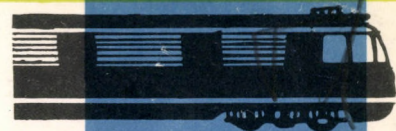


# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



**3**

SZÁM

XXVIII. ÉVFOLYAM

1978.

MÁRCIUS

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:

DR. CZÉRE BÉLA  
Felelős szerkesztő

dr. Abrahám Kálmán, dr. Bajusz Rezső,  
dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György,  
ir. Kádás Kálmán, dr. Kerkápoly Endre,  
Kovács István, dr. Nagy József,  
ir. Nagy Rudolf, dr. Nemesdy Ervin,  
Petrik Ottó, Piroska István,  
dr. Szabó Dezső, Szini Béla,  
Szűcs Zoltán, dr. Tózsér István,  
ir. Turányi István, Urbán Lajos,  
ir. Vilmos Endre

TARTALOM

<i>Dr. Flamisch Ottó</i> : A környezetvédelem célja és feladatai a gépjármű-közlekedés területén .....	97
<i>Bácskay Miklós</i> : A számítástechnika alkalmazása a vasúti vontatójárművek fenntartási rendszerének korszerűsítésében .....	103
<i>Klausmann Béla—Dr. Tánczos Lászlóné</i> : A vezeték nélküli hírközlés gazdasági hatékonysága a vasútüzemben .....	111
<i>Dr. Buna Béla—Veréb László</i> : Autópálya környezetében kialakuló forgalmi zaj előrebecslése .....	117
<i>Dr. Vajda József—Zágonyi Gyula</i> : A MÁV megbízásából épített fékpróbabpad .....	129
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Mitrofanov, V. F.</i> : Az áruszállítás fejlesztése a Szovjetunió X. ötéves tervében .....	134
<i>Egyesületi hírek</i> .....	110, 116, 128, 133, 143

*E számunk szerzői:*

*Dr. Flamisch Ottó*, okl. gépészmérnök, a Közúti Közlekedési Tud. Kutató Intézet főosztályvezetője; *Bácskay Miklós*, okl. villamosmérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet tudományos főmunkatársa; *Klausmann Béla*, okl. villamosmérnök, okl. mikrohullámú szakmérnök, a MÁVTI tervezője; *Tánczos Lászlóné dr.*, okl. közlekedésmérnök, egy. adjunktus a BME Közlekedésgazdasági Tanszékén; *Dr. Buna Béla*, okl. villamosmérnök, okl. közlekedésmérnök, csoportvezető, *Veréb László*, okl. villamosmérnök, tud. munkatárs a Közúti Közlekedési Tud. Kutató Intézetben; *Dr. Vajda József*, okl. közlekedésmérnök, egy. adjunktus, *Zágonyi Gyula*, okl. villamosmérnök, egy. tanársegéd a BME Vasúti Járművek Tanszékén; *V. F. Mitrofanov*, a közgazdasági tudományok kandidátusa, Moszkva.

РЕЗЮМЕ

Стр.

- Д-р Отто Фламиш: Цель и задачи охраны окружающей среды в области автомобильного транспорта** ..... 97  
 Автор излагает требования закона охраны окружающей среды, принятого во Венгрии в 1976-ом году, потом рассматривает целевые установки по охране окружающей среды автомобильного транспорта, вопросы систематического подхода комплексной тематики, возможности сокращения нанесения ущерба в автомобильном транспорте.
- Миклош Бачкаи: Применение вычислительной техники в модернизации системы содержания железнодорожного тягового подвижного состава** ..... 103  
 Труд познакомит читателей со Статистической Системой Неисправностей, разработанной будапештским Научно-Исследовательским Институтом Железнодорожного Транспорта, данные которой обработаны на вычислительной машине. Система введена в опытном порядке на некоторых депо Венгерских Железных Дорог.
- Бэла Клаусманн—Д-р Ласло́нэ Танцош: Экономическая эффективность беспроводной связи в эксплуатации железных дорог** ..... 111  
 Первая часть статьи занимается с ультракоротковолновыми (УКВ) радиорайонами и применением разных микроволновых железнодорожных аппаратов, достижимыми выгодами, во второй части выявляется экономическая эффективность устройств, путём сопоставления активных и пассивных эффектов.
- Д-р Бэла Буна—Ласло Верёб: Предварительная оценка шума движения, образующего в окружении автострады** 117  
 Статья излагает результаты исследований и измерений будапештского Научно-Исследовательского Института Транспорта Общего Пользования, которые также опираются на подобные зарубежные исследования. Полученные результаты можно использовать в проектировании автострад.
- Д-р Ёжеф Вайда—Дюла Загони: Тормозной стенд, построенный по поручению МАВ** ..... 129  
 Статья знакомит читателей с тормозным стендом, построенным Лабораторией Кафедры Железнодорожного Подвижного Состава Будапештского Политехнического Института по поручению Венгерских Железных Дорог и который является пригодным для симуляции эксплуатационных условий железнодорожного подвижного состава.
- Международный Обзор:**
- В. Ф. Митрофанов: Развитие грузовых перевозок в десятой пятилетке** ..... 134  
 Труд подробно излагает целевые установки грузовых перевозок X. пятилетки Советского Союза в 1976—1980 годах мероприятия направленные для рационализации перевозок угля, нефти и нефтепродуктов, металлургических продуктов, лесоматериала, искусственного удобрения, строительных материалов и других изделий, а также ожидаемые их результаты.
- Деятельность Общества** ..... 110, 116, 128, 133, 143

## ZUSAMMENFASSUNG

	Seite
<i>Dr. Ottó Flamisch: Ziel und Aufgaben des Umweltschutzes auf dem Gebiet des Kraftfahrzeugverkehrs</i> .....	97
Der Verfasser erörtert die Forderungen des in Ungarn in 1976 verabschiedeten Gesetzes über den Umweltschutz, dann behandelt er die Zielsetzungen des Strassenverkehrs auf dem Gebiet des Umweltschutzes, die Frage des komplexen Themenkreises vom Gesichtspunkt der Systemanschauung aus, sowie die Verminderungsmöglichkeiten der Umweltbeschädigung im Kraftfahrzeugverkehr.	
<i>Miklós Bácskay: Verwendung der Rechentechnik in der Modernisierung des Wartungssystems der Eisenbahn-Triebfahrzeuge</i> .....	103
Der Aufsatz beschreibt das in dem Budapester Wissenschaftlichen Forschungsinstitut der Eisenbahn erarbeitete Statistische System der Schadhafthwerden der Triebfahrzeuge, dessen Angaben auf Rechenanlage bearbeitet werden. Das System ist mit Versuchscharakter in einzelnen Vorständen der Zugförderung der Ungarischen Staatseisenbahnen eingeführt worden.	
<i>Béla Klausmann—Frau Dr. Lászlóné Tánzos: Wirtschaftliche Wirksamkeit der drahtlosen Fernmeldetechnik im Eisenbahnbetrieb</i> .....	111
Der erste Teil des Artikels behandelt die UKW Rundfunkbereiche sowie die Verwendung der verschiedenen Mikrowellenanlagen bei der Eisenbahn und die erzielbaren Vorteile. Der andere Teil des Artikels weist durch Gegenüberstellung der aktiven und passiven Wirkungen die wirtschaftliche Wirksamkeit der Anlagen nach.	
<i>Dr. Béla Buna—László Veréb: Einschätzung des im Bereich der Autobahnen entstehenden Verkehrsgeräusches</i> . . . .	117
Der Artikel legt die Forschungs- und Messungsergebnisse des Budapester Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Strassenverkehr dar, die auch auf ähnlichen ausländischen Forschungen basiert sind. Die Ergebnisse können auch bei der Projektierung von Autobahnen verwertet werden.	
<i>Dr. József Vajda—Gyula Zágonyi: Der im Auftrage der MÁV gebaute Bremsprüfstand</i> .....	129
Der Artikel beschreibt den Bremsprüfstand der im Laboratorium des Lehrstuhls Eisenbahnfahrzeuge der Budapester Technischen Universität im Auftrage der Ungarischen Staatseisenbahnen gebaut wurde und der sich zur Simulation der Betriebsverhältnisse der Eisenbahnfahrzeuge eignet.	
<i>Internationale Rundschau:</i>	
<i>V. F. Mitrofanow: Entwicklung der Güterbeförderung im X. Fünfjahrplan der Sowjetunion</i> .....	134
Der Artikel behandelt ausführlich die Güterbeförderungszielsetzungen des X. Fünfjahrplans vom 1976 bis 1980 der Sowjetunion, die zur Rationalisierung der Beförderung von Kohle, Erdöl und Erdölprodukten, Hüttenprodukten, Holzwaren, Kunstdünger und sonstigen Gütern dienenden Massnahmen sowie deren voraussichtliche Ergebnisse.	
<i>Vereinsnachrichten</i> .....	110, 116, 128, 133, 143

## A környezetvédelem célja és feladatai a gépjármű-közlekedés területén

DR. FLAMISCH OTTÓ

Az egészséges élethez, a nyugodt pihenéshez szükséges zavarmentes környezet megóvását, a meglévő környezeti ártalmak elhanyagolható szintre való csökkentését teszi általánosan kötelezővé az 1976. évben elfogadott *környezetvédelmi törvény*. A természetes és a művi környezet hatásos védelme komoly feladatokat ró népgazdaságunk minden ágára; ezen belül a gépjármű-közlekedés speciális jellege miatt fokozott figyelmet és közérdeklődést váltott ki. A gépjármű-közlekedés környezetkárosító hatásának fokozott előtérbe kerülése azzal kapcsolatos, hogy minden ember, így a városi lakosok is részesedni kívánnak a motorizáció előnyeiből, ezért a szállítási igények halmozódása, az ezzel együttjáró túlzott forgalmi terhelés elválaszthatatlan a sűrűn lakott településektől. Az így felhalmozódó környezeti ártalmak csökkentését viszont a legtermészetesebb emberi okokból igénylik a lakosok.

A gépjármű-közlekedés környezetkárosító hatásának jellemzésére talán legalkalmasabb a levegőszennyezés, valamint a zajemisszió. Magyarországi felmérések eredményei alapján megemlíthető, hogy az átlagos városi környezet levegőszennyezésének 30–35%-a a gépjárművek kipufogógázából származik, a városi embert terhelő zajártalom viszont szinte kizárólagosan ilyen eredetű. Csökkent háztartási levegőszennyezést eredményező nyári időszakban, valamint frekvenciált forgalmi csomópontok környezetében a kipufogógázokból származó levegőszennyezés részesedése elérheti a 65–70%-ot is.

A közúti gépjárművek és az emberek kapcsolata tehát rendkívül szoros, a közlekedés környezeti ártalma elkíséri az embereket a munkahelyre, a lakóhelyre, az üdülési, pihenési környezetbe egyaránt.

Mivel a tudományos-technikai forradalomban az alkotó ember bizonyította különleges képességét, az emberiség érdekeit szolgáló technikai eredmények megalkotása mellett azok ártalmainak mérséklésére, megszüntetésére is képes.

## A KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS KÖRNYEZETVÉDELMI CÉLKITŰZÉSEI

A közúti közlekedési ágazat környezetvédelmi célkitűzése az alábbiak szerint fogalmazható meg.

A népgazdaság fejlődő termelési tevékenységéhez, a társadalom személyszállítási igényeinek kielégítéséhez szükséges, intenzíven növekvő közúti szállítási feladatokat és az ehhez kapcsolódó infrastrukturális tevékenységeket úgy kell ellátni, hogy a szállítási teljesítmények elvárt növekedése ellenére a környezeti ártalom szintje a mai értékek fölé ne növekedjék, és 1985-ig fokozatosan csökkenjen az 1975. évi szintre. Ezt

— a környezetvédelmi követelményeknek a körülményekhez illesztett fejlesztésével,

— a növekvő környezetvédelmi követelményeket kielégítő hazai és KGST szintű gépjárműgyártás elősegítésével,

— a követelményeket teljesítő gépjárműtípusokkal megvalósított állomány-rekonstrukcióval és -fejlesztéssel,

— a szállítás környezeti feltételeihez illeszkedő szállításszervezéssel, a célszerű szállítási munkamegosztás fokozottabb igénybevételével,

— a gépjárműfenntartás folyamatos korszerűsítésével,

— az infrastrukturális létesítmények környezetkárosításának csökkentésével,

— a gépjárművek környezeti ártalmát csökkentő szerkezeti megoldások és üzemanyagok alkalmazásával, valamint

— komplex ellenőrzéssel kell megvalósítani, a népgazdaság számára minimális terheket előidézve.

Népgazdaságunk kiemelkedő terheket vállal a természeti és a művi környezet védelme érdekében, ennek ellenére nem téveszthető szem elől, hogy a népgazdaság teherviselő képessége korlátozott. A környezetvédelmet ezért elsősorban azon területeken kell előtérbe helyezni, ahol a káros hatás megszüntetése nem igényel döntő nagyság-

rendű beruházást, illetve anyagi áldozatokat. Kiemelt figyelmet érdemelnek azok a vonatkozások, ahol:

— a környezeti ártalom döntő részének megszüntetéséhez a jelenleg végzett tevékenység meglévő és elfogadott követelményeit kell csupán maradéktalanul teljesíteni, ami munkafegyelmi, szervezési és ellenőrzési feladatokat jelent mindössze;

— a felhasznált anyagok célszerűbb kialakításával, megválasztásával befolyásolható az ártalom;

— az alkalmazott technológiák műszakilag és gazdaságilag is indokolt fejlesztésével csökkenthető az ártalom;

— az ártalmat okozó technikai eszközök, berendezések célszerű használatával, a kihasználás növelésével csökkenthető a fajlagos ártalom;

— az ártalmat okozó technikai eszközök használati feltételeinek javításával csökkenthető az ártalom stb.

E lehetőségek kellő kihasználását népgazdasági érdekek is alátámasztják, sőt ezeken az utakon figyelemre méltó gazdasági eredményt lehet elérni.

Jelen időszakban fokozott figyelmet kell áldoznunk a távolabbi időszak józan építésére, valamint az eltérhető anyagi áldozatokkal megvalósítható ártalomcsökkentési lehetőségek folyamatos gyakorlatba vételére.

A távolabbi jövőt megalapozó feladatként foglalkoznunk kell:

— az alkalmazásba kerülő és ártalmat okozó technikai eszközök meghatározott követelményszint szerinti kiválasztásával;

— az ártalmat csökkentő eszközök, berendezések és anyagok folyamatos alkalmazásba vételével;

— a használt technikai eszközök és a környezet kapcsolatának tervezésével;

— az ártalomforrások számának növekedését figyelembe vevő új követelményszintek, szabályozások kidolgozásával;

— az ellenőrzési rendszer és az ellenőrzés technikai feltételeinek fejlesztésével;

— az ártalom csökkentésére alkalmas műszaki megoldások folyamatos kidolgozásával;

— az eredményt adó megoldások prognosztikai megalapozásával.

A gépjármű-közlekedés területén számos — anyagi terheket nem igénylő — környezetkárosítást csökkentő beavatkozás áll rendelkezésünkre. A gépjárműfenntartás más oldalról is megkívánt korszerűsítése, a szállítási tevékenység jobb megszervezése, a járműkihasználás növelése, a közúti forgalom akadályoztatásának csökkentése, a célszerű üzemanyagok alkalmazása stb. költségcsökkentést és élettartam-növekedést hoz, és egyúttal mérsékeli a környezetkárosítást is.

A gépjármű-közlekedés környezetkárosító hatásának csökkentésében döntő jelentőségű a jövő gépjárműállományának a létrehozása. Nem célszerű elfelejtkezni arról, hogy egy-egy nagyobb darabszámban forgalomba állított gépjárműtípus 8—10 évre meghatározhatja a következő időszak környezetkárosítását, és a célszerűtlen választás következményeit a fenntartás és üzemeltetés ke-

retein belül nem lehet megszüntetni. Az országos járműállomány méreteit figyelembe véve, kizártnak tekinthető a már üzemelő vagy hibásan forgalomba állított gépjárműtípusok konstrukciós módosítása, mivel a gépjárműfenntartó ipar nincs felkészülve az ilyen szempontból indokolt konstrukciós módosítások homogén megvalósítására. Mindezt kiemeli a forgalomba állítandó gépjárművek alapos és mindenre kiterjedő környezetvédelmi vizsgálatát, valamint az alkalmazott vizsgálati eljárások és a hozzájuk kapcsolódó követelmények helyzetéhez illesztett folyamatos korszerűsítését.

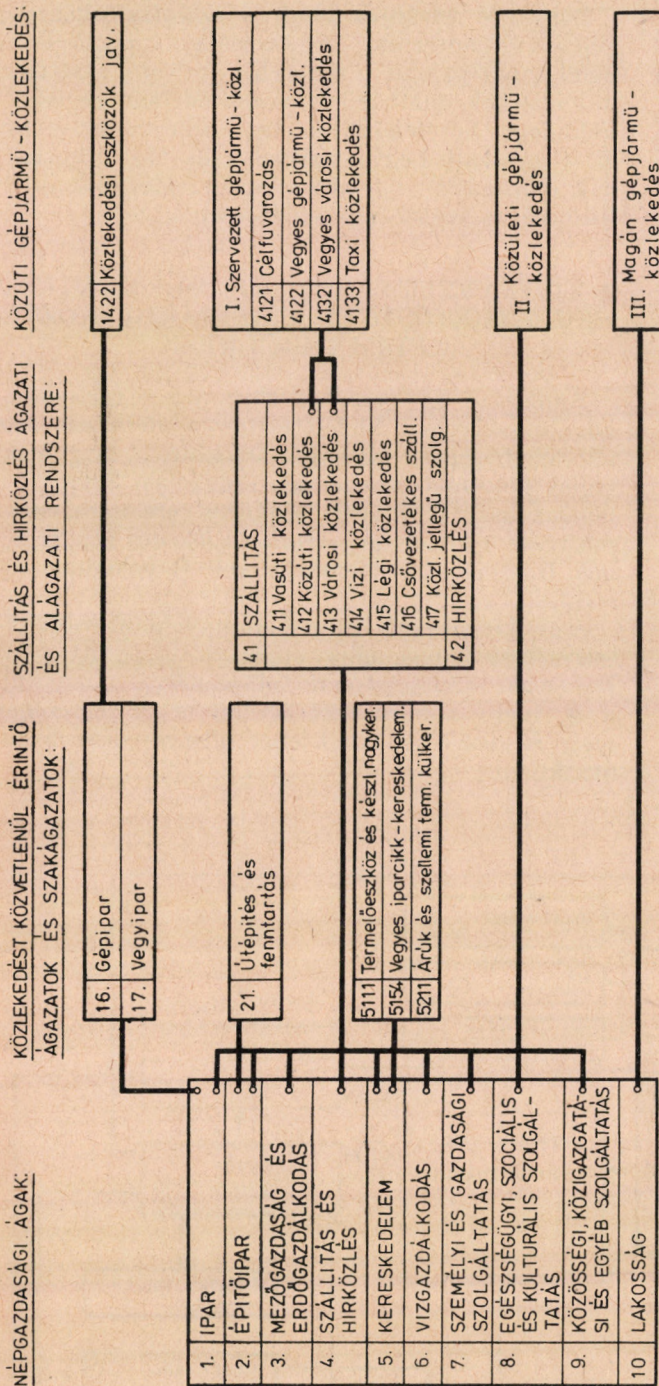
A környező országokhoz viszonyítva *hazánk helyzete speciális*. A járműprogram keretében gyártott autóbuszok és a kis szériában gyártott RABA tehergépkocsik kivételével gépjárműállományunk több mint 98%-át külföldről szerezzük be. Tovább növekszik az importhányvad, ha a motorkerékpárokat is figyelembe vesszük. A gépjármű minősítési követelményeket ezért össze kell hangolni a nemzetközi igényekkel, a meglévő hazai ártalomszintekkel, de nem szakadhatunk el a gyártóiipari háttér lehetőségeitől sem. A hazai gyártmányok minősítésével viszont a piacképességünket alapozhatjuk meg.

Hazai vonatkozásban a gépjárművek importeredete miatt kiemelt jelentőséget kap a mindenkor üzemelő járműállomány célszerű használata, karbantartással való szinten tartása, valamint az üzemelő gépjárműveknél tapasztalt kifogásolható konstrukciós megoldásoknak a külföldi gyártó felé való visszajelzése. Társadalmi rendszerünk jellemzőiből adódik, hogy a megfelelő műszaki állapotot szinten tartó karbantartó tevékenység, az üzemeltetés — elhanyagolható hányadot kivéve — a haszonjárművek tekintetében állami gondozásban van. Ez lehetőséget ad az eredményt ígérő megoldások széles körű szervezett elterjesztésére és a gyakorlati alkalmazás gyors megalapozására.

#### A KÖRNYEZETVÉDELMI RENDSZERSZEMLELÉLETŰ KEZELÉSÉNEK JELENTŐSÉGE

A gépjármű-közlekedés és a hozzá kapcsolódó infrastruktúra népgazdaságon belüli szerkezeti felépítésének elemzése alapján megállapítható, hogy a közúti szállítás népgazdaságunk egyik legösszetettebb tevékenysége. Ismeretes, hogy népgazdaságunk összes ágában szerepet kapott a rendkívül rugalmas gépjármű-közlekedés, ezáltal a haszonjármű-állomány döntő része közületi kezelésben van. Tovább bonyolítja a helyzetet az egyre intenzívebben növekvő magángépjármű-állomány, valamint a javítás, karbantartás megosztott gondozása.

Mivel a közúti közlekedés feladatai összetettek, valamint az ezen ágazattól elvárt fejlesztések népgazdasági oldalról már megfogalmazottak, a közúti üzem alapvető tevékenységétől elválaszthatatlan környezetvédelmi tevékenységet csak rendszerszemléletű megközelítéssel lehet célszerűen meghatározni. Alapelvnek tekintendő, hogy egy összetett rendszer részére jó stratégia csak akkor



1. ábra. A gépjármű-közlekedés ágazati rendszere

készíthető, ha ismertek a környezeti feltételek, valamint ismert a rendszer struktúrája. Ezek az ismeretek az átfogó cél megjelöléséhez is nélkülözhetetlenek.

A gépjármű-közlekedés népgazdaságon belüli környezeti feltételeit, bonyolult kapcsolati rendszerét az 1. ábrán kísérhetjük figyelemmel. A népgazdasági ágak közül fő tevékenységként szállítással a 4. szállítás és hírközlés ág foglalkozik. Népgazdaságunk többi ágai — 1. ipar, 2. építőipar, 3. mezőgazdaság és erdőgazdálkodás, 5. kereskedelem, 6. vízgazdálkodás, 7. személyi és gazdasági szolgáltatás, 8. egészségügyi, szociális, kul-

turális szolgáltatás, 9. községi és közigazgatási szolgáltatás —, amelyek fő feladatuként más tevékenységet végeznek, mint közületek a haszonjármű-állomány mintegy 70%-át üzemeltetik. Az elmúlt évtized eredményeként ugrásszerűen növekedett a magángépjármű-állomány; a személygépjármű-állománynak 96%-a magántulajdonban van. Ábránkon szemléltettük a szállítás és hírközlés ágazati és alágazati rendszerét is, ami bemutatja a közlekedés belső felépítését.

Ha az előzőekben részletezetteket figyelembe véve áttekintjük népgazdaságunk teljes közúti gépjárműszállítását, három alapvető szektort különböztethetünk meg:

I. A szervezett gépjármű-közlekedést; amelyre az jellemző, hogy fő tevékenységként végzi a személyes és áruszállítást, és járműállományának karbantartását korszerű, nagyüzemi jellemzőkkel rendelkező karbantartó telepeken végzi.

II. A közületi gépjármű-közlekedést; ahol egyéb irányú tevékenységet végző szervezetek és vállalatok a tulajdonukban levő gépjárműveikkel esetenként vagy rendszeresen megjelenő saját szállítási igényeiket elégítik ki, és a gépjárművek karbantartása vagy a közület tulajdonában levő korlátozott kapacitású, valamint kevésbé felszerelt műhelyben, vagy a fenntartó ipar szolgáltató létesítményeiben történik.

III. A magángépjármű-közlekedést; ahol a gépjárművek karbantartása az állami autófenntartó ipar, a szolgáltató szövetkezetek, vagy a magánipar műhelyeiben valósul meg.

A környezetvédelmet tekintve lényeges, hogy a három szektor járműállományának rekonstrukciója, fejlesztése, illetve karbantartása eltérő feltételek között és színvonalon valósul meg.

Az igénybevétellel arányos, rendszeres karbantartás csak a szervezett gépjármű-közlekedés állományára, valamint a közületi közlekedés állományának töredékére jellemző. Bár a gépjármű-fenntartást szolgáltatásként végző szervizek, javítóvállalatok ajánlják a különböző kilométerfutásokhoz kapcsolódó, modern diagnosztikai felteletekre alapozott rendszeres karbantartást, a közületi és magángépjármű-állomány jelentős részénél ezt nem mindig veszik igénybe.

Figyelmet érdemel a közlekedési eszközök javítását, karbantartását végző infrastrukturális háttér szerkezeti felépítése is.

Itt négyes tagozódást találunk:

1. A szervezett gépjármű-közlekedés saját fenntartását, melyre a magas fokú felszereltség, a nagyüzemi tevékenység, a kialakult és pontosan meghatározott technológiai tartalom, a diagnosztika általános alkalmazása és az igénybevételhez illesztett beavatkozás-sor jellemző. Ezek a létesítmények a megjelenő karbantartási feladatokat a környezetvédelemhez illeszkedő módon képesek ellátni.

2. Az állami fenntartó ipart; ami nagyüzemi felteletek között végzi a fődarabok, kis fődarabok és alkatrészek javítását, bizonyos vonatkozásokban alkatrészt gyárt és újít fel, valamint megrendelésre gépjárműápolást, javítást, illetve karbantartást

végez. Döntő részben magasfokú felszereltséggel, diagnosztikai feltételekkel rendelkezik, és ezeken a helyeken a megjelölt feladatokat a környezetvédelem követelményeihez illeszkedő módon végzi.

3. *A szövetkezeti autójavítási szolgáltatást*; ami főleg a személygépjárművek ápolásával, javításával és karbantartásával foglalkozik, kisebb hányadára jellemző a magasfokú felszereltség és a diagnosztika. Környezetvédelmi követelményekhez illeszkedő feladatok ellátására azonban csak a jól felszerelt helyeken képes.

4. *A magánipart*; ami csak szerelési munkák elvégzéséhez szükséges technológiai feltételekkel rendelkezik, így környezetvédelmi szempontból nem képes ellenőrizni az általa végzett munka ilyen értelmű eredményességét.

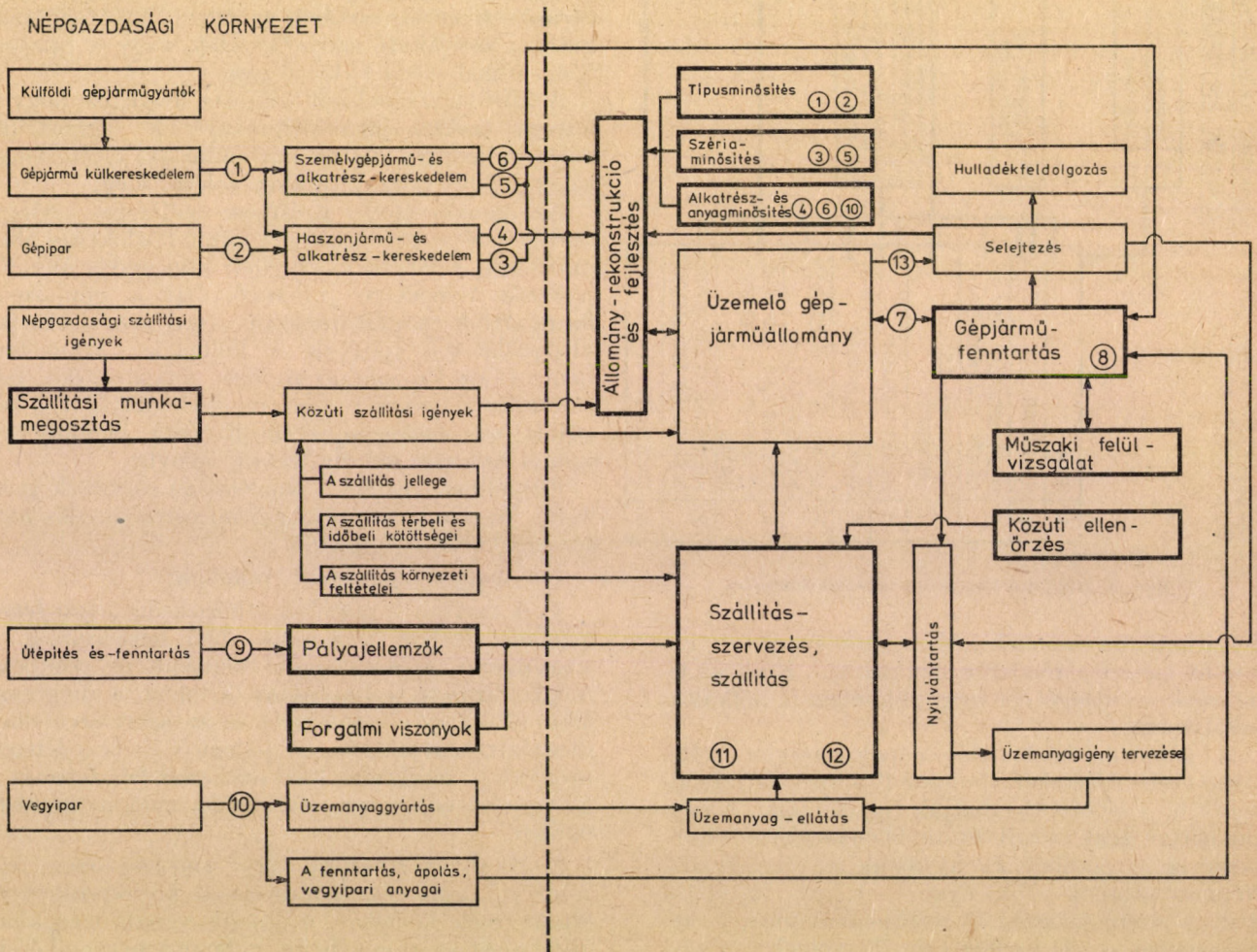
A közúti gépjármű-közlekedésnek több népgazdasági ágazattal és szakágazattal rendkívül szoros kapcsolata van. Kiemelkedő a közlekedési eszközök gyártásával foglalkozó gépipar, az üzemeltetéshez, javításhoz szükséges anyagokat gyártó vegyipar, a közúti pályát létrehozó és fenntartó útépítés és útfenntartás, a gépjárművek importját lebonyolító külkereskedelem, valamint a használt gépjárművek és személygépjárművek forgalomba hozatalát ellátó kereskedelem felé irányuló egyértelmű kapcsolat.

Lényeges továbbá, hogy a szállítás, illetve a gépjárműfenntartás szektorális megoszlásán belül tapasztalható feltételi, és szervezeti különbségek miatt a környezetvédelmet segítő — különleges feltételeket és nagy szakértelmet igénylő — műszaki beavatkozások csak akkor hozhatnak eredményt, ha technológiai feldolgozásuk illeszkedik a szektorális sajátosságokhoz.

### A KÖRNYEZETKÁROSÍTÁS CSÖKKENTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI A GÉPJÁRMŰ-KÖZLEKEDÉS TERÜLETÉN

Amikor a környezetvédelem jogos társadalmi követelményeinek kielégítéséhez rendelkezésünkre álló lehetőségeket kívánjuk áttekinteni, hogy stratégiát hozzunk létre, ennek érdekében egyrészt a népgazdasági környezet lényeges szereleleit, másrészt a közúti gépjármű-közlekedés rendszerének funkcionális jellemzőit kell figyelemmel kísérni.

A gépjármű-közlekedés 2. ábrán bemutatott egyszerűsített funkcionális rendszerét és az itt jelölt közvetlen kapcsolatokat felhasználva vizsgáljuk meg, hogy a környezetvédelmi célok eléréséhez mely rendszerelemeknél lehet, illetve célszerű beavatkozni.



2. ábra. A gépjármű-közlekedés egyszerűsített funkcionális rendszere

A népgazdasági környezet fogalmkörébe tartozik két, a környezetvédelem szempontjából kiemelt jelentőségű tényező: a célszerű szállítási munkamegosztás, valamint a közúti pályák, illetve az ehhez kapcsolódó forgalomirányítási rendszerek folyamatos fejlesztése és fenntartása. A jól alkal-

mazott szállítási munkamegosztás számos környezetvédelmi hatása közül elegendő a belterületi tömegközlekedés hosszútávú korszerűsítésére utalni. Az ugrásszerűen növekvő — és utaskilométerre vetítve levegőszennyezésben az 1. táblázat szerinti ártalmat előidéző — személygépjármű-forgalmat

1. táblázat

Gépjármű fajta	Fajlagos emisszió				
	g/utaskm			személygépjármű- kocsi/autóbusz	
	CO	CH	korom	CO	CH
Kétütemű személygépjármű	17,05	4,72	—	70,3	68,9
Négyütemű személygépjármű	17,87	0,806	—	73,69	11,76
Autóbusz	0,2425	0,0685	0,0469	—	—

csak a célszerűen fejlesztett tömegközlekedéssel lehet mérsékelni. A környezetvédelmet tekintve különösen nagy jelentőségű a trolibusz- és metróhálózat fejlesztése. A környezeti ártalmak halmozódását előidéző forgalmi akadályoztatás pedig a közúti pályák és a forgalomirányítás célszerű fejlesztésével mérsékelhető. Az említett fejlesztések lényeges energiamegtakarítást is eredményeznek.

Járműállományunk és az ehhez kapcsolódó alkatrészellátás döntő része a külföldi, kisebbik része a hazai gépjárműgyártásból kerül ki. A hazai értékesítés során a haszonjármű vonatkozás elkülönül a személygépjárművektől és többé-kevésbé az alkatrészellátás is megosztottságot mutat. Az ezeken a csatornákon forgalomba kerülő gépjárművek alkotják a közúti szállítás alapját képező járműállományt, amelynek lefutott egyedei a selejtezési és hulladékfeldolgozási folyamaton keresztül lépnek ki a rendszerből.

Az ábrán látható beavatkozási pontok jelzőszámait felhasználva, az alábbi beavatkozásokkal van módunk a jelen és a közeljövő környezetkárosítását mérsékelni.

1. Az első beavatkozás lehetőség az új import eredetű gépjárműtípusok forgalmazás előtti környezetvédelmi minősítése, ami beépíthető az ismert célokat szolgáló típusvizsgálatba. A környezetvédelmi minősítés mérés technikai, módszertani feltételei adottak, valamint kialakultak a minősítés követelményei is.

2. A hazai gyártású új járműtípusok forgalmazása előtt is hasonló környezetvédelmi minősítés szükséges. Az előző és a jelenlegi pont szerinti vizsgálatok negatív tapasztalatait vissza kell csatolni a gyártók felé, igényelve az észlelt hibák megszüntetését.

3. A gépjárműfenntartás számos olyan alkatrészt használ, amelyek a környezetkárosítást befolyásolják. Az üzemelő gépjárművek megfelelő szinten tartásához ezért megvalósítandó a környezetvédelem szempontjából fontos alkatrészek minősítése.

4. Az előző vizsgálatok szolgáltatják a műszaki alapját a gépjárműállomány szállítási feladatokhoz és a szállítási környezethez való illesztésének, a környezetvédelmi szempontok szerint is optimális gépjárműállomány létrehozásának.

A forgalmazás előtti minősítő vizsgálat nem adhat választ a folyamatos gyártás minőségi színvonalának állandóságára, valamint a későbbi típus-

módosítások környezetvédelmi hatásaira. Ezért elkerülhetetlen a széria — mintavételezéssel végrehajtott — folyamatos értékelése, valamint a környezetvédelmi jellemzőket befolyásoló gyártási módosítások ellenőrző vizsgálata.

Ellentett kapcsolati irányban viszont megemlíthető a vizsgálatok és a tartós üzemeltetés, illetve a karbantartás során gyűjtött tapasztalatoknak a gyártó felé való visszacsatolása.

5. A környezetvédelmet befolyásoló alkatrészek minősítő vizsgálata a személygépjárművek esetén is lényeges; különösen fontos, hogy utólag beépíthető levegőszennyezést befolyásoló szerelvényként csak előzetesen értékelt és a környezetkárosítást tekintve megfelelőnek ítélt szerkezeti részek kerüljenek forgalomba.

6. A széria értékelést a személygépjárművek esetén is el kell végezni, sőt a személygépjármű-állomány ugrásszerű növekedése ennek a vizsgálatnak kiemelt jelentőséget kölcsönöz. A tapasztalatoknak a gyártó felé való visszacsatolása itt is lényeges.

7. A közúti szállítás és a gépjárműfenntartás kapcsolatát egyik irányban a hibás gépjárművek kiválasztása, valamint a karbantartásra esedékes gépjárművek vezénylése képezi, ahol környezetvédelmi szempontból fontos a hibás állapot biztos és pontos megállapítása. A kapcsolat másik irányát az elvégzett beavatkozás (javítás, karbantartás) eredményességének megállapítása, az ehhez kapcsolódó ellenőrző mérések elvégzése és bizonylatolása képezi.

8. Haszonjármű vonatkozásban jelenleg kiemelt jelentőségű az üzemeltetésben levő gépjárművek környezetvédelmi szempontból maradéktalannak tekinthető karbantartása, a gépjárműjavítás és fődarab-felújítás környezetvédelmi célokat szolgáló technológiai feladatainak maradéktalan ellátása. A KÖTUKI több éven át végzett feltáró vizsgálatait, valamint a KPM Autófelügyelet korábbi vizsgálatait, illetve a kötelező műszaki felülvizsgálat keretei között gyűjtött újabb tapasztalatok igazolják, hogy a közúti forgalomban részt vevő gépjárművek közel 50%-a nem elégíti ki a közúti levegőszennyezési határértékeket, valamint a forgalomban levő gépjárművek bizonyos része zajkibocsátás tekintetében is kifogásolható. Mivel mérésekkel igazolható, hogy a nálunk üzemelő gépjárműtípusok — kifogástalan karbantartás mellett — alkalmasak a közúti követelmények

kielégítésére, így bizonyítottan tekinthető, hogy a kifogásolható gépjárműállapot a nem megfelelő karbantartásra vezethető vissza. A kérdés jelentőségének alátámasztásaként megemlíthető, hogy a jelenleg használt karbantartási technológiák maradéktalan végrehajtása esetén a közúti forgalomban ma még nagy számban előforduló nem megfelelő állapotú gépjárművek gáz- és füstemissziója — járműfajtáktól függően — 30—70%-ban csökkenthető lenne. Járulékos eredményként még jelentős energiamegtakarítást is elérhetnénk.

A jövőt illetően környezetvédelmi, energiagazdálkodási, és munkaerő-gazdálkodási okokból fokozottan előtérbe kerül a gépjárműkarbantartás és javítás technológiai, illetve technikai fejlesztése, a diagnosztikai eljárások általános elterjesztése. Minden karbantartást és javítást végző létesítményben meg kell teremteni a javított gépjárművek emissziós ellenőrzésének feltételeit.

9. A környezetvédelem szempontjából jelentős a közutak forgalmi igénybevételhez illesztett fejlesztése, a közutak és a forgalmi csomópontok környezetvédelmi kérdésekre is kiterjesztett tervezésének megvalósítása. Ehhez megbízható forgalmi prognózis szükséges, illetve ismerni kell a jellemző forgalmi viszonyoknak a környezetkárosításra gyakorolt hatását.

10. A közúti szállítás és a vegyipar kapcsolatában elsőként a gépjármű üzemanyagok környezetvédelmi szempontok szerinti gyártását, a felhasználásra kerülő termékek minősítését és a termékek fejlesztését célszerű kiemelni. További lehetőségeket biztosít a gépjárművek zajcsökkentésére alkalmas anyagok gyártása, a vizeket kevésbé szennyező gépkocsi mosószerkelet előállítását stb. A beavatkozás lehetősége ezen a vonalon sokrétű.

11. A közúton lebonyolított szállítás járulékos hatásai csökkenthetők a forgalmi viszonyokat figyelembe vevő szállítássszervezéssel, a túlzottan igénybevett pályaszakaszok elkerülésével, a szállítások időhöz kevésbé kötött részének nem csúcsgazdálkodási időben való lebonyolításával, a forgalomirányítás korszerűsítésével, a kialakuló forgalmi viszonyokhoz illeszkedő gépjárművezetéssel stb.

12. Ha a szállítási teljesítmény egységére jutó fajlagos környezetkárosítást vesszük figyelembe, lényeges eredményt hoz a gépjárművek jobb kihasználása, a fokozott forgalommal terhelt belterületeken a kisebb környezeti ártalmat okozó gépjárműtípusok használata és a felesleges üresfutások megszüntetése.

13. A gépjármű tartós használatával együttjáró igénybevételek olyan változásokat okoznak, amelyek a környezetkárosítás mértékét is növelik. Az elhasznált „nullára futott” gépjárművek selejtezésének célszerű végrehajtása kizárja a forgalomból a nem megfelelő egységeket. A selejtezés szükségességét a nyilvántartott futáson túl megbízható mérések segítségével célszerű eldönteni.

Az előzők bizonyítják, hogy a gépjármű-közlekedés közvetlen környezeti ártalmának csökkentésére számos módosítás áll rendelkezésünkre.

A szállítási tevékenységgel összefüggő közvetlen környezeti ártalmakon túl érdemi jelentőségűek az üzemvitellel összefüggő ártalmak:

— a hulladékfeldolgozás és megsemmisítés, ezen belül az elhasznált olajok, a fémhulladékok, a gumiköpenyek, a víztisztítás, az ezzel összefüggő ülepített anyagok kezelése,

— a városi környezetben lényeges az üzemvitel, a gépjárműfenntartás, az üzemanyag kimerés létesítményeinek környezetkárosító hatása,

— a szállítással együttjáró por, a szemcsés szennyezés, vagyis a közutakon előforduló szóródás, csepegés stb.

Amíg a közúti szállítás, a gépjárművek közvetlen ártalmai és ezek nagyságrendjei ismertek, addig az utóbb említett hatások feltárása kezdeti stádiumban van és a részletes elemzés ezt követően esedékes.

Döntő jelentőségű, hogy kialakult a közlekedés környezetvédelmének irányítási és felügyeleti rendszere, továbbá a közlekedési tárca többi ágazata is kiemelt feladatként foglalkozik a környezet védelmével. A meglévő közúti környezetvédelmi előírásoknak súlyt és érvényt szerzett a közúti ellenőrzés, illetve a rendszeres kötelező műszaki felülvizsgálat. Ezen ellenőrzési folyamatok nem csak a követelmények, a határértékek betartását segítik elő, hanem ismereteket, adatokat szolgáltatnak a pillanatnyi helyzet értékeléséhez. Az így gyűjtött ismeretek feldolgozásával számos intézkedés alkalmazható meg.

A gépjárművek emissziós minősítésének a közlekedési tárcaán belül megvannak a feltételei és igéretes, hogy a fenntartási tevékenység ha nem is általános mértékben, de már tartalmazza azon technológiai-technikai elemeket, amelyek elkerülhetetlenül szükségesek a sikeres munkához. Ma még jelentős probléma, hogy hiányos az üzemeltetők, karbantartási és javítási önellenőrző rendszer műszerkészlete, így a gépjárművek közúti üzemeltetésre való felkészítése nehézkes.

A gépjármű-közlekedés környezetkárosító hatásának csökkentése a KPM gondozásába került. A szállítási tevékenység népgazdasági ágak közötti megosztottsága aláhúzza a tárcaközi együttműködés jelentőségét. Az együttműködésben rejlő lehetőségeket az érdekelt területek már rég felismerték és többek között ezzel magyarázható, hogy a KÖTUKI kutatási tevékenysége kapcsolódik a minisztériumok hasonló tevékenységéhez és munkájának anyagi alapjairól a KPM főgondozása mellett a KGM és az ÉVM közösen gondoskodik. Ezen az úton lehetőség nyílik a társterületek gépjármű-közlekedéssel összefüggő tevékenységének megfogalmazására, a járműprogram ilyen értelmű segítésére, az eszköz- és műszergyártó ipar támogatására.

E munkához nagy segítséget ad a KGST-együttműködésben való részvétel, mivel ezen az úton közvetlen nemzetközi információcserére nyílik lehetőség, visszacsatolhatjuk a partner országok gyártmányairól szerzett tapasztalatokat, széles körű együttműködéssel folyik a mérési eljárások, határértékek és követelmények egységesítése, valamint közvetlenül alkalmazható eredmények átvételére nyílik lehetőség.

## A számítástechnika alkalmazása a vasúti vontatójárművek fenntartási rendszerének korszerűsítéséhez

BÁCSKAY MIKLÓS

### 1. A FENNTARTÁSI RENDSZER FEJLESZTÉSÉNEK INFORMATIKAI OLDALÁRÓL

A korszerű villamos- és Diesel-mozdonyok üzembe állítása óta fokozottan előtérbe került a fenntartási rendszer korszerűsítésének igénye. Gazdaságos üzemeltetés a vontatójárművek üzemi megbízhatóságának növelésével és a fenntartásban töltött idő csökkentésével valósítható meg. Mindkét feltétel teljesüléséhez az szükséges, hogy a vontatójárművek tényleges elhasználódásuk mértékében kapják meg a szükséges karbantartást-javítást.

A gyártó cégek általában megadják a — meghatározott üzemeltetési viszonyok mellett — javasolt időszakos javítási rendszert. A járművek üzemeltetése közben azonban számos tényező hat — az előirányzattól eltérően — a szavatolt üzemi megbízhatóság alakulására. E tényezők közül a legfontosabbak:

— a konkrét üzemeltetés viszonyai, mint pl. a pálya állapota, a menetsebesség, az átlagos terhelés,

— a konkrét fenntartás viszonyai, mint pl. a napi vizsgálatok minősége, az időszakos karbantartások minősége, a javítások minősége.

A kívánatos üzemi megbízhatóságot a fenntartás viszonyai között kell biztosítani, mivel a mozdonyok gyári jósága és az üzemeltetés viszonyai adottak.

A fenntartási rendszerben bekövetkezett változások hatására — elsősorban a cserefordarabos, cserealkatrészes javítási módra való áttérés miatt — döntően a mozdonyba beépített alkatrészek várható élettartamát, üzemi megbízhatóságát veszük figyelembe a vontatójármű karbantartási-javítási rendjének meghatározásakor.

A fejlett európai és számos tengeren túli vasút példája alapján megállapítható, hogy a szerkezeti részek tényleges elhasználódásának meghatározására két módszer kínálkozik:

— a műszaki diagnosztikai mérések;

— az üzem közben bekövetkezett meghibásodások statisztikai megfigyelése, és a meghibásodási elmélet gyakorlati alkalmazása.

A szétszerelés nélküli diagnosztikai mérés a legjobb módszer az alkatrész műszaki állapotának adott időpontban való meghatározására. A mérési eljárásához minden szerkezeti rész esetében el kell dönteni, hogy milyen jellemzőjét akarjuk mérni, mivel mérjük, mi a mérés megengedett tartománya. A méréssorozat adatainak megfelelő feldolgozása teszi lehetővé a mért jellemző változásának meghatározását, ami a kérdéses alkatrész várható élettartamának becsléséhez elengedhetetlenül szükséges.

Így egy-egy mérési eljárás bevezetését jelentős kutatómunka előzi meg.

Az alkatrészek várható élettartamának meghatározása üzemi adatok alapján egyre szélesebb körű alkalmazásra talál a karbantartási rendszer racionalizálásában. Bár az alkatrész pillanatnyi állapotának jellemzésére kevésbé alkalmas, mint a diagnosztikai mérés, számos más előnnyel rendelkezik. A módszer gyakorlati alkalmazása kisebb előkészítést igényel, és a megfigyelés mélységétől függően egyszerre kiterjeszhető a mozdony összes lényeges szerkezeti részére.

A megfelelő rendszerben gyűjtött meghibásodási, teljesítményi és javítási adatok (ezek túlnyomó részét a jelenlegi rendszerben is feljegyzik) statisztikai feldolgozása útján képezhetők a meghibásodási elméletből ismert paraméterek és lehetővé teszik:

— a meghatározott tényezők befolyásának mennyiségi és minőségi értékelését a karbantartásra és az üzemi megbízhatóságra;

— a hibaelőfordulások prognózisát;

— a javítási munkamennyiségek alakulását és hatását a fenntartási rendszerre;

— a javítási ciklusok optimalizálását, a legkedvezőbb műszaki-gazdasági egyensúly biztosítását;

— az üzemi megbízhatóság és műszaki diagnosztika módszere kombinációjának alkalmazását.

Mindkét módszer alkalmazása esetén lényeges szerephez jut az *információ*. A megfigyelt adatokból mutatószámok képzésére, matematikai-statisztikai számításokra legalkalmasabb eszköz a számítógép. A továbbiakban a megbízhatósági elmélet néhány módszerének és alkalmazási lehetőségének áttekintése után ismertetjük a *Vasúti Tudományos Kutató Intézetben* kidolgozott *Meghibásodási statisztikai rendszert*. E rendszerben gyűjtik össze és tárolják számítógépen a további számításokhoz szükséges meghibásodási eseményeket; így a teljes kiépítés megvalósításának első fázisaként tekintendő. Az ismertetésre kerülő rendszer kísérleti üzemben működik a székesfehérvári és a ferencvárosi vontatási főnökségek állományába tartozó M62 sorozatú vontatójárművek vonatkozásában.

### 2. A MEGBÍZHATÓSÁGELMÉLET MÓDSZEREI ÉS LEHETŐSÉGEI A VONTATÓJÁRMŰVEK ÉS ALKATRÉSZEK ÜZEMI MEGBÍZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATÁBAN

Az előbbi fejezetben általános megfogalmazásban felsoroltuk a megbízhatósági elmélet alkalmazásának legfontosabb területeit, a fenntartási rendszer komplex racionalizálásában. Tekintsük át

részletesebben azokat a módszereket, amelyek a megbízhatósági elemzéseknél gyakorlatban alkalmazásra kerülnek. A valószínűségszámításon alapuló módszerek szolgáltatják a megbízhatóság mennyiségi mutatóit, amelyeket általánosított értelmezésben a megbízhatóság minőségi mutatóiként lehet széleskörűen felhasználni.

Az egyes eljárások áttekintése előtt célszerű megfogalmazni a megbízhatóság definícióját, és néhány terminológiai kifejezést.

## 2.1 A megbízhatóság fogalma

A *megbízhatóság* tágabb értelemben a hibamentesség, a tartósság és a javíthatóság összességének tekinthető.

A *hibamentesség* a termék azon tulajdonsága, hogy működési képességét meghatározott időtartam alatt, meghatározott üzemeltetési feltételek mellett nem veszti el [1].

A *tartósság* a termék azon képessége, hogy a szükséges technikai kiszolgálás mellett (karbantartás, javítás) hosszú ideig használható [1].

A *javíthatóságon* a meghibásodások előrejelzésére, feltárására és elhárítására való alkalmasságot értjük [1].

Láthatóan a megbízhatóság — ilyen értelmezés mellett — magában foglalja a vontatójárművek üzemi megbízhatóságának összes jellemzőjét, és elemezhető a gyári minőség időbeli alakulása, az üzemeltetési körülmények és fenntartási viszonyok figyelembevételével.

A komplex szemléletmód helyett — a könnyebb kezelhetőség érdekében — a gyakorlatban igen gyakran a megbízhatóságot az adott időszak alatti hibamentes működés valószínűségéként értelmezik. E szűkített értelmezésben „a megbízhatóság azt a valószínűséget jelenti, hogy egy alkatrész megállapított viszonyok között teljesíteni fogja feladatát” [2].

## 2.2 A megbízhatóságelmélet mennyiségi mutatói

A megbízhatóság utóbbi definíciójából következően annak a valószínűsége, hogy a mozdony egy kiválasztott alkatrészének élettartama nagyobb, mint egy előírt  $t$  időszak, matematikailag így írható fel:

$$P(x > t) = R(t) \text{ ahol } t \geq 0. \quad (2.1.)$$

Az  $R(t)$  mint a *hibamentes üzem valószínűsége* a megbízhatósági vizsgálatoknál fontos összefüggés.

Azonban az is igaz, hogy

$$F(t) = 1 - R(t) = p(x \leq t). \quad (2.2.)$$

Az összefüggés a *meghibásodás előfordulásának valószínűségét* fejezi ki, azaz megadja, hogy a megfigyelt alkatrészekből adott időszak alatt hány százalék hibásodik meg.

$$F(t) \text{ differenciálható } t \text{ szerint: } F'(t) = f(t). \quad (2.3.)$$

Az összefüggés a *valószínűségi sűrűségfüggvényt* fejezi ki.

Esetünkben az  $\frac{f(t)}{R(t)}$  hányados vizsgálata különleges fontosságú,

### A meghibásodási ráta

A  $\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$  meghibásodási ráta az alkatrész

megbízhatóságának legfontosabb mértéke. Feltételezve, hogy egy alkatrész  $t$  időpontig hibamentesen működött, megadja annak valószínűségét, hogy az elem a következő időegység alatt hibásodik meg.

A  $\lambda(t)$ , mint  $t$  szerinti függvény, három szakaszra osztható (1. ábra):

- csökkenő meghibásodási ráta,
- állandó meghibásodási ráta,
- növekvő meghibásodási ráta.

Fel nem újítható alkatrészek esetén a három szakasz az ábra szerint követi egymást. Azonban a vontatójármű fel nem újítható és felújítható alkatrészekből áll. Ez utóbbiaknál a megelőző karbantartás hatására az egyes szakaszok nem szükségszerűen követik egymást és a 2. ábra szerinti eset fordulhat elő.

Látható, hogy a nagyjavítások kedvező hatása a meghibásodási ráta  $a$  és  $b$  szakaszában erősen kétséges, és az indokolatlan beavatkozások (cserefődarabos javítások) növelhetik a vontatójármű meghibásodásait. Ebből következik, hogy a meghibásodási ráta ismerete a cserefődarabos, illetve cserealkatrészes javítások tervezésénél elengedhetetlenül szükséges.

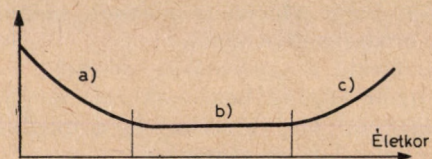
A fenntartási rendszer komplex elemzésére, az optimális műszaki-gazdasági egyensúly biztosítására további mutatókat képezhetünk az üzemi adatokból.

### A meghibásodások közti átlagidő vagy km-teljesítmény

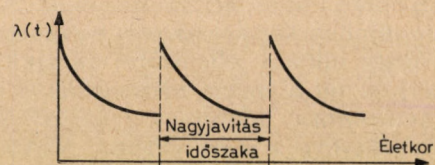
Megadja valamely vontatójármű, vagy fődarabjának esetében a két meghibásodás közti időt az  $F(t)$  eloszlásfüggvénnyel jellemezve, az előző meghibásodástól számítva.

### Fenntartási munkaóra-igényesség

Adott vontatójármű fenntartásának óraszükséglete és a futási kilométer hányadosa jellemző a munkaigényesség alakulására. Az egyedi járművekre vezetett adatok járműsorozat vagy területi egység (pl. vontatási telep) vonatkozásában is megadhatók. Az információk megjelenítése akár táblázatos, akár grafikus módon lehetséges.



1. ábra



2. ábra

### A javítás átlagideje

Az egyes javítástípusokhoz tartozó javítási idők (tényleges) figyelése és az átlagidők képzése lehetőséget ad a javítási idők fejlődésének figyelésére, és valamely javítással kapcsolatos intézkedés hatásának a megítélésére.

### A megelőző karbantartás hatékonysági mutatója

Olyan viszonyszám, amely adott teljesítmény- vagy időközben megadja a járműre fordított tervezett, illetve nem tervezett munkaráfordítások viszonyát.

### 2.3 A mennyiségi mutatók felhasználása a fenntartás minőségének vizsgálatánál

A vontatójárművek üzemeltetésük során különböző változó mértékű hatáson vannak kitéve (üzemi megterhelés, éghajlati viszonyok, karbantartás mértéke stb.). Érdemes megvizsgálni azokat a lehetőségeket, amelyek a megbízhatóság mennyiségi mutatóinak ilyen értelemben vett felhasználására irányulnak. Itt elsősorban a különböző hatások rövid vagy hosszú távú megfigyeléséről van szó — az időbeli eloszlás felhasználásával.

### A meghibásodási ráta felhasználása

A meghibásodási ráta a meghibásodások relatív gyakoriságát fejezi ki bizonyos teljesítményre vagy időközre vonatkoztatva. Ha a relatív gyakoriságok menetét tekintjük, a meghibásodások intenzitásának mélyebb értelmezéséhez juthatunk. Nevezetesen a teljesítmény vagy időintervallum tetszőleges megválasztásával és az ebben megfigyelt gyakoriságok meneteinek összehasonlításával az egyes tényezők hatása válik vizsgálhatóvá. Így az egyes évszakok és az egyes javítások hatása vagy a fenntartás minőségének vizsgálata a vontatójármű, járműsorozat, vontatási telep szintjén. A számítástechnika lehetővé teszi tetszőleges viszonyítások gyors feldolgozását is.

### Az $R(t)$ hibamentes üzem karakterisztikájának felhasználása

Az  $R(t)$  hibamentes üzem karakterisztikája több szempontból is felhasználható minőségi mutatóként, így

— az öregedés vizsgálatára az egyes járműnél vagy járműsorozatnál. Ebben az esetben változatlanak tekintjük a karbantartás mértékét;

— a jármű üzemi megbízhatóságát befolyásoló különböző jóságú karbantartás hatásának vizsgálatára.

Gyakorlati tapasztalat, hogy a jármű öregedésével a megbízhatóság fokozatosan csökken. A számítástechnika segítségével szemléletessé tehető a megbízhatóság hosszú távú megfigyelésével kapcsolatos folyamat. Ha képezzük a hibamentes üzem átlagidejének és a teljes időnek (üzemi + javításban töltött) hányadosát, egy kifejező mennyiségi mutatóhoz jutunk, amely alkalmas az öregedés jelenségének vizsgálatára:

$$K_t = \frac{T_s}{T_s + T_o} \quad (2.4.)$$

ahol:  $T_s$  a hibamentes üzem átlagideje,  
 $T_o$  a jármű javítási átlagideje.

A karbantartás hatásának vizsgálatakor azonos járműcsoportok, azonos üzemi feltételek melletti üzemeltetését kell biztosítani, illetve a vizsgálatokat a kijelölt vontatójárműveknél e paraméterek hasonlósága mellett elvégezni. A következő módszerek alkalmazhatók [3].

— Az  $R(t)$  hibamentes üzem karakterisztikájának összehasonlítása az új jármű, illetve a műhelyi javítás utáni állapotra vonatkoztatva (3. ábra). A két görbe közötti terület arányos az üzemi megbízhatóság csökkenésével. A csökkenés mértékére a fenntartás minősége jellemző, mivel a többi tényező hatását kompenzáltuk.

— A további meghibásodások vizsgálatára lehetőséget ad a 4. ábra szerinti összefüggés. Ha képezzük az egyes zavarok közti zavarmentes üzemidőket, és ezeket ábrázoljuk a jármű átlagos üzemidejének függvényében, különféle meredekségű görbéket kapunk. A görbe meredeksége jellemző a karbantartás hatására:

a) esetben ideális helyzet állott elő: a karbantartás biztosítja az üzemi megbízhatóság meghatározott fokát állandó határok között;

b) esetben görbe degresszív jellege arra utal, hogy a karbantartás mellett az üzemi megbízhatóság csökken.

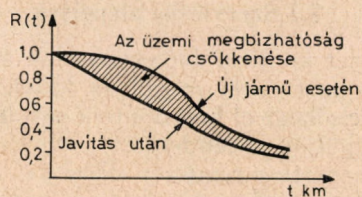
(A 4. ábra tengelyei:

$t_{üz}$  zavarmentes üzem átlagideje az egyes zavarok között;

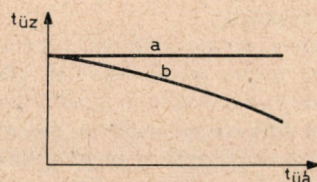
$t_{üá}$  a jármű átlagos üzemideje a zavarok keletkezéséig.)

A fenntartás hatásának vizsgálatát célszerű összekapcsolni a gazdasági vizsgálatokkal. E vizsgálat célja egyrészt az üzemi megbízhatóság fenntartására fordított javítási munkamennyiség alakulása a gazdaságosság határain belül, másrészt annak vizsgálata, hogy a fenntartási és javítási munka arányainak megváltoztatása hogyan hat az üzemi megbízhatóságra. A cél itt az optimális arány megkeresése.

Az egyes tényezők hatásai nem minden esetben választhatók szét egzaktul, a kiértékelés szempontjaihoz a problémakör részletesebb feltárása szükséges.



3. ábra



4. ábra

A megadott módszerek a probléma első megközelítésének tekintendők, az eredmények kiértékelése vasútgépészeti oldalról történik. Az azonban már most kétségtelen, és a külföldi tapasztalatok is igazolják, hogy a vasút irányításában és ezen belül a vontatójárművek fenntartásának irányításában is a korszerű, számítógépre alapozott információs rendszer egyre szélesebb feladatkört kap; a problémakör mélyebb feltárása egyre igényesebb matematikai-statisztikai módszereket kíván.

### 3. MEGHIBÁSODÁSI STATISZTIKA, A VONTÓJÁRMŰVEK MEGHIBÁSODÁSI-JAVÍTÁSI ADATAINAK ALAPNYILVÁNTARTÁSA

Az előző fejezetben ismertetett eljárások alapfeltétele, hogy a vontatójárművekbe beépített alkatrészek, szerkezeti elemek meghibásodásait megfigyeljék és meghatározott rendszerben össze- gyűjtsék. Az üzemi adatok előnye a laboratóriumi próbákkal szemben az, hogy:

— a nagy számú meghibásodási esemény során észlelni lehet a ritka valószínűségű meghibásodásokat is, így lehetőség van az élettartamok teljesebb értékű mintáinak megszerzésére;

— figyelembe vehetők az üzemeltetés és fenntartás speciális tényezői (ld.: 1. fejezet).

A KPM VF 7. szakosztály megbízásából a VTKI-ban elkészült a meghibásodási statisztika rendszerjavaslata, majd a székesfehérvári vontatási főnökség közreműködésével — egyéves kísérleti üzemeltetés után — a rendszerterv I. üteme az M62 sorozatú vontatójárművekre koncentrálva [4].

A meghibásodási statisztika szerepe — a kitűzött célok realizálása szempontjából — kettős:

— mint *alapnyilvántartás* szolgáltatja a meghibásodások elemzéséhez szükséges információkat, és statisztikai számításokkal nyerhető paramétereket, tetszőleges felhasználói szempontból;

— mint *adatbázis* informatikai oldalról alapvető feltétele a fenntartási rendszer racionalizálásának, az üzemi megbízhatóságot, a javítási ciklus optimalizálását értékelő paraméter-rendszer képzésének.

#### 3.1 Szervezési alapelvek

A rendszer konkrét bevezetésének alapfeltétele a részletes szervezési megoldás kidolgozása. Ennek során elsőként el kell dönteni azt, hogy milyen alapokra épüljön a rendszer.

— A fenntartási rendszer *előírásait, szabványait* a statisztikai megfigyelés során a jelenlegi szabályozás szerint vesszük figyelembe, továbbiakban a rendszert érintő változásokat a szervezési leírásban át kell vezetni.

— *Terjedelem szempontjából* reprezentatív mintavétel vagy teljes körű felvétel jöhet szóba. A fenntartási rendszer sajátosságait figyelembe véve, a teljes körű felvételre esett a választás, ami azt jelenti, hogy a statisztikai megfigyelés egy-egy kiválasztott mozdonyosorozat összes gépére vonatkozik.

— A *megfigyelés ciklusa* két járműjavítói javítás között eltelt időszak, ami elsősorban a csere-fődarabos javítási rendszer miatt célszerű.

— A *megfigyelés mélysége* rendkívüli meghibásodások esetén az összes megfigyelésbe bevont elemre kiterjed. Tervszerű karbantartás esetén csak a szabvány terjedelmén túlmenő javításokra kell tételenen adatokat közölni.

#### 3.2 A Meghibásodási Statisztika kódrendszere

A véletlenszerűen jelentkező meghibásodási eseményeket, egy speciális kódrendszert használva, a vontatási telepeken gyűjtik össze. Így válik lehetővé a meghibásodások halmazának sok szempontú vizsgálata és a rendszer célját realizáló paraméterek képzése. A meghibásodásokat az alábbi csoportosító jellegű kódok szerint kezelik:

*Hibaosztályozó*, mely az egyes eseményeket alapvetően vonali, illetve TMK során feltárt meghibásodásokra osztja.

*Forgalmi súly*: a meghibásodás által okozott forgalmi nehézség alapján (pl. szolgáltatékptelenség).

*Fenntartási következmény*: a meghibásodás elhárításának módja szerint alapvetően tervszerű, illetve szükségjavításra bontja.

*Időpont jellege*: a garanciális idők figyelése és a tervszerű javítási időpont, illetve a tőle való eltérés szerint csoportosít.

*Meghibásodási jellemzők*: az egyes eseményeket a hiba megjelenési formája és oka szerint csoportosítja.

*Meghibásodás helye*: hármas szintű hierarchikus kód, amely alkatrész, szerkezeti rész és fődarab, illetve funkcionális rendszer tagoltságban csoportosít, figyelembe véve az egyes szintek viszonyát (beépülés).

A csoportosító kódok mellett a következő értékjellegű adatokkal dolgozik a rendszer:

- *Teljesítmények*  
kilométerfutás,  
vontatott tömeg (100 ezer elegytonna),  
üzemanyag-fogyasztás.
- *Fenntartási munkaórák*  
tervszerű javítási órák,  
szükségjavítási órák.
- *Javítások által okozott időkiesés*  
kiesett üzemidő (javítási idő + várakozás),  
javítás átfutási ideje.
- *Fenntartási költségek*  
bérköltség,  
anyagköltség.

Alkatrészek vonatkozásában szükség van még:

— az *alkatrész felelősségére*, mivel egy javítás során nem minden javított alkatrész esik latba azonos súllyal;

— az *alkatrész javításának módjára*, mely történhet gépen javítva, vagy cserejavítás formájában.



1. táblázat

## Havi meghibásodási statisztika

VT	PSZAM	IDO	KMORA	KMH	JN	IJ	TJAV	FJAV	ÁTF	KTS	VRSZ	HO	S	K	ALK	POZ	FK	OK	JEL	JM	JJ	JAVIDO	
20	62036	770402	095000	093721	0	0 *	0004	000	001	000536	00											6	760326
20	62036	770405	095933	094654	9	4 *	0000	003	001	000402	01	1	1	2	0685	00	2	09	13	1			
20	62036	770407	096356	095077	9	4 *	0003	013	021	002144	01	1	2	2	0230	00	3	04	09	1			
20	62036	770408	096356	095077	9	4 *	0000	020	000	002680	00												
20	62036	770410	097000	095721	9	4 *	0000	004	001	000536	00												
20	62036	770413	097428	096149	0	0 *	0004	000	001	000536	00												
20	62036	770415	097800	096521	2	1 *	0178	000	024	023852	00												
20	62036	770417	098000	096721	0	0 *	0004	000	001	000536	00												
20	62036	770420	098735	097456	9	4 *	0000	058	015	007772	01	1	1	2	0055	16	2	09	02	3			
20	62036	770421	098807	097528	9	4 *	0004	027	011	004154	04	1	1	2	0143	16	0	09	09	1			
												1	1	2	0230	00	2	08	03	3			
												1	1	2	1843	00	2	08	02	2			
												1	1	2	2330	00	2	08	09	2			
20	62036	770422	099000	097721	9	4 *	0000	015	003	002010	00												
20	62036	770423	099500	098221	0	0 *	0004	000	001	000536	00												
20	62036	770424	099500	098221	9	4 *	0000	009	002	001206	00												
20	62036	770425	099800	098521	0	0 *	0004	001	001	000670	00												
20	62036	770427	100300	099021	9	4 *	0000	002	001	000268	00												
20	62036	770428	100500	099221	0	0 *	0005	001	001	000804	01	1	1	4	0450	00	2	09	09	1			
20	62099	770401	199500	157900	9	4 *	0000	028	010	003752	00											4	750708
20	62099	770402	199700	158100	0	0 *	0004	000	001	000536	00												
20	62099	770404	200000	158400	0	0 *	0004	000	001	000536	00												
20	62099	770405	200463	158863	9	4 *	0000	059	006	007906	02	1	1	2	0495	10	0	01	04	2			
												1	1	2	2135	00	0	11	18	1			
20	62099	770406	200600	159000	9	4 *	0000	009	002	001206	00												



#### 4. A MEGHIBÁSODÁSI STATISZTIKA KIFEJLESZTÉSÉNEK TÁVLATAIRÓL

Az ismertett rendszer jelenleg a székesfehérvári és a ferencvárosi vontatási főnökségek állományaiba tartozó M62 sorozatú vontatójárművek bevonásával kísérleti üzemben működik. Rövidesen várható a bevezetés más típusú járművekre is, elsősorban azokra, melyek a MÁV vontatási teljesítményeiben kiemelkedő szerephez jutnak, illetve az új beszerzésű járműtípusokra. A kiterjesztés más oldalról a hálózati szintű bevezetés irányában történik, így a MÁV néhány év alatt korszerűsíteni tudja vontatási információs rendszerét.

Bizonyos kiemelkedő szerepet játszó szerkezeti részek esetén a pillanatnyi műszaki állapot ismeretére is szükség van, hogy a szükséglet szerinti javítási műveleteket tervezni lehessen, biztosítva annak preventív jellegét. Ennek érdekében a rendszer bővílni fog a *diagnosztikai alrendszerrel*.

A műszaki diagnosztika intenzív fejlesztés alatt áll, és egyre jelentősebb szerephez jut a fenntar-

tásban. Szükségesnek látszik olyan komplex rendszer kialakítása, ahol a mérési, meghibásodási, javítási adatok, valamint a mozdony teljesítményei egymással kapcsolatba hozhatók, az optimális javítási ciklusrend és műszaki-gazdasági optimum kialakítása érdekében. Az európai vasutak és néhány fejlett tengerentúli vasút eredményei alapján a korszerűsített információs rendszer e folyamatban jelentős szerepet tölt be.

#### IRODALOM

- [1] *Gnyegyenko—Beljajev—Szolovjev*: A megbízhatósági elmélet matematikai módszerei. Bp., Műszaki Könyvkiadó, 1970.
- [2] *Shun-Ichi Abe*: Reliability estimation from field data. (Megbízhatóság becslése üzemi adatok alapján) QUATERLY REPORTS 1974/1. sz., Tokio.
- [3] *Zich L.*: A megbízhatósági elmélet alkalmazása a vontatójárművek üzemi ápolásában és karbantartásában. Prága. (Előadás anyagának fordítása.)
- [4] *Bácskay Miklós*: Vontatási Információs Rendszer (VIR). Rendszerterv I. ütem. Bp., VKTI Összefoglaló jelentés, 1976.

### Egyesületi hírek

#### Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

1977. november 1—2.

A Járműjavító Szakosztály, a MÁVTI és a Szolnoki Járműjavító Üzemi Szakcsoportja közös rendezésében: „Vasúti Diesel-járművek, Diesel-motorok javítása és próbaberendezései” c. konferencia

November 1.

#### Elnöki megnyitó:

AMBRUS JÁNOS, a MÁV Szolnoki Járműjav. Üzem igazgatója

A vasúti járműpark és a járműfenntartás fejlesztése  
Előadó: OROSZVÁRY LÁSZLÓ, a MÁV vezérigazgató-helyettese

A járműjavító ipar fejlesztése, különös tekintettel a középteljesítményű dízelmozdony-javítási feladatokra

Előadó: KARDOS TIBOR, a KPM VF 10. Szakosztály vezetője

A Szolnoki Dízelbázis javítási technológiája, berendezései

Előadó: OROS JÁNOS, a MÁV Szolnoki Járműjav. Ü. fejl. főmérnöke

Dízelmotor próbaállomások tervezésének egyes kérdései  
Előadó: DR. NAGY LÁSZLÓ tanszéki mérnök, BME Vasúti Járművek Tanszék

A szolnoki dízelmotor-próbaállomás ismertetése

Előadó: MOLNÁR SÁNDOR, a MÁVTI főtervezője

A Szombathelyi Járműjavító Üzemenél folyó dízelmotor-javítás és tapasztalatai

Előadó: NAGY LAJOS, a Szombathelyi Járműjavító Üzem igazgatója

A „MÁV motor- és mozdony-próbaállomások” kiállítás megnyitása

HIDVÉGI LÁSZLÓ, a MÁVTI igazgatója

Az Északi Járműjavító Üzem motorpróba-állomásának fejlesztése

Előadó: BORCSICZKY KÁROLY, a MÁV Északi Járműjav. Ü. fejl. főmérnöke.

#### Felkért hozzászólók:

— SZAKÁCS GÁBOR mérnök-főtanácsos (KPM VF7. A.)

— GÖRBICZ SÁNDOR mérnök-f-tanácsos (KPM VF. 10. C.)

November 2.

#### Elnöki megnyitó:

PAPP GYULA, a KPM VF. 10. B. Osztály vezetője

Dízeljárművek javításba adása, javítás utáni átvétele — diagnosztizálása — a járműjavító üzemeknél

Előadó: BOZI LAJOS, a KPM VF. 10. Szako. mozd. csop. vezetője

A 12 PA4—V 185 típusú motorok javítása, javítás-fel-szerszámazása, a javítás tapasztalatai

Előadó: MIKLÓS SÁNDOR okl. gépészmérnök, Ganz-MÁVAG

Vontatási telep jelenlegi állópróbaállásai és a velük szemben támasztott korszerűségi igények

Előadó: DR. KOCZOR MIKLÓS, a MÁVTI osztály-vezetője

Mozdonyvizsgáló állomások kialakítási lehetőségei dízel-mechanikus és dízel-hidraulikus erőátvitelű mozdonyoknál.

Előadó: BARTAL SÁNDOR, a győri KTMF adjunktusa

A DR cottbusi motor- és mozdony-próbaállomások fék-energia hasznosító villamos kazánjai

Előadó: TRENCSENI ZSIGMOND, a MÁVTI gépészeti irodavezetője

#### Felkért hozzászóló:

TONGORI IMRE mérnök-főtanácsos, a KPM VF. 7. A. Osztály vezetője

Zárszó:

PAPP GYULA, a KPM VF. 10. B. Osztály vezetője

(Folytatás a 116. oldalon)

## A vezetéknélküli hírközlés gazdasági hatékonysága a vasútüzemben

KLAUSMANN BELA — DR. TÁNCZOS LÁSZLÓNE

### Bevezetés

A vasúti mozgó szolgálati helyekkel való információkapcsolatot a vezetéknélküli hírközlés fejlődése tette lehetővé. A MÁV már 1940-ben alkalmazott rádió adó-vevő berendezéseket, 1951-ben komplett mozdony-rádióberendezést telepített. Az első rádiósított rendező pályaudvar Ferencváros volt, ezt követte Miskolc és Szolnok. Jelenleg már több, mint 30 tolatási körzet rádiósítása megtörtént, kocsifelírói, baleseti és vonali rádióhálózatok telepítése van folyamatban.

Jelen tanulmány célkitűzése a vezetéknélküli hírközlés vasútüzemi alkalmazási lehetőségeinek gazdasági hatékonysági vizsgálata, mivel a különböző területeken való felhasználás hatásainak feltárása és sokoldalú elemzése elősegíti a vezetéknélküli hírközlés vasútüzemi alkalmazására vonatkozó fejlesztési koncepció kialakítását.

### URH rádiókörczetek telepítése

A fejlesztés alatt álló rádiókörczetek részben a baleseti és biztonsági követelmények fokozásával, részben a szállítási munkafolyamat automatizálásával kapcsolatosak; rendszerszemléletű tervezés esetén azonban a két kategória kölcsönös összefüggése is a fejlesztés meghatározó tényezőjévé válik.

A gurítói és síktolatási rádiókörczetek elsősorban a munka biztonságát fokozzák. Ködben, téli időben a kiszolgáló iparvágányok rosszul láthatók, a mozdonyvezetővel való értekezés körülményes. A rádiós kapcsolat kiépítésével szinte méteres pontossággal lehet az iparvágányok kijelölt szakaszait elérni. Rádióval információs háromszög hozható létre a tolatómozdony, a tolatás (gurítás) vezetője és a forgalmi szolgálat között, kétirányú összeköttetéssel.

Az információáramlás meggyorsításával, növelésével a műveleti és várakozási idők csökkenthetők, így a gazdaságossági elemzés részére számszerűsíthető értékek adódnak.

Az ún. manuális adatgyűjtés helyett a kocsifelírói rádiókörczetek kialakítása már több, mint 10 éve megindult. A munkafolyamat rádiósítása a határforgalomban, a határforgalmi információs rendszer keretében az utóbbi években kezdődött. A határállomások a nemzetközi áruforgalomban fontos szerepet töltenek be, a késedelemről és a pontatlan adatfelvételtől származó hibák gazdasági hatása itt azonnal és sokszorozottan jelentkezik.

A számítógéphez kapcsolható új rádiós kocsifelírói technológia a következő: a külsős kocsifelíró kézi rádióval végighalad a szerelvény mellett, a szállítmány adatait rádióan bementve, a belsős kocsifelíró pedig az adatok vételével egyidejűleg azokat távirógépbe billentyűzi.

A fix adóvevő általában kettős (párhuzamos)

kezelésű, az adatfelvétellel egyidejűleg a fuvarokmányok egyeztetése is elvégezhető.

A manuális kocsifelíráskor 100 adat közül átlagosan 4—5 adat érkezett hibásan, rádiós kocsifelíráskor ez egy nagyságrenddel csökken. A hiba kijavítása is lényegesen egyszerűsödött: tévesen felvett kocsiszám esetén a törzsszám-ellenőrző reteszeli a távgépírot, majd az egyik belsős rádiókezelő a külsőt a hibás kocsiadatra rádióan azonnal figyelmezteti. A külsős ezután a kérdéses adatot megismétli. A manuális kocsifelíró a hiba kijavítása céljából a felvételi épület és a szerelvény távolságát kétszer tette meg.

Távlati fejlesztési lehetőséget nyújt a digitális kocsifelíráskor, amikor az adatokat digitálisan kódolva, nagy sebességgel, időben koncentráltan lehetne leadni. A digitális kocsifelíráskor a beszédérthetőségből származó hibaforrás hatása teljesen megszűnik.

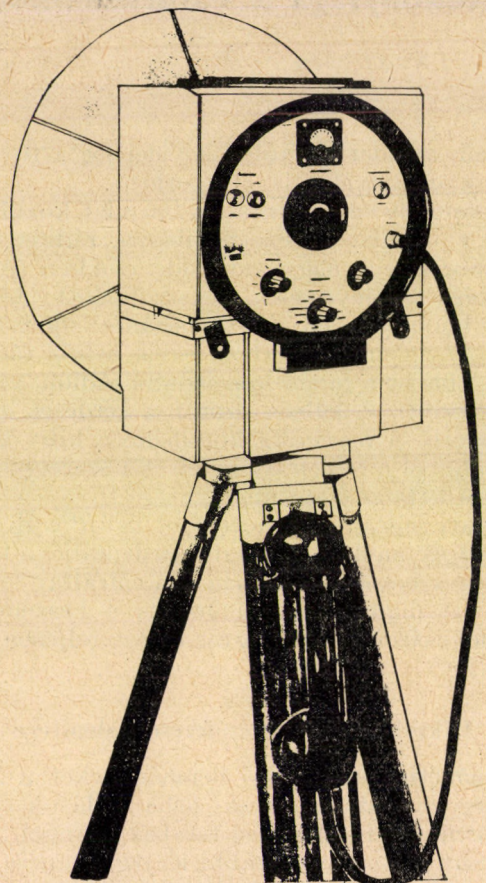
### Mikrohullámú berendezések telepítése

Az ismertetésre kerülő berendezéseket a MÁV-nál még nem alkalmazzák, felhasználásuk csak a távlati műszaki fejlesztési tervben szerepel.

Az automatizálás további lényeges lépése lehet az ún. SICARID mikrohullámú kocsiszám-azonosító rendszer bevezetése. Ilyen és hasonló berendezésekkel elérhető, hogy a szállítmány szükséges adatait menet közben felvéve, folyamatosan a számítógépbe juttassuk. Az információ továbbítását a vonali rádióhálózat is elősegítheti. A rendszertervezés koncepcióinak kialakításával az OSZZSD/UIC közös munkabizottsága foglalkozik. A teljes leolvasórendszerben bekövetkező hibavalószínűség, az URH, illetve a manuális rendszerhez képest lényegesen csökkenne.

A vasútépítés gépesítésével a mikrohullámú távmérő alkalmazása előnyös lehet (1. ábra), mellyel a pályáivadatok mérése mellett távbeszélő csatornák kiváltása is lehetséges. A pálya- és állomási rekonstrukciós munkáknál kizárólagosan távbeszélő csatornák összekapcsolására is gazdaságosan felhasználhatók, ha a kábelfektetési munkák ideje alatt ideiglenes távbeszélő összeköttetés kiépítése szükséges.

A gurítódomb automatizálásának lényeges eszköze a 2. ábrán látható Doppler-lokátor sebesség- és gyorsulásmérő rendszer. A lokátorokat a gurító mentén optimálisan helyezik el úgy, hogy az előfékezések és célfékezések előtt rendelkezésre álló időben a szükséges pontosságú sebesség, illetve gyorsulás mérésére legyen lehetőség; a fékezési időket — minden egyes gurított kocsi vagy kocsi csoportra vonatkoztatva — gurítás közben a számítógép határozza meg. A gurítói rendszer gazdaságosságának javulása a kapacitás növekedésével, a biztonság fokozódásával számszerűsíthető. Az utóbbi mérésére használatos mutató az egy gurító



1. ábra

tott kocsi-ra eső kárösszeg számértékének csökkenése.

Külföldi vasutakon a telemechanikai rendszereknek nagyfrekvenciás hírközléssel való megvalósításáról számos, eredményes kísérlet tanúskodik. A megoldást vázlatosan összefoglalva a 3. ábrán tüntettük fel. A mikrohullámú rádiócsator-

náról a számítógéphez, valamint postai és üzemi távbeszélőközpont-hoz lehet csatlakozni. Ismeretes, hogy egyes külföldi rendező-pályaudvarokon rádiófrekvenciásan távvezérelt tolatómozdonyokat alkalmaznak.

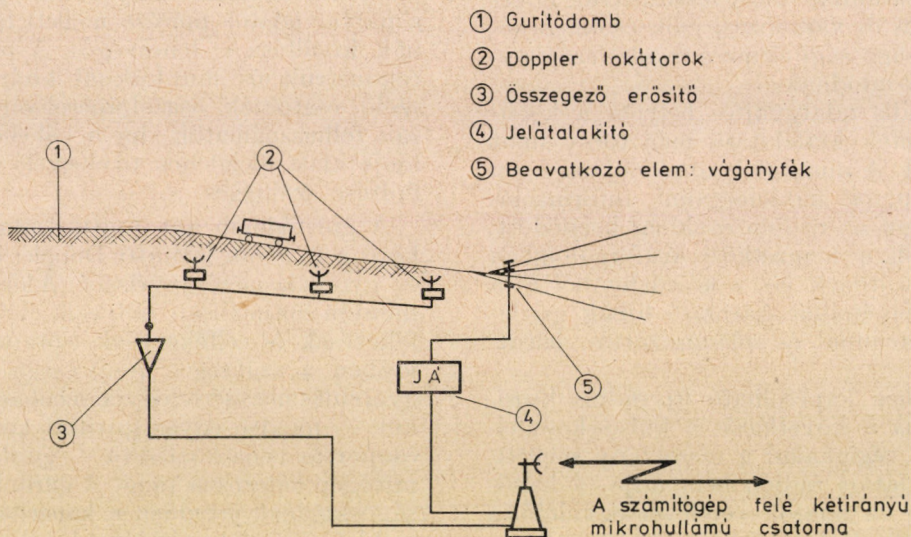
A 4. ábrán egy közép-rendező-pályaudvar főbb vezeték nélküli berendezéseit helyeztük el: a mikrohullámú kocsiszám-azonosítót, az URH kocsifelíró-t és kocsivizsgálót, valamint a gurítói radar-berendezést.

**Gazdasági hatékonysági vizsgálat**

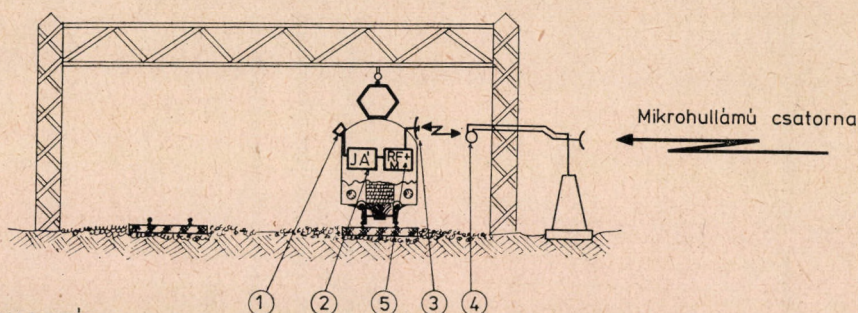
A vezeték nélküli hírközlés — mint részrendszer — különböző technikai megoldásainak és vasúti üzemi alkalmazási lehetőségeinek rövid áttekintéséből kitűnik, hogy bevezetésük jelentős megtakarításokat eredményezhet, nemcsak az alkalmazó főrendszer közvetlen erőforrás-felhasználása tekintetében, de a közvetett hatások révén is. A létszámmegtakarítás enyhíti a vasút néhány szakszolgálatánál fennálló munkaerő-gondokat, a műveleti idők jelentős mértékű lerövidülése pedig növeli a vasút nagy értékű állóeszközeinek és berendezéseinek kihasználhatóságát és így lehetővé teszi a költséges kapacitásbővítő beruházások elhalasztását.

Ugyanekkor a vezeték nélküli hírközlési rendszerek hatékonysági megítélésénél nem elhanyagolhatók azok a nem számszerűsíthető hatások sem, amelyek abban nyilvánulnak meg, hogy a kábeles hírközlési rendszerrel szemben — bizonyos körzetekben (pl. állomási tolatás) — növelik az átvitt információ pontosságát, gyorsítják a munkavégzést, javítják a munkavégzés feltételeit és csökkentik a baleseti veszélyt.

A vezeték nélküli hírközlési rendszerek beruházásával megvalósuló műszaki fejlesztés hatékonysági vizsgálatához ezért olyan műszaki-gazdasági elemzést kell végezni, amellyel feltárhatók az adott célt szolgáló fejlesztő beruházás létrehozásával járó kedvező (aktív) és kedvezőtlen (passzív) ha-



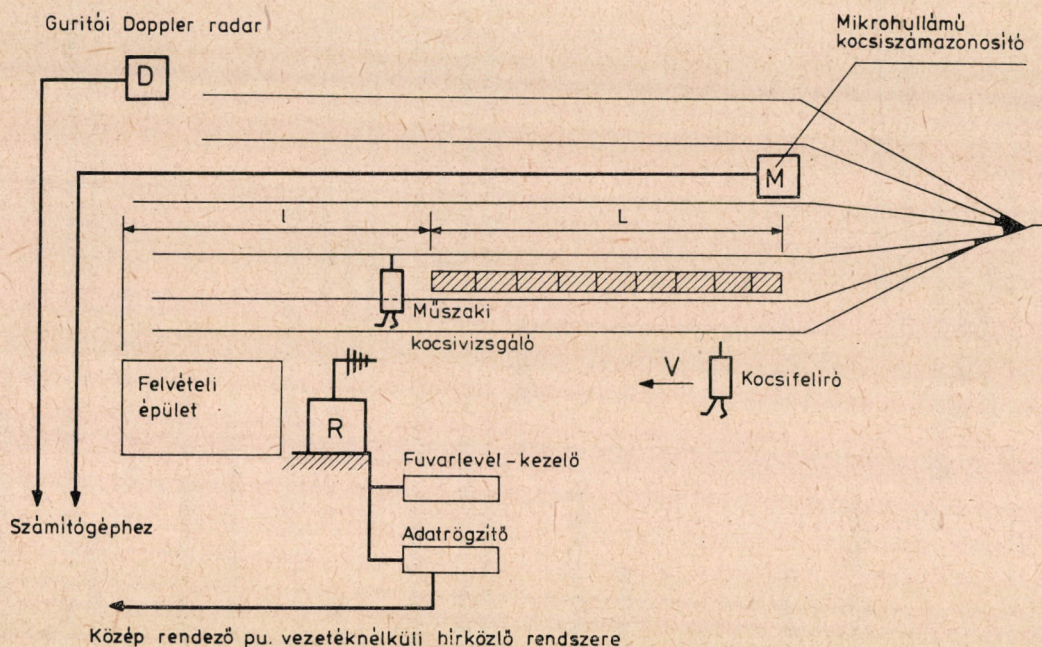
2. ábra



## JELMAGYARÁZAT:

- ① Felsővezeték - figyelő TV kamera
- ② Jelátalakító
- ③ Mobil mikrohullámú antenna
- ④ Koaxiális szóróvezeték
- ⑤ Modulátor és rádiófrekvenciás berendezés

3. ábra



4. ábra

tások, a maguk teljes rendszerében. E feladat megoldására alkalmas a komplex hatékonyságelemzési módszer, amely a feltárt hatásokat oly módon szerezzi, hogy külön-külön veszi számba a gazdasági, illetve nem gazdasági hatásokat, a mérhető és nem mérhető, valamint a természetes mértékegységben, illetve értékben kifejezhető hatásokat — mégpedig mind a közvetleneket, mind a közvetetteket.

Az ily módon feltárt hatások elemzése, mérlegelő egybevetése előzi meg a konkrét alkalmazási területeken elvégzendő és kvantifikálásra törekvő gazdaságossági számításokat.

A korszerű hírközlési rendszerek vasúti alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatai arra a megállapításra vezetnek, hogy mind az URH-rendszerrel, mind pedig a mikrohullámú rendszerrel végzett fejlesztés döntő jelentősége a rendező-pályaudvari alkalmazásban van, ezért a komplex ha-

tékonyágelemzést ezzel az alkalmazási területtel összefüggésben végezzük el.

A következőkben a komplex hatékonyságelemzési módszer segítségével vizsgáljuk meg egy feltételezett rendező-pályaudvar különböző tevékenységi körzetei vezeték nélküli (URH-rendszerű vagy mikrohullámú) hírközlési rendszerrel való bővítésének hatásait. A kábeles hírközlési rendszer alkalmazásával szemben érvényesülő aktív és passzív hatásokat az 1. táblázat foglalja össze, s egyben rendszerezi.

A komplex hatékonyságelemzési modellel feltárt hatások számba vétele alapján részben hazai, részben külföldi (szovjet) adatokra támaszkodva, megkíséreltük közelítőleg meghatározni a vezeték nélküli hírközlési rendszerek rendező-pályaudvari alkalmazásának számszerű gazdasági hatékonyságát. A vizsgálatot közepes méretű, napi

## Hatások

Kedvezőek (aktívak)

Kedvezőtlenek (passzívak)

## I. Gazdaságiak

## a) Mérhethétek

## aa) Természetes mértékegységben

- gurítói rendezői kapacitás növekedése
- vontatójármű rendezőpályaudvari üzemanyag-felhasználása csökken
- kocsiforduló idő csökkenése
  - rendezőpályaudvari tartózkodási idő csökkenése
  - vonatfelvételi idő csökkenése az érkezésnél és indításnál
  - vonatösszeállítási idő csökkenése
  - gurítási idő csökkenése
- vágányfoglaltsági óra csökken
- kocsióra-, mozdonyóra-megtakarítás
- távközlési és biztosítóberendezési üzemóra csökken
- létszámmegtakarítás
  - állomási, vonatkísérő- és mozdonyoszemélyzeti óra csökken
  - kocsivizsgáló személyzeti óra csökken
  - kocsifelírói, rendezői, tolatási munkaező munkatermelékenységé nő
- a kihasználható szállítási kapacitás növekedése

- a vezeték nélküli hírközlés berendezéseinek telepítésével, javításával, fenntartásával kapcsolatos szakmunkaező létszám nő

## ab) Értékben

- a vezeték nélküli hírközlő rendszerek üzemeltetési költsége csökken
- rendezőpályaudvari üzemeltetési költségek csökkennek (az a) pontban felsorolt költségmutatókkal arányosan)
- a kapacitásbővítő beruházások elhalasztása beruházási megtakarítást eredményez
- az egy gurított kocsi eső kárösszeg csökken

- a vezeték nélküli hírközlő rendszerrel való bővítés beruházási költsége
- a vezeték nélküli hírközlő rendszer berendezéseinek gyártásával, alkatrészellátásával kapcsolatos ipari háttér biztosításának költsége
- a berendezések javításához, ellenőrzéséhez szükséges műszerek járulékos beruházása
- a kezelésre, üzemeltetésre kijelölt munkaező rádiókezelői szaktanfolyami képzési költségei
- a rádióhasználati díj növeli az üzemeltetési költségeket

## b) Nem vagy nehezen mérhető

- áruáramlási sebesség növekedése
- a vasúti szállításban lekötött népgazdasági forgóeszközök forgási sebességének növekedése, s így forgóeszközök felszabadulása
- a felszabaduló munkaező nagyobb munkatermelékenységű munkahelyen való foglalkoztatása

## II. Nem gazdaságiak

- korszerűbbek lesznek a rendezési technológiai munkafolyamatok
- a rendezőpályaudvaron a munkavégzés szervezettségi színvonala növekszik
- az átvitt információk pontossága nő az adott körzetben
- a munkavégzés feltételei javulnak
- nagyobb műszaki felszereltségű munkahely vonzóbb és így jobban biztosítható a szükséges létszám
- a rendezési technológia minősége javul

- a végrehajtó dolgozók vezeték nélküli hírközlési rendszerrel való munkavégzésre való átállása nagyobb szakmai felkészültséget igényel

2000 kocsi elegyfeldolgozó képességű rendező-pályaudvarra végeztük el.

A közelítő számítások elvégzésénél figyelembe vettük a feltételezett rendező-pályaudvar különböző (kábeles és vezeték nélküli, az utóbbin belül URH-rendszerű, illetve mikrohullámú) távközlő rendszerekkel végzett bővítésének tevékenységi körzetek szerint felmerülő, az alapfelszereltségen túli beruházási többletköltségeit ( $I$ ; Ft) és évi üzemeltetési költségeit ( $K$ ; Ft/év).

A vezeték nélküli hírközlő berendezések rendező-pályaudvari alkalmazásával elérhető költségmegtakarítás — mint az a komplex hatékonyságelemzési modellből is kitűnik — nemcsak a távközlési rendszerben, mint alrendszerben jelentkező évi üzemeltetési költségkülönbségből adódik, hanem döntő részét a hírközlési hálózat által kiszolgált főrendszer — a rendező-pályaudvar — évi üzemeltetési költségmegtakarítása teszi ki. Az utóbbi költségmegtakarítás meghatározásához olyan ún. közvetlen önköltségszámítási módszert célszerű alkalmazni, amellyel a kocsirendezési önköltség főbb összetevői szerint határozható meg. A kocsirendezés önköltségének komponensei a következő összefüggések szerint csoportosíthatók:

- a munkatermelékenységtől függő rész;
- a tolatási eszközök kihasználási intenzitásától függő rész;
- a termelési (rendező-pályaudvari tartózkodási) időtől függő rész.

A kocsirendezés költségeit az egyes szolgálatok költségei alkotják az alábbiak szerint:

- forgalmi szolgálat (munkabér, tüzelőanyag és energia, a gurítódombi berendezések értékcsökkenési leírása, adminisztrációs költségek, közvetett költségek és egyéb költségek);
- vontatási szolgálat (tolató mozdonyok költsége);
- kocsiszolgálat (műszaki kocsivizsgálat és a kocsi állomási tartózkodási idejével kapcsolatos költségek);
- pályafenntartási és biztosítóberendezési szolgálat (munkabér, anyagköltség, berendezések értékcsökkenési leírása és szakaszos javítása, adminisztrációs és egyéb költségek).

Az URH-s vagy mikrohullámú vezeték nélküli hírközlési rendszerek rendező-pályaudvari alkalmazásával elérhető rendező-pályaudvari évi üzemeltetési költségmegtakarítások fenti közvetlen költségmegtakarítási módszerrel való közelítő meghatározásához a következő adatokat használtuk fel:

- egy közepes rendező-pályaudvar elegyfeldolgozó képessége: 2000 kocsi/nap;
- a rendező-pályaudvar összes évi üzemeltetési költsége:  $100 \cdot 10^6$  Ft;
- átlagos kocsiforduló idő: 3,5 nap;
- átlagos vonatterhelés: 1000—1100 tonna/vonat;
- rendező-pályaudvari létszámmegtakarítás URH-rendszerrel: 5 fő;
- a kocsiforduló időrövidülésből a rendező-pályaudvari tartózkodási időmegtakarítás (műveleti + műveletközi)

URH-rendszerrel: 4,5 óra,  
mikrohullámú rendszerrel: 10 óra.

A részletes számításokat mellőzve, a kétféle vezeték nélküli hírközlési rendszer beruházásának várható megtérülési ideje — ún. relatív hatékony fejlesztési változat esetén — az alábbi összefüggések figyelembevételével számítható:

$$\delta = \frac{K_i - K_{i+1}}{I_{i+1} - I_i},$$

illetve

$$t = \frac{1}{\delta},$$

ahol

$\delta$  az  $i$ -edik és az  $i+1$ -edik variáns összehasonlításából adódó relatív hatékonysági együttható;

$t$  a megtérülési idő, év.

A közelítő számítások eredményeként megállapítható, hogy az URH-rendszer bevezetésével elérhető üzemeltetési költségcsökkenés révén — közvetett hatásként a rendező-pályaudvar évi üzemeltetésében elérhető költségcsökkenést is figyelembe véve — a beruházási költség kb. egy év alatt térül meg. A számítást a kábeles és a mikrohullámú hírközlési rendszer költségadataival is elvégeztük, a megtérülési idő kb. 1,5 évre adódik.

## Befejezés

A vázolt költségmegtakarítási módszerhez szükséges pontos és részletes költségadatokra vonatkozó információk hiányosságai miatt csak közelítő adatokkal nyert eredményeket jól alátámasztják a szovjet vasutakon szerzett tapasztalatok, amelyek az URH-rendszerre 3/4, a mikrohullámú távközlési rendszerre pedig 1 éves megtérülési időt mutattak.

A vezeték nélküli hírközlési rendszerek rendező-pályaudvari alkalmazásának a vonalakon jelentkező kedvező tolvagyűrűző hatásai még fokozzák az ilyen irányú fejlesztések hatékonyságát.

A vezeték nélküli hírközlési rendszerek gazdasági hatékonysági vizsgálatával a vasúti alkalmazás gazdaságosságára kívántuk ráirányítani a figyelmet.

## IRODALOM

- Borotvás Elemér*: A vasúti üzem sajátos gazdasági kérdése. Bp., Tankönyvkiadó.
- Borotvás Elemér—Tánczos Lászlóné—Tóth Lajos*: Közlekedésgazdaságtan. Gazdasági-műszaki számítások a vasúti és közúti közlekedésben. Bp., Tankönyvkiadó, 1977.
- Braun, W. V.—Walker, D. L.*: Vehicular location and information systems. IEE Trans. Vehic. Tech. vol. VT—19. Bp. febr. 1970., 136—143. p.
- Czére Béla*: A vasúti technika kézikönyve 2. Bp., Műszaki K., 1977., 238—239. p.
- Gajer Ferencné*: A vasúti kocsikról történő automatikus információleolvasási rendszer bevezetésének előkészítése. Bp., VTKI évk., 1973., 151—161. p.
- Götz, H.*: Mikrowellensystem zum automatischen Lesen von Güterwagennummern. Siemens Zeitschrift 1970. 44. vol. Nr. 2., 55—60. p.
- Holford, K.*: Doppler radar with sense. Engineering Digest, 1973. oct., 41—42. p.

- Ingram, I. W.: Railroads Improve Telemetry, Radar, ACI, Train Control and Passenger Communications. Comm. News, 1972. nov., 46—50. p.
- Kawakami—Maruhama—Takeya—Kehne: Waveguide communication system for centralized traffic control. IEEE Trans. on Vehic. Communications, 1964. sept., 1—18. p.
- Klausmann Béla: Vasútkörszerűsítés, korszerű hírközlő rendszer tervezése. Vasút, 1976. 9. sz.
- Klausmann Béla: Mikrohullámú berendezések vasúti alkalmazása. Mikrohullámú Szeminárium, 1976., 34—38. p.
- Lajtha György: Követelmények hírközlő hálózatok tervezéséhez. Híradástechnika, XVI., évf. 8. sz., 225—231. p.
- Nagy Miklós—Ragó Mihály: Állomási biztosító berendezések műszaki-gazdasági hatékonysági vizsgálata. Bp. VTKI évk., 1969., 97—117. p.
- Preti, J. C.: Les radar et la sécuriteé. Toute l'Electronique. 1972. oct., 19—21. p.
- Shefer, Joshus—Kaplan, Gerald S.: An X-Band Vehicle Location System. IEEE Transactions on Vehicular Technology. Vol. VT—21. No. 4. 1972. nov., 117—180. p.
- Singh, L.: Microwave superceded open line communication in India. Railway Gazette International, june 1976., 225—227. p.
- Szabó Lajos: A kocsitartózkodási idő tervezése és csökkentésének lehetőségei rendező-pályaudvaron. Közlekedéstudományi Szemle, 1976. 9. sz.
- Székely Tamás: Tolatási rádióhálózatok néhány kérdése. Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szemle, 1976.
- Toivola, K.: Funk und Eisenbahn. Schienen der Welt, 1971. Nr. 9.
- Wesemann, H.: Streckenmessungen mit Mikrowellen. Eisenbahningenieur, 1960. Nr. 16., 333—337. p.
- Winkler Péter: A MÁV számítógépes határforgalmi rendszere. Közlekedéstudományi Szemle, 1976. 8. sz.
- Yamamoto—Kawamura—Okumura—Hasegawa: Basic Study en COMTRAC System for OKAYAMA Extension for SHIN-KANSEN. Quarterly Reports, vol. 15. No. 3. 1974., 144—155. p.

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 110. oldalról)

November 2.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Új utak keresése a fődarabok és alkatrészek felújítási rendszerének korszerűsítésére a Volán Trösztnél  
Előadó: KISHÁZI JÓZSEF (Volán Tröszt)

November 2.

A postai és Távközlési Tagozat Postagazdasági Szakosztálya rendezésében előadás: A helyközi vezetékes hálózatok kalkulációs modellje  
Előadó: HELLER KRISZTINA (PSZSZI)

November 8.

A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében, előadás: Az ittas járművezetés elvi kérdései  
Előadó: DR. BENCZINA FERENC (Főv. Főügyészség)

November 8.

A Közúti Fuvarozási és Szállítmányozási Szakosztály rendezésében előadás: A közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételei  
Előadó: CSÁSZÁR GYÖRGY (KPM Autóköz. Főo.)

November 9.

A BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi Csoport rendezésében előadás: Légi közlekedésünk fejlesztésének kérdései  
Előadó: DR. VILMOS ENDRE (MALÉV)

November 9.

A KTE Postai és Távközlési Tagozata és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület rendezésében ünnepi ülés a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 60. évfordulója alkalmából.  
Ünnepi megnyitó: HORN DEZSŐ miniszterhelyettes, a KTE Postai és Távközl. Tag. elnöke  
1. A magyar Interszputnyik úrtávközlési földi állomás létesítése  
Előadó: VALTER FERENC (POSTABER)

2. Úrtávközlési együttműködés az Interkozmosz program keretében  
Előadó: DR. VILLÁNYI OTTÓ (PVIG)
3. Szovjet—magyar együttműködés a mikrohullámú rádiórelé-rendszerek fejlesztésében  
Előadó: DR. KISS ISTVÁN (TÁKI)

November 10.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Az IKARUS 200-as autóbuszok középjavítására való felkészülés sajátos feladatai a Volán Trösztnél.  
Előadó: ENYEDI LÁSZLÓ (Volán 20. sz. V.)

November 10.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: Hőnfutásjelző berendezések ismertetése és üzemeltetése a Budapesti Igazgatóság területén  
Előadó: NÉMETH LÁSZLÓ (JBFF)

November 10.

Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében előadás: Véges elemek módszerének alkalmazása alagútfalazatok méretezésénél  
Előadók: DR. ÁRVAI KÁLMÁN (BME)  
DR. SCHARLE PÉTER (ÉTI)

November 10.

A Postai és Távközlési Tagozat Postaforgalmi Szakosztálya rendezésében előadás: Piackutatási feladatok a hírlapszolgálatban  
Előadó: DR. KOTSIS BÉLA (PVIG)

November 11.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály és a Mérnöki Szerkezetek Szakosztály közös rendezésében előadás: Első hazai előregyártott pályatáblás acélhíd tervezésénél és kivitelezésénél szerzett tapasztalatok (Csengeri Szamos-híd)  
Előadók: DR. LOYKÓ MIKLÓS (Hídép. Váll.)  
NÉVERI IMRE (UVATERV)  
GYUKITS GYÖRGY (Hídép. Váll.)

(Folytatás a 128. oldalon)

A K Ö Z Ú T I K Ö Z L E K E D É S I T U D Ó M Á N Y O S K U T A T Ó I N T É Z E T  
K Ö Z L E M É N Y E I

## Autópálya környezetében kialakuló forgalmi zaj előrebecslése

DR. BUNA BÉLA – VERÉB LÁSZLÓ

### 1. BEVEZETÉS

A közúti közlekedési zajmérésekkel párhuzamosan világszerte megindult a kutatás a zajnak forgalmi és környezeti paraméterek segítségével, számítással való meghatározására alkalmas módszerek kidolgozására. Megbízható előrebecslési eljárás esetén ugyanis a környezeti zajszint a mérésekhez viszonyítva lényegesen kisebb költségráfordítás mellett, a zavaró környezeti befolyásoló hatásoktól (szél, eső) függetlenül, már az útépitési-városfejlesztési terv készítése stádiumában számítható, és számos zajcsökkentési intézkedés hatásának előzetes felmérésére felhasználható.

A közúti közlekedési zaj elvileg a járműfolyam és a környezet paramétereit egyaránt tartalmazó bonyolult függvénykapcsolattal jellemezhető. E függvénykapcsolat, minthogy az egyes paraméterek nem függetlenek egymástól, illetve némelyikük valószínűségi változó, csak fokozatos megközelítéssel, nagy számú mérés és elvi megfontolás alapján határozható meg.

E bonyolult kapcsolat feltárásához és számításra alkalmas formában való megadásához első lépésként méréseket végeztünk autópálya környezetében, mert itt a keresett összefüggés szempontjából legegyszerűbb eset a szabadon áramló forgalom; a szabadtéri hangterjedés feltételei a legkönnyebben biztosíthatók.

Az autópálya környezetében végzett zajmérések hátránya azonban, hogy egyes befolyásoló forgalmi paraméterek (sebesség, forgalomnagyság) viszonylag kisebb változási tartománya miatt e paraméterekre vonatkozóan az eredmények általánosítása nehezebbé válik.

A mérési eredményeket összehasonlítottuk az irodalomból ismert Nelson [1] és Ullrich [2] modellel számítható eredményekkel.

## 2. A BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ÉS A BECSLÉSI MÓDSZEREK

### 2.1 Zajszintbefolyásoló tényezők

A zajforrások környezetében kialakuló hangnyomásszint függ a zajforrás tulajdonságaitól (hangteljesítmény, iránykarakterisztika, spektrum), a hangtér geometriájától (a forrásnak és az észlelési helynek egymáshoz, a talajhoz és a hangterjedés útjában álló akadályokhoz viszonyított helyzetétől), a topográfia, növényzet, beépítés által meghatározott helyi terjedési viszonyoktól és az időjárástól.

A vizsgált esetben:

$$L = L_0 - L_d - L_l - L_t - L_n - L_i \quad (1)$$

Az (1) összefüggésben  $L_0$  jelenti a hangforrás

(a járműforgalom) tulajdonságaitól függő,  $d=d_0$  távolságban mért zajszintet, továbbá

$L_r$  a távolságtól függő hangnyomásszint-csökkenés;

$L_l$  a levegő hangelnyelése miatt fellépő hangnyomásszint-csökkenés;

$L_t$  a talajhatás miatt fellépő hangnyomásszint-csökkenés;

$L_n$  a növényzet hatására bekövetkező hangnyomásszint-csökkenés;

$L_i$  az időjárástól függő hangnyomásszint-változás.

Az

$$L_l = \alpha d \quad (2)$$

összefüggés alapján számítható; ahol  $\alpha$  a levegő frekvenciától függő elnyelési tényezője, amelynek értéke 1000 Hz-en pl.  $0,35 \cdot 10^{-2}$  dB/m, így a  $L_l$  hatása  $d=200$  m-nél kisebb távolságok esetén elhanyagolható.

A zajforrás közvetlen közelében az időjárás hatása ( $L_i$ ) is többnyire elhanyagolható, azonban ez a hatás a távolság növekedésével egyre jobban érvényesül. Mivel az időjárás helyileg és időben is rendszertelenül változik, így az általa okozott csillapítás csak statisztikusan és nem kellő pontossággal becsülhető.

A talajhatás az észlelőhöz jutó közvetlen és a talajtól visszavert hang interferenciája, a szóródás és a talaj hangelnyelő hatása miatt lép fel, és inkább 200–600 Hz közötti frekvenciatartományban ér el jelentősebb értéket (kb. 5 dB-ig); főként sík, szabad területen, ha az észlelési pont magassága kicsi és az észlelési távolság kisebb 200 m-nél.

Az elmondottak alapján, ha a növényzet elnyelő hatásától most eltekintünk (a mérőhelyet ennek megfelelően választottuk meg), akkor az (1) egyenletben az  $L_0$  és az  $L_d$  meghatározása jelenti a feladatot (ha  $d < 200$  m).

Az  $L_0$  nagyságát befolyásoló tényezők közül a legfontosabbak jelen esetben a következők:

- forgalomsűrűség ( $Q$ );
- forgalom-összetétel (nehézárműarány,  $p\%$ );
- átlagsebesség ( $V$ );
- a forgalom jellege (szabadon áramló, akadályozott, instacioner);
- a forgalmi sávok száma;
- az útburkolat fajtája (aszfalt, érdesített aszfalt, beton);
- az útburkolat állapota (jó, közepes, rossz);
- útvonalvezetés (egyenes, íves);
- útkereszteződés (szintbeli, különszintű);
- emelkedés, lejtési viszonyok;
- parkoló járművek jelenléte.

Az ismert számítási módszerek általában a forgalomsűrűség, forgalom-összetétel, átlagsebesség

hatását közvetlenül, a forgalmi sávok számát szuperpozícióval, míg a többi paramétert korrekciós tényezők segítségével veszik figyelembe.

## 2.2 Egyszerűsítő feltételek

A közúti közlekedési zaj számítással való meghatározása során többnyire a következő egyszerűsítő feltételekkel találkozhatunk:

- a forgalom szabadon áramló;
- a jármű pontszerű zajforrás;
- a jármű nem irányított hangforrás;
- a járművek hangteljesítmény-szintje azonos;
- az út egyenes;
- az út végtelen hosszú (a megfigyelési szög  $\pi$ );
- az útfelület sík és akusztikailag visszaverő tulajdonságú;
- a talajelnyelés elhanyagolható;
- csak egy forgalmi sáv van;
- a járművek a forgalmi sáv tengelyvonala mentén haladnak;
- a járművek haladási sebessége állandó;
- a járművek követési távolsága állandó;
- az út környezetében a hang terjedését befolyásoló akadály nincs, azaz a szabadtéri hangterjedés törvényszerűsége érvényesül.

Amennyiben ezek a feltételek teljesülnek, akkor a járműfolyam zaja az egyedi járműzaj ismerete esetén determinisztikus módon meghatározható. Ha csak néhány feltétel érvényesül (és a gyakorlatban többnyire ez az eset fordul elő), akkor a számított és mért eredmények nagyobb eltérése várható, és célszerű a valós feltételeket valamilyen módon (pl. statisztikusan) figyelembe venni.

## 2.3 Becslési módszerek

A becslési módszerek determinisztikus és sztochasztikus módon felépítettek lehetnek. A modellkialakítás módszere szerint az ismert modelleket összehasonlítva, különbséget lehet tenni az

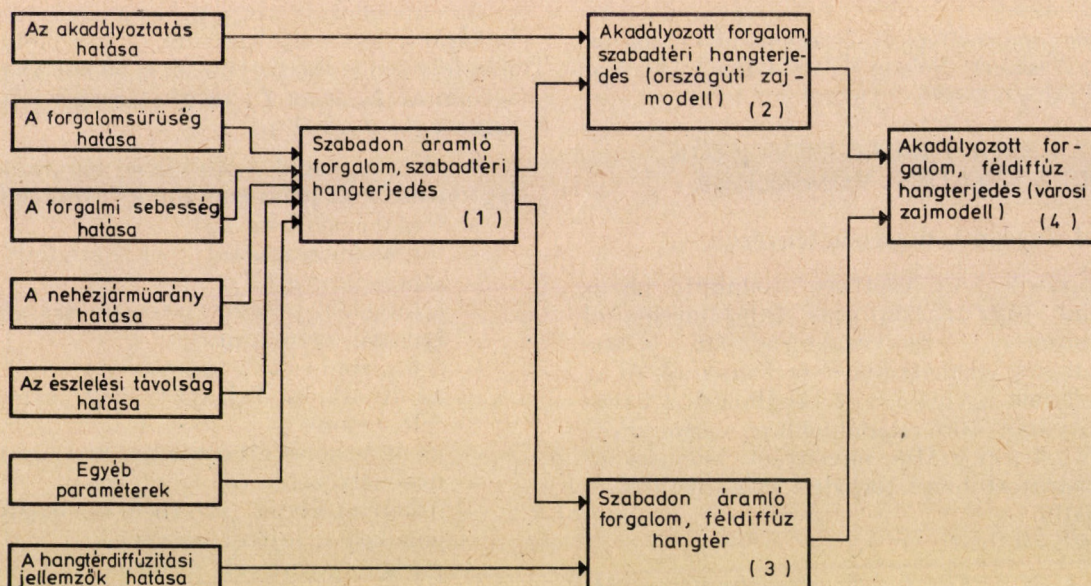
- empirikus,
- analitikus és
- szimulációs modellek között is (1. ábra).

Az *empirikus modell* mérési eredményeken alapul, és így viszonylag jól reprezentálja a valóságos viszonyokat. A sok változó miatt azonban kidolgozása nagyon sok mérési munkát igényel, és az egyes belső összefüggések feltárása is nehézkes. Ez utóbbira a haladási sebesség hatásának vizsgálata szolgáltat példát, amikor a valóságos forgalomban a nagyobb sebességek tartománya autópályán, a kisebbeké autópályán értékelhető, miközben azonban a többi befolyásoló paraméter értéke is megváltozik. A modell számszerűsítését a mérési eredmények alapján általában többváltozós regresszió módszerével végzik. A szabványok, ajánlások, tervezési segédletek többnyire ilyen grafikus megjelenített modelleket alkalmaznak, esetenként a belső összefüggéseket jellemző segéd-diagramokkal kiegészítve.

Az *analitikus modellnél* az előrebecslésre használható és minden esetben számszerűsíthető formában megjelenő összefüggés kiindulásához az egyes járművek zajszintje képezi az alapot, és a számítási formula a 2.2 pont alatt megadott egyszerűsítő feltételek (vagy azok egy részének) betartása mellett matematikai absztrakció folyamán alakul ki. A determinisztikusan vagy valószínűségelméleti összefüggések segítségével meghatározott becslési képlettel manuálisan vagy számítógépes program formájában dolgoznak.

A *szimulációs modell* az analitikustól csupán annyiban tér el, hogy minden esetben valószínűségelméleti összefüggéseket és számítógépet használnak a modell felépítése és alkalmazása során, és a modell csak számítási algoritmusként és nem zárt matematikai formában létezik.

Az egyedi járművek zajjellemzőiből kiindulva, a járműfolyamot számítógépen szimulálják elsősorban a járművek sebességének és követési távol-



1. ábra. A járműfolyam által keltett zaj előrebecslésére szolgáló modellek

1. táblázat

Forgalom j/ó	Nehézármű- arány %	Távolság (m)	$L_{eq}$	$L_1$	$L_{10}$	$L_{90}$	$L_{50}$	$\bar{L}$
332	23,5	5,2	75,2	86,6	77,9	55,2	66,2	66,9
332	23,5	7,5	73,0	84,2	76,4	51,7	63,3	64,2
332	23,5	30	62,5	71,5	66,1	45,4	56,8	56,8
270	28,9	5,2	74,9	86,7	76,8	55,5	65,3	66,4
270	28,9	7,5	73,0	85,0	75,6	51,5	63,0	64,0
270	28,9	30	62,6	72,5	65,8	47,1	56,5	57,3
270	28,9	60	52,9	60,8	56,1	42,0	49,7	50,0
360	26,7	5,2	76,1	86,9	79,4	58,7	68,3	69,1
360	26,7	7,5	74,9	85,0	79,3	56,6	66,5	67,7
360	26,7	30	64,5	73,0	68,2	51,3	60,1	60,5
360	26,7	60	54,8	61,3	57,7	48,1	52,6	53,2
402	17,9	5,2	76,6	87,4	79,9	59,8	67,7	69,4
402	17,9	7,5	75,2	85,8	79,1	57,7	66,0	67,7
402	17,9	30	64,8	73,5	68,6	50,6	59,8	60,3
402	17,9	60	54,4	61,3	57,5	46,3	51,8	52,4
462	26	5,2	75,9	87,0	79,3	58,6	67,5	68,8
462	26	7,5	76,1	86,8	80,0	57,2	67,2	68,6
462	26	30	64,2	72,4	67,7	50,4	58,6	59,1
462	26	60	56,4	62,9	59,4	48,6	53,8	54,5
330	21,8	5,2	74,1	85,4	76,6	58,5	65,7	67,1
330	21,8	7,5	74,0	84,9	77,3	57,4	65,5	66,8
330	21,8	30	64,1	72,9	67,4	48,8	57,7	58,1
330	21,8	60	55,4	62,6	58,3	46,5	52,9	53,3
342	21,1	5,2	75,2	86,3	78,4	57,0	67,1	68,0
342	21,1	7,5	74,7	85,4	78,7	55,5	66,5	67,4
342	21,1	30	63,0	71,1	66,6	48,7	59,1	59,0
342	21,1	60	57,4	63,7	60,8	47,0	54,8	54,9
522	25,3	5,2	76,3	86,8	80,0	60,8	68,9	70,1
522	25,3	7,5	75,1	84,8	79,4	59,7	68,0	69,1
522	25,3	30	65,6	72,8	68,9	55,3	62,9	62,9
522	25,3	60	57,1	63,0	59,8	49,4	55,1	55,4
474	25,3	5,2	76,0	86,3	79,7	59,0	68,1	69,2
474	25,3	30	65,5	73,5	69,0	53,7	61,6	62,0
474	25,3	60	57,1	63,9	59,9	49,8	54,9	55,4
474	25,3	7,5	75,3	85,5	79,5	57,6	67,1	68,3
438	20,5	5,2	75,5	86,1	79,4	60,5	67,1	68,8
438	20,5	7,5	74,7	85,2	78,7	58,9	65,7	67,6
438	20,5	30	65,0	72,9	68,3	55,8	61,9	62,3
438	20,5	60	58,5	64,7	61,2	52,4	56,4	57,1
330	20	5,2	74,2	85,4	77,1	57,4	65,3	66,7
330	20	7,5	73,4	85,1	76,5	53,4	63,9	64,9
330	20	30	63,1	71,5	66,4	52,2	59,5	59,8
330	20	60	57,3	64,7	60,1	49,1	54,8	55,2
396	10,6	5,2	74,4	84,9	78,2	58,4	66,3	67,7
396	10,6	7,5	72,9	83,3	76,8	56,2	63,6	65,5
396	10,6	30	64,2	71,0	67,8	53,1	61,2	61,3
396	10,6	60	58,2	64,0	61,0	50,1	56,0	56,3
438	16,4	5,2	74,4	85,4	77,5	59,7	66,4	68,0
438	16,4	7,5	74,0	84,7	77,8	59,0	66,3	67,7
438	16,4	30	64,1	72,3	67,3	53,6	60,5	61,0
438	16,4	60	58,3	65,0	61,1	50,8	56,0	56,4

ságának véletlenszerű változtatása (és természetesen a zajszintek összeadására vonatkozó akusztikai törvényszerűségek betartása) mellett.

A közúti járműfolyam valóságos zajkeltési viszonyait elméletileg a legjobban a szimulációs modellek írják le, esetenként azonban az analitikus, illetve az empirikus modellek is jól használhatók. Az analitikus, illetve a szimulációs modellek a zajszintmódosító intézkedések hatásának előzetes felmérésekor különösen kedvezőek, mivel a belső összefüggéseket pontosabban figyelembe veszik, mint az empirikusok.

A modellek felsorolási sorrendje egyben az időbeli fejlődést, és a kifejlesztési munkaigényt, számítási igényt és bonyolultságot is tükrözi. Nem mondható, hogy a valóság leírása szempontjából legtokéletebb szimulációs modell feleslegessé

teszi az empirikust vagy az analitikust, mert alkalmazási területük nem fedi teljesen egymást.

### 3. MÉRÉSI EREDMÉNYEK

A zajszintbefolyásoló paraméterek hatásának vizsgálatára az M7-es autópálya 27,85 km-es szelvényénél szabadon áramló forgalom mellett méréseket végeztünk az autópálya jobb oldalán (Székesfehérvár felé haladva), sík, alacsony füves, ritkán benőtt területen. A mérés az M7-es autópályára merőlegesen, egyidejűleg négy helyen, a szélső forgalmi sáv tengelyétől 5,2; 7,5; 30 és 60 m távolságra történt. Az 5,2 m-es észlelési távolság a leálló sáv szélén volt és még közelítené tekinthető. Ezt a pontot azért vettük fel a mérési programba, mert a hangvisszaverő felület (betonburkolat —

füves terület) szempontjából határpontnak tekinthető.

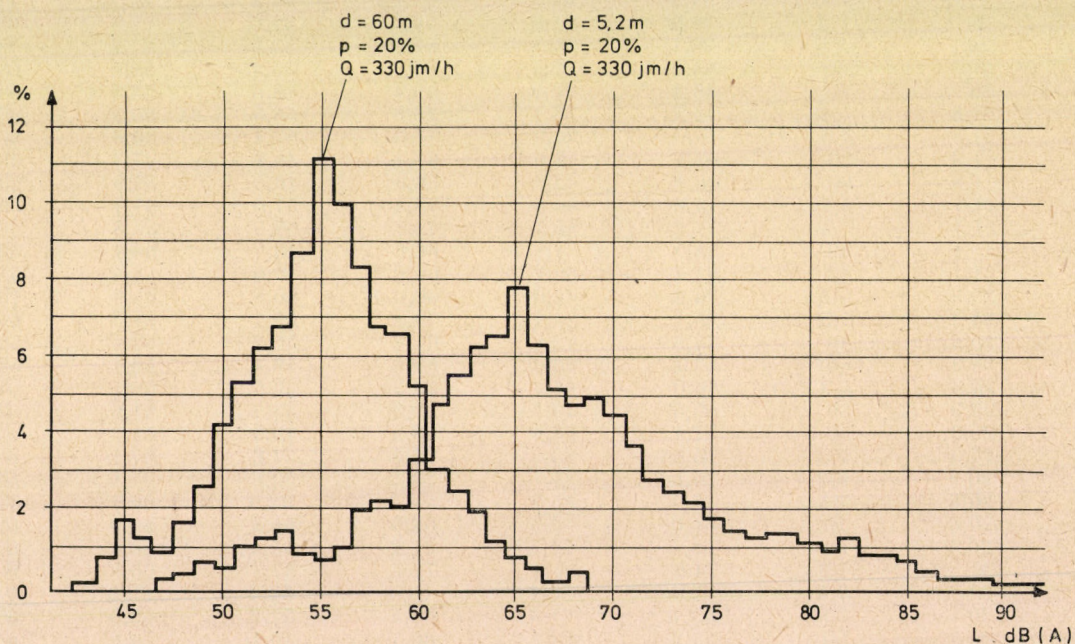
A zajfelvételeket A-szűrőn keresztül, 64 csatornás amplitudóelemzővel, majd statisztikai adatfeldolgozó program segítségével kisszámítógépen dolgoztuk fel. A mért és számított adatokat az 1. táblázat tartalmazza. A táblázatban a forgalmi jellemzők (forgalomsűrűség, nehézjárműarány) és az észlelési távolság mellett az idő százalékában meghatározott  $L_1$ ;  $L_{10}$ ;  $L_{50}$ ;  $L_{90}$ , valamint az átlagos és az energia szerinti egyenértékű zajszintek is szerepelnek. A mérés ideje alatt a forgalomsűrűség 270 és 522 jármű/h, míg a nehézjárműarány 10,6 és 28,9 között változott.

A fellépő zajszintek empirikus sűrűségfüggvé-

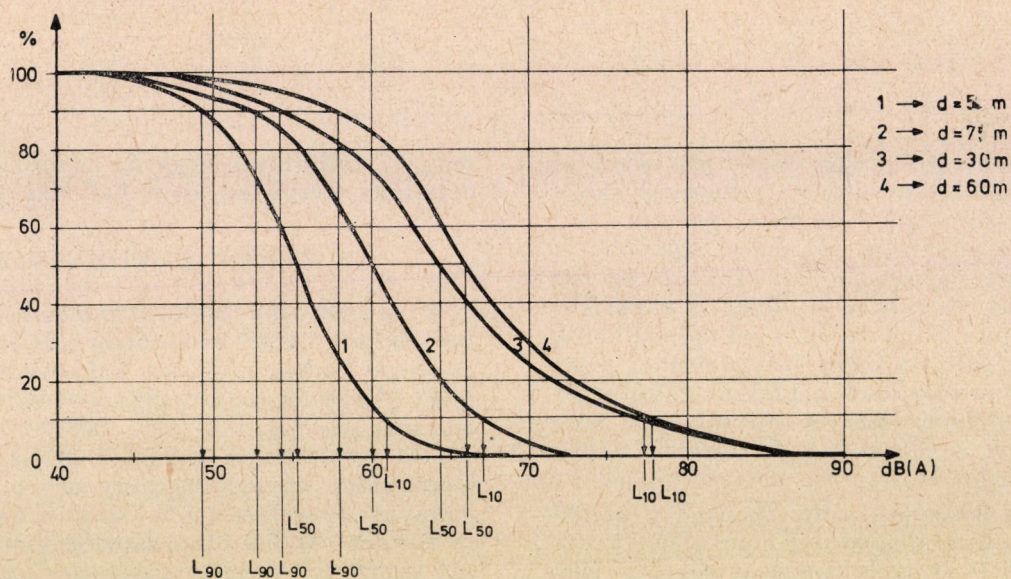
nyére a 2. ábra, eloszlásfüggvényére a 3. ábra mutat példát (10 perces zajfelvétel alapján). A 2. ábrán összerajzoltunk két ( $d=5,2$  m és  $d=60$  m távolságban észlelt) zajszint sűrűségfüggvényt, a 3. ábrán pedig négy egyidejűleg meghatározott eloszlásfüggvényt.

A sűrűség-hisztogramok a viszonylag kis nehézjárműarány és a szabadon áramló forgalom miatt eléggé szabályosak, egyetlen kiemelkedő csúccsal jellemezhetők. A távolság növekedésével a hisztogramok szélessége csökken, a maximumhoz tartozó relatív gyakorisági érték növekszik, és a hisztogramok egyre inkább közelítenek a normál eloszlásra jellemző alakhoz.

Az eloszlásfüggvényről a százalékos szintek köz-



2. ábra. Autópálya-forgalom zajának empirikus sűrűség-hisztogramja; paraméter az észlelési távolság



3. ábra: Autópálya-forgalom zajának empirikus eloszlásfüggvénye; paraméter az észlelési távolság

vetlenül leolvashatók (az  $L_{10}$ ;  $L_{50}$  és  $L_{90}$  értéket külön is bejelöltük).

A mérési eredmények lényegében egy forgalmi sávra vonatkoznak, mert a forgalom viszonylag kicsi volt; a mérőpont előtt előzést végző járművek száma is kisebb volt 10%-nál, és ezek egymást elfedő hatása is érvényesült.

(A zajszint nagysága szempontjából alapvető jelentőségű a járműfolyam átlagsebessége, ezért ezzel a kérdéssel részletesen majd egy külön publikációban foglalkozunk.)

A forgalomsűrűség és az energia szerinti egyenértékű zajszint közötti összefüggést a vizsgált paraméter-tartományban a 4. ábra szemlélteti. Az ábrán a három különböző távolságban kapott mérési pontokra legjobban illeszkedő logaritmikus kapcsolat feltételezésével számított regressziós egyenest is feltüntettük.

Látható, hogy a pontok a regressziós egyenes körül az észlelési távolság növekedésével növekvő szórást mutatnak. Ez a jelenség arra vezethető vissza, hogy a nagyobb távolságokban mérhető zaj és a környezeti zavaró hatások általában már összemérhetőek egymással, és így befolyásolhatják a mérési eredményt. Ez azt jelenti, hogy a zajszintbecslési eljárások pontatlansága az észlelési távolság növekedésével szintén növekszik.

Az energia szerinti egyenértékű szint számítása esetén a forgalomsűrűség logaritmusának szorzója elvi megfontolások alapján 10, a mérési eredmények alapján kapott értékek pedig (az észlelési távolság növekedése szerinti sorrendben) 8,5; 10,4; 12,1 voltak. Az elméleti értéktől való eltérés részben ugyan a nehézjárműarány változásának tulajdonítható, de jelzi azt is, hogy az együttható észlelési távolságfüggésével is számolni kell.

A százalékos zajszintek és a forgalomsűrűség közötti kapcsolatot vizsgálva megállapítható, hogy a forgalomsűrűség növekedésével az  $L_1$  és az  $L_{90}$  közötti különbség csökken, de ez a különbség a távolság függvényében is csökken. Mindkét tendencia megfelel a várakozásnak, mert a zajjelenség

dinamikája nagyobb forgalom, illetve nagyobb észlelési távolság esetén értelemszerűen kisebb.

A zajszint észlelési távolságfüggésének jellegéről az 5. ábra tájékoztat, amely a gyakorlatban előforduló zajszintekre a  $d=5,2$  m távolságra normalizált formában a mérési eredmények átlagértékeinek felhasználásával készült, és a referenciatávolságban mért zajszinthez viszonyított különbségeket a távolság logaritmusának a függvényében ábrázolja.

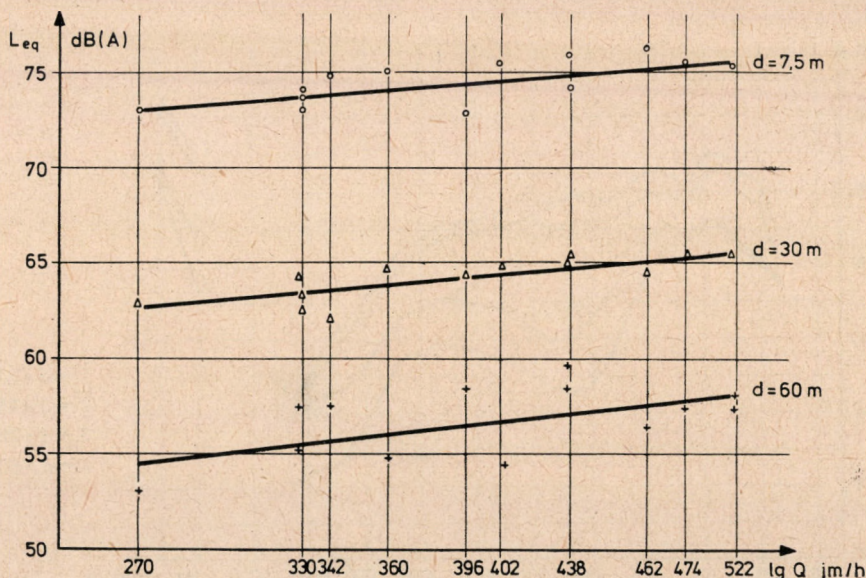
Az így kapott görbék közül szemléletes törésponttal rendelkeznek az  $L_1$ ;  $L_{10}$ ;  $L_{eq}$  és  $L_{50}$ -re vonatkozóak a  $d=7,5$  m mérési távolságnál, míg az  $L_{50}$  és  $\bar{L}$  szintekre vonatkozóak  $d=30$  m-nél. Az előbb említett töréspontok a hangvisszaverő felület (beton, füves terület) megváltozása miatt jelentkeznek, míg az utóbbiakról a következők mondhatók.

Az  $L_{50}$  szint terjedési csillapodása elméleti megfontolások alapján [3]  $d=b/2\pi$  távolságnál találkozó aszimptóttákkal jellemezhető ( $b$  — a járművek követési távolsága). A mérési idő alatt előforduló átlagos forgalomsűrűség és sebesség helyettesítésével  $d$  közelítőleg 35 m-re adódik. Ez azt jelenti, hogy az ábrán  $d=30$  m-nél a töréspont jelentkezése az elvi törvényszerűségeknek megfelel.

Az elméleti összefüggések alapján az  $L_{50}$ -re vonatkozó aszimptóta a töréspont előtt a távolságtól függetlenül állandó értékű, a töréspont után a távolság megkétszereződésekor 3 dB(A) értékkel csökken.

A valóságos értékek ennél nagyobbak; pl. ha  $d=7,5$  m-ről 15 m-re nő, akkor az  $L_{50}$  zajszint 3,1 dB(A) értékkel csökken. Az elméleti összefüggések szerint az  $L_{max}$ -ra vonatkozó aszimptóta metszéspont a mérés ideje alatt előforduló forgalmi paramétertartományban átlagosan  $d \sim 70$  m-nél várható. Miután a mérést csak  $d=60$  m távolságig terjesztettük ki, így erre vonatkozóan az  $L_{max}$ -hoz viszonylag közel fekvő  $L_1$  szint csillapodásáról az ábra értelemszerűen nem ad információt.

Az  $L_{max}$  csillapodása a még ábrázolt kezdeti



4. ábra, A forgalomsűrűség és az energia szerinti egyenértékű zajszint közötti összefüggés; paraméter az észlelési távolság

2. táblázat

	Delany [4]	Nelson [1]	KÖTUKI [5]
$L_{10}$	4,4 füves területen 3,2 szilárd burkolaton	4,7 füves területen	5,1 füves területen
$L_{50}$	3,4 füves területen 2,5 szilárd burkolaton	1—4,3 füves területen ( $200 < Q < 2000$ )	3,1 füves területen
$L_{90}$	2,4 füves területen 1,8 szilárd burkolaton	0,1—2,3 füves területen ( $200 < Q < 2000$ )	2,4 füves területen ( $270 < Q < 540$ )

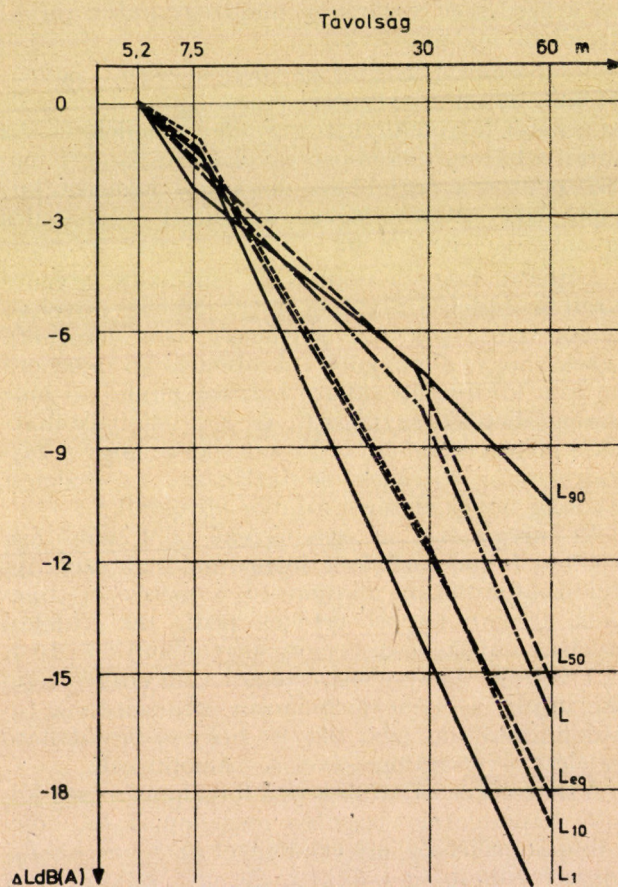
szakaszban elméletileg 6 dB(A)/távolság-kétszereződés. Az  $L_1$  szint mért csökkenése, ha  $d=7,5$  m-ről 15 m-re növekszik, 6,5 dB(A)-ra adódik az ábra alapján, ami már jó egyezést mutat. Ugyanebben a távolságtartományban az  $L_{eq}$  szint mért átlagos csökkenése a távolság megkétszereződésekor 5 dB(A), ami nagyobb, mint az elméleti összefüggések szerinti érték.

Az 5. ábráról leolvasható csillapítási értékek néhány külföldi mérési eredménnyel a 2. táblázat alapján hasonlíthatók össze (csillapítások a távolság kétszereződése esetén).

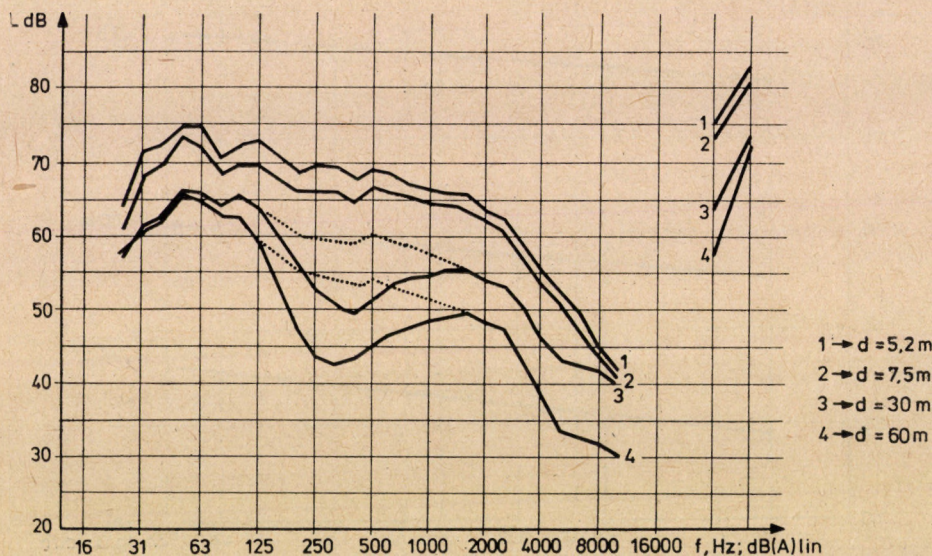
Az elvégzett mérések eredménye láthatóan nagyon jól egyezik Delany mérési eredményeivel, és elfogadható egyezést mutat Nelson számított eredményeivel.

Az egyenértékű zajszintre vonatkozó méréssel kapott 5 dB(A)/távolság-duplázódás csillapodási átlagértékre magyarázatot a 6. ábrán látható spektrumok adnak. A 6. ábrán a forgalmi zaj egy-egy 10 perces felvétel alapján kapott átlagos terc-spektrumát tüntettük fel, a négy mérési távolságban. A frekvenciaelemző műszerünk felépítésének megfelelően a spektrumok energia szerinti egyenértékű szinteket reprezentáltak. A terc-spektrumokon felismerhető, hogy a 125 Hz—1000 Hz frekvenciatartományban a 3 és 4 jelű spektrumok az 1 és 2 jelűhöz viszonyítva jelentős csillapodást szenvedtek. Ez a megnövekedett csillapodás az ún. talajhatásra vezethető vissza, amelynek fő összetevője a talaj (adott esetben a füves terület) hangelnyelő tulajdonsága.

A talajhatás számszerűsítésére az ábrán pontozott vonallal berajzoltuk a spektrumok feltétele-



5. ábra. A különböző zajjellemzőkre vonatkoztatott átlagos terjedési zajcsillapítás a  $d = 5,2$  m távolságban mért zajszintekhez viszonyítva



6. ábra. Autópálya-forgalom zajának átlagos terc-spektruma: paraméter az észlelési távolság

zett alakulását a talajhatás nélküli esetben. Az így kapott becsült spektrumterc sáv adataiból számítási program segítségével meghatároztuk az A-szintet, ami esetünkben egyúttal az energia szerinti egyenértékű zajszintet is jelenti. Ezt az értéket a mért terc-spektrumok hasonló módon számított A-szintjével összehasonlítva, az eredményt a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat

	$d=30$ m	$d=60$ m
Mért $L_{eq}$	64,3	58,1
Földhatás nélkül számított $L_{eq}$	67,0	61,0
Különbség	2,7	2,9

Látható, hogy a földhatás következtében a mért zajszint mindkét helyen közel 3 dB(A)-val kisebb, mintha ez a hatás nem jelentkeznék.

Ez az eredmény arra utal, hogy a zajszint előrebecslési modell felépítésekor — füves terület feletti hangterjedés és kis észlelési magasságok esetén — komolyan számolni kell a földhatás jelentkezésével.

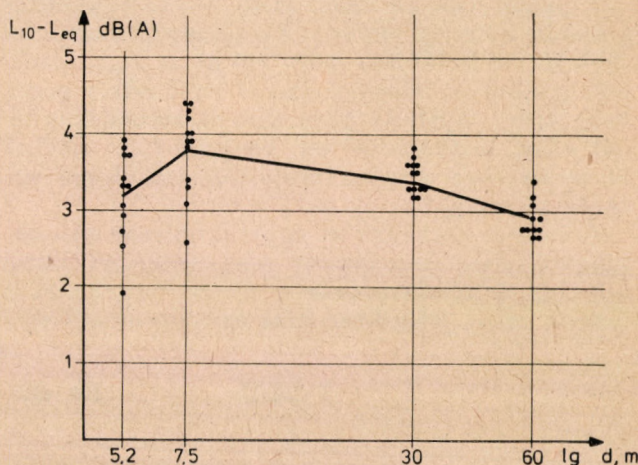
Az eddig elmondottakból kiderült, hogy a különböző zajjellemzők egymástól eltérően reagálnak a forgalomsűrűség és az észlelési távolság megváltozására. Minthogy a különböző országokban más és más az előírt zajjellemző (leggyakrabban  $L_{10}$ ;  $L_{50}$ ;  $L_{eq}$ ), így mérési adatok is csak egy-egy kitüntetett zajjellemzőre állnak rendelkezésre. Célzerű volt a mérési eredmények alapján megvizsgálni az egyes zajjellemzők egymáshoz viszonyított értékeinek változásait is, a kiválasztott paraméterek függvényében. A 7. ábrán példaként felrajzoltuk a két alapvető zajjellemző, az  $L_{10}$  és az  $L_{eq}$  különbségének változását az észlelési távolság függvényében.

Az egyes észlelési távolságoknál (különböző forgalomsűrűség mellett) mért zajszintkülönbségek átlagértékeit összekötve megállapítható, hogy a különbségek határozott távolságösszefüggést mutatnak. Ha a  $d=5$  m észlelési távolsághoz tartozó adatoktól eltekintünk (a zajjelenség minőségileg eltérő volta miatt), akkor megállapítható, hogy az  $L_{10}$  és  $L_{eq}$  a távolság növekedésével közelítenek egymáshoz, illetve a két érték  $d=30$ , illetve  $d=60$  m távolságnál már eléggé jó pontossággal átszámítható egymásba. A két zajszint közötti különbség a forgalomsűrűség függvényében egy bizonyos forgalomsűrűségtől kezdve elhanyagolható módon változik.

#### 4. A SZÁMÍTOTT ÉS MÉRT EREDMÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A publikált külföldi becslési modellek hazai adaptálhatóságának vizsgálata érdekében elkészítettük két kiválasztott modell számítógépes programját, és a számítási eredményeket összehasonlítottuk a mérési eredményekkel.

A kiválasztott modellek közül a Nelson-féle modell az állandó sebességre vonatkoztatott egyedi járműelhaladási zajból indul ki, és a vizsgált útelem hosszát a haladási sebességtől függően úgy választja meg, hogy a jármű az útszakaszt éppen egy óra alatt fussa be ( $l=1000 \bar{V}$ ). A megfigyelési

7. ábra.  $L_{10}$  és  $L_{eq}$  szintek átlagos különbsége az észlelési távolság függvényében

pontban mérhető maximális és minimális zajszint ekkor:

$$L_{max} = L_{ref} + 10F \lg \frac{r}{d}; \quad (3)$$

$$L_{min} = L_{ref} + 10F \lg \frac{r}{\sqrt{(500\bar{V})^2 + d^2}},$$

ahol

$L_{ref}$  az  $r$  távolságban mért referencia-zajszint;  $F$  a hangtér jellemzője (félgömböses terjedés esetén pl.  $F=2$ ).

(A maximális érték akkor adódik, amikor a jármű éppen az útszakasz közepén levő megfigyelési pont előtt halad el, a minimális érték pedig akkor, amikor a jármű az útszakasz végén van.)

Az  $l_x$  távolság nagysága pedig a következő:

$$l_x = \sqrt{10 \frac{L_{ref} - L}{5F} + 2 \lg r - d^2} \quad (4)$$

A (4) egyenlet segítségével az időszázalék:

$$t\% = \frac{l_x}{500\bar{V}} 100 = \frac{l_x}{5\bar{V}} \quad (5)$$

Az (5) egyenlet az egy jármű elhaladásakor fellépő zajszint-időeloszlást jelenti. Nelson azzal a feltételezéssel élt, hogy ez az eloszlás az egy jármű/h forgalomsűrűség esetén fellépő zaj valószínűségi eloszlását jelenti, és ebből a 2, vagy több jármű/h forgalomsűrűségre vonatkozó valószínűségi eloszlás az (5) egyenlet önmagával való többszöri, statisztikailag helyes kombinálásával nyerhető.

A (4) egyenletet felhasználva, a modell alapján szolgáltató zajszint időfüggvényt nehézjárműre, 60 km/h referenciasebesség mellett 60 m távolságra, illetve a szokásos 7,5 m-es referencia észlelési távolságra vonatkoztatva, számítógép segítségével kiszámoltuk és az eredményt a 8. és 9. ábrán bemutatjuk.

A zajszint időfüggvény természetesen ideálisított, mert nem veszi figyelembe a járművek kategórián belüli zajteljesítmény-változásait, az iránykarakterisztikát, és azzal számol, hogy csak

egy jármű van az úton, pedig — az egyenletes áramlás feltétele mellett is — az eredő zajszintet több jármű határozza meg, ami pl. az  $L_{min}$  értékénél, amikor az elméleti útszakasz mindkét végén van jármű, 3 dB(A) nagyságú szisztematikus hibát okoz, illetve azzal jár, hogy az  $L_{max}$  értékek környezetében a zajszintváltozás nem eléggé megedek (8. ábra).

A Nelson-modellnél az egyes járművek eloszlásfüggvényének összegezése véletlenszerűen történik, így a véletlenszerűen változó forgalomra a fentiek miatt jelentkező hiba egy bizonyos forga-

lomsűrűségtől kezdve (kb. 10 jármű/h) fokozatosan csökken. A módszer alkalmazásakor — mivel minden egyes eloszlásfüggvény önmagával való kombinálása duplázódást jelent — a forgalomsűrűséget a kettes szám hatványaiként kell kifejezni ( $1024 = 2^{10}$  j/h forgalom modellezéséhez pl. 11 kombináció szükséges).

A modell a nehézjárműarányt úgy veszi figyelembe, hogy az ismertetett elven mindkét járműkategóriára meghatározza a zajszint-eloszlásfüggvényt és a két eloszlást a járművek arányának megfelelően kombinálja egymással.

T (SEC)	D= 60 M	V= 60 KM/O
-10	*****	61.535
-9.49999	*****	61.927
-9	*****	62.3348
-8.5	*****	62.7593
-8	*****	63.2016
-7.5	*****	63.6625
-7	*****	64.1431
-6.49999	*****	64.644
-6	*****	65.1658
-5.5	*****	65.7084
-5	*****	66.271
-4.49999	*****	66.8515
-4	*****	67.4462
-3.5	*****	68.0485
-3	*****	68.6479
-2.5	*****	69.2289
-2	*****	69.7699
-1.49999	*****	70.2429
-1	*****	70.6154
-.5	*****	70.8552
0	*****	70.9382
.5	*****	70.8552
1	*****	70.6154
1.49999	*****	70.2429
2	*****	69.7699
2.5	*****	69.2289
3	*****	68.6479
3.5	*****	68.0485
4	*****	67.4462
4.49999	*****	66.8515
5	*****	66.271
5.5	*****	65.7084
6	*****	65.1658
6.49999	*****	64.644
7	*****	64.1431
7.5	*****	63.6625
8	*****	63.2016
8.5	*****	62.7593
9	*****	62.3348
9.49999	*****	61.927
10	*****	61.535

8. ábra. Egy tehergépkocsi elhaladási zajának számított időfüggvénye,  $d = 60$  m távolságban,  $v = 60$  km/h sebesség mellett

Az Ullrich-féle modell felépítése a következőképpen történt. Ullrich két sebességtartományban (autóúton és autópályán) állandó sebességgel, öntött aszfaltúton való haladás közben a járművektől 7,5 m távolságban meghatározta a személygépkocsik, könnyű (kéttengelyű) és nehéz (kettőnél több tengelyű) tehergépkocsik elhaladási zajszintjét. (Az összefüggések  $L=A+B \lg v$  alakulnak).

Ezután kiszámította az átlagjármű egy óra vonatkoztatott egyenértékű zajszintjét az egyedi jármű zajszint-időfüggvényének  $T=1$  h időtar-

tamra való integrálásával, az előzőekben meghatározott mindhárom járműkategóriára. Az egyetlen jármű egyenértékű szintjének  $10 \lg Q$  értékkel való megnövelése után megkapta az azonos járműveket tartalmazó járműfolyam egyenértékű zajszintjét, amit a tehergépkocsi-arányok figyelembevételével az egyes járműkategóriákra vonatkozó egyenértékű szintek energia szerinti összegezésével kiterjesztett a valóságos járműfolyamra. A távolságfüggő csillapítást 7,5 m és 15 m között 10-es szorzóval [3 dB(A)], 15 m és 500 m között 14-es szorzóval [4,2 dB(A)] veszi figyelembe, azaz na-

T (SEC)	D= 7.5 M	V= 60 KM/O
-10	*****	62.0554
-9.49999	*****	62.5
-9	*****	62.9685
-8.5	*****	63.4637
-8	*****	63.9887
-7.5	*****	64.5474
-7	*****	65.1443
-6.49999	*****	65.7852
-6	*****	66.4768
-5.5	*****	67.228
-5	*****	68.0498
-4.49999	*****	68.9567
-4	*****	69.9684
-3.5	*****	71.1116
-3	*****	72.4252
-2.5	*****	73.9669
-2	*****	75.8291
-1.49999	*****	78.1681
-1	*****	81.2633
-0.5	*****	85.508
0	*****	89
0.5	*****	85.508
1	*****	81.2633
1.49999	*****	78.1681
2	*****	75.8291
2.5	*****	73.9669
3	*****	72.4252
3.5	*****	71.1116
4	*****	69.9684
4.49999	*****	68.9567
5	*****	68.0498
5.5	*****	67.228
6	*****	66.4768
6.49999	*****	65.7852
7	*****	65.1443
7.5	*****	64.5474
8	*****	63.9887
8.5	*****	63.4637
9	*****	62.9685
9.49999	*****	62.5
10	*****	62.0554

9. ábra. Egy tehergépkocsi elhaladási zajának számított időfüggvénye.  $d = 7,5$  m távolságban,  $v = 60$  km/h sebesség mellett

gyobb távolságokban számít a környezeti zajszint és a talajelnyelés befolyásoló hatására.

A modell végül az egyedi járműelhaladásra vonatkozó mérési adatokból a zajszintidő-függvényre, illetve az energia szerinti összegezésre vonatkozó összefüggések felhasználásával determinisztikus módon készült.

Az egyes paraméterek számszerű meghatározásához a zárt formában megadott számítási összefüggés mellett diagramok is rendelkezésre állnak.

A vázlatosan ismertetett két modell szerint számított és a mérés során kapott eredményeket az összehasonlítás megkönnyítése érdekében, az elméleti 45°-os meredekségű egyeneshez viszonyítva, a 10–13. ábrákon szemléltetjük.

A 10. ábra alapján az  $L_{10}$  szint számított adatai  $d=5,2$  m észlelési távolságnál igen jó egyezést mutatnak a mérési eredményekkel, azután a számított értékek  $d=30$  m-ig valamivel kisebbek,  $d=60$  m-nél valamivel nagyobbak a mért értékekénél. Feltehetően nagyobb távolságokban a számított értékek már egyértelműen a mért értékek fölé kerülnek, amit Nelson saját ellenőrző mérései során is tapasztalt. A nagyobb távolságokban növekvő eltérés feltehetően a terjedési csillapítás nem megfelelő figyelembevételére utal.

Miután a modell kialakításakor a referenciatávolság (tehát ahol mérési adat is rendelkezésre áll) 7,5 m volt, úgy tűnik, hogy a járművek zajszintje esetünkben valamivel nagyobb, vagy az útminőség valamivel rosszabb lehetett, mint Nelson méréseinél, illetve esetleg az alkalmazott egyedi jármű zajszint-időfüggvény már említett tökéletlensége okozhatta az eltérést. A 10. ábra alapján elmondható, hogy a Nelson-modell az  $L_{10}$  értékek előrebecslésére elfogadható pontossággal felhasználható.

A 11. ábrán a mérési és számítási adatok egy-

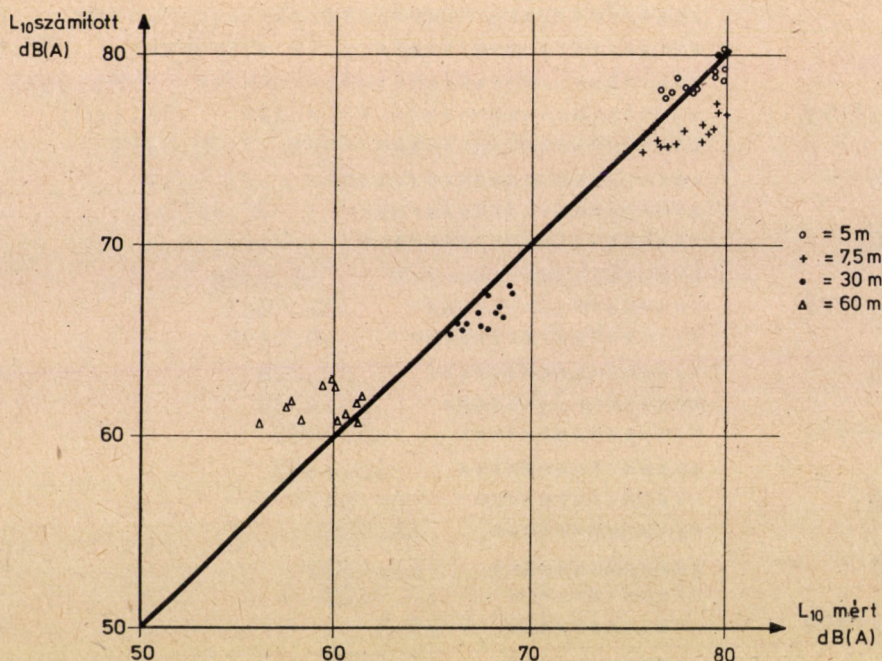
máshoz viszonyított elhelyezkedése az  $L_{eq}$ -ra vonatkozóan nagyon hasonló jellegű a 10. ábrán az  $L_{10}$  esetében tapasztaltakkal. Nagyon jó egyezés van  $d=30$  m-nél, ettől a távolságtól lefelé és felfelé is növekszik az eltérés. Az eltérés magyarázata itt még inkább a 10. ábrával kapcsolatban elmondottakban kereshető. Az eltérés nagyobb észlelési távolságnál növekvő volta itt is a számításhoz alapul vett terjedési csillapítás rovására írható. A 11. ábra alapján az Ullrich-modell a vizsgált észlelési távolságok tartományában felhasználható zajszint előrebecslésére.

A 12. ábrán az  $L_{50}$ -es szintnél már lényegesen jobban eltérnek egymástól a mérési és a számítási eredmények. A Nelson-modell erre a zajszintre elfogadható becslést csak a  $d=60$  m-es észlelési távolságnál ad, míg a kisebb távolságok tartományában a mért értékek számottevően a számított értékek felett helyezkednek el (Nelson mérési tapasztalatától eltérő módon). A Nelson-modell eszerint az  $L_{50}$ -es szintről nem ad elfogadható becslést.

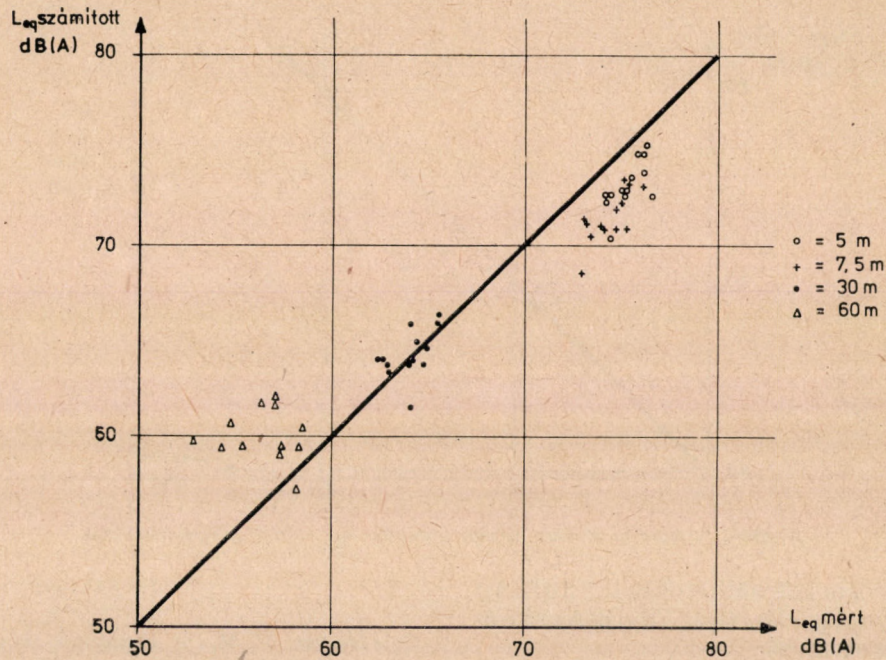
Hasonló mondható a 13. ábra alapján az  $L_{90}$ -es szintre vonatkozóan is. A Nelson-modell az  $L_{90}$ -es szint előrebecslésére a vizsgált forgalomsűrűségek tartományában még kevésbé használható, mint az  $L_{50}$ -es. Megjegyezzük, hogy az  $L_{90}$ -es szint nagy pontatlansága nemcsak a Nelson-modell hibája, inkább a számítási előrebecslés egyik sajátosságának is tekinthető, ugyanis az  $L_{90}$ -es zajszintérték már az alapzaj közelében van, és emiatt mind a forgalmi, mind a környezeti paraméterekben bekövetkező kis változásra is reagál.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Az eddig végzett mérések és a külföldi zajszint-mérési módszerek vizsgálata során szerzett tapasztalatok a következőkben összegezhetők.



10. ábra. A mért és Nelson szerint számított  $L_{10}$  szintek összehasonlítása

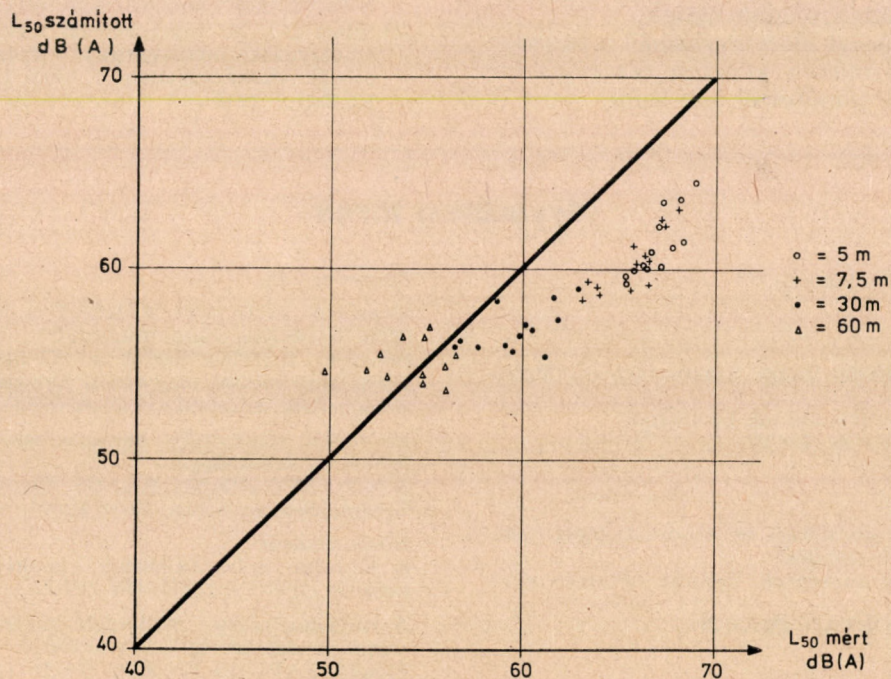


11. ábra. A mért és Ullrich szerint számított  $L_{eq}$  szintek összehasonlítása

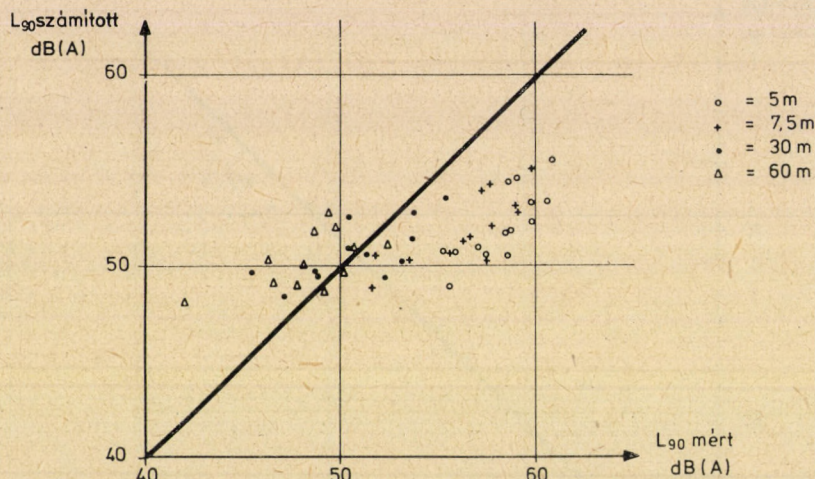
— A vizsgált modellek közül a méréseknél előfordult forgalomsűrűség és észlelési távolságtartományában az  $L_{eq}$  előrebecslésére az Ullrich-, az

$L_{10}$  előrebecslésére az egyszerűsített Nelson-módel felhasználható.

— Az  $L_{eq}$  számításánál figyelembe kell venni,



12. ábra. A mért és Nelson szerint számított  $L_{50}$  szintek összehasonlítása

13. ábra. A mért és Nelson szerint számított  $L_{90}$  szintek összehasonlítása

hogy a valóságban nem teljesül a szokásos  $+3\text{dB(A)}$ /forgalomsűrűség-duplázódás és a  $-3\text{dB(A)}$ /távolságduplázódás feltételezése.

— A modell felépítésénél — füves terület feletti hangterjedés és kis észlelési magasságok esetén — komolyan számolni kell a földhatás jelentkezésével.

— A mérési eredmények szórása az észlelési távolság növekedésével számottevően megnövekszik, így eleve tekintettel kell lenni arra, hogy a számított és mért értékek közötti eltérés nagyobb távolságokban szintén megnövekszik.

— Az  $L_{50}$ -es zajszint előrebecslésénél a terjedési csillapítás és a járművek követési távolsága közötti összefüggésre tekintettel kell lenni.

## IRODALOM

- [1] Nelson, P. M.: A computer model for determining the temporal distribution of noise from road traffic. TRRL Report, Nr 611. Crothorne, 1973.
- [2] Ullrich, S.: Der Mittelungspegel des Lärms an Strassen mit frei fliessendem Verkehr. TÜ, 1976. 9. sz., 308—312. p.
- [3] Rathe, E. J.: Über den Lärm des Strassenverkehrs. Acustica, 1966. 17. k. 5. sz., 268—277 p.
- [4] Delany, M. E.: Prediction of traffic noise levels. NPL Acoustics Report AC56, 1972.
- [5] Buna B.: „A zajviszonyok tervezési, számítási és szabályozási módszereinek kidolgozása városi környezet vonatkozásában” c. téma 1. részjelentése. Bp., KÖTUKI, 1976.

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 116. oldalról)

November 11.

A Városi Közlekedésgazdasági Szakosztály rendezésében előadás:

Az ártámogatás előirányzatának problémái

Előadó: MALYA JÁNOS (BKV)

November 15.

A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás:

A vasúti biztosítóberendezések üzembe helyezés előtti vizsgálatának elvei

Előadó: CZIFRA ZOLTÁN (MÁVTI)

November 15.

A Városi Forgalmuszervezési Szakosztály rendezésében előadás:

A közúti közlekedési balesetek okelemzésének módszerei és gyakorlati alkalmazási lehetőségei a rendőri munkában

Előadó: TAR JÓZSEF (BRFK Közl. rend.)

November 15—16.

A POSTA KÍSÉRLETI INTÉZET TUDOMÁNYOS NAPJAI a nagyvárosi helyi távbeszélő-hálózatok fejlesztési feladatairól

November 15.

Megnyitó: RÖDÖNYI KÁROLY, a MTESZ alelnöke, a KTE tb. elnöke, nyug. miniszter

Bevezető: RONTÓ TIBOR, a PKI igazgatója

Forgalomirányítás nagyvárosi hálózatban

Előadó: DR. SALLAI GYULA (PKI)

Az NSZK nagy helyi hálózatainak eddigi és várható fejlesztési eredményei

Előadó: STEGMANN KLAUS (Deutsche Bundespost—Fernmeldetechnisches Zentralamt, Darmstadt, NSZK)

Hozzászólások

A többsíkú helyi hálózatok kialakításának lehetőségei

Előadó: OPRICS GYÖRGY (PKI)

A nagy-budapesti távbeszélő-hálózat csillapításkövetelményeinek kielégítési lehetőségei

Előadó: FARKAS VILMOS (PKI)

Hozzászólások

Nagyvárosi és távhívóhálózat műszaki állapotának és forgalomátesztő képességének kölcsönhatása. A hálózat ellenőrzésének korszerű módszerei és eszközei

Előadók: BILSZKY LÁSZLÓ (PKI)

SZENTANNAI PÉTER (KPI)

Korreferátum:

A hívott foglaltságának hatása a forgalomátesztő-képességre.

Előadó: DR. GOSZTONY GÉZA (BHG)

(Folytatás a 133. oldalon)

## A MÁV megbízásából épített fékpróbad

DR. VAJDA JÓZSEF — ZÁGONYI GYULA

### Előzmények, a feladat leírása

A vasúti üzemi követelmények — a sebesség és a tengelyterhelés tekintetében — folyamatosan emelkednek. Ez a fékberendezésekkel szemben is nagyobb igényt támaszt. Új szerkezeti elemek, új fékezési előírások bevezetéséhez a kísérletek elengedhetetlenek. E kísérletek lefolytathatók az üzemen vagy laboratóriumi körülmények között. A vasutak — ahol és ameddig csak lehetséges — laboratóriumi kísérleteket folytatnak. A laboratóriumi kísérleteket igyekeznek úgy lefolytatni, hogy az üzemi viszonyokat minél jobban megközelítsék. E megfontolások alapján a MÁV megbízta a BME Vasúti Járművek Tanszékét egy olyan fékpad létesítésével, amely alkalmas az üzemi viszonyok szimulálására.

A megbízás szerint lényegében olyan fékpadot kellett tervezni és megépíteni, amely alkalmas eredeti méretű vasúti kerékkel és féktuskóval megállító és sebességtartó fékezési kísérletek elvégzésére.

A megállító fékezés szimulálása úgy történik, hogy az egyes tengelyterhelésekhez és sebességekhez tartozó mozgási energiát — amelyet súrlódással hővé kell alakítani — lendítőkerekekben tároljuk. Sebességtartó fékezés szimulálása a körülmények figyelembevételével úgy történik, hogy egy egyenáramú soros motor a szükséges állandó fordulatszámmal és a szükséges teljesítménnyel hajtja a fékezett kereket.

A MÁV az üzemi paraméterek értékeit az alábbiakban határozta meg:

1. Fékezési mód: megállító és sebességtartó fékezés.

2. Legnagyobb sebesség:  $V_{max} = 200$  km/h, ( $D_k = 1000$  mm futókörméternél).

3. Legnagyobb tengelyterhelés  $G = 200$  kN, ( $D_k = 1250$  mm futókörméternél).

4. Legkisebb tengelyterhelés  $G = 50$  kN, ( $D_k = 1000$  mm futókörméternél).

5. Legnagyobb féktuskóerő:  $P = 100$  kN.

6. Fékezendő: egy kerék egy- és két oldalról.

7. Változtatható kerékátmérő:  $D_k = 920$ — $1250$  mm között.

8. Folyamatos változtatható féktuskóerő és sebesség.

9. Lépcsőkben változtatható tengelyterhelés.

10. Megoldandó a menetszél szimulációja.

11. Mérendő: tuskóerő, fékezőerő, sebesség, fékút, fékezési idő, féktuskó és kerékhőfok, valamint a kopás.

### A fékpad kialakítása

A fékpad energiaellátását a háromfázisú hálózatra kapcsolt tirisztoros hajtás biztosítja. A legnagyobb kimenő áram értéke 600 A, a legnagyobb

kimenő feszültség = 440 V. A tirisztoros hajtással egy egyenáramú soros motort táplálunk.

A fékpad gépészeti kialakítása olyan, hogy nem kerékpárt, hanem csak egy kereket fékezünk, ezért a lendítőtömegekben tárolandó forgási energiát is a kerékterheléssel számoljuk.

Az átalakítandó forgási energia:

$$E_m = m \frac{v^2}{2} = \frac{G_k D_k}{8g} \omega^2 \text{ J}, \quad (1)$$

ahol:

$G_k$  a kerékterhelés, N;

$\omega_k$  a kerék szögsebessége, rad/s;

$D_k$  a kerék átmérője, (m);

$g$  a nehézségi gyorsulás, m/s<sup>2</sup>.

A forgó tömegek energiája:

$$E_f = J \frac{\omega_L^2}{2} \text{ J}, \quad (2)$$

ahol:

$J$  a tehetetlenségi nyomaték, kg · m<sup>2</sup>;

$\omega_L$  a lendítőkerek szögsebessége, rad/s.

Mivel  $\omega_L = \omega_k$ , a két energia egyenlősége alapján a szimulált kerékterhelés (egy keréken fékezendő vonatsúly):

$$G_k = \frac{4gJ}{D_k^2} \text{ N}. \quad (3)$$

Az egyes lendítő tömegek számított tehetetlenségi nyomatéka:

250; 500; 800; 1000; 1500 kg · m<sup>2</sup>.

A 800 kg · m<sup>2</sup>-es érték az indulási legkisebb értéket jelenti, a többi lendítő tömeg fel-, illetve lekapcsolható. A lépcsőzés értéke 250 kg · m<sup>2</sup>, a lehetséges variációk száma 14.

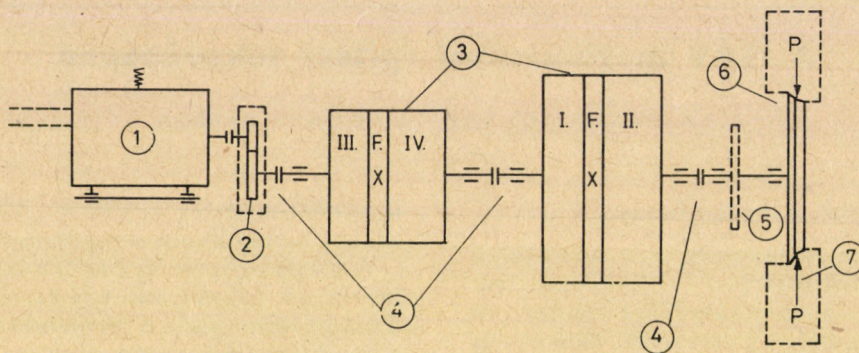
A szimulált tengelyterhelés a kerékátmérő és a tehetetlenségi nyomaték alapján a (3) egyenlet felhasználásával határozható meg.

A fékpad elrendezési vázlata és gépészeti berendezésének főbb részei az 1. ábrán láthatók.

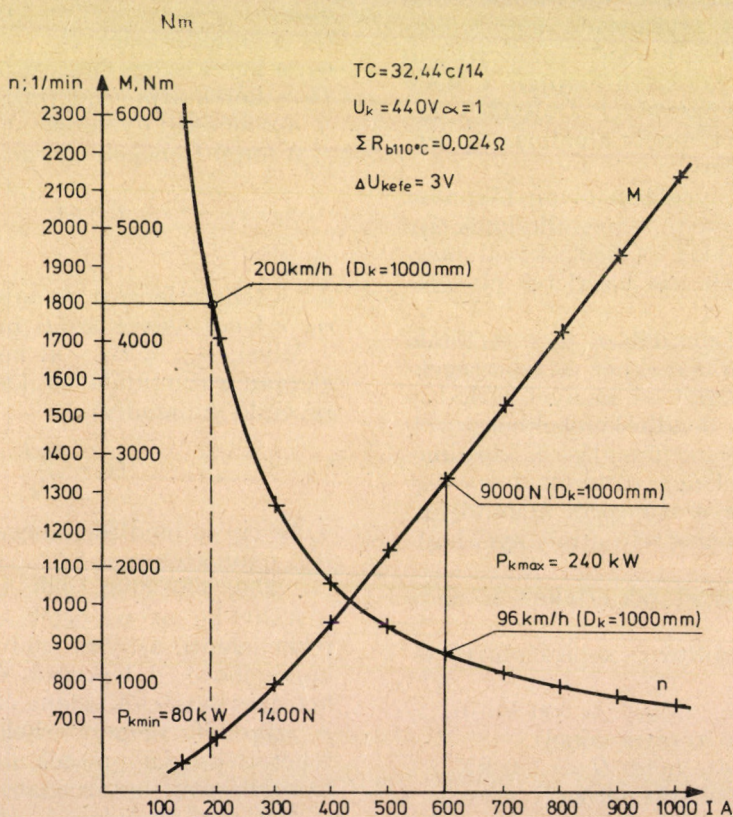
A középső,  $F$  jelű tárcsák fixen vannak erősítve a tengelyre, a lépcsőzetes növelést elmozdítható tömegek bekapcsolásával oldjuk meg. A lendítő tömegeket két tengelyen, 3—3 részben helyeztük el.

Sebességtartó fékezéseknél a tirisztoros áramátalakító áramával az 1 egyenáramú motort hajtjuk, amely a 2 fogaskerék-hajtóművön keresztül hajtja a 6 kereket, amelyet a 7 fékszerkezettel fékezünk. A 2 fogaskerék-hajtómű módosítása  $i = 1,70$  (lassító). A módosításhoz tartozó kerületi jelleggörbét, valamint  $D_k = 1000$  mm-es kerékátméternél a maximális és minimális fékezőerő és sebességértéket a 2. ábra mutatja.

Megállító fékezéseknél a tirisztoros hajtáson keresztül az 1 motor a kívánt sebességre felgyorsítja a megfelelő 3 lendítő tömeget. A felhalmozott



1. ábra. A fékpad elrendezési vázlata. 1 – TC32 típusú egyenáramú soros motor; 2 – fogaskerék-hajtómű ( $i = 1,70$ ); 3 – lendítő tömegek; 4 – tengelykapcsolók; 5 – fordulatszám jeladó; 6 – kerék; 7 – fékszerkezet



2. ábra. A kerületi jelleggörbe, valamint a fékezőerő és a sebesség értékei (1000 mm kerékátmérőnél)

forgási energiát a 6 keréken a 7 fékszerkezet segítségével hővé alakítjuk.

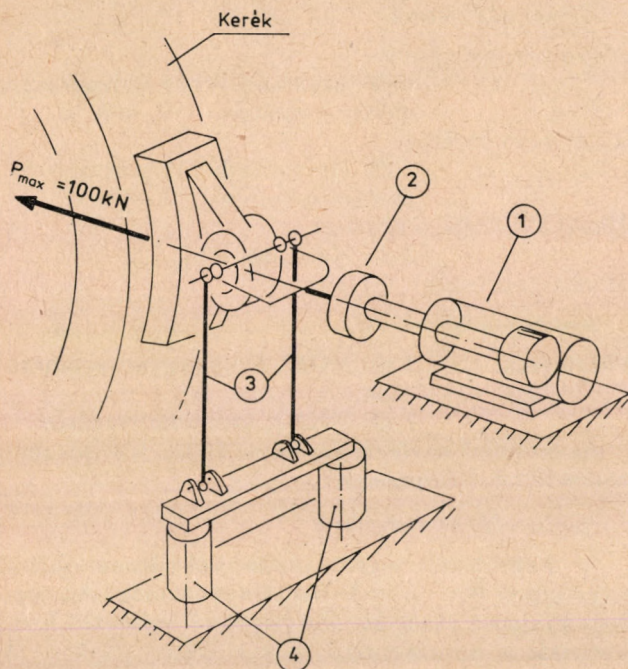
A 7 fékszerkezet két részből áll. Egy pneumatikus részből és egy elektronikusan vezérelt hidraulikus rendszerből. A pneumatikus részen a szokásos, ismert elemeken (légsűrítő, fölégtartány stb.) kívül a nyomás szabályozására egy Knorr = Zbr 3,7 fékezőszelep szolgál. A fővezeték helyett a sűrített levegő egy légtartályba jut, ahol egy induktív nyomásmérővel a levegőnyomást villamos jellel alakítjuk.

A tuskóerőt Rexroth gyártmányú hidraulikus nyomóhengerekkel állítjuk elő. A légtartály-nyomással arányos villamos jelet egy zárt hurkú szabályozás alapjaként használjuk. Függvénygene-

rátor segítségével bármilyen lefolyású tuskóerő beállítható. A szabályozó kimenőjele vezérli a hidraulikus szervoszelepet, rajta keresztül a hidraulikus nyomóhengereket. Az alapjel léptékének változtatásával 2–100 kN között tetszőleges tuskóerő állítható be.

#### A menetszél szimulálása

A berendezés a mindenkori kerületi sebességgel arányos áramlási sebességet hoz létre a féktuskó körül úgy, hogy azt a kerékfordulattal arányosan egy tirisztoros villamos hajtás biztosítja. A kerék és a fékszerkezet megfelelő méretű légszatórnában helyezkedik el. A csatornahálózat olyan kiképzésű, hogy a maximális áramlási sebességet egy  $V =$



3. ábra. Berendezés a tuskóerő és a súrlódóerő méréséhez: 1 — hidraulikus henger; 2 — erőmérő cella; 3 — nyomórudak; 4 — erőmérő cella

= 15 000 m<sup>3</sup>/h légszállítású szellőzőgép biztosítja. A szellőzőgép fordulata a mindenkorli üzemállapothoz igazodik. Az áramlási sebesség a rendszerbe iktatott mennyiségmérők segítségével ellenőrizhető. A szellőző levegőt a belső légtérből szívjuk, és a csatornákon, fékszerkezeten áthaladva kivezetjük.

### Az alkalmazott mérési eljárások

#### Erőmérések

Ezzel a mérőkörrel a tuskóerő és a súrlódóerő mérését végezzük (3. ábra). A fékszerkezetet úgy terveztük, hogy a tuskóerő kifejtő egység 1 hidraulikus hengerének nyomórudazatába építettük be a 2 erőmérő cellát. A súrlódóerő mérésénél a tuskó tartószerkezet egy csuklón keresztül adja át az erőt. A pontos mérés érdekében a csukló két nyomórúdon át 3 két erőmérő cellára 4 támaszkodik. Választókapcsolóval egy- és kétoldali fékezés modellezése lehetséges.

Az összes erőmérő cellák Hottinger gyártmányúak. A tuskóerőt C2M/10 típusú 100 kN névleges terhelésű, a súrlódóerőt U1/5M típusú 50 kN névleges terhelésű cella méri. Hozzájuk kapcsolódik az ugyancsak Hottinger gyártmányú KWS 6/A—5 típusú mérőerősítő.

A kimenetelen történik a súrlódóerő átlagképzése és a karáttétellel való módosítása. Az összes kimenet aluláteresztő szűrőn keresztül csatlakozik a Brüel—Kjaer gyártmányú mérő magnetofonhoz vagy ibolyántúli sugárral működő Honeywell gyártmányú oszcillográfhoz. A valós hánydosképzés révén mód van a súrlódási tényező folyamatos meghatározására is.

Az erőméréshez kapcsolható a féklevegő nyomásának mérése is, amit ugyancsak Hottinger gyártmányú P1/5 típusú induktív nyomásadóval végzünk.

#### A sebesség, fékút és fékezési idő mérése

Ezeknek a feladatoknak a mérésére egy célműszert terveztünk, amelyet a tanszék laboratóriuma készített el. Mérési elvként az impulzusszámlálás módszert használtuk. Fototranzisztoros fordulatóval, egy kerékfordulatra 600 impulzust állítunk elő.

Minden impulzus egy  $\Delta S$  utat képvisel, amelyet a kerékátmérő ismeretében a műszeren dekádkapcsolóval lehet beállítani. Fékút mérésnél a fékezés kezdetétől beérkező impulzusokat egy számlálóval összegezzük. Sebességméréskor az impulzusok időkapun keresztül egy másik számlálóra kerülnek. Mindkét számláló tartalmát digitális szorzómű szorozza össze az előzőleg beállított  $\Delta S$  értékkel. A folyamatos mérés érdekében a szorzásokat óragenerátor vezérli, a szorzatokat pedig lyukszalagon rögzíti.

A vizuális megfigyelés érdekében a műszernek számjegyes kijelzője is van, amelyen a pillanatnyi sebességet km/h-ban, a fékutat méterben, a fékezési időt pedig másodpercben lehet leolvasni. A mintavételi idő: 0,5 s.

A lyukszalagról utólag diagramot rajzolhatunk, de meghatározható a lassulási jelleggörbe is.

Regisztrátumkészítés céljából analóg sebességkimenetet is készítettünk, amelyből a fékutat integrálással kapjuk meg.

#### Hőmérsékletmérés

Mind az abroncs, mind a tuskó hőmérsékletének méréséhez sugármérő pirométert használunk. Mindkét típus Heimann gyártmányú KT14 típus. Az abroncs hőmérséklet 0—400 °C, a tuskó hőmérséklet 0—800 °C között mérhető. A pirométer által látott felület átmérője 10—15 mm között változik, a távolság függvényében. A kijelzésre mutató műszert és ultraviola sugaras oszcillográfot használunk.

A hőmérsékleti viszonyok pontosabb felderítésére a jövőben termoelemeket is használni kívánunk, amelyek segítségével a hőmérsékleti gradiens mérésére is mód nyílik.

#### Kopásmérés

A kopásmérést a legegyszerűbb, de nehéz mérés-technikai feladatot jelentő mérlegeléssel oldottuk meg. A fékezési kísérlet előtt a féktuskót egy precíziós erőmérő cellából és egy kézi kompenzátorból álló mérleggel megmérjük. Fékezés után a mérlegelést megismételjük, a különbség az elkopott mennyiség. A feladat nehézségére jellemző, hogy a tuskó és a kopástermék súlya három nagyságrenddel különbözik egymástól.

### Mérőműszerek, mérési pontosságok

#### Erőmérések

- |             |   |
|-------------|---|
| Tuskóerő:   | 2 db Hottinger C2M/10 (nyomóerő),<br>névleges terhelés: 100 kN.   |
| Súrlódóerő: | 4 db Hottinger U1/5 (húzó-nyomóerő),<br>névleges terhelés: 50 kN. |

Mérőerősítő: 1 db Hottinger KWS 6/A—5 (6 csatornás).

Az erőmérők és a mérőerősítők eredő pontossága a legkedvezőtlenebb esetben sem rosszabb  $\pm 0,5\%$ -nál.

*Sebesség-, fékút- és fékezési idő mérése*

Egy db egyedi gyártású célműszer, digitális és analóg kimenettel.

Digitális rész:

fordulatadó: 600 imp/fordulat,

$\Delta S$  beállítás: 0,01...99,99 mm,

$$\Delta S = \frac{D\pi}{600},$$

mintavételi idő: 0,5 s,

az óragenerátor pontossága:  $\pm 10^{-5}$  s.

Sebességmérés:  $V_{max} = 360$  km/h,

felbontás:  $\pm 0,07$  km/h.

Útmérés:  $S_{1max} = 6807,0$  m (megállító fékezés),

felbontás:  $\pm 0,1$  m.

$S_{2max} = 68\ 070$  m (sebességtartó fékezés),

felbontás:  $\pm 1$  m.

Időmérés:  $T_{1max} = 999,9$  s (megállító fékezés),

felbontás:  $\pm 0,1$  s.

$T_{2max} = 9999$  s (sebességtartó fékezés),

felbontás:  $\pm 1$  s.

Analóg rész:

Méréshatárok: 300, 150, 75 km/h.

Kerékátmérő-beállítás: 800—1300 mm.

Mérési pontosság:  $\pm 0,5\%$  a végkitérésre vonatkoztatva.

Kimenet: 0—10 V.

*Hőmérsékletmérés*

Abroncshőmérséklet:

1 db Heimann KT14 pirométer,  
mérési tartomány: 0—400 °C.

Tuskóhőmérséklet:

1 db Heimann KT14 pirométer,  
mérési tartomány: 0—800 °C.

Illesztő és kijelző egység:

2 db Heimann R14.

Mérési pontosság:  $\pm 1,5\%$ .

*Kopásmérés*

Súlymérés: 1 db MOM Kalibergyár erőmérő cella,

1 db MKKL kézi kompenzátor.

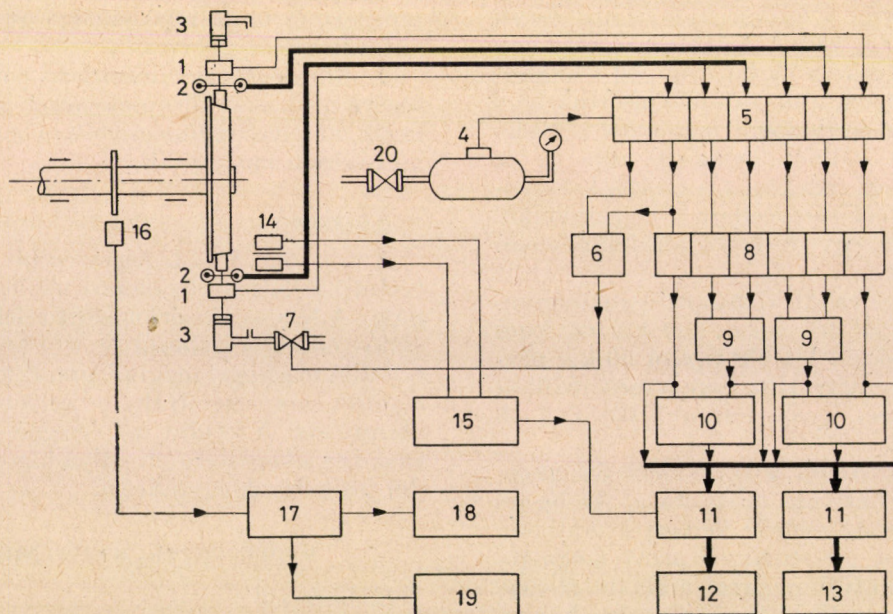
Az erőmérő névleges terhelése 15 kg, a teljes mérőkör felbontóképessége:  $\pm 0,2$  g.

*Regisztráló berendezések*

A különböző mérőberendezések kimenőjeleit egységesen 0... $\pm 10$  V-ban szabtuk meg. Az összes kimenet csatlakozóhüvelyeken keresztül közvetlenül is hozzáférhető. A súrlódóerő jelek — a karáttételek miatt — szorzó és átlagképző egységbe jutnak. Az összes erővel arányos kimenőjelet változtatható határfrekvenciájú aluláteresztő szűrőegységeken keresztül a regisztráló bemenetekhez vezetjük. Az egyik rögzítőberendezés egy 7003 típusú Brüel—Kjaer gyártmányú mérő magnetofon, a másik egy 1705 típusú Honeywell gyártmányú ibolyántúli oszcillográf.

A mérő magnetofon pontossága  $\pm 1$  dB, az oszcillografé  $\pm 2\%$ , a végkitérésre vonatkoztatva. Ugyancsak az oszcillografra csatlakoznak a hőmérsékletmérő pirométerek.

A sebesség-, fékút- és fékezési idő-mérő műszer



4. ábra. A műszerek kapcsolási sémája: 1 — tuskóerőmérő; 2 — súrlódóerő-mérő; 3 — hidraulikus nyomóhenger; 4 — levegőnyomás átalakító; 5 — mérőerősítő; 6 — elektrohidraulikus szabályzó; 7 — elektrohidraulikus szelep; 8 — szűrő; 9 — átlagképző; 10 — hányadosképző; 11 — illesztő egység; 12 — UV oszcillográf; 13 — mérő magnetofon; 14 — pirométer; 15 — pirométer erősítő; 16 — fordulatadó; 17 — fékezési idő-, sebesség- és fékútmérő; 18 — szalaglyukasztó; 19 — XY-író; 20 — fékezészelep

az eredményeket egyrészt számjegyes formában kijelzi, másrészt lyukszalagra lyukasztja. A lyukasztóberendezés RFT gyártmányú 3518 típusú.

Az analóg sebességjel és integrálás után az útjel egy ARITMA gyártmányú BAK 4T XY íróra kerül, a sebesség-fékút diagram azonnali tanulmányozása céljából. Ennek pontossága 0,2%.

### A mérőműszerek hitelesítése

Az erőméréseknél a hitelesítést a mérőerősítőbe beépített hitelesítő áramkörökkel lehet elvégezni, melyek ismert megnyúlásokat szimulálnak. A beállításához nem szükséges a mérőkört megbontani.

A sebesség-, fékút- és fékezési idő-mérőt külön hitelesíteni nem szükséges, elegendő a kerékátmérőt beállítani.

A hőmérsékletmérő pirométereket sem kell hitelesíteni, időnkénti ellenőrzésük hőelemmel azonban szükségesnek látszik.

A kopásmérőnél a pontosságot a precíziós erőmérő cella biztosítja, a kézi kompenzátor pedig az alap felbontóképességet adja. Abszolút súlymérésre nincs is szükség, mérni csak a különbségeket

kell. A mérőkör ellenőrzését hiteles súlyokkal lehet elvégezni.

A műszerek kapcsolási sémája a 4. ábrán látható.

### Összefoglalás

A fékpad alkalmas eredeti méretben a vasúti járművek sebességtartó és megállító fékezésének a szimulálására. Elsősorban a féktuskó és kerékabroncs közötti súrlódási viszonyok vizsgálata lehetséges, de a tárcsás fékek vizsgálata is elvégezhető.

Széles határok között változtatható a tengelyterhelés, a sebesség, a tuskóerő, a kerékátmérő.

A korszerű műszerparkkal rendelkező fékpadon folyamatosan mérni és regisztrálni lehet a fékezési időt, a fékutat, a sebességet, a tuskóerőt, a fékezőerőt, a féktuskó és kerék hőfokát, a kopást.

A fékpadot a MÁV megbízása alapján a BME Vasúti Járművek Tanszéke tervezte, majd irányította a gyártást és a helyszíni szerelést. A gépeszeti berendezéseket a Ganz-MÁVAG, a villamos hajtást a VILATI gyártotta.

A berendezés a tanszék laboratóriumában került elhelyezésre.

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 128. oldalról)

Tároltprogram-vezérlésű távbeszélő rendszerek kiválasztása, bevezetésének tervezése és méretezése  
Előadó: DIETRICH GÜNTER (Standard Elektrik Lorenz, Stuttgart, NSZK)

Hozzászólások

A bukaresti távbeszélő-hálózat fejlesztésének néhány feladata

Előadó: DR. STERANESCU SORFRONIE Institutul de Cercetari si Proiectari Technologice in Telecommunicatii, Bucuresti, RSZK)

Új technikai lehetőségek a budapesti távbeszélő-hálózat növekedési problémáinak megoldásában.

Előadó: DR. MOLNÁR PÁL (PKI)

Korreferátum:

Konténer-központok alkalmazási lehetőségei a nagyvárosi hálózatokban

Előadó: EISLER PÉTER (BHG)

Hozzászólások

November 16.

Digitális központokkal rendelkező helyi hálózat tervezése. A PCM átviteltechnika és a digitális kapcsolástechnika bevezetése.

Előadó: ANDERSSON BOERJE (L. M. Ericsson, Stockholm, Svédország)

A PCM átviteltechnika bevezetése a budapesti távbeszélő-hálózatba

Előadó: DR. TARNAYNÉ Bártfai Éva (PKI)

A Telefongyár jelenlegi és távlati PCM-berendezései

Előadó: HOSCHKE ÁGOSTONNÉ (Telefongyár)

Egy modern 2 Mbit/s sebességű PCM rendszer

Előadó: ROELANDT ROLAND (Bell Telephone Mfg. Co., Antwerpen, Belgium)

Hozzászólások

A digitális távközlési hálózatok tároltprogram-vezérlésű szinkronizációja. Integrált digitális hálózatok

Előadó: MARLEVI ALEKSANDER (L. M. Ericsson, Stockholm, Svédország)

Idődiszkrét, kétvégű vezérlést alkalmazó hálózat szinkronizációs modelljének szimulációs eredményei

Előadó: Prof. DECINA MAURIZIO (Universita di Roma, Olaszország)

Prof. JACOVITTI GIANNI (Universita di Roma, Olaszország)

Hozzászólások

Vitadelután:

A mennyiségi fejlődés és az új technika kölcsönhatása  
Vitavezető: DR. LAJTHA GYÖRGY, a PKI igazgató-helyettese

Z á r s z ó

November 16.

A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály Vasúti Hidász Szakcsoportja rendezésében előadás:

Vasúti pálya alatti műtárgy átsajtolásának tapasztalatai

Előadó: DR. NEMESKÉRI KISS GÉZA (KPM VF. 6. E.)

November 16.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás:

Epizódok a felszabadulás előtti vasutas munkásmozgalm történetéből

Előadó: GADANECZ BÉLA (VKTI)

November 17.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás:

A Volán Tröszt és vállalatai járműkarbantartási rendszerének sajátosságai

Előadó: REISZ GYÖRGY (Volán Tröszt)

(Folytatás a 143. oldalon)

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## Az áruszállítás fejlesztése a Szovjetunió X. ötéves tervében\*

V. F. MITROFANOV (Moszkva)

Az 1976—1980. évi népgazdasági fejlesztési fő irányok, amelyeket az SZKP XXV. kongresszusa hagyott jóvá a népgazdaság fejlesztésének állami tervével, a X. ötéves tervben, és amelyet az SZKP KB októberi (1976) plénuma és a Szovjetunió Legfelsőbb Tanácsának ötödik ülészaka fogadott el, meghatározzák országunk további gazdasági fejlődését, amelyet a közlekedés minden ágazatában az áruszállítás növekedése kísér. Az ipar bruttó termelésének 36%-os növekedése esetén, a közlekedés áruforgalmának összmenyisége 1980-ban 6,8 billió átkm-t tesz ki, és 1975-höz képest 32%-kal nő.

A közlekedés minden ágazatának szállítását 1980-ra, 1975-höz viszonyítva, 30%-kal tervezik növelni, az előző ötéves terv 39,4%-ával szemben. A szállítások megoszlását a közlekedési ágazatok között a reális lehetőségekből és az egyes ágazatok felhasználásának gazdasági célszerűségéből kiindulva határozzák meg.

A vasúti közlekedés, nagy és közepes távolságon, a leggazdaságosabb a tömegáruk szállítására (szén, érc, vas és acél, gabonafélék, fa- és építőanyagok) azokban az irányokban, ahol ezeket az árukat nem lehet a racionálisabb vegyes vasútvízi forgalomban szállítani. Az áruk rövid távra való szállítása rendszerint — a vasúthoz viszonyítva — a közúti közlekedéssel hatékony, ha útközben kiegészítő rakodási műveletek vannak. A legnagyobb áruáramlatokat, a közúti közlekedéssel összehasonlítva, kedvezőbb vasúton szállítani, rövid távolságra is, a feladóhely iparvágányától a rendeltetési hely iparvágányára. Ebben az esetben a vasút rövid távú szállításoktól való mentesítése az áruknak az ipari közlekedés speciális ágára való áttelérésevel történik — konveyorok, kötélpálya, csővezeték stb.

A közúti közlekedés előnyös felhasználása a népgazdaság minden ágában és a tevékenység minden területén a technológiai szállításokban van. Emellett fontos szerepe van abban, hogy rövid távolságokon elhódítsa a szállításokat a vasúti közlekedéstől.

A csővezetékes szállítás a leghatékonyabb a gáz, kőolaj és olajtermékek szállításánál. Az utóbbi időben a csővezetékeket építőanyagok (pneumatikus tartályos szállítás) és szuszpendált állapotban levő szén, érc és más áruk szállítására (pévezeték) alkalmazzák. A csővezetékek azonban a kőolaj mellett más áruk szállításában a X. ötéves terv során nem fognak lényegesen fejlődni, mivel még tapasztalati, kísérleti munkát kell végezni e területen.

A tengeri közlekedést főként az export—import áruk és a külföldi hajóbérlők áruinak szállításánál biztosítják, valamint belföldi forgalomban azokban a körzetekben, ahol a tengeri út a tömegáruk szállításának gyakorlatilag egyetlen módja (Távol-Észak, Távol-Kelet).

Folyami közlekedéssel azon tömegáruk szállítását végzik, — szén, érc, kőolajtermékek, fa- és gabonaárak, építő- és egyéb anyagok —, amelyek alacsony önköltséggel kapcsolódnak a vízi utakhoz és azokban a körzetekben használják, ahol nincs más közlekedési útvonal, különösen az ország keleti részein; valamint hajózható időszakban a vasút terhelmentesítésére, a vegyes vasúti-folyami szállítások fejlesztésével.

Az áruszállítások összmenyiségét (halmozottan) és ezek megoszlását a közlekedési ágazatok között, figyelembe véve az egyes közlekedési ágazatok említett felhasználási körét és fejlesztését, az 1. táblázatban közöljük (millió tonna).

1. táblázat

Közlekedési ágazatok	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Szállítások összesen (halmozottan)	18 380,5	25 619,6	33 301,3	139,4	130,0
Ebből közlekedési ágazatonként:					
Vasúti	2 896,0	3 621,0	4 328,0	125,0	119,5
Tengeri	162,0	199,0	258,2	122,8	129,7
Csővezetékes	339,9	497,6	665,0	164,4	133,6
Közúti	14 623,0	20 824,0	27 470,0	142,4	131,9
Folyami	357,8	475,5	577,0	132,9	121,3
Légi	1,84	2,47	3,1	134,2	125,5

Mint látható, a szállításokban a legnagyobb növekedést a csővezeték 33,6%-kal és a közúti köz-

lekedés 31,9%-kal éri el. Emellett a szállítások összmenyiségében jelentős részt foglal el a közúti közlekedés, amely az 1974. évi 81,3%-ról 1980-ra 82,5%-ra növekszik. Amennyiben a közúti közlekedés teljesíti a technológiai szállításokat és

\* A Zseleznodorozsnij Transzport 1977. évi 6. számában megjelent cikket Kovács Ágnes fordította.

a forgalmi szféra rövid távú szállításait, a folyami közlekedésben pedig megközelítőleg a szállítások felét a kis távolságú homokos kavics elegy teszi ki, jól látható, hogy a területek közötti közlekedési gazdasági kapcsolatokat az országban lényegében a vasúti és a csővezetékes szállítás biztosítja.

A X. ötéves terv idején folyik az ipar további leteleítése az ország keleti területeire. A népgazdaság 1976—1980. évi fő irányában azt tervezik, hogy ezek a területek biztosítják az ötéves tervre tervezett kőolaj- és gázkitermelés növekedésének egészét, a szénkitermelés növekedésének több mint 90%-át, a réztermelés növekedésének kb. 80%-át, a cellulózgyártás növekedésének 45%-át és a kar-

tongyártásának kb. 60%-át. Szibéria aránya az össz-szövetségi kőolaj-kitermelésben 1980-ra 47%-ra nő az 1975. évi 30% helyett, a szénkitermelés az ország keleti részeiben 58%-ot fog kitenni az 1975. évi 55% helyett. Ez a Szovjetunió keleti részeiből az európai részbe irányuló áruáramlatok további növekedéséhez vezet, amely lényegében meghatározza a vasúti és a csővezetékes szállítás átlagos szállítási távolságának növekedését. A szállítási távolság más közlekedési ágazatoknál ugyancsak növekszik.

Az áruforgalom összmenyiségét és közlekedési ágazatonkénti megoszlását a 2. táblázat adatai jellemzik (milliárd átkm).

2. táblázat

Közlekedési ágazatok	1970 be- számolási időszak	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Összesen	3 829,2	5 200,8	6 865,8	135,8	132,0
Ebből:					
Vasúti	2 494,7	3 236,5	3 950,0	129,7	122,0
Tengeri	656,1	736,2	972,3	112,2	132,1
Csővezeték	281,7	665,8	1 188,0	236,4	178,4
Közúti	220,8	338,0	480,0	153,1	142,0
ebből közhasználatú:	64,2	96,86	140,0	150,9	144,5
Folyami	174,0	221,7	172,0	127,4	122,7
Légi	1,88	2,59	3,37	137,8	130,1

Az áruforgalom növekedésének közlekedési ágazatonként tervezett üteme a X. ötéves tervben valamivel alacsonyabb, mint a IX.-ben, emellett nagy ütemben tervezik a csővezetékes szállítás áruforgalmának növekedését — 78,4%-kal. Az áruforgalom 1,66 billió átkm-es össznövekedéséből a csővezetékes szállítás részesedése 522,8 milliárd átkm, vagyis 31,4%.

A X. ötéves tervben tovább csökken a vasúti közlekedés összmenyiségben számított részaránya, 62,2%-ról 57,5%-ra és a belföldi forgalomban (a külvízi hajózás tengeri szállításainak és a nem közhasználatú közúti közlekedés szállításainak figyelembevétele nélkül) 75,5%-ról 70,3%-ra. Ezzel együtt a vasút megőrző vezető szerepét az ország közlekedési rendszerében.

Ezzel kapcsolatosan biztosítani kell az SZKP KB-nak és a Szovjetunió Minisztertanácsának határozatai által tervezett, a vasúti közlekedés 1976—1980 közötti munkájának fejlesztésére és tökéletesítésére vonatkozó jelentős intézkedések sikeres teljesítését.

A szállítások mennyiségét és az áruforgalmat a vasúti közlekedés nem racionális áruszállításainak csökkentésére kidolgozott 1976—80. évi intézkedések figyelembevételével határozzák meg.

Ezek az intézkedések tervezik a távoli áruszállítások csökkentését, az ellenirányúak és egyéb nem racionális áruszállítások kiküszöbölését a vasúti közlekedésben, az áruforgalom vegyes vasúti-vízi és közvetlen vízi forgalomban való biztosítását, a rövid távú szállítások vasútról közútra való átterelését, azon áruk felsorolását, amelyekre a X. ötéves tervben ki kell dolgozni az áruáramlatok helyes irányainak sémáit.

A racionális szállításokra vonatkozó intézkedések megvalósítása a Szovjetunió Állami Tervbizottsága mellett működő Komplex Közlekedési Problémák Intézetének tájékoztató számítása szerint lehetővé teszi, hogy a vasút munkáját 1976—80-ban kb. 145—150 milliárd átkm-rel csökkentse, és a népgazdaság közlekedési kiadásaiiban 480—500 millió rubel megtakarítást érjenek el.

Hogyan nő a legfontosabb áruk szállítása a vasúti közlekedésben a X. ötéves terv idején?

## TÜZELŐANYAG

### Szén

A szén kitermelésének és vasúton való szállításának mennyiségét az egész Szovjetunióra nézve a 3. táblázat adatai mutatják.

3. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Szénkitermelés, millió tonna	624,1	701,3	805,0	112,4	114,8
Szállítás, millió tonna	611,2	713,0	830,0	116,7	116,4
Szállítási együttható	97,9	101,7	103,1	—	—
Áruforgalom, milliárd átkm	424,1	497,7	601,8	117,4	120,9

Részesedése alapján a szénszállítás első helyet foglal el a vasúti közlekedés összes szállítási mennyiségében és áruforgalmában. Ez a helyzet megmarad a X. ötéves tervben is.

A szénszállítás biztosítása az egyik legfontosabb feladat, mivel az ország európai részében jelentős szénhiány van.

A szénszállítások növekedése a X. ötéves tervben 117 millió tonna, vagyis több, mint 23 millió tonna évente. Emellett a szénszállítások a Szovjetunió keleti területeiről az európai részbe 96 millióról 120 millió tonnára nőnek, ebből a nyugat-uráli részben 31,3 millióról 45,7 millió tonnára.

A donyeci energetikai szénforrások kitermelése — fejlesztésének korlátozott lehetőségeit, valamint a kokszosítás és az export szükségleteinek növekedését figyelembe véve —, fokozatosan csökken, ami szükségessé teszi, hogy csökkentsék e szén elterjedtségi körét és növeljék a kuznyecki szén felhozatali körét.

A számítások azt mutatják, hogy a kuznyecki szén felhozatala a Szovjetunió európai részébe gazdaságilag hatékony. A kuznyecki szén, a kitermelésre és a központi körzetbe való szállításra vonatkozó összevont költségek szerint, az egységes tüzelőanyag 1 tonnájára vonatkozó számításokban a donyecinél 2,45 rubellel, az észak-nyugati körzetekben pedig 1,44 rubellel olcsóbb.

A kuznyecki szénnek az ország európai részeibe való szállításának megnövekedése jelentős mértékben meghatározza az áruáramlatok össznövekedését a kuznyecki medence—Ural—Povolzse—központ irányban. Az SZKP KB-nak és a Szovjetunió Minisztertanácsának „A vasúti közlekedés fejlesztésére vonatkozó intézkedésekről 1976—80-ban” határozata előírja, hogy olyan munkát fejtsenek ki, mely lehetővé teszi ebben az irányban a szállítások növekvő mennyiségének — beleértve a kuznyecki szén szállításait is — teljes megoldását. A kuznyecki szén szállításának biztosítására az áruval terhelt szakaszokon második vágány építést és a meglévő vonalak tehermentesítésére új vonalak építését tervezik, széles körben fejlesztik a villamosítást és az önműködő térközbiztosító berendezések kiépítését, megvalósítják a nagy állomások fejlesztését, megerősítik a mozdony- és kocsigazdálkodást.

Nagy figyelmet fordítanak a szénszállítások racionalizálására. Jelenleg lehetségesek a donyeci és a kuznyecki szén jelentős ellenirányú szállításai. A donyeci antracitport és sovány szenet a povolzsi villamos erőműbe szállítják, szemben a kuznyecki szénáramlattal, a donyeci antracitpor és sovány szén ellenirányú szállításai folynak a Moszenergo Villamos Erőműbe, valamint a kurszki, kasíri és voronyezsi erőműbe.

A donyeci medence gáz- és szénhiánya miatt a vasúton nagyon távoli, nem racionális szállítások jelentkeznek: kuznyecki szén a dnyeperi és ogyessza—kisinyovi vonalon, karagandai szén a donyeci vonalon, baskiri barnaszén-brikett a moszkvai vonalon, cseljabinszki és szverdlovszki szén a központ és Belorusszia körzetének villamos erőműveibe, intinszki szén a dnyeperi vonalon.

Az említett nem racionális szállítások kiküszöbölésére a tüzelőanyag-energetikai mérleg javítására irányuló intézkedéseket kell hozni.

A Szovjetunió népgazdasági fejlesztésének 1976—80. évi fő irányai, a tüzelőanyag-energetikai források jelentős növelése érdekében a meglévő szénmedencék — donyeci, kuznyecki, karagandai, pecsorai stb. — fejlesztésével együtt a jövőben tervezik a dél-jakutszki szénkörzet fejlesztésének meggyorsítását, a kanszk-acinszki tüzelőanyag-energetikai komplexum gyorsított kiépítésére és az ekibasztuzszki medence teljesebb kiaknázására vonatkozó munkákat.

A szállítások racionalizálására vonatkozó 1976—80. évi intézkedések a donyeci és a kuznyecki szén ellenirányú szállításainak csökkentése érdekében tervezik az igumnovszki TEC (hőerőmű), jaroslavi TEC—2 és a bezimjankai GRESZ átállítását a donyeci szénről a kuznyeckire. Tervezik továbbá a cseljabinszki barnaszén-szállítás megszüntetését a Belorussz SZSZK-ba, a cseremhovszki szénét Omszkba és a novoszibirszki körzetbe úgy, hogy felváltják a kuznyecki és a kamszk-acinszki szénrel. A kuznyecki szén Közép-Ázsia köztársaságaiba való távoli szállításainak csökkentése érdekében intézkedéseket hoznak a helyi szénkitermelés növelésére.

A távol-keleti körzetekben a helyi szén racionálisabb kihasználására és az ellenirányú szállítások megszüntetésére a távol-keleti vasutak Vlagyivosztok-i Igazgatóságának szakaszán az a feladat, hogy biztosítsák a helyi szénlelőhelyek maximális szénfelhasználását a Partizánszki-i GRESZ-ben. A nagy meddőtartalmú szén szállításának további csökkentését a széndúsítás növelésével lehet elérni. Tervezik a szénszállítások növelését a vegyes vasúti-folyami forgalomban, különösen a kuznyecki szén szállítását a központi és az észak-nyugati körzetbe. Ehhez az szükséges, hogy növeljék az át-bocsátóképeséget, és kibővítsék a rakodóterületeket a folyami kikötőkben.

Egészében véve a szénszállítások racionalizálására vonatkozó intézkedések teljesítése lehetővé teszi, hogy a szállítási munkában 7—8 milliárd árutkm, a szállítási kiadásokban közel 20 millió rubel megtakarítást érjenek el.

## Kőolaj

A vasutak tehermentesítése érdekében a kőolaj-szállítások racionalizálását a csővezetékes szállítás maximális kihasználásával biztosítják. Meg kell jegyezni, hogy a kőolajszállítások mennyisége a vasúton a IX. ötéves tervben nem csökkent jelentősen, ami annak a következménye, hogy az ötéves terv által előírt olajkitermelés elhelyezkedése az ország körzeteiben jelentős változáson ment keresztül. Így, míg az ötéves terv 1975-re az 505 millió tonna összkőolaj kitermelésből (beleértve a gázszűrtményt) a nyugat-szibériai kőolajkitermelést 125 millió tonnára tervezte, az gyakorlatilag 148 millió tonna lett, vagyis 23 millió tonnával több az ötéves terv előíránynál, a Szovjetunió európai részében és Közép-Ázsia kő-

olajlelő körzeteiben végbement kőolaj-kitermelés mennyiségének csökkenése mellett. Ez is hatott a kőolaj vasúti szállítási távolságának növekedésére. A kőolaj-kitermelő körzetek eltávolodása a tömeges felhasználási helytől azt okozza, hogy növekszenek a vasúton a nagyon távoli szállítások; kőolajvezetékek építése nagy távolságra (pl. Nyugat-Szibériából a Távól-Keletre és Közép-Ázsiába) je-

lentéktelen árumennyiség esetén nem hatékony, ha megvan a vasúti olajszállítások lehetősége. Így az olajszállítás távolsága a vasúton növekszik. Ezzel egyidejűleg nő az olaj-átszivattyúzás (át-emelés) átlagos távolsága a csővezetékes szállításban is.

A kőolaj-kitermelés és -szállítás mennyiségeit a 4. táblázat adatai jellemzik.

4. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Kőolaj-kitermelés (beleértve a gázsűrítményt is) mill. tonna	353,0	490,8	640	139,0	130,4
Szállítás összesen, millió tonna	347,2	516,3	650	137,9	125,9
Ebből: vasúti	59,6	58,3	50	97,8	85,8
csővezetékes	314,6	458,0	600	145,6	131,0
Áruforgalom összesen, milliárd átkm	342,8	751,0	1 246,5	219,1	166,0
Ebből: vasúti	83,1	112,2	96,5	135,0	86,0
csővezetékes	259,7	638,8	1 150,0	246,0	180,0

A kőolajszállítások 1980-ban 650 millió tonnát tesznek ki, és 1975-höz viszonyítva 135 millió tonnával nőnek, vagyis évente átlagosan 27 millió tonnával.

Az ilyen hatalmas növekedést lényegében a csővezetékes szállítással tervezik megoldani, melyen 600 millió tonnát fognak átszivattyúzni, 142 millió tonnával többet, mint 1975-ben.

A vasúti kőolajszállításokat 8 millió t-val csökkenteni kell, s így ez 50 millió tonna lesz, ami lehetővé teszi, hogy csökkentsék a kőolaj részarányát az olajtermékek vasúti összes szállítási mennyiségében.

A vasúton maradó kőolajáramlatok vagy nem igazolják — mennyiségük alapján — kiegészítő csővezetékes kapacitás kiépítésének költségeit, vagy olyan különleges olajfajtákhoz tartoznak, amelyeket más fajtákkal valamilyen ok miatt nem lehet keverni.

1976—1980 között 17,6 ezer km csővezetéket helyeznek üzembe, többek között: Nyizsnyevartovszk—Kujbisev, Polock—Barzsaj—Mazsejkaj, Krasznnojarszk—Irkutszk, Omszk—Pavlodar, Pavlodar—Csimkent—Csardzsou, Szurgut—Polock, Csardara—Fergana viszonylatban.

A kujbisevi vasúton való olajszállítások csök-

kentésére tervezik a Kujbisev—Liszicsanszk csővezeték üzembehelyezését.

Az olajexporth feladatainak teljesítésére és vasúti szállításaik csökkentése érdekében az üzembe helyezett Tihoreck—Liszicsanszk olajvezetéken új olajszivattyúzó állomásokat építenek. Ezenkívül megépítik a Sznegirevka—Ogyessza vezetéket, a már működő Kremencug—Herszon olajvezetékét kezdve.

A kőolaj elsődleges feldolgozásához a pótlólagos kapacitások üzembehelyezésével kapcsolatban a kremencsugi kőolajfinomítóba rövidesen megépítik a Liszicsanszk—Kremencug olajvezetéket.

A csővezetékek építése, melyet a kőolaj- és gázipari vállalatok építésügyi minisztériuma biztosít, lehetővé teszi, hogy 1980-ra a vasutak szállítási munkáját 30 milliárd átkm-rel csökkentsék, és a kőolajszállításban 82 millió rubel költségmegtakarítást érjenek el.

### Kőolajtermékek

Fontos feladatok mutatkoznak a kőolajtermékek továbbításának biztosítása terén, amelyek jelentős részét a vasút szállítja (5. táblázat).

5. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Szállítás, millió t					
vasúti	241,9	329,4	424,0	136,2	128,7
csővezetékes	25,3	39,6	65,0	156,5	164,1
Áruforgalom, milliárd átkm					
vasúti	270,6	369,3	443,8	136,5	120,2
csővezetékes	22,0	27,0	38,0	122,7	140,7

A IX. ötéves tervben a kőolajtermékek előállítása gyorsabb ütemben nőtt, mint a szállítás, ami a gyártás és a fogyasztás elhelyezkedésének javulásáról tanúskodik, mivel a fogyasztók kőolajtermékekkel való ellátásának egy része a vasút

nélkül valósul meg. Ennek ellenére a szállítások 102 millió tonnás össznövekedéséből több, mint 90 millió tonnát a vasút fuvaroz, és csak 12 millió tonnát szállítanak csővezetéken.

Az elemzés azt mutatja, hogy a kőolajtermékek

ésszerűtlen szállításainak fő oka gyártásuk elhelyezkedésének fogyatékosága. A kőolaj-feldolgozás gyors növekedésekor a gyártás koncentrációja megy végbe, és elhelyezkedése egyenlőtlené válik, ami a kőolajtermékek nagy bőségét okozza a központi, povolzsi, kelet-szibériai körzetekben, a kőolajtermékek hiányának egyidejű megnövekedése mellett a Balti-tenger melletti vidéken, Ukrajnában, Távol-Keleten, Kazahsztánban és Közép-Ázsiában.

Az olajfeldolgozó kapacitás kibővítése a IX. ötéves tervben a már meglévő vállalatoknál folyt, főként: a baskiri kőolajfeldolgozó üzemben, a novogorkiji üzemben, az angarszki, omszki, permi kombinátokban, a polocki üzemben. Eredményként az ezen vállalatok kőolajtermékeinek szállítását végző vasutak erősen növelték a kőolajárak szállítását. Hat vasútvonal: a kujbisevi, nyugat-szibériai, kelet-szibériai, gorkiji, szverdlovszki, belorusszai növelte jelentősen a IX. ötéves terv alatt a kőolajárak szállítási mennyiségét. Egy sor vasút jelenleg éli át a megnövekedett termék-mennyiség szállításával kapcsolatos nehézségeket.

A kőolajtermékek vasúti szállításával kapcsolatos bonyodalmak egyik oka az, hogy az 1971—75. évi ötéves terv bekötési terve szerint 7,6 ezer km helyett gyakorlatilag 3,9 ezer km készült el.

A kőolajtermékek szállításai 1980-ban, 1975-höz képest, 120 millió tonnával nőnek, ebből a vasúti 100 millió tonnával. A csővezetékes szállítások az ötéves terv alatt 39,6 millióról 65 millió tonnára nőnek, vagyis 25,4 millió tonnával.

A IX. ötéves tervben a kőolajtermékek vasútról csővezetékes szállításra való átállítására 4,2 ezer km kőolajtermék-vezeték építését és üzembehelyezését tervezik; többek között Kremencsug—Cserkaszi, Gorkij—Novki, moszkvai körzet, Liszicsanszki—Nyisnyednyeprovsk, Novki—Rjazany—Tula—Orel, Ufa—nyugati irány között. Az új csővezetékek a vasút szállítási munkáját 5,2 milliárd átkm-rel csökkentik és 6 millió rubel költségmegtakarítást eredményeznek.

Tervezik, hogy csökkentik a kőolajtermékek szállításait az olajfeldolgozó kapacitások racionális elhelyezésével, kőolaj-feldolgozó üzemek építésével és üzembehelyezésével Nyizsnyekamszokban, Mazsejkajban, Acsinszokban, Csímcentben, Csardzsojban, Liszicsanszokban és kiegészítő kapa-

citások üzembehelyezésével Kremencsugban, Mozirben és Komszomolszokban. Kiszámították, hogy az új kapacitások üzembehelyezése a késztermékek központosított fogyasztási körzeteiben lehetővé teszi, hogy a szállítások során kb. 27 milliárd átkm-t, vagyis 115 millió rubelt takarítsanak meg.

Emellett a X. ötéves tervben is megmarad a kőolajtermékek gyártásának felesleges koncentrációja, ami lényegesen növeli a közlekedés munkáját.

Kb. 20 millió tonna kőolajterméket Baskiriából a keleti körzetekbe szállítanak, a kőolajáramlattal szembe, ami 20 milliárd átkm-rel növeli a vasúti munkát. Az USZSZK-ban a kőolaj-feldolgozó kapacitás elégtelensége miatt ide szállítanak Baskiriából több mint 2000 km távolságból, a leterhelt vonalakon, 5 millió tonna felletti kőolajterméket.

Sok kőolaj-feldolgozó üzemben a kőolajtermékek említett kibocsátása választékban nem felel meg a racionális elterjedési körök távlati szükségletének, ami pótlólagos szállítási munkát igényel.

A vasútnak a rövid távú, drága szállítások alóli mentesítése érdekében meg kell oldani a közel fekvő kőolaj-feldolgozó üzemektől egy sor nagy város repülőterére a csővezetékek kiépítésének kérdését. Pakuravezeték is kell építeni a közeli kőolaj-feldolgozó üzemekből a nagy villamos erőművekhez, valamint egy sor üzem elosztó blokkjához. Az érintett szerveknek célszerű kidolgozniuk a kőolajtermékek szállításának további racionalizálására vonatkozó javaslatukat.

## KOHÁSZATI TERMÉKEK

A nyersanyagok, a vaskohászati és színesfémkohászati késztermékek szállításában, mint ismeretes, a legnagyobb részarányt a különböző ércek; a koks, a vas és acél foglalják el. Ezen áruk vasúti szállítási mennyisége az 1975. évi 525,1 millió tonnáról 1980-ban 649,5 millió tonnára nő, vagyis több mint 124 millió tonnával. A szállítások ilyen növekedésének lebonyolítása ezen áruk közlekedésgazdasági kapcsolatainak további racionalizálása esetén lehetséges.

A vasérc kitermelési és vasúti szállítási mennyiségeit a 6. táblázat adatai jellemzik.

6. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975	1980
				1970	1975
Vasérckitermelés összesen, millió tonna	195,5	232,8	276,5	119,1	118,8
Szállítás, millió tonna	245,6	307,8	390,0	125,3	126,7
Áruforgalom, milliárd átkm	169,4	232,0	306,9	137,0	132,3

Az 1971—75. évi időszakban az ércek szállítási távolsága nőtt, ami sok körülménnyel van kapcsolatban, mindenekelőtt a fémipar fejlesztésével és elhelyezkedésének sajátosságával.

A vasérckitermelés legnagyobb növekedését a Donyec—Dnyeper melletti és a központi feke-

teföld-övezet vállalatainál érik el, amelyek részaránya a vasérckitermelés össznövekedésének több, mint 80 százaléka. Ezzel kapcsolatban az urali és a nyugat-szibériai körzetek növekvő vasércszükségleteit szállításuk jelentős növekedése kíséri, az ország európai részéből az Uralba (14—15 millió

tonna/év), Kazahsztánból és Kelet-Szibériából Nyugat-Szibéria és az Ural fémüzemeibe (több, mint 25 millió tonna).

Ezenkívül a távolság növekedésére hat a darabolóművek építésének késleltetése. Így pl. a központi terület fémipari vállalataiban a daraboló kapacitás elégtelensége miatt a krivojrogói ércet ezekbe a vállalatokba szállítják.

1976—80-ban azt tervezik, hogy csökkentik a krivojrogói vasérc: pellit, darabosítható érc, koncentrátum (kohó- és martinacél kivételével) szállítását a novolipecki, novotuluzszi és az „50 éves a Szovjetunió” nevű cserepovecki fémipari üzemekbe; a novolipecki és novotuluzszi üzemeket nyersanyaggal a kurszki mágneses anomália (KMA) vasércével, a cserepoveckit az olenyegorszki, kovdorszki dúsító kombinátokból látják el. A krivojrogói ércnek a központ fémipari üzemeibe és a

cserepovecki üzembe való ésszerűtlen szállításainak kiküszöbölése lehetővé teszi, hogy kb. 4 milliárd átkm szállítási munkát takarítsanak meg.

A X. ötéves tervben megmarad a KMA vasércének nagymértékű szállítása a dél-urali fémipari vállalatok ellátására. Az említett vállalatok kapacitásának vázolt növelésével kapcsolatosan jelentősen emelkednek a fémipari áruk túlságosan távoli szállításai. Ugyanakkor lehetőség van a távoli ércszállítások csökkentésére a kacserszki lelőhely kitermelési lehetőségének meggyorsításával, amelynek birtokbavétele a folyó ötéves terv során fog megkezdődni. Ezért célszerű, hogy a Szovjetunió Vaskohászati Minisztériuma megvizsgálja a KMA érceinek gazdaságilag hatékony, Dél-Uralba való szállításainak kérdését.

A kocsz vasúti szállításának mennyiségét a 7. táblázatban közöljük.

7. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Kocsz-szállítás, millió tonna	32,7	34,6	41,5	105,8	119,9
Áruforgalom, milliárd átkm	23,5	29,4	34,0	125,1	115,6

A kocsz átlagos szállítási távolságának növekedését a X. ötéves tervben a kocszszállítás fejlesztésének nemkívánatos tendenciái idézik elő, a Don-medence és az északnyugati területek üzemeiből keleti irányba, különösen az Uralba, ellenirányba a kocszolható szén keletről—nyugatra való szállításaival. Az ukrainai kocszot még Kazahsztánba is szállítják, a színesfém- és a kémiai ipar szükségleteinek kielégítésére.

A kocszszállítások eloszlásának változását az ország keleti részeiben való fogyasztásának hirtelen megnövekedése váltotta ki, valamint az itteni kocszolóüzemek fejlesztésének és különösen a kocszolóblokkok üzembehelyezésének lemará-

dása a nyugat-szibériai, kragandai és altaji üzemekben.

A kohókocsz távoli szállításainak csökkentése érdekében az északnyugati körzetekből az Uralba, Kazahsztánba és Ukrajna üzemeiből az Uralba, 1976—80-ra tervezik, hogy kocszolóblokkokat helyeznek üzembe a karagandai, a nyiznyetagszki fémipari kombinátokban, az altaji és kemerovi kocszolóüzemekben, csökkentik a kohókocsz szállításait Ukrajnából az Uralba és 1,2—1,8 milliárd átkm-rel csökkentik a vasúti szállítási munkát; ezzel kapcsolatosan 3—4,5 millió rubel szállítási költség-megtakarítást érve el.

A 8. táblázatban közöljük a vas- és acélgyártási termékek vasúti szállítási mennyiségét.

8. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Termelés, millió tonna: öntöttvas	85,9	103,0	122,0	119,9	118,4
acél	115,9	141,3	168,0	121,9	118,9
hengerelt áru	92,5	115,0	131,7	124,3	114,5
acéleső	12,4	16,0	19,8	129,0	123,8
Szállítás, millió tonna	141,4	182,7	218,0	129,2	119,3
Áruforgalom, milliárd átkm	192,0	258,3	308,5	134,5	119,4

A vas és acél szállítási kapcsolatainak kialakítása jelentős mértékben függ a fémipari feldolgozás egymás után következő fázisainak — kohósítás, olvasztás és hengerlés — komplex fejlesztésétől. A fémkohászatban a kombinált gyártás fejlesztésének hatékonysága a közlekedés szempontjából úgy határozható meg, mint a félkész fém (öntöttvas, acél, félkészárú hengerlésre, félkészárú) szállításának aránya a kész, hengerelt áru

szállításához. A IX. ötéves terv alatt a félkész fém szállításai a kész hengerelt áruhoz viszonyítva csökkentek, ami bizonyítja, hogy a fémipari vállalatoknál a feldolgozás egymás után következő fázisainak kapacitás-fejlesztésében javult a viszony. Ennek ellenére a félkész fém szállításainak abszolút mennyisége nem csökkent.

A félkész fémek ésszerűtlen szállításainak kiküszöbölésére megérett annak szükségessége, hogy

kidolgozzák ezen fémek gyártási és fogyasztási mérlegét a nagy fémkohászati üzemek szerint, a feldolgozás különböző fázisai kapacitásának üzembehelyezési tervével összehangoltan, és a közlekedési kapcsolatok javítási követelményeinek figyelembevételével.

A hengerek specializálásának hiányosságai miatt a vonzási körzetek szükségleteinek megfelelően a különböző hengerelt áruk nagymértékű szembeirányuló és távoli szállítása jelentkezik. Így a kisprofilú hengerek üzembehelyezésével a nyugat-szibériai üzemben — amelynek lényegében biztosítania kell az ország keleti részeinek kisprofilú fémáruban jelentkező igényét — megnöttek ezen fém szállításai az ország európai részébe; ellenirányban az Uraltól Szibériába, Közép-Ázsiába és Kazahsztánba szállított fémekkel. Lényegesen nőttek a csövek távoli szállításai a déli területekről — ahol megnövekedett a gyártásuk —

a keleti területekre, ahol a gáz- és kőolajvezetékek itteni nagy fontosságú építésével kapcsolatosan megnőtt az igény irántuk; ellenirányban a csőgyártáshoz szükséges félkész fémek e körzetből való áramlataival. Növekszenek a vas- és acélhulladékok és késztermékek ellenirányú szállításai a nagy fémkohászati bázisoktól távoli körzetekben.

Az illetékes szerveknek csökkenteniük kell a vasérc, mangánérc, kokszt és a fémek ésszerűtlen szállításait 5—6 milliárd átkm-rel, főként a félkész fémek (buga, félkészárú hengerlésre) és acélöntecsek fémkohászati vállalatok közötti szállításainak csökkentésével.

## FAÁRUK

Az ipari fa kitermelését és a faárú vasúti szállítását a 9. táblázat adatai jellemzik.

9. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Kitermelés összesen a SZU-ban, millió m <sup>3</sup>	344,8	354,4	358,8	102,8	101,2
Ebből a Szovjetunió száll. vállalatai által	287,1	299,5	303,4	104,3	101,3
Szállítás, millió tonna	176,3	184,6	195,0	104,7	105,6
Ebből a Szovjetunió száll. vállalatai által	133,2	142,6	150,0	107,1	105,2
Áruforgalom, milliárd átkm	194,0	107,2	325,6	104,5	106,0

A faipar intenzifikálása, a gyenge minőségű nyersanyag szélesebb körű felhasználása az ipari fa szállításának kis növekedése esetén — ami megelőzi a leghatékonyabb és gazdaságosabb termékek gyártásának fejlesztését — viszonylag csökkenti a szállítási szükségletet. Ezzel együtt a faipar áttelepítése az ország keleti részeibe, s új erdők meghódítása Szibériában, az Uraltól és a Szovjetunió európai területének északi részén, a fa szállítási távolságának növekedését váltja ki a fahiányos körzetekben, amilyen a Dél, a Kaukázus és Közép-Ázsia.

Nagyon fontos a szállítások racionalizálásánál a fakitermelő és faanyagfeldolgozó pontok közötti területi megosztottság leküzdése. A fafeldolgozó ipar vállalatainak az alapanyag-bázishoz való nem megfelelő elhelyezkedése miatt nem elég termelékenyen használják fel a vasúti, a műszaki eszközöket, mivel a nyersfa szállításakor a gördülőállomány-szükséglet 35—40 százalékkal nagyobb, mint fűrészárú szállításakor.

E téren az utóbbi években néhány kedvező változást értek el. Az ipari fa kitermelésénél a növekedés csaknem egészét fűrészárú és talpfa gyártására használták, és exportálták a csendes-óceáni medence országaiba. Növekedett a keleti területek részaránya a falemezek, fűrészárú, talpfák, típusházak kibocsátásában. Az európai részen nőtt a technológiai célú tűzifa felhasználása, ami csökkentette a nyersanyag keletre való szállításának szükségességét.

Azonban még sok a faárú felesleges szállítása az Uraltól Kazahsztánba és Közép-Ázsiába, keresztirányú szállításokat végezve a szibériai fával, ame-

lyet az ország európai részébe szállítanak. Vasút szempontból feleslegesek a fa ellenirányú szállításai az európai részből Kazahsztánba és különösen Közép-Ázsiába. A típusházak gyártási kapacitásainak meglévő megoszlása az ország területén, e házak igen távoli szállításához vezet a Szovjetunió európai részéből a keleti körzetekbe, egészen a Távolság-Keletig és egyidejűleg ugyanilyen mennyiséget az ellenkező irányba továbbítanak. Megmaradnak a vasúti talpfák igen távoli tömeges szállításai, mivel a talpfafűrészelést több, mint 96 százalékban a fában gazdag területekre koncentrálták, a talpfaelítő üzemeket pedig a fában szegény körzetekbe. Eredményképpen a talpfák egy részét a telítés után az Uraltól és a keleti területekre szállítják, szembe a feldolgozásra érkező nyersanyaggal.

A faárú szállításainak racionalizálása szempontjából nagy jelentőségű a vegyes vasúti-vízi forgalom fejlesztése. Többek között a hajózható időszakban a Volga—Kamszkt rendszerrel párhuzamosan nagyobb mennyiségű faárút szállítanak közvetlenül vasúti forgalomban, még a folyók mellett elhelyezkedő fogyasztókhoz is. Ezen túlmenően a szállításokat a vasúthálózat legmegterheltebb vonalain végzik.

A X. ötéves terv során csökkenteni tervezik a feldolgozatlan gömbfa túlságosan távoli szállításait Szibériából és Távolság-Keletre nyugati irányba, a faárú gyártásának e körzetekben való megnövekedésével, amely pótolja az ipari fát: ebből faforgácslemez 575 ezer m<sup>3</sup>, farostlemez 59 millió m<sup>3</sup>, réteges furnér 200 ezer m<sup>3</sup> készül. 1,5 millió m<sup>3</sup>-rel tervezik emelni a fűrészárú gyártását, ami lehe-

tővé teszi, hogy csökkentsék a feldolgozatlan fa szállítását a keleti területekről a nyugati részekbe. E célból azon körzetekben, ahol nem biztosított a helyi és odaúsztatott nyersanyag, csökkentik az új fűrésztelepek létesítését, fűrészgépek felállítását, a meglévő fűrésztelepek rekonstrukcióját és bővítését.

A talpfák korhadásmentesítési termelési kapacitásainak növekedése a szibériai és távol-keleti területeken lehetővé teszik, hogy csökkenjen a nyerstalpfák távoli szállítása Szibériából az európai részbe, és a telített talpfák és támfák ellenirányú szállítása a központból Kazahsztánba és Közép-Ázsiába, az Uralból Nyugat-Szibériába és Kelet-Szibériából a Bajkálhoz és a Távol-Keletre.

A faárúk ésszerű szállításaira hozott intézkedések megvalósításával 10—11 milliárd átkm megtakarítását kell biztosítaniuk.

Ezzel együtt a szállítások további javításához és racionalizálásához biztosítani kell a fafűrészelés bővítését a keleti területeken, a faipar kiegyensúlyozott fejlesztését a Távol-Keleten, a típusüzemgyártás racionálisabb elhelyezését, az önellátók munkájának szabályozását, a fahulladék feldolgozásával foglalkozó üzemek elhelyezésének javítását stb.

## MŰTRÁGYÁK

A műtrágyagyártási és szállítási mennyiséget a 10. táblázatban közöljük.

10. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Gyártás összesen, millió tonna	55,4	90,2	143,0	162,8	158,5
Szállítás, millió tonna	70,7	106,0	157,5	149,9	148,6
Áruforgalom, milliárd átkm	70,8	112,2	155,1	158,5	138,2

Az ásványi és vegyi műtrágyák szállításakor a szállítási munka viszonylagos csökkentésében (mint a trágya talajba való bevitelének költségénél is) nagy jelentősége van a hasznos anyag töménysége növekedésének a trágya teljes súlyában. A IX. ötéves terv idején a hasznosanyag-tartalom 31 százalékról 36 százalékra nőtt, ami a vasúti szállítási munkát 1975-ben, 1970-hez képest több mint 14 milliárd átkm-rel csökkentette. Megvan a szállítások további csökkentésének lehetősége az egyes műtrágyafajták gyártási megoszlásának javításával az ország egyes területein. Így a szállítási munka jelentős csökkentése lehetséges a foszfát műtrágya gyártásának kialakításával Kelet-Szibériában, a helyi apatitbázison.

A X. ötéves tervben tervezik a foszforműtrágya szállításainak csökkentését Kazahsztánba és Közép-Ázsia köztársaságaiba az ország más körzeteiből, a szuperfoszfát gyártásának kibővítésével az aktjubinszki szuperfoszfátüzemben, a Kara-Tau foszforit felhasználásával. A szamarkandi szuperfoszfátüzem kapacitásának kibővítése lehetővé teszi, hogy csökkentsék a szuperfoszfát távoli szállításait az ország különböző területeiből az Üzbég SZSZK-ba. A nitrogénműtrágya Közép-Ázsiába a központ, Povolzse, Ural és Nyugat-Szibéria üzeimeiből történő túl távoli szállításainak csökkenté-

sére tervezik a kombinált és nitrogénműtrágya gyártásának fejlesztését a közép-ázsiai üzemekben (Almaliksz, Csardzsouszk, Csiresiksz stb.).

A szállítandó műtrágya mennyiségének csökkentését elősegíti minőségük tervezett emelése: a műtrágyák legalább 40%-os átlagos tápanyagtartalmának elérése 1980-ra.

Csökkenteni kell az Sz. M. Kirov nevű „Apatit” Kombinát apatit-koncentrátumának túl távoli szállításait, az Üzbég és Kazahsztáni SZSZK vegyi üzemei számára, felhasználva a Kara-Tau kombinát nyersanyagait ezen köztársaságok vegyi üzeimeiben.

A kénsvagyártás üzembehelyezése Közép-Ázsia köztársaságaiban és Kazahsztánban lehetővé teszi, hogy csökkentsék a kénsvszállítását e köztársaságokba, a Szovjetunió európai körzeteiből.

Mindezek az intézkedések lehetővé teszik, hogy a vasúti hálózat szállítási munkáit 12 milliárd átkm-rel csökkentsék.

## ÉPÍTŐANYAGOK

Az építő-szerelő munka növekedésével a X. ötéves tervben nő az építőanyagok vasúti szállítási mennyisége, ami a 11. táblázatból látható.

11. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Építő-szerelő munka nagysága, milliárd rubel	50,3	66,5	74,6	132,2	112,2
Cementgyártás, millió tonna	94,3	120,9	144,5	128,2	119,5
Szállítás, millió tonna	678,6	942,6	1 090,0	137,1	115,6
Szállítási együttható (millió tonna) (millió rubel)	13,67	14,17	14,61	107,1	103,8
Áruforgalom, milliárd átkm	299,5	439,8	528,6	146,8	120,2

Az építőanyagok és konstrukciók kedvezőtlen szállításainak kiküszöbölésére javítani kell a szállítások tervezését. Jelenleg az egész országban több mint 30 ezer vállalat és üzem van, amely építőanyagokat bocsát ki; ezek 65 minisztériumnak és hatóságnak vannak alárendelve.

A X. ötéves terv során tervezik a cementipar országos elhelyezésének javítását, a cementkibocsátás növekedésének (több mint 80%) központosításával a fogyasztási körzetekben, ami csökkenti a meglévő feleslegesen távoli szállításokat az Uralból északnyugatra, a központi és Észak-Kaukázus-i körzetekbe, Povolzseból a központi és északnyugati körzetekbe, valamint Ukrajna üzemiből az Észak-Kaukázusba. Tervezik a cement távoli szállításainak csökkentését a tengerparti vidékre a nyugat- és kelet-szibériai üzemekből, az első technológiai sor üzembehelyezésével a Novo-Szpaszk-i cementgyárban.

A csomagolt cement urali és szibériai körzetekbe való szállításának beszüntetésére, valamint a csomagolt és ömlesztett cement egyforma fajtái ellenirányú szállításainak csökkentésére azt tervezik, hogy megszervezik a cement csomagolását a kamenyec-podolszki, topkinszki, acsinszki, szuholozsszki és cernorecsenszki cementüzemekben. A novoinszki cementgyár üzembehelyezése lehe-

tővé teszi, hogy biztosítsák a cementszállítást a buharszki, kaskadárinszki, szurhandárinszki és halezmszki területekre, s ezzel csökkentsék a cement távoli szállítását a taskenti területről.

A folyami cementszállítások fejlesztésében meg kell valósítani a gépesített kikötőhelyek és elevátorok rekonstrukcióját és kiépítését Volszkban, és a cementfogadásra szolgáló raktárak kibővítését Tomszk, Omszk, Novoszibirszk és Krasznnojarszk kikötőiben.

Biztosítani kell a X. ötéves tervben kb. 10 milliárd átkm relatív megtakarítást, a cement és néhány helyi építőanyag szállításainak szabályozásával.

Egyidejűleg ki kell dolgozni a legnagyobb tömegű vasbeton terméket és szerkezetet gyártó vállalatok legracionálisabb kihasználására vonatkozó javaslatokat, figyelembe véve gyártásuk megszervezését, az ország egyes körzeteinek szükségleteivel és a túlságosan távoli, valamint ellenirányú szállítások jelentős csökkentésével.

## EGYÉB ÁRUK

Az egyéb árukhoz tartoznak a gépipari, a könnyű- és élelmiszeripari késztermékek. Ezek szállításának fejlődését a 12. táblázat adatai jellemzik.

12. táblázat

Mutatók	1970	1975	1980	Növekedés %	
				1975 1970	1980 1975
Szállítás, millió tonna	509,2	623,7	782,0	112,5	125,4
Áruforgalom, milliárd átkm	554,2	748,2	994,6	135,0	132,9

Az egyéb áruk szállítási távolsága valamivel nő, ami a gyártás-specializálás és a kooperálás folyamataival kapcsolatos, amelyek lehetővé teszik, hogy társadalmi munkamegtakarítást érjenek el a termelésben.

A X. ötéves terv folyamán egy sor intézkedés megvalósítását tervezik, amelyek elősegítik az egyéb áruk szállítási munkáinak relatív csökkentését. Így pl. biztosítani kell az élelmiszeripari áruk szállításának racionalizálása érdekében az édesipari áruk termelési kapacitásainak üzembehelyezését a hiányosan ellátott körzetekben, többek között a RSZ FSZR egyes körzeteiben és Közép-Ázsia köztársaságaiban; a helyi forrásokon alapulva ásványvíz-palackozó üzemek építését Szibéria, Távol-Kelet, Közép-Ázsia és Kazahsztán területén (az ásványvíz Kaukázusból való szállításának csökkentése), az aktjubinszki és kusztanajszki gyár üzembehelyezését; a csomagolt cukorféleségek előállításának biztosítását a tenger-

parti cukorgyárban; a cukorgyárak kapacitásának növelését a cukorrépa-termesztés legkedvezőbb területén; a préselt só gyártásának megvalósítását a Kazah SZSZK „Aralszulfát” kombinátban.

\*

E cikk keretében azokat az adatokat mutattuk be, melyek a legfontosabb népgazdasági áruk termelési és szállítási mennyiségeit, valamint racionalizálásuk perspektíváit jellemzik a X. ötéves tervben. A vasúti dolgozóknak az árufeladókkal és -átvevőkkel közösen a leghatékonyabban kell megvalósítaniuk a szállítást, törekedve a szállítási költségek csökkentésére és a népgazdaság igényeinek legteljesebb kielégítésére, ahogy ezt az SZKP XXV. kongresszusának határozata az SZKP KB és a Szovjetunió Minisztertanácsának határozata a vasúti közlekedés 1976—1980. évi fejlesztéséről megköveteli.

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 133. oldalról)

November 17.

A Közúti Szakosztály Üzemeltetési Szakcsoportja rendezésében előadás:

Beszámoló hollandiai tanulmányútról  
Előadó: ROSZMUSZ ANDRÁS (KÖTUKI)

November 21.

A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás:  
A gyakorlati szállítóképesség és szerepe a belvízi áru-fuvarozás tervszerűbbé tételében  
Előadó: NÁDAS PÉTER (MAHART)

November 22.

A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórás Szakosztálya és a HTE Rádió- TV Szakosztálya rendezésében előadás:

Az új Kossuth-adóval kapcsolatos ellátottsági vizsgálatok eredményei  
Előadó: DR. EISELT BÉLA (PRTMIG)

November 23.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előportja rendezésében anket, a Közlekedésmérnöki Kar új tantervi javaslatairól  
Előadó: DR. SIMONYI ALFRÉD (BME)  
Vitavezető: DR. OROSZ JÓZSEF (BME)

November 23.

A MÁV Bp. Ik. Területi Szervezet rendezésében előadás:  
Az OSZZSD keretén belül végzett vágányelmozdulásmérések ismertetése és a mérésekből adódó eredmények értékelése  
Előadó: KLEMAN VILMOS (KFF)

November 23.

A Közlekedéstudományi Egyesület Elnökségének ülése

November 24.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás:  
Kihorgonyzott résfalak  
Előadó: DR. PETRASOVITS GÉZA (BME)

November 25.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:  
Telefonközpontok rendszertechnikája feladatorientált megfogalmazásban  
Előadó: HORVÁTH GYULA (BHG)

November 25.

A Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében előadás:  
Fuvarozás és szállítmányozás a Polgári Törvénykönyvben  
Előadó: DR. GYURKOVICS SÁNDOR (KPM Jogi Oszt.)

November 28.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás:  
Időszerű szervezési feladatok a Budapesti Igazgatóság Vontatási Szakszolgálatánál  
Előadó: VÖLGYESI GYÖRGY (Bp. Ig. ÜÖCS)

November 28.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében anket: „Felületvédelem a járműüzemeltetés, javítás területén” címmel

Megnyitó: MEGYERI LAJOS, a szakosztály titkára  
A felületvédelem időszerű kérdései és a fejlesztés iránya

Előadó: DR. RÓNAI DEZSŐ (OMFB KÁB Iroda)

A GEKOR szervezet tízéves tevékenysége

Előadó: VARGA ZOLTÁN (KÖTUKI)

Műanyagok szerepe és jelentősége a korrózió elleni védelemben

Előadó: DR. VADÁSZ EMIL (KÖTUKI)

Korszerű fejtési eljárások alkalmazása az AFIT szakágazat területén

Előadó: LÉVAY PÁL (AFIT)

Helyszíni habosítás lehetőségei az üregvédelemben

Előadó: REHUS GYULA (KÖTUKI)

Korszerű kenőanyagok alkalmazása a járművekben

Előadó: DR. VALASEK ISTVÁN (NAKI)

Időszerű szervezési feladatok a Budapesti Igazgatóság Vontatási Szakszolgálatánál

Előadó: VÖLGYESI GYÖRGY (Bp. Ig. ÜÖCS)

Felújításra kerülő autóbuszok festési technológiája

Előadó: MOLNÁR GÉZÁNÉ (Volán Tröszt)

Festőműhelyek tervezése, vízzel hígítható festékek alkalmazása

Előadó: BAKOS JÓZSEF (UVATERV)

November 30.

A Közlekedésépítési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága rendezésében előadás:

A közúti környezetvédelem aktuális kérdései

Előadó: BACSÓ ANTAL (UVATERV)

November 30.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:

Villamos erőművek, állomások és diszpécserközpontok között létesülő távgépíró-hálózat számítógépes üzenetközvetítő központja

Előadó: HADIK ZOLTÁN (VEIKI)

Felkért hozzászólók:

— BÁNYAI ISTVÁN (MVMT)

— LACZA LAJOS (ERÓTERV)

Madar Miklós

### A Közlekedéstudományi Egyesület Választmányi Ülése

A Közlekedéstudományi Egyesület év végi választmányi ülését december 1-én tartotta, a Technika Háza I. emeleti kongresszusi termében.

Rödönyi Károly tiszteletbeli elnök üdvözlése és megnyitóját követően kimentette Földvári László elnököt, aki külföldi tartózkodása miatt nem vehetett részt a választmányi ülésen. A tárgysorozat elfogadása után megemlékezett az elhunyt Varga Imréről, a Debreceni Területi Szervezet elnökéről. Dr. Kerkápoly Endre főtávkár megtartotta beszámolóját a második félév munkájáról, eredményeiről, és ismertette az 1978. év feladatait.

Az Egyesület gazdasági helyzetéről Galántai József, az Ellenőrző Bizottság elnöke írásban számolt be, összehasonlítást téve az előző időszak gazdasági helyzetével.

A beszámolókat vita követte, majd a beszámolókat a választmány elfogadta.

A választmányi ülés második felében a kitüntetések és jutalmak kiosztása következett.

*Rödönyi Károly*, a KTE tiszteletbeli elnöke, ny. miniszter a Jáky József emlékérmét a következőknek adta át:

DR. TELEK JÁNOS	KPM VF. 6. Szako.
JUHÁSZ MIKLÓS	KPM VF. 11. Szako.
DR. LAJTHA GYÖRGY	Posta Kísérleti Int.
BACSÓ ANTAL	UVATERV
DR. RÉTHÁTI LÁSZLÓ	FTV
DR. GÁTAY SZILÁRD	Szombathely, MÁV Ig.

*Klézl Róbert*, közlekedés- és postaügyi miniszter-helyettes a „Közlekedés Kiváló Dolgozója” és a „Posta Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetések a következőknek adta át:

DR. DEBRECZENY ELEMÉR	VEGYTERV
DR. HORVÁTH FERENC	KPM VF. 6. Szako.
KOCSIS FERENC	KPM VF. 10. Szako.
KOVÁCS BÉLA	AFIT
KÜRTI GUSZTÁV	BKV
DR. NAGY JÓZSEF	KPM VF. 8. Szako.
DR. ROSKÓ AURÉL	Volán Tröszt
DR. CSIZMADIA JÓZSEFNÉ	Győr, KTMF
ESZTERGOMI ENDRE	Hatvan-Füzesabony Pft. Főn.
GYERTYÁNÁGI JÓZSEF	Volán 16. sz. V. Nagykanizsa
GYURKÓ JÓZSEF	Miskolc, MÁV Ig.
KÓNIA JENŐ	Hajdú-Bihar m. Rendőrfőkap.
KOVÁCSNÉ TATÁR ESZTER	Szeged, MÁV Ig.
PÖRNECZI JENŐ	Szombathely, MÁV Ig.
ZÁDORI ZOLTÁN	MÁV Bp. Ig.
ERDŐHEGYI GYÖRGY	Debrecen, MÁV Ig.
SOLTI JÓZSEF	PVIG
BARTHA JÓZSEF	PRTMIG
VARGA SÁNDOR	Pécs, Postaig.
PÁLFY ATTILA	Nyíregyháza, HTI

*Szilágyi Lajos*, építésügyi és városfejlesztési miniszter-helyettes az „Építőipar Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetést a következőknek adta át:

DANKA MIKLÓS	BKV
DR. DARVAS ENDRE	UVATERV
DR. GÁSPÁR LÁSZLÓ	KÖTUKI
DR. KELEMEN JÁNOS	METRÓBER
DR. MEGYERI JENŐ	BME
SIMON MIKLÓS	Betonútépítő Váll.

*Grimela Sándor* rendőrezredes a „Közbiztonsági Érem” arany fokozata miniszteri kitüntetést a következőknek adta át:

DACZÓ JÓZSEF	BKV
FÁSKERTI SÁNDOR	BKV
LELKES MIHÁLY	Főv. Tan. VB. Közl. Főig.
HEGYI KÁLMÁN	UVATERV
DR. DEMETER FERENC	Nyíregyháza, Járásbíróság
KOCSIS JÓZSEF	Szombathely, Volán 17. sz. V.

*Giltner Andor*, a Fővárosi Tanács elnökhelyettese, a Fővárosi Tanács V. B. elnökének elismerését és plakettjét a következőknek adta át:

DR. ERDÉLYI TIBOR	KPM VF. 6. Szako.
DR. MAKOVECZ ISTVÁN	BRFK
STRASSER FERENC	UVATERV
SZILÁGYI LAJOS	ÉVM

Az Ifjúsági Díjat, az Egyesület arany- és ezüstjelvényét *Rödönyi Károly* tb. elnök, ny. miniszter adta át. Ifjúsági Díjat a következők kaptak:

BUBB LÁSZLÓ	Főv. Tan. VB. Közl. Főig.
HRIVNÁK SÁNDOR	BKV
KOREN CSABA	Győr, KTMF
SZKURKA JÁNOS	KPM VF. 7. Szako.

A Közlekedéstudományi Egyesület aranyjelvényét a következők kapták:

ARADI LAJOS	KPM nyugd.
BORSOS KÁROLY	
DR. GÉRINGER FERENC	KPM VF. 8. Szako.
HERZOGH HENRIK	VIZITERV
DR. KASZNAI JÁNOS	MÁV TBKF
SZILÁGYI GYULA	ÉPFU
DR. TAVASZY FERENC	KÖTUKI
BENSE JÓZSEF	nyugd. Veszprém
BALLA JENŐ	Volán 16. sz. V. Zalaegerszeg
GÁRDAI GÁBOR	Sopron, GYSEV Ig.
DR. HORVÁTH LAJOS	Szombathely, MÁV Ig.
JUHÁSZ J. BÉLA	Szeged, Volán 10. sz. V.
NAGY ZOLTÁN	Békéscsaba, MÁV Állomásfőn.
SOMOGYI IMRE	Győr, KTMF
DR. VALYKÓ ISTVÁN	Miskolc, Volán 3. sz. V.

A Közlekedéstudományi Egyesület ezüstjelvényét a következők kapták:

ALMÁSI JÁNOS	MAHART
DOMSA IZABELLA	BME
FATÉR GYULA	KPM VF. 10. Szako.
DR. FRÁTER BÉLA	KPM Postafő.
KISS ISTVÁN	KPM VF. 6. Szako.
DR. LANTOS GÉZA	KPM VF
PIROSKA ISTVÁN	KPM Posta fő.
SZÉCSI LÁSZLÓNÉ	KPM KIG
SZUTOR LÁSZLÓ	Betonútépítő. Váll.
ULLRICH ZOLTÁN	KÉV—METRÓ
DR. UXA GYÖRGY	KPM VF 7. Szako.
DR. VASS ZOLTÁN	Főv. Tan. VB. Közl. Főig.
DR. ACS MIKLÓS	Debrecen, KÉV
BERECZKEY GÁBOR	Nyíregyháza, KÉV
FÁKLYA KÁROLY	Salgótarján, KPM KIG
GÖMBÖS JÓZSEF	Székesfehérvár, MÁV Pft. Főn.
JUHÁSZ SÁNDOR	MÁV Bp. Ig.
KELEMEN SÁNDOR	Pécs, Postaig.
KISS GYULA	Szolnok, MÁV Járműjav. Ü.
KISS LÁSZLÓNÉ	Miskolc, MÁV Ig.
LEHOCZKY FERENC	Baja, Volán 9. sz. V.
PERLAKY GYULA	Sopron, GYSEV Ig.
SÁRKÁNY LUKÁCS	Szeged, MÁV Ig.
SMALCZ JÓZSEF	Pécs, MÁV Pft. Főn.
SCHLER GÉZA	Gyöngyös, MÁV Kitérőgyártó Ü.

A kitüntetések átadása után a jutalmak kiosztása következett, majd *Rödönyi Károly* tb. elnök az ülést beárta.

*Madar Miklós*

SUMMARY

Page

*Dr. Ottó Flamisch: Objectives and Tasks of the Protection of the Environment in the Field of Automobile Traffic* . . . . . 97

The author acquaints us with the requirements of the law on the protection of the environment made in 1976, then he discusses the objectives of the protection of the environment in the field of road traffic, the problems of this complex sphere seen from the aspect of the system and the possibilities of the decrease of the environmental damages caused by motor traffic.

*Miklós Bácskay: The Use of Computer Technique in the Modernization of the Maintenance System of Railway Tractive Units* . . . . . 103

The study makes us acquainted with the statistical system on breakdown elaborated in the Budapest Railway Scientific Institute, the data of which are being processed by means of computer. The system has been introduced in certain places in the field of traction services of the Hungarian State Railways.

*Béla Klausmann—Mrs. László Tánczos: The Economic Effectiveness of the Wireless Telecommunication in the Field of Railway Operation* . . . . . 111

The first part of the article deals with the UHF radio zones and with the use of different micro-wave equipments by the railways as well as with the advantages which can be obtained by them. The second part demonstrates the economic effectiveness of the equipment by means of contrasting the active and the passive effects.

*Dr. Béla Buna—László Veréb: Forecasting of the Noise to be Expected in the Environment of Motortways* . . . . . 117

The article acquaints us with the results of studies and measurings performed by the Budapest Road Transport Research Institute which were based on foreign researches, too. The results can be utilised in motorway planning.

*Dr. József Vajda—Gyula Zágonyi: Brake Test Stand produced for MÁV* . . . . . 129

The article gives information on a break-test stand produced for the Hungarian State Railways in the laboratory of the Railway Vehicles' Department of the Budapest Technical University and which is suitable for simulating operative conditions of such vehicles.

*International Review:*

*V. F. Mitrofanov: The Development of Goods Transport in the 10th Five-Year Plan of the Soviet Union* . . . . . 134

The study gives full details of the objectives of the Soviet Union's 10th Five-Year Plan in the field of goods transport and of the measures for the rationalization of the transport of coal, petroleum, petroleum products, metallurgical products, timber-wares, fertilizers, building materials as well as of other goods and also gives information on the results to be expected.

*Association News* . . . . . 110, 116, 128, 133, 143

RÉSUMÉ

	Page
<i>Dr. Ottó Flamisch: Les tâches et les buts de la protection de l'environnement dans le domaine de la circulation des véhicules automobiles</i> .....	97
<p>L'auteur de cette étude analyse les obligations de la loi sur la protection de l'environnement prise dans la Hongrie socialiste en 1976: ensuite il se livre à l'étude des buts précis se proposant par la communication routière dans le secteur de la protection de l'environnement et à celle des problèmes concernant la systématologie du sujet thématique: pour finir l'auteur porte ses études sur les possibilités de réduire la pollution de l'environnement dans le domaine des circulations des véhicules automobiles.</p>	
<i>Miklós Bácskay: L'application du procédé de calcul dans la modernisation du système d'entretien des machines de traction ferroviaires</i> .....	103
<p>Cette étude donne connaissance du système statistique de détraquement dont les données se mettent en oeuvre en utilisant des calculateurs électroniques. L'ensemble de ce système a été élaboré par l'Institut de recherches scientifiques de chemins de fer à Budapest. Il faut noter qu'à titre d'essai, ce système a été déjà introduit dans plusieurs centres ferroviaires de traction des chemins de fer d'État hongrois.</p>	
<i>Béla Klausmann—Mme Dr. László Tanczos: L'efficacité économique des télécommunications sans fil à l'exploitation ferroviaire</i> .....	111
<p>Dans la première partie de cette étude les auteurs s'adonnent à l'étude des sections de radio URH et des applications aux chemins de fer des diverses installations des mikro-ondes, ainsi que des avantages qui peuvent être faits. Dans la deuxième partie de leur étude les auteurs démontrent l'efficacité économique de ces installations en confrontant les effets actifs et passifs.</p>	
<i>Dr. Béla Buna—László Veréb: L'évaluation d'avance des bruits de communications à la proximité des autoroutes nationales</i> .....	117
<p>Les auteurs de cette petite étude donnent connaissance des résultats obtenus par des mesurages et recherches scientifiques relatifs faits par les travailleurs de l'Institut Scientifique des communications routières de Budapest: ces travaux de recherches et de mesurages ont été effectués sur la base des pareilles activités effectuées à l'étranger aussi. Les résultats y obtenus pourront être très bien utilisés à la planification des nouvelles routes nationales à construire dans l'avenir.</p>	
<i>Dr. József Vajda—Gyula Zágonyi: Banc d'essai à poste fixe de la vérification des freins construit sur mandat des chemins de fer d'État hongrois</i> .....	129
<p>Cet article fait connaître le banc d'essai à poste fixe de la vérification des freins qui a été construit sur mandat des MAV au laboratoire de la Direction d'enseignement du matériel roulant de chemins de fer de l'Université Polytechnique de Budapest. Ce banc est tout apte à créer les mêmes conditions auxquelles les véhicules ferroviaires s'exploitent.</p>	
<i>Revue Internationale:</i>	
<i>V. F. Mitrofanov: Le développement des transports-marchandises au dixième plan quinquennal de l'Union Soviétique</i> .....	134
<p>Cette étude donne connaissance détaillée des buts de transports des marchandises prévus par le dixième plan quinquennal de l'Union Soviétique aux années 1976—1980, concernant la rationalisation du transport du charbon, naphte minéral et ses dérivés, produits métallurgiques, bois de sciage, engrais chimique, matériaux de construction et des autres marchandises de grande importance: pour finir l'auteur de cet article expose les mesures prises et à prendre à ce sujet et leurs résultats à obtenir.</p>	
<i>Nouvelles de l'Association</i> .....	110, 116, 128, 133, 143

Felelős szerkesztő: Dr. Czére Béla. Szerkesztőség: Budapest, XIV.,  
Május 1. út 26. Telefon: 223-216. Kiadja: Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin körút 9-11.  
Telefon: 221-293. Levélcím: 1906, postafiók 223.

Felelős kiadó: Siklósi Norbert.

78. 3. 433. Révai Nyomda Egri Gyáregység, Eger, Vincellériskola u. 3. F. v.: Vilcek János.  
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlap-  
üzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.)  
közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 pénzforgalmi  
jelzőszámlára.

Előfizetési ár: egy évre: 108,- Ft, egyes szám ára: 9,- Ft.

Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat  
Budapest, Postafiók 149. H — 1389.

**Index: 25 454**

