútfejeknek a telepen belüli elhelyezésére, azaz a cúcsforgalomban szükségképpen várakozó gépkocsisor számára mennyi helyet kell biztosítani.

Az autóközlekedés jelentős fejlődésének következtében a kérdés azonban nemcsak az új telepek létesítésével kapcsolatban vetődik fel. Az autóközlekedési vállalatok meglévő telepeinél sokszor a közforgalmat is gátló jelenség, hogy a napi munka végeztével befutó gépkocsik csúcsidőszakban helyenként 40 percet is kénytelenek többnyire a telepen kívül várakozni, mivel a telepen a kútfejek száma, valamint a várakozó gépkocsik részére fenntartott hely nem elegendő. Ha csak a jelenlegi helyzetet tekintjük, országos átlagban jó közelítésben mondhatjuk, hogy az autóközlekedési telepek gépkocsiparkjának 70%-a munkaideje befejeztével átlagban napi 9 percet vár a telepen kívül, majd kb. ugyanennyire tehető az az idő is, amit a telepen belül kénytelen várakozni addig, amíg a töltőállomáshoz ér. Az így eléggé optimálisan számított érték összesen 18 percet tesz ki. Ha feltételezzük, hogy az üzemanyagfeltöltésnél eltöltött várakozási idő átlagban pl. 3 percre csökkenthető, úgy gépkocsivezetőnként a naponta megtakarítható idő 15 perc, azaz kereken negyedóra lenne.

Amennyiben ez az idő a termelés növelésére fordítható, akkor — egy gépkocsivezető egy órára eső termelési értékét 60 Ft/órára véve — az egy évre eső termelési értéknövekedés a közhasználatú teherautófuvarozás profiljában az alábbi összefüggés szerint alakul.

$$M = \varphi g n \frac{60}{4}$$

ahol  $\varphi$  = csökkenési tényező (70%),  
 $g$  = az üzemképes gépkocsik száma (kb. 12 500),  
 $n$  = az évi munkanapok száma (300),  
 $\frac{60}{4}$  = a negyedórára eső termelési érték.

Vagyis az egy évre eső termelési érték növekedés

$$M_t = 0,7 \cdot 12\,500 \cdot 300 \cdot \frac{60}{4} = 40 \text{ millió Ft}$$

Ha ehhez még a jelenlegi MÁVAUT profilt hozzávesszük, úgy (a termelési értéket 85 Ft/órára véve):

$$M_m = 0,7 \cdot 3700 \cdot 360 \cdot \frac{85}{4} = 20 \text{ millió Ft}$$

Az összes termelési érték növekedés tehát

$$M = 60 \text{ millió Ft}$$

De tételezzük fel, hogy az alapfeltételekben meghatározott megtakarított időt egyáltalán nem lehet a termelés növelésére fordítani. Ekkor a munkabér, SZTK, juttatások stb. formájában effektív kifizetett összegből a megtakarítás a fentiek szerint és az előbbieket 10 Ft/órának véve:

$$m_t = 0,7 \cdot 12\,500 \cdot 300 \cdot \frac{10}{4}$$

és

$$m_m = 0,7 \cdot 3700 \cdot 360 \cdot \frac{10}{4}$$

vagyis

$$m = 6,6 + 2,3 = 8,9$$

azaz az évi megtakarítás kereken

$$9 \text{ millió Ft.}$$

Akármelyik oldalról vizsgáljuk a kérdést, el nem hanyagolható nagyságrendűek a megtakarítható összegek. Ezért — véleményünk szerint — az üzemanyagkutat optimális számával, valamint ezen optimumhoz tartozó helyszükséglet problémájával feltétlenül foglalkozni kell.

Az alábbiakban közölt számítások a kérdés megoldásához kívánnak alapul szolgálni. Célkitűzéseink elérése érdekében használjuk fel az Erlang-féle sorbanállási elméletet, hiszen az üzemanyagkutat előtt várakozó gépkocsisor tipikus esete a sorbanállási elméletnek. A sorbanállási elmélet alapjával itt nem foglalkozunk, mivel dr. Szántó Emil cikke a Közlekedéstudományi Szemle 1963. évi 4. számában ezt kimerítően tárgyalta. Itt csupán a számításainak végeredményeit vesszük át, az alábbi jelölések bevezetésével:

$n_a$  = várakozó gépkocsik átlagos száma,

$t_a$  = a várakozás átlagos ideje,

$\lambda$  = átlagos érkezési ráta (az időegység alatt érkező gépkocsik száma),

$\mu$  = átlagos kiszolgálási ráta (az időegység alatt a kiszolgált gépkocsik száma),

$\rho$  = forgalom intenzitás ( $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ )

$P_n$  = annak a valószínűsége, hogy a sorban „n” számú gépkocsi áll.

Prioritás nélküli egycsatornás kiszolgáló rendszer esetén

1. ha mind az érkezés, mind a kiszolgálás véletlen folyamat,

2. a kiszolgálási ráta független a sor hosszától,

3. ha  $\lambda < \mu$ ,

4. és ha a vizsgálatot csak arra az időtartamra korlátozzuk, amelyben — a nagy forgalom miatt — minden kútfej foglalt:

$$P_n = \rho^n (1 - \rho)$$

$$n_a = \rho / (1 - \rho) = \frac{\frac{\lambda}{\mu}}{1 - \frac{\lambda}{\mu}}$$

$$t_a = \frac{1}{\mu - \lambda} - \frac{1}{\mu}$$

Ezek után nézzük meg a problémát közelebbről. Legyen adva egy forgalmi telep, amelyre „N” számú gépkocsit telepítünk. Az „N” számú gépkocsi napi üzemanyaggal való ellátásához szükséges mennyiséget egyszerű számítás adja. Ez az érték megszorozva azon napok számával, amelyekre előre biztosítani akarjuk a napi szükséges mennyiséget, szolgáltatja az üzemanyagkút üzemanyagtartálynak köbméter tartalmát. Ezek az értékek egyébként normatívák alapján szabályozottak. Az üzemanyagtartály építési és alapozási költségei tehát csak a telepített gépkocsik számától függenek. Nem így azonban a kiszolgáló állások, azaz a kútfejek száma. Ezek számának az optimumát az alábbiakban határozzuk meg.

A gépkocsi a napi munka végeztével kb. 4 óra leforgása alatt futnak be a telepre. A 4 óra között van egy, amely az érkezési ráta szempontjából csúcsot képez. A kiszolgáló helyek számát erre a csúcsra tervezve, biztosak lehetünk abban, hogy a kitűzött feladatot megoldottuk, ugyanis a csúcsórán a várakozási idő átlagos értéke a csúcsértéknél csak kevesebb lehet.

A fentiek szerint a várakozási idő átlagos értéke, illetve a valószínűség elmélet terminológiáját alkalmazva, várható értéke:

$$t_a = \frac{1}{\mu - \lambda} - \frac{1}{\mu}$$

Alakítsuk át egy kissé a fenti egyenletet:

$$\frac{1}{\mu - \lambda} - \frac{1}{\mu} = \frac{\mu - (\mu - \lambda)}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

$$\frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\frac{\lambda}{\mu}}{\mu - \lambda} = \frac{1}{\mu} \frac{\frac{\lambda}{\mu}}{1 - \frac{\lambda}{\mu}}$$

mivel

$$n_a = \frac{\frac{\lambda}{\mu}}{1 - \frac{\lambda}{\mu}} \quad \text{így} \quad t_a = \frac{n_a}{\mu}$$

ez egyébként logikus is, így

$$n_a = t_a \mu$$

Helyezzük be ezt a sor várható értékének (a várakozó gépkocisor átlagos számának) képletébe:

$$t_a \mu = \frac{\frac{\lambda}{\mu}}{1 - \frac{\lambda}{\mu}}$$

fejezzük ki ezt az összefüggést  $\mu$ -re:

$$t_a \mu - t_a \lambda = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$t_a \mu^2 - t_a \lambda \mu - \lambda = 0$$

$$\mu_{12} = \frac{t_a \lambda \pm \sqrt{t_a^2 \lambda^2 + 4 t_a \lambda}}{2 t_a}$$

A másodfokú egyenletnek nyilván csak a pozitív megoldásai jöhetnek számításba. Mivel

$$t_a \lambda < \sqrt{t_a^2 \lambda^2 + 4 t_a \lambda}$$

így a  $\mu$ -re határozottan egy megoldás adódik és ennek értéke:

$$\mu = \frac{\lambda}{2} + \sqrt{\frac{\lambda^2}{4} + \frac{\lambda}{t_a}}$$

Ha tehát a várakozási idő várható értékének az optima, valamint az érkezési ráta ismert, a kiszolgálási ráta és ebből a kiszolgálóhelyek száma már kiszámítható.

Legyen ugyanis egy töltés ideje „f”, akkor ha „k”-val jelöljük a szükséges kútfejek számát:

$$k = \mu f$$

Nézzünk egy konkrét példát:

A jelenlegi általános, de vitatható felfogás szerint azok a telepek az optimálisak, amelyekre 1000 db gépkocsit telepítenek. Az UVATERV felmérése szerint a csúcsórán a gépkocsipark 30%-a érkezik a telepre. (Ez az érték ugyancsak vitatható, a megközelítőbb pontosság megállapítása érdekében egy minden közhasználatú autófuvarozó vállalatra kiterjedő reprezentatív felmérés lenne szükséges.)

Az érkezési ráta tehát

$$\lambda = 300$$

A várakozási idő átlagos értéke, célkitűzéseinknek megfelelően legyen 3 perc, tehát

$$t_a = 0,05 \text{ óra, így a kiszolgálási ráta}$$

$$\mu = \frac{300}{2} + \frac{300^2}{4} + \frac{300}{0,05}$$

azaz

$$\mu = 150 + 170 = 320$$

Ha egy gépkocsi üzemanyaggal való feltöltésének idejét 2 percen vesszük fel, úgy a szükséges kutak száma

$$k = 0,033 \cdot 320 = 10,6$$

azaz a szükséges kútfejek száma csúcsidőszakban 3 perc átlagos várakozási és 2 perc töltési idővel:

$$k = 11 \text{ db.}$$

Ehhez természetesen még hozzá kell adni a műszaki biztonságot elve által megkövetelt 1 db kútfejet.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a jelen példánkban felvett 2 perc üzemanyagfeltöltési idő csak egy, a jövőben megvalósítható érték.

Az alább közölt értékek — a számítások mellőzésével — egy, a jelenlegi helyzetet tekintetbe vévő középnyagságú telepre vonatkoznak, 30%-os csúcs-

órára vonatkoztatva (azaz a gépkocsik 30%-a érkezik be a csúcsóra alatt)

$$\begin{aligned} N &= 200 \\ \lambda &= 60 \\ t_a &= 3 \text{ perc} \\ f &= 3 \text{ perc} \end{aligned}$$

feltételek mellett

$$\begin{aligned} \mu &= 76 \text{ és} \\ k &= 3,8-4 \end{aligned}$$

Ilyen közép nagyságú telepre tehát, ahhoz, hogy az átlagos várakozási idő ne haladja meg a 3 percet, 4 kútfej szükséges.

Haladjunk tovább a problémában és nézzük meg, hogy a várakozó gépkocsik számára mennyi helyet kell biztosítani. A sorbanállási elmélet alapján tudjuk, hogy annak a valószínűsége, hogy a sor „n” tagból (gépkocsiból) álljon:

$$P_n = \rho^n(1-\rho)$$

A várható érték pedig (jelöljük  $M(\zeta)$ ):

$$M(\zeta) = \sum_{n=0}^{\infty} n \rho^n (1-\rho) = \frac{\rho}{1-\rho}$$

amely fogalmaink szerint nem más, mint a sorbanálló gépkocsik várható száma.

A helyszükséglet meghatározása szempontjából nem elégséges a várható érték meghatározása, szükség van még a várható érték szórására is, mivel — mint látni fogjuk — ennél a speciális geometriai sornál a szórás mindig nagyobb lesz, mint a várható érték.

A sorbanálló gépkocsik száma ugyanis mindig a várható érték körül ingadozik, — annál inkább, minél nagyobb a szórás. Így ha csak a várható értékre méreteznénk a helyszükségletet, helytelenül járnánk el, a gépkocsijaink — ha kis időre is ugyan — mégis csak a telepen kívül lennének kénytelenek várakozni.

Az alábbiakban tehát nézzük meg ennek a speciális geometriai sornak a szórását. A valószínűség elmélet tanítása szerint a szórás (jelölve  $D(\zeta)$ ) négyzete:

azaz 
$$D^2(\zeta) = M(\zeta^2) - M^2(\zeta)$$

$$D^2(\xi) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \rho^n (1-\rho) - \frac{\rho^2}{1-\rho^2}$$

Első lépésként határozzuk meg az első tagot, a  $M(\xi^2)$ -et:

$$M(\xi^2) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \rho^n (1-\rho) = (1-\rho) \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \rho^n$$

legyen

$$Q = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \rho^n$$

$$Q = \rho + 4\rho^2 + 9\rho^3 + \dots = \rho(1 + 4\rho + 9\rho^2 + \dots)$$

legyen  $Q_1 = 1 + 4\rho + 9\rho^2 + \dots$

Integráljuk  $Q_1$ -et „0” és  $\rho$  határok között:

$$\begin{aligned} \int_0^{\rho} Q_1 &= \rho + 2\rho^2 + 3\rho^3 + \dots = \\ &= \rho(1 + 2\rho + 3\rho^2 + \dots) \end{aligned}$$

legyen továbbá

$$Q_2 = 1 + 2\rho + 3\rho^2 + \dots$$

Integráljuk  $Q_2$ -öt „0” és  $\rho$  határok között

$$\int_0^{\rho} Q_2 = \rho + \rho^2 + \rho^3 + \dots$$

Ha „n” tart a végtelenbe, akkor ennek a geometriai sornak az értéke (mivel  $\rho < 1$ ):

$$\int_0^{\rho} Q_2 = \frac{1}{1-\rho}$$

Deriváljuk most mindkét oldalt  $\rho$  szerint. Így

$$Q_2 = \frac{1}{(1-\rho)^2},$$

azaz

$$\int_0^{\rho} Q_1 = \rho Q_2 = \frac{\rho}{(1-\rho)^2}$$

Deriváljuk ismét  $\rho$  szerint, így

$$Q_1 = \frac{(1-\rho)^2 - 2(1-\rho)\rho}{(1-\rho)^4} = \frac{1}{(1-\rho)^2} + \frac{2\rho}{(1-\rho)^3}$$

azaz

$$Q = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \rho^n = \rho Q_1 = \frac{\rho}{(1-\rho)^2} + \frac{2\rho^2}{(1-\rho)^3}$$

$$M(\xi^2) = (1-\rho) \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \rho^n$$

pedig

$$M(\xi^2) = \frac{\rho}{1-\rho} + \frac{2\rho^2}{(1-\rho)^2}$$

tehát

$$D^2(\xi) = \frac{\rho}{1-\rho} + \frac{2\rho^2}{(1-\rho)^2} - \frac{\rho^2}{(1-\rho)^2} = \frac{\rho}{(1-\rho)^2}$$

Vagyis a szórás:

$$D(\xi) = \frac{\sqrt{\rho}}{1-\rho}$$

Ha ezt összehasonlítjuk a várható érték

$$M(\xi) = \frac{\rho}{1-\rho}$$

értékével, láthatjuk, hogy

$$D(\zeta) > M(\zeta)$$

mivel  $\rho < 1$ .

Mindezek alapján a várakozó gépkocsisor optimális helyszükségletét arra a gépkocsiszámra kell tervezni, amely adódik úgy, hogy a gépkocsik számának a várható értékét és a szórást összeadjuk. Azaz, ha a  $D(\zeta) = d$  jelölést bevezetjük, akkor a

helyszükséglet szempontjából mértékadó „ $n_t$ ” gépkocsiszám

$$\text{azaz } n_t = n_a + d$$

$$n_t = \frac{q}{1-q} + \frac{\sqrt{q}}{1-q},$$

vagyis

$$n_t = \frac{q + \sqrt{q}}{1-q}$$

Vizsgáljuk meg az „ $n_a$ ” és az „ $n_t$ ” értékeket, azaz a várakozó gépkocsik átlagos számát és a helyszükséglet szempontjából mértékadó gépkocsik számát az alábbi két példa alapján.

Az elsőnél

$$q = \frac{300}{320} = 0,94,$$

így

$$1-q = 0,06$$

A gépkocsik átlagos száma:

$$n_a = \frac{0,94}{0,06} = 1,65$$

A helyszükséglet szempontjából mértékadó gépkocsiszám pedig:

$$n_t = \frac{0,94 + 0,97}{0,06} = 32$$

azaz

$$n_t = 32 \text{ db gépkocsi}$$

A másodiknál:

$$q = \frac{60}{76} = 0,79$$

$$1-q = 0,21$$

$$n_a = \frac{0,79}{0,21} = 3,75$$

$$n_t = \frac{0,79 + 0,89}{0,21} = 8$$

$$n_t = 8 \text{ db gépkocsi}$$

(Ne feledjük, hogy a fenti példák 3 perces átlagos várakozási időkre vonatkoznak.)

Egészítsük ki vizsgálatainkat annak a valószínűségnek a meghatározásával, hogy  $n_t$  számú gépkocsinál több nem igényel telepre való beállást.

Ehhez nem kell mást tennünk, mint az eloszlás függvény értékét kell megállapítani, a „ $q$ ” és „ $n_t + 1$ ” értéke között, vagyis:

$$F(n_t + 1) = \sum_{n=0}^{n_t+1} P_n = \sum_{n=0}^{n_t+1} q^n (1-q) =$$

$$= (1-q) \sum_{n=0}^{n_t+1} q^n$$

A geometriai sor ismert összegképletét alkalmazva

$$F(n_t + 1) =$$

$$= (1-q) \frac{q^{n_t+1} - 1}{q - 1} = (1-q) \frac{1 - q^{n_t+1}}{1 - q}$$

azaz, ha az

$$F(n_t + 1)\text{-et } V\text{-vel jelöljük}$$

$$V = 1 - q^{n_t+1}$$

eredményt kapunk.

Alkalmazva eredményünket az előbbi két példára:

Az elsőben:

$$N = 1 - q^{32} = 1 - 0,94^{32} = 0,87$$

azaz annak a valószínűsége, hogy 32 db-nál több gépkocsi nem igényli a telepre való beállást: 87%.

A másodikban:

$$N = 1 - 0,79^8 = 0,88 \text{ azaz } 88\%.$$

Befejezésül pedig nézzük meg, hogy adott valószínűség és adott érkezési ráta esetén hogyan alakul az intenzitás és a várakozó hely szempontjából mértékadó gépkocsik száma. (Ez a probléma akkor jelentkezik, ha pl. azt kívánjuk, hogy 0,95 legyen a valószínűsége annak, hogy a telepre a tervezettnél több gépkocsi ne álljon be.) Így

$$q^{n_t+1} = 1 - V; (n_t + 1) \lg q = \lg(1 - V)$$

és

$$n_t = \frac{\lg(1 - V)}{\lg q} - 1,$$

illetve

$$q = n \lg \frac{\lg(1 - V)}{n_t + 1}$$

A két összefüggés közül az elsőt akkor alkalmazzuk, ha területünk bőven van, viszont a kutak számát nem akarjuk növelni, másodikat pedig akkor, ha területszűkében vagyunk.

Az első példa keretében nézzük meg, hogy hogyan alakul az „ $n_t$ ” és a „ $q$ ” 0,95 valószínűség feltevésével.

1. Ha területünk van, „ $q$ ” marad változatlan:

$$n_t = \frac{\lg(1 - 0,95)}{\lg 0,94} - 1 = 42 \text{ db gépkocsi}$$

Azaz azonos kútfej kapacitás mellett a 0,95-ös valószínűséghez 30%-kal nagyobb helyigény tartozik, mint az optimumhoz, azaz a 0,87-es valószínűséghez.

2. Ha területszűkében vagyunk, akkor „ $n_t$ ” marad változatlan, így

$$q = n \lg \frac{\lg(1 - 0,95)}{33} = 0,91$$

Az ehhez szükséges kutak száma pedig, mivel

$$q = \frac{\lambda}{\mu} \quad \mu = \frac{300}{0,91} = 330$$

és

$$k = 330 \cdot 0,033 = 10,9$$

azaz a 11 db kútfej ilyen feltételek mellett is megfelel.

A forgalmi telepek üzemanyagkiszolgálásának tervezése esetén a fenti módszert alkalmazva és a  $\lambda$ -t, azaz a csúcsidő érkezési rátáját körültekintően megválasztva, meggyőződésünk szerint elérhető, hogy az üzemanyagkutak kapacitása és ugyanakkor a várakozó gépkocsik részére biztosított hely sem bizonyul szűknek.

## NEMZETKÖZI SZEMLE

## A munkatermelékenység színvonalának összehasonlítása a Szovjetunió és az USA vasutain\*

E. P. OPARIN

A Szovjetunió népgazdaságának fejlődése meggyőzően igazolja a szocialista gazdasági rendszer hatalmas előnyeit és fölényét a kapitalista gazdasági rendszerrel szemben. A Kommunista Párt, a kommunizmus építésének ragyogó tervei teljesítésére mozgósítva a szovjet népet, elvezette országunkat a kapitalizmussal, annak leghatalmasabb országával, az USA-val való gazdasági verseny döntő szakaszához. A Szovjetunió nemcsak a növekedés ütemében, de az ipari termelés sok legfontosabb ágának abszolút termelési volumenében is utolérte, sőt el is hagyta az *Amerikai Egyesült Államokat*. A feladat most abban áll, hogy felülmúljuk az USA-t a munkatermelékenység színvonalában is.

Az országos értekezlet után a vasutasok még nagyobb akarással és kezdeményezéssel fogtak hozzá a munkatermelékenység tartalékainak felkutatásához és színvonalának fokozásához.

A Szovjetunió és az USA vasutain a munkatermelékenységi mutatókat összehasonlítva azt kell megállapítani, hogy a Szovjetunióban — ahol valamennyi közlekedési ágazat: a vasúti, tengeri, folyami és gépkocsiközlekedés, a csővezetékes szállítás és a légi közlekedés általános népi tulajdönt képez és egységes terv alapján fejlődik — nemcsak a rohamosan növekvő szállítások lebonyolításában, de a közlekedés műszaki eszközeinek kihasználásában is hatalmas sikereket ért el. Az USA-ban viszont a vasúthálózat a tényleges szükségleteket és a gazdaságos kihasználás lehetőségeit jóval meghaladó méreteket ért el. A vasutakat egyre jobban háttérbe szorítják az adófizetők rovására a nagy állami segélyekben részesülő egyéb közlekedési ágazatok, különösen a gépkocsiközlekedés. Egyre jobban érezhetővé válik a vasútvonalak jelentős részének krónikus kihasználatlansága.

Nálunk általában minden egyes pályakilométert több mint ötször erősebben használnak ki, mint az USA vasutain. Egy rubel állóalpra a szovjet vasutakon 1961-ben 66 képzett tkm, az amerikai vasutakon pedig 19,5 képzett tkm, vagyis 3,3-szer kevesebb jutott. 1962-ben a kocsiforduló idő a szovjet vasutakon 5,5 nap, az USA-ban 15 nap, az átlagos napi kocsifutás 228, illetve 74 km, az átlagos napi mozdonyfutás 400, illetve 266 km volt. A tehervonatok menetsebessége a villamos- és diesel vontatással kiszolgált vonalokon a nagy vonatsűrűség ellenére nálunk szintén nagyobb, mint az USA-ban. A szocialista gazdasági rendszer előnyei a Szovjetunió vasúti közlekedésében a szállítások és az üzemi munka teljesen új, hatalmas eredményeket biztosító szervezési rendszerének létrehozását tették lehetővé.

A világ összes vasúthálózati hosszának 10%-át kitevő szovjet vasutak a világ vasúti áruforgalmának 45%-át bonyolítják le. Ez kétszeresen múlja felül az USA hossza nézve csaknem háromszor nagyobb vasutainak áruforgalmát.

A szovjet vasutasok a munkatermelékenység számottevő növekedését érték el, amely az utóbbi évtizedben, 1952-től 1962-ig kétszeresen növekedett, és 1962-ben 930,6, 1963-ban pedig 983,8 képzett tkm volt. Emellett 7,4%-os átlagos évi növekedési ütemet értek el. Fontos kihangsúlyozni, hogy a szovjet vasutakon a munkatermelékenység sokkal gyorsabban növekszik, mint az USA vasutain. Az 1928—1962. évi időszak alatt a munkatermelékenység a szovjet vasutakon 6,8-szeresre, az USA-ban pedig csak 3,2-szeresre növekedett. Ezzel kapcsolatban a Szovjetunió és az USA közti gazdasági különbség ebben a mutatóban számottevően csökkent.

A vasúti közlekedésben a munkatermelékenység növekedése mindenekelőtt a Kommunista Párt által a vasúti közlekedés gyökeres műszaki átstrukturizálására készített program eredményes végrehajtásának, az üzemi munka szüntelen korszerűsítésének, a belső tartalékok mozgósításának, a műszaki eszközök jobb kihasználásának, valamint a „kommunista munkáért” mozgalom széleskörű kifejlődésének eredménye.

Az USA vasutai más gazdasági és társadalmi viszonyok között működnek. Áruforgalmuk az ország gazdasági fejlődésében mutatkozó általános tendenciákat visszatükröző, a kapitalista gazdaságban szokásos emelkedésekkel és visszaesésekkel jellemezhető. Az USA vasutai a második világháború éveiben érték el a legnagyobb áruforgalmat. Ez az utóbbi 15 évben évi 900 milliárd tkm körül ingadozik. Az amerikai vasutak szerepe az ország közgazdaságában csökken. Az ország összes áruforgalmában a vasúti fuvarozások részaránya a második világháború éveire jellemző 2/3-ról jelenleg 1/3-ra csökkent. Különösen erősen csökkent az USA vasutainak személyforgalma: az 1942. évi 86,3 milliárdról a mai 32,6 milliárd utaskm-re esett vissza.

A többi közlekedési ágazat konkurrenciája kétféle hatást gyakorol a (szállítási) termékegység munkaigénye szempontjából az USA vasutainak fuvarozásaira. Az áruforgalom kismérvű növekedése és egyes években bekövetkező csökkenése korlátozza a munkatermelékenység növelési lehetőségeit. Emellett az egyes közlekedési ágazatok a nagyobb szállítási munkaigényű árukat vonják el. A légi- és gépkocsiközlekedési társaságok konkurrenciájának eredményeként a személyszállításoknak az egyes közlekedési ágazatok közti újra felosztása áll elő. A vasutakon a személyszállítások részaránya az 1942. évi 8,5%-ról 1962-ben 3,7%-ra csökkent.

\* Fordítás a Zseleznodorozsnij Transzport 1964. évi 3. számából, készítette: Arató Károly.

Az USA vasúti közlekedésének *versenylehetősegei* az egyes vasúttársaságok között a *párhuzamos vonalak* és a *főlős járművek* fenntartási többletköltségeire vezető harc miatt gyengülnek. Az USA vasúthálózat hosszának jelentős csökkenése ellenére (1916-tól kezdve a mai napig a hálózat hossza több mint 50 ezer km-rel csökkent) a vonalak kihasználásának intenzitása átlagban igen kicsi.

#### *Az összehasonlítás módszerei és eredménye*

A feladat az, hogy a munkatermelékenységben az USA vasutait utolérjük és túlszárnyaljuk. A megoldás hozzávetőleges időpontjának meghatározása céljából mindenekelőtt helyesen kell megállapítani a Szovjetunióban és az USA-ban a mutató terén elért szintek kölesönös viszonyát. Mint *N. Sz. Hruscsov* elvtárs a vasutasok országos értekezletén mondotta, az egyenlő versenyfeltételekből kell kiindulni, figyelembe véve azt, hogy az USA-ban ma a vasutak szerepe gyengül.

Ebből a célból az *összszövetségi Vasúti Tudományos Kutató Intézetben* (CNII) kutatást végeztek, amely lehetővé tette a *munkatermelékenység összehasonlíthatóbb szintjeinek* megállapítását és annak meghatározását, hogy a szovjet vasutaknak milyen fontosabb tényezők révén van lehetőségük a legközelebbi években a munkatermelékenységben túlszárnyalni az USA vasutait.

A végzett munka sok fontos kérdést érint, de nem meríti ki az egész problémát. Szükséges a külföldi közlekedési üzemek és munkájuk megszervezésére, valamint a társadalmi-gazdasági viszonyoknak a munkatermelékenységre gyakorolt hatására vonatkozó tényanyag további tanulmányozása. Az összehasonlíthatóság szempontjából különösen tovább kell tanulmányozni a statisztikai beszámolás rendszerét, a nagyvasutak részvételének mértékét az iparvágányok kiszolgálásában, a formailag nem fuvarozó vállalatok részvételét a vasúti fuvarozási folyamat és javítási munkák egyes műveleteinek elvégzésében. Ebben az irányban a *kutatásokat folytatni kell*. Azonban a rendelkezésre álló adatok alapján már most is egyértelmű következtetéseket lehet levonni.

A munkatermelékenységi szintek összehasonlítása céljából mindenekelőtt a *fuvarozások volumenének és jellegének*, vagyis a közlekedési termelésnek összehasonlíthatóságát kell értékelni.

A Szovjetunióban a vasutak áruszállítási termelését *díjszabási árutonnakm*-rel, az USA vasutain pedig *üzemi árutonnakm*-rel mérik, a tényleges fuvarozási útvonal figyelembevételével. Ezért logikus volna az összehasonlítást az USA vasutak árutonnakm teljesítményének a szovjet vasutak hálózatán felmerülő üzemi árutonnakm teljesítménnyel való egybevetésével elvégezni. De a Szovjetunió hálózatán a kereskedelmi forgalomban szerepelnek a vasút *önkezelési szállításai*, az USA-ban pedig a vasutak saját szükségleteit kielégítő fuvarozások a kereskedelmi szállítások árutonnakm teljesítményében nincsenek felvéve. Az USA vasutain jelenleg a kereskedelmi árufor-

galom értékeiben a Szovjetunióhoz viszonyítva kb. a teljesítmény 3%-át nem veszik figyelembe, a szovjet vasutakon pedig az USA-hoz viszonyítva a díjszabási árutonnakm teljesítményben mintegy 2%-os futást nem mutatnak ki. Gyakorlatilag tehát a Szovjetunió hálózatán a *díjszabási tonnakm* teljesítmények és az USA vasutainak kereskedelmi forgalmában jelenleg kimutatott áruforgalmi teljesítmények lehetővé teszik a csaknem *egyenlő alapon* történő összehasonlítás elvégzését.

A szovjet vasutakon, mint ismeretes, a munkatermelékenységet az *üzemi állomány egy dolgozójára eső képzett tonnakm* mennyiséggel mérik. Az USA vasutainak hivatalos beszámolójában a munkatermelékenység ilyen értelmű mutatója nem szerepel.

Ha az USA vasutak részére a közlekedési termelésnek ugyanolyan *képzett tonnakm teljesítményben történő* megállapítási módszerét fogadjuk el, mint a Szovjetunió vasutain (vagyis 1 : 1 paritásnak megfelelően), akkor az áru- és utasforgalom teljesítményeire vonatkozóan 1962-ről rendelkezésre álló adatokat (893 milliárd képzett tkm-t és az I. rangú USA vasutak létszámkeretét: 700 ezer főt alapul véve) megkapjuk a munkatermelékenységet, amely egy dolgozóra eső 1275 ezer képzett tkm-rel egyenlő.

Ilyen módon, az USA vasutak létszámkeretéről rendelkezésre álló hivatalos beszámoló adatai szerint, a *munkatermelékenység a szovjet vasutakon ez idő szerint közel egy negyedrésszel kisebb lenne, mint az USA vasutain*.

Azonban, mint az elemzés igazolja, az USA beszámolójának ezek az adatai a szovjet és amerikai vasutak munkatermelékenységének helyes összehasonlítása szempontjából komoly *helyesbítésre szorulnak*.

Nem vesznek figyelembe számos, mindenekelőtt olyan *szociális vonatkozású gazdasági tényezőt*, mint a munkanélküliség, a túlzott munka-intenzitás, a napi munkaidő növelése, a munka- és balesetvédelmi körülmények, amelyek az USA vasutain eléggé elhanyagoltak.

Helyesbítésre szorulnak az adatok azért is, mert a hiányos beszámoló nem tartalmazza az összes *személyzeti létszámot* sem. Így az USA-ban az I. rangú vasutak a létszámkeretről szóló beszámolóba nem veszik fel a tolató- és állomási ügynökségek dolgozóit: 41 ezer fő, a Pullmann társaság dolgozóit: 7 ezer fő, a különleges kocsik (főleg hűtőkocsi) társaságok dolgozóit: 7 ezer fő, akik a fuvarozás lebonyolításában közvetlenül részt vesznek. A felsorolt társaságok dolgozóira 55 ezer fő esik. Ezt a létszámot az összehasonlíthatóság szempontjából hozzá kell adni az USA vasutainak üzemi létszámkeretéhez.

Azonfelül az amerikai vasutakon számos, főleg idényjellegű *javítási munkát* más vállalatok személyzetével végeztenek. Ezek létszáma az USA vasutainak beszámolójában szintén nem szerepel.

Az amerikai statisztikában a dolgozók kimutatott létszámában jóval kisebb mértékben szerepelnek, mint a Szovjetunióban a betegség vagy más okok miatt *távollevő dolgozók*. A Szovjetunió Központi Statisztikai Igazgatóságának ada-

tai szerint ez a dolgozók létszámát az USA iparában 6—7%-kal lecsökkenti. Feltéve, hogy az USA vasutain az iparhoz képest az átmenetileg hiányzó dolgozók létszáma valamivel kisebb, az összehasonlító számításokban csak 5%-os kiigazítást veszünk.

Másik fontos figyelembe veendő körülmény az összehasonlításnál az, hogy az USA-ban érvényben levő munkajogi szabályok szerint a munkaadó rövid időtartamú *munkakiesés* esetén is elbocsáthatja a dolgozókat.

Erről tanúskodnak az egy éven belül jelentős létszámingadozást felmutató statisztikai adatok is, beleértve a vasutak munkájában az idényjellegű és konjunkturális változásokat. Mindez csökkenti az amerikai vasutak dolgozóinak kimutatott átlagos létszámát. Az elemzés azt igazolja, hogy az állományi létszám havonkénti ingadozásai több év alatt mintegy 3—5%-kal csökkentik a dolgozók létszámát. Az összehasonlításnál ezt 3%-os kiigazítással vesszük figyelembe.

A munkatermelékenység összehasonlító értékelésénél mindezek felül figyelembe kell venni az áru- és személyszállítások volumenének a képzett teljesítmény szerkezetében mutatkozó eltéréseit és ezeknek a mutatóra gyakorolt hatását. Az *utásforgalom* részaránya a képzett teljesítményben az 1962. évi adatok szerint a Szovjetunióban 10,3%, az USA-ban 3,7% volt. Egyébként a személyszállítás munkaigénye jóval nagyobb, mint az áruszállításé. Hozzávetőleges számítások szerint ez az arány a szovjet vasutakon 3:1, az USA vasutain pedig 6:1. Figyelemmel az áru- és személyszállítás munkaigényében fennálló különbségekre, a munkatermelékenység eltérése a szovjet és az amerikai vasutakon további 2—3%-kal csökken.

Ilyen módon e körülményekre figyelemmel azt lehet mondani, hogy a szovjet vasutakon a munkatermelékenység az amerikai vasutak munkatermelékenységének mintegy 85%-a<sup>1</sup>. Hozzá kell fűznünk, hogy az USA-hoz képest vasutainkon a szállítások nagyobb gyakorisága, egyéb azonos feltételek mellett, a nagyobb munkatermelékenység elérése szempontjából objektív lehetőségeket hoz létre. Tájékoztató számítások azt igazolják, hogy e tényező révén a Szovjetunió vasúthálózatán, az USA vasutaihoz viszonyítva, a munkatermelékenység 40—50%-kal nagyobb lehet. Ez igen nagy előny, amely egyre inkább elérhető lesz a szovjet vasutak további korszerűsítésétől és a munkaszervezés folyamatos megjavításától függően.

A végzett kutatás azt igazolja, hogy a szovjet és az amerikai vasutakon a munkatermelékenységben fennálló különbség elsősorban az amerikai vasutak nagyobb alapellátottságának és a közlekedési dolgozók fokozott igénybevételének a következménye.

### *Munkatermelékenység a dolgozók egyes csoportjaiban*

Az általános összehasonlításon túl, bizonyos érdeklődésre tarthat számot a szovjet és az amerikai vasutak létszámának a dolgozók egyes fontosabb csoportjai szerinti elemzése és összehasonlítása is.

A dolgozók egyik nagy csoportját alkotja a *vonatszemélyzet* (vonatkísérők, mozdonyoszemélyzet és a jegyvizsgálók). Ez az összes létszámnak mintegy 12%-a. Ebben a csoportban a teljesítményegységre történő átszámításban a munkabérek a Szovjetunióban 15—17%-kal nagyobbak, mint az USA-ban. Azonban a szovjet vasutakon, az amerikai vasutaktól eltérően, a vonatszemélyzet az állomási műveletekkel (váltóállítás, tolatási munka stb.) kapcsolatosan semmiféle teendőt nem lát el.

A *tehervonati mozdonyoszemélyzet* munkatermelékenységében lemaradunk, bár a termelékenység növekedési üteme nálunk jóval nagyobb. A szovjet és az amerikai vasutakon a mozdonyoszemélyzet munkatermelékenységében levő eltérés évről évre csökken. Elegendő annyit mondani, hogy az utóbbi 15 év alatt a mozdonyoszemélyzet munkatermelékenysége nálunk több mint kétszeresre növekedett, ugyanakkor az USA vasutain mindössze 35—40%-kal emelkedett.

E csoport munkatermelékenységére nagy befolyást gyakorolnak az *alkalmazható vontatási nemek* és részarányuk az áruforgalom lebonyolításában. Az amerikai vasutakon az erős pályafelépítmény és a nagyhosszúságú állomási vágányok lehetővé teszik a nagyterhelésű vonatoknak viszonylag nagy sebesség melletti továbbítását. Ezáltal a vonatok mennyisége és a vonatszolgálatra eső munkabérek csökkenthetők.

A szovjet vasutak új vontatási nemekre való átállításának befejezése, valamint egyéb, a vasutak műszaki fejlesztését szolgáló intézkedések foganatosítása lehetővé fogják tenni a tehervonatok menetsebességének és terhelésének, tehát a munkatermelékenységnek is a rohamos növekedését. Jellemző, hogy a szovjet vasutakon a tolatószolgálatban — a gőzmozdonyoknak még nagy részaránya ellenére — a mozdonyoszemélyzet munkatermelékenysége jóval nagyobb, mint az USA-ban. Rá kell mutatni arra, hogy a tolatószolgálatban foglalkoztatott mozdonyoszemélyzet részaránya az összes létszámban az amerikai vastakon jelentősen több, mint a Szovjetunióban. A szovjet vasutakon a tolatószolgálatban a mozdonyoszemélyzet kb. egyötöd részét, az amerikai vasutakon több mint felét foglalkoztatják, bár itt csaknem teljesen befejezték a tolatóüzem dieselesítését.

Ez, egyrészt az USA vasúthálózat gazdaságilag indokolatlan hosszúságának, az állomások nagy számának következménye, másrészt ebben mutatkozik meg a szovjet vasutakon az állomási munka megszervezésének előnye, ami többek között a egységes vonatösszeállítás terv alapján végzett munkának, a kocsiamaratok irányvonatokká való feldolgozásának stb. eredménye.

Ami a mozdonyoszemélyzetnek a személyforgalomban elért munkatermelékenységét illeti, ez a mutató vasutainkon csaknem 30%-kal nagyobb. Itt főképpen a személyszállító vonatok befogadóképességé-

<sup>1</sup> Az olyan tényezők, mint az áru- és utasszállítás átlagos távolsága, az áruforgalom összetétele, a Szovjetunió és az USA vasutain körülbelül egyformák és — mint a számítások mutatták — a munkatermelékenység összehasonlíthatóságát nem befolyásolják.

nek jobb kihasználása mutatkozik meg, bár e téren a tartalékok távolról sincsenek nálunk kimérítve.

Az elemzés azt mutatja, hogy a mozdonyse-mélyzet munkatermelékenységében levő különbség nemcsak a vonatok nagyobb terhelésének, menetebességének és a mozdonyse-mélyzet kisebb létszámának, hanem a havi munkaórák nagyobb számának is az eredménye. A Szovjetunióban, a még meglevő gőzvontatás miatt, a mozdonyse-mélyzet átlagos létszáma az összes forgalmi nemekben nagyobb. A mozdonyse-mélyzet munkaóráinak száma az amerikai vasutakon sok esetben eléri, sőt meghaladja a havi 200 órát.

A szovjet vasutakon ilyen helyzet természetesen nem lehet. *A munkatermelékenység növekedését a havi munkaóra megszabás csökkentése mellett kell biztosítani.* Egyúttal intézkedéseket kell tenni a mozdonyse-mélyzet hasznos munkaidejének jobb kihasználására és a mellékidő ráfordításoknak (amelyek egyelőre még az úton töltött idő 40%-áig terjednek) minimumra csökkentésére.

*A szovjet vasutakon a jegyvizsgáló személyzet munkatermelékenysége jóval nagyobb, mint az USA-ban.* Emellett a Szovjetunió vasutain a jegyvizsgáló személyzet munkatermelékenysége 1955 évtől kezdve folytonosan növekszik. A szállítások volumenének növekedése mellett e csoport létszáma a megtett számos szervezési intézkedés következtében, valamint a vonatforgalom biztonságának és a technika szerepének fokozódásával még csökken is. Ez idő szerint az USA-ban egy jegyvizsgáló csapat 3 főből áll.

Igaz, az USA-ban a megnövelt átlagos csapatlétszám összefügg azzal is, hogy reájuk több állomási munkával kapcsolatos teendő hárul. Ez a hálózat sok vonalán a viszonylagos kis forgalom-sűrűség mellett lehetséges. *Az amerikai vasutakon a személyforgalomban a jegyvizsgálók a kocsikísérők és vonatellenőrök számos teendőit is ellátják.*

A közlekedésben a munkatermelékenységre nagy befolyást gyakorolnak a *járművek fenntartásával és javításával* egybekötött munkaráfordítások. Az ezekkel a munkákkal kapcsolatos létszám az összes dolgozók létszámának több mint egyötöde. Az adatok azt bizonyítják, hogy a szovjet vasutakon a műhelyi dolgozók létszáma az utóbbi 15 év alatt, az elegytonnakm teljesítmény több mint négyszeres növekedése mellett, csupán 15%-kal emelkedett, az USA vasúti közlekedésében pedig ugyanezen időszakban a létszám felére, az elegytonnakm teljesítmény pedig 13%-kal csökkent.

A javítási munkaráfordítások összehasonlítása a szállítási teljesítmények egységére vetítve mutatja, hogy azok körülbelül egyformák, azonban a *jármű futásteljesítmény egységére* számítva nálunk még nagyobbak.

Számszerűen nagynek tűnik az *állomási dolgozók* létszáma. Részarányuk az összes létszámhoz viszonyítva 13—14%. A munkaráfordításoknak a képzett teljesítmény egységére vetített összehasonlítása azt mutatja, hogy az *állomási dolgozók munkatermelékenysége az USA-hoz viszonyítva 84%-os.* Ha a teljes állomási létszám, vagyis a tolatószolgálatban foglalkoztatott mozdonyse-mélyzet fi-

gyelemben vételével végezzük el az összehasonlítást, akkor az összes állomási műveletek elvégzésére szükséges munkaráfordítások közel azonosak.

Azonban az amerikai vasutakon, a hálózat nagyobb hossza és az állomások nagyobb száma ellenére, az állomási dolgozók összlétszáma kisebb. Ez nagy mértékben annak tulajdonítható, hogy 176 ezer km vonal hosszúságú, kis forgalomsűrűségű hálózaton (az összvasúthálózatnak mintegy felén) a vonatszemélyzetnek adott rendelkezések rendszerén alapuló *egyszerűsített forgalmi szolgálat* van. E rendszer mellett a középállomásoknak nincs állandó személyzetük, hanem azokat a vonatkísérő csapat szolgálja ki. A vonatkísérők végzik el a menetirányítótól kapott rendelkezések alapján a szükséges tolatási (keresztvezésnél és megelőzésnél a váltóállítási stb.) műveleteket, némely esetben pedig a kereskedelmi munkát is. Természetesen, olyan nagy forgalomsűrűség mellett, mint amilyen a szovjet vasutakon is van, az ilyen egyszerűsített üzemi módszerek — a nálunk többszörte kevesebb kisforgalmú vonal kivételével — nem vezethetők be.

Az USA-ban az átlagosnál nagyobb forgalom-sűrűségű vonalakon — 130 ezer km-en — *önműködő térközbiztosítást*, ebből kb. 50 ezer km-en *központi forgalomirányítást* vezettek be. E rendszerek révén az állomási műveletek viszonylag kevés munkával végezhetőek el. Azonkívül mintegy 63 ezer váltó központi állítású, ami szintén csökkenti a munka-igényességet.

Az USA I. rangú vasutain a hivatalos beszámoló 1960. évi adatai szerint kb. 2 ezer *váltókezelőt* foglalkoztatnak, míg a szovjet vasutakon ezek létszáma meghaladja a 140 ezer főt. Igaz, az USA-ban a váltókezelők csoportjában nincsenek benne a rendezői vágánycsoportok váltókezelői, akiket a „rendezőpályaudvarok sarusai és segédszemélyzete” csoportban mutatnak ki. E csoport teljes létszáma az I. rangú amerikai vasutakon több mint 45 ezer fő.

A *váltókezelők létszámkérdése* külön vizsgálatot igényel. A szovjet vasutakon a dolgozók e csoportja az állomási személyzetnek csaknem felét teszi ki. Ezért a váltók fenntartásával és kezelésével kapcsolatos munkaráfordítások csökkentésére irányuló intézkedéseknek igen nagy a jelentősége. Ezekben az intézkedésekben rejlik az állomási munkatermelékenység növelésének legnagyobb tartaléka. Kétségtelen, hogy a váltók villamos állítása lényegesen fogja javítani e kategória munkatermelékenységét.

A *távközlő- és biztosítóberendezési szolgálat dolgozóinak* munkatermelékenysége (képzett tonnákmben) vasutainkon valamivel kisebb, mint az amerikai vasutakon. Ez részben azzal magyarázható, hogy az USA vasutain hiányzik a vonali pályamenti távközlő összeköttetést fenntartó szolgálat. A gyakorlatban közös üzemeltetés van a szakosított távbeszélő és távíró társaságokkal. Emellett a távközlő és biztosító berendezéseket kezelő személyzet az amerikai vasutakon rendszerint nem tart egész napon át szolgálatot. A forgalomirányító helyek kiszolgálására nincs fordaszemélyzet. Mint-hogy pedig a kezelésükre bízott szakaszok jóval

hosszabbak, a távközlő és biztosítóberendezéseket kiszolgáló személyzet jól el van látva közlekedési eszközökkel.

A Szovjetunió és az USA vasutai között a munkatermelékenység terén *legnagyobb eltérés a pályafenntartási szolgálatban észlelhető*. Ebben a szolgálatban (az építési szolgálatot is beleértve) vasutainkon a képzett teljesítményi egységre eső munkaráfordítás mintegy 70%-kal nagyobb, ugyanakkor a szállítási teljesítményegységre eső folyóvágány fenntartási munkaráfordítások egyenlők. Az amerikai vasutakon hiányzik a *vonalbejáró őri* beosztás. Ez a csoport nálunk 66 ezer főt számlál. Ott nagyon kevés a *sorompóőr* (kb. 4 ezer fő), vasutainkon pedig 53 ezer ilyen dolgozó van. A dolgozók e csoportjainak létszámát az a nagy figyelem indokolja, amelyben vasutainkon a forgalom biztonságát részesítik. Meg kell azonban állapítani, hogy a dolgozók e kategóriának munkája lehet termelékenyebb is. A munkaráfordítások megtakarítására irányuló intézkedéseket az automatika eszközeinek, a defektoszkópiának széleskörű alkalmazásával és a vasúti pályának elsősorban élősövényvel való kiterjedt körülkerítésével kell megtenni.

A pályafenntartási szolgálat dolgozói munkatermelékenységi adatainak összehasonlításánál *tekintetbe kell venni a vasúti pályaeépítési és fenntartási munka feltételeiben fennálló jelentős különbséget*.

Az USA vasutainak felépítménye a kisebb forgalomsűrűség ellenére erősebb, mint a szovjet vasutakon. Pl. a szovjet vasutakon a *vágányban fekvő sínek átlagos súlya* még valamivel kisebb, mint az USA-ban. Az 1956—1961 években a szovjet vasutakon a sínek átlagos súlynövekedésének üteme 4,2-szer nagyobb, mint az USA vasutain. Most nálunk már a pályahossz felében 45 kg/fm-nél nehezebb sínek fekszenek. Az USA-ban a pálya 3/4 részét ilyen sínekkel fektetik.

A járművek vágányra gyakorolt hatásának a felépítmény üzemi feltételeit és fenntartási költségeit meghatározó döntő tényezője a forgalomsűrűség. *A szovjet vasutakon a fővágányok 1 km kifejtett hosszára eső átlagos forgalomsűrűség elegendőnek-m-ben mérve jóval nagyobb, mint az USA vasutain*. Emellett a forgalomsűrűség a szovjet vasutakon az USA-tól eltérően, folytonosan növekszik, egyes vonalakon évi 100 millió és annál több elegendőnek-m-t is elért. Ugyanakkor a 25 millió és azon felüli elegendőnek-m sűrűségű vonalak az USA-ban a teljes kifejtett hosszuk mindössze kb. 5%-át teszik ki.

A számítások azt mutatják, hogy a szovjet vasutakon az USA vasutaihoz viszonyítva — a nagyobb forgalomsűrűség és a kevésbé erős felépítmény mellett — a folyó vágányfenntartás jóval nehezebb, 1 km kifejtett hosszra számítva több mint 2,5—3-szor nagyobb munkaráfordítás szükséges a folyó vágányfenntartásra.

Tekintetbe kell venni azt is, hogy az USA hivatalos beszámolója nem tartalmaz adatokat a tavasszal és nyáron a vágányjavítási munkáknál foglalkoztatott (az állományban nem szereplő) dolgozókra vonatkozóan, jóllehet köztudomású, hogy főképpen az aljeserekhez vágányszabályo-

záshoz (a defektoszkópos sínvizsgálati, a gyomirtási munkákhoz stb.) *ideiglenes munkásokat* és szakosított *vállalatokat* is igénybe vesznek.

A szovjet és az amerikai vasutakon a munkatermelékenység összehasonlítása csak az *élőmunka* ráfordításainak értéke alapján hajtható végre. Azonban, mint már utaltunk rá, még ilyen teljes értékű mutató a termékegységre jutó élőmunka ráfordításáról sem ad teljes képet az összes: az élő és holt munkaráfordítás teljes összegével kifejezett és a termékegységre eső tényleges munkaráfordításokat reálisan tükröző munkatermelékenységről.

Ez ideig még *nincsen általánosan elismert metodika* az össz-munkatermelékenység megállapítására, még kevésbé a nemzetközi összehasonlításokra.

Figyelemmel végül arra, hogy az USA vasutain az *alaptökének* a szállítási teljesítményegységre eső hányada mintegy 3,3-szorosa annak a ráfordításnak, ami a szovjet vasutakon az állóalapot költségeből a teljesítményegységre esik, valamint arra, hogy az amerikai vasutakon az áruszállításnál 2,3-szoros, a személyszállításnál 4,8-szeres az *önköltség*, el lehet fogadni azt a megállapítást, hogy a *szállítási teljesítményegységre eső összes élő- és holtmunkaráfordítás sokkal nagyobb, mint a szovjet vasutakon*.

Az, hogy a *Szovjetunió* mennyi idő alatt fogja tudni a vasúti közlekedés munkatermelékenységének színvonalát a világon a legmagasabbra emelni, sok tényezőtől függ. Az emelkedés ütemére döntő befolyást gyakorol a műszaki ellátottság, a legújabb technika bevezetésének üteme, a berendezések kihasználtsága, az egész fuvarozási folyamat szervezettségének tökéletessége, a szállítások volumenének növekedése.

Kétségtelen, hogy államunk egyre növekvő gazdasági hatalma, a vasutak tervszerű műszaki átszervezése, valamennyi közlekedési ágazatnak koordinált együttműködése elő fogják segíteni a munkatermelékenység gyors növekedését.

Ami az *amerikai vasutakat* illeti, munkájuk továbbra is ugyanazoknak a viszonyoknak hatása alatt alakul majd, mint eddig. De számítani lehet a többi közlekedési ágazattal folyó verseny még nagyobb kieleződésére és arra, hogy a vasutak részesedése az összes áruszállítási teljesítményekből abszolút értékben viszonylag azonos szintű marad, a személyszállítási teljesítményekből viszont csökkenni fog.

*Csekély a valószínűsége annak, hogy az USA vasutainak sikerül megtartani a munkatermelékenység növekedésének a múltban elért ütemét*, amely nagyobb volt, mint az iparban (1950—1962. évi időszakban a vasutakon 4,6%, az iparban pedig csak 3,7%). A fuvarozási teljesítmény állandósága mellett a növekedés ütem, pl. 4% megtartásához, mint a számítások mutatják, az USA vasutainak 1970-ig több mint 200 ezer fővel kellene csökkenteni a létszámát. Ennek végrehajtása elég nehéz, ha figyelembe vesszük azt, hogy az USA vasutain a dolgozók száma az utóbbi 12 év alatt több mint 500 ezer fővel csökkent.

A világon a legnagyobb munkatermelékenység eléréséhez a *Szovjetunióban* a vasutasok egész hadseregének és a közlekedést új technikával ellátó összes népgazdasági ágak dolgozóinak kitartó munkája szükséges, az SZKP által a vasutak műszaki fejlesztésére megállapított program meggyorsítása alapján.

(Folytatás az 514. oldalról)

Az oktatás vonalán az elmúlt év legjelentősebb tevékenysége az egyetemi reformmal kapcsolatos elvi kérdések megvitatása és az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Mérnöki és Közlekedési üzemmérnöki Karain elkészített reform-tantervek társadalmi bírálata volt.

Az egyetemet kiváló eredménnyel végző fiatalok társadalmi megbecsülését célozza az elnökségünk által meghirdetett diplomaterv pályázat. A pályázatra 32 diplomaterv érkezett be, melyeknek elbírálása folyamatban van.

Az Építési Oktatási Bizottságunk által készített tematikával tanfolyamot rendeztünk Budapesten a mélyépítőiparban foglalkoztatott technikusok továbbképzésére, melyen több mint 100 hallgató vett részt. A tanfolyamot ősszel folytatjuk. Vidéken folyó évben Szombathelyen, Miskolcon és Debrecenben rendeztünk tanfolyamokat.

A *műszaki könyvkiadás* fejlesztése érdekében szorosban együttműködünk a Műszaki Könyvkiadó szakmai szerkesztőségi tanácsaival. Széleskörű közvéleménykutatás alapján javaslatot készítettünk a harmadik ötéves terv közlekedési és mélyépítési tárgyú könyveinek kiadására.

Egyesületünk két tudományos folyóirata, a *Közlekedéstudományi Szemle* és a *Mélyépítéstudományi Szemle* színvonalas cikkeikkel és tartalmi összeállításukkal jól tükrözték az általuk gondozott szakterület hazai és nemzetközi problémáit. A lapok összesített példányszáma 2700–2800 között mozog, de erre alig 600 egyéni előfizető van: e szám messze alatta van a szakmában foglalkoztatott műszakiak számának. Bár a nagyszámú közületi előfizetés révén feltehető, hogy folyóiratainkat lényegesen többen tanulmányozzák, mint az a példányszámok alapján kitűnik, mégis szükséges lenne a lapok példányszámának növelésével az olvasótábor kiszélesítése. Ennek érdekében vizsgálat történt arra vonatkozóan, hogy az állami szubvenció érintetlenül hagyása mellett milyen fajlagos önköltségszökkentést jelentene a példányszámok növelése. A vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy a lapok példányszámainak emelése esetén a további példányok a jelenlegi 6 forintos eladási árral szemben lényegesen olcsóbbak lennének. Így megfelelő számú új előfizető beszerzése esetén lehetővé válna lapjaink előfizetési árának csökkentése.

A két lap szerkesztésében fennakadás nem volt, mindkét folyóirat megfelelő cikktartalommal rendelkezett.

Ez után a főtítkári beszámoló a szervezeti egységek 1963. évi munkájával foglalkozott, részletesen elemezte a szakosztályok, állandó bizottságok munkáját, amely szervek munkájának összefogását és irányítását a Közlekedési és Építési Tagozatok végzik. A tagozatok a nyári hónapok kivételével havonta rendszeresen üléseztek.

Végül az *adminisztráció* helyzetéről beszélt a főtítkári. A társadalmi munka megnövekedése természetesen együtt járt az adminisztrációs munka növelésével. A megnövekedett külföldi kapcsolatok lebonyolítása, nemzetközi levelezés, ki- és beutazások intézése, a számban és méretben megnőtt konferenciáink tetemesen terhelik és túlterhelik adminisztrációinkat, amelyek létszámát csak igen kis mértékben tudtuk növelni, s ez mélyen alatta marad a fokozott munka követelményeinek.

A főtítkári beszámolót élénk vita követte. *Földvári László* társelnök szervezési kérdéshez szolt hozzá; véleménye szerint helyes, hogy az egyesület szervezése a megyei szervezés irányában haladjon. Ez kormány-

Jobban ki kell használni a szocialista gazdasági rendszer előnyeiből adódó összes lehetőségeket, a munkatermelékenység állandó, rendszeres növelése céljából az összes belső tartalékokat. *Nem kétséges, hogy a Szovjetunió vasutasai a legközelebbi években a munkatermelékenységi mutatóban is el fogják hagyni az Amerikai Egyesült Államokat.*

intenció és a MTESZ szervezésének iránya is. A munkabizottsági zárójelentések sorsával kapcsolatban kívánatos a felhasználás módjának ismerete. A munkabizottsági zárójelentések, minthogy azok többnyire műszaki fejlesztési kérdésekkel foglalkoznak, a műszaki fejlesztési részlegekhez kívánkoznak.

*Dr. Palotás László* az építési tagozat vidéki munkájának élénkítése érdekében az Építéstudományi Egyesület vidéki szervezeteivel való együttműködést javasolta. *Csaba Rudolf* (Miskolc) vidéki viszonylatban jogász és közgazdasági szakcsoporthoz létesítésére tett javaslatot. *Závodszy László* (Győr) hiányolta, hogy a külföldi utazásoknál a vidékiek számaránya alacsony. Helyes volna a Gépipari Tudományos Egyesülettel közös munkabizottság alakítása, melynek célja a legalkalmasabb rakodógép-típusok megállapítása. *Fekete György* javasolta, hogy egyes témák népszerűsítésére az egyesület kis kiadványokat adjon ki. *Lendér Jenő* kívánatosnak tartja, hogy a kiemelkedő diplomaterveket az egyesület sajtója ismeresse, és hogy azokat az illetékes közlekedési ágazat jutalmazza. Az 1965. évi rendezvényterve országos mérnök-közgazdász ankét beiktatását kéri. *Dr. Ertl Róbert* a munkabizottsági munkák hasznosításával foglalkozott. *Dr. Kézi Árpád* a jelentésben közölt statisztikába célszerűnek tartaná a tagok életkorára, szakképzettségére és hivatali beosztására vonatkozó adatokat is felvenni. *Dr. Kádas Kálmán* a közgazdasági szemlélet jelentőségéről szolt és mérnök-közgazdász konferencia megtartását javasolta. *Szöllösi Ernő* szerint a szakirodalom fejlesztésében 1955. óta visszaesés állott be; a közép- és alsókaderek részére kiadott szakirodalom rendkívül hiányos. *Dr. Papp Endre* szerint az egyesületben összpontosuló hatalmas szellemi erőt hatékonyabban kell beállítani a konkrét közlekedési problémák, feladatok megoldásába.

*Dr. Csanádi György* elnök örömmel regisztrálta az aktív vitát. Pozitívum az egyesületi munka növekedése. A felszólalásokból azonban kicsendült bizonyos aggodalom és ez jogos. Úgy véli, a *vezetőség* nem ad kellő irányítást ahhoz, hogy az egyesület szellemi ereje megfelelő irányban *koncentrálódjék*. Át kell hangolni az egyesület munkáját, hogy a nagy céltűzések előbb-revitelle hatékonyabb legyen. A közlekedés jelentőségét, súlyát, fontosságát minél szélesebb körben kell megismertetni. Az egyesületnek döntő szerepe a közlekedés helyzetének feltárása, ismertetése. A másik döntő feladat a perspektív tervekben előirányzott problémák megoldása. Utalt arra, hogy meggyéknent helyi *szállítási bizottságok* létesültek, amelyek rendkívül nagy erőt jelentenek a gépkocsiközlekedés területén. A szállítási bizottságok számára az egyesület komoly támogatást nyújthat. Határozott lépést kell tenni a *gazdasági kérdésekben*. A műszaki vonal mellett az egyesületnek a gazdasági vonalat is erőteljesen gondoznia kell. A feladatok jó megoldása csak úgy történhet meg, ha az egyes közlekedési ágazatok problémáit az *egységes közlekedés szemléletével* vizsgáljuk. E szemlélet kialakításában és az ezen szemlélet alapján végzett vizsgálatoknál, valamint a problémák megoldásánál az egyesületnek nagy szerepet kell vállalnia.

*Rödönyi Károly* főtítkári válaszában az elhangzott javaslatok túlnyomó részével egyetértett, kérte, hogy a választmány azok végrehajtását utalja a tagozatok elé, hogy megvizsgálva a kérdéseket, javaslatokat dolgozhassanak ki az elnökség számára.

A választmány a főtítkári jelentését, valamint a számvizsgáló bizottság gazdasági beszámolóját elfogadta és jóváhagyta az 1965. évi konferenciák tervét.

Váradi József

