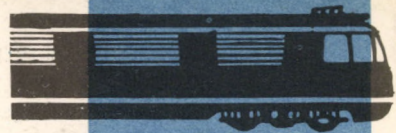


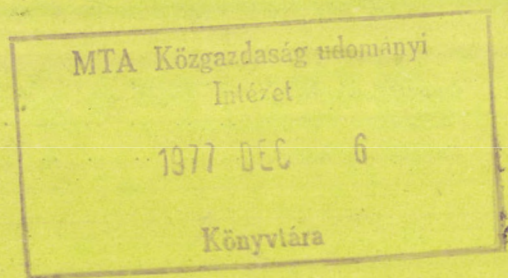
D2



9 SZÁM
XXVII. ÉVFOLYAM

1977.
SZEPTEMBER

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLÉ

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE
DES COMMUNICATIONS

Organe de l'Association Scientifique
des Communications

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:

DR. CZÉRE BÉLA

(a szerkesztésért felelős)

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

XXVII. ÉVFOLYAM 9. SZÁM 1977. SZEPTEMBER

TARTALOM

<i>Dr. Horváth Ferenc:</i> Az üzem- és a pályafenntartási munka hatása a hézag nélküli vágányok állékonyságára	385
<i>Tóth Ernő:</i> A közutak forgalombiztonságának szubjektív értékelése	396
<i>Dr. Malduri Maléter Jenő:</i> A nemzetközi közlekedéspolitikai főbb motívumai 1930—1942 között	406
<i>Dr. Ágoston Attila—Dr. Tarnai Géza:</i> A nagyvasúti villamos vontatás fázistényezőjének vizsgálata	413
<i>Véssey Tamás:</i> Utasvédelem autóbusz felborulása esetén ..	420
<i>Major Attila:</i> Hidraulikus rakodódaruk közötti járművekre való felszerelésének műszaki vizsgálati tapasztalatai ..	425
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Gromov, G. N.:</i> Vasúti személyszállítás az Amerikai Egyesült Államokban	429
<i>Egyesületi hírek</i>	395, 412, 419, 428, 432

E számunk szerzői:

Dr. Horváth Ferenc, okl. mérnök és gazdasági mérnök, osztályvezető a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Vasúti főosztályán; *Tóth Ernő,* okl. mérnök és szakmérnök, osztályvezető a KPM Székesfehérvári Közúti Igazgatóságán; *Dr. Malduri Maléter Jenő,* aranydiplomás mérnök, ny. kiemelt tervezőmérnök; *Dr. Ágoston Attila,* okl. villamosmérnök, tudományos főmunkatárs; *Dr. Tarnai Géza,* adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetében; *Véssey Tamás,* okl. gépészmérnök és szakmérnök; *Major Attila,* okl. közlekedésmérnök, tudományos munkatársak a Közúti Közlekedési Tud. Kutató Intézetben; *G. N. Gromov,* a műszaki tudományok kandidátusa (Moszkva).

РЕЗЮМЕ

	Стр.
<i>Д-р Ференц Хорват: Влияние эксплуатации и работы содержания пути на устойчивость бесстыкового пути</i>	385
Труд сначала обрисовывает изменения сил, действующих в рельсовой пути, потом занимается факторами, определяющими устойчивость пути: жесткостью сжатого рельса, жесткостью рамы, сопротивлением балласта. Покажет влияние движения и путевых работ на эти факторы, в том числе и машинной цепи. Наконец анализирует встречаемые произошедшие боковые сдвиги рельсов.	
<i>Эрне Тот: Субъективная оценка безопасности уличного движения</i>	396
Статья знакомит читателей с результатами анкетного опроса проведенного в месяцах июля-октября 1976 г. на автодорожной сети области Фейер, с целью ознакомления субъективных мнений автоводителей. Автор описывает применяемого метода и представит результатов. Наконец занимается возможностями дальнейшего развития метода.	
<i>Д-р Энэ Малдури Малтер: Важнейшие мотивы международной транспортной политики в 1930—1942 годы</i>	406
Исторический труд сначала познакомит читателей с практическими результатами и развитием транспортной политики Венгрии, достигнутыми в тридцатые годы, потом описывает положение автотранспорта в разных европейских странах, наконец подытожит результаты УШ-го Международного Конгресса Дорог Общего Пользования, проведенного в городе Гаага в 1938-ом году.	
<i>Д-р Аттила Агоштон—Д-р Гейза Тарнаи: Исследование фазного коэффициента электрической тяги железной дороги</i>	413
Авторы сначала покажут неблагоприятное энергетическое влияние плохого фазного коэффициента, потом сообщают результаты серий измерений, проведенных на нескольких тяговых подстанциях МАВ Организационного Транспортно-Техническим Институтом Будапештского Политехнического Института, выявляя при этом зависимость величины фазного коэффициента от эффективной мощности и параметров движений.	
<i>Тамаш Вэшеи: Охрана пассажиров в случае опрокидывания автобуса</i>	420
Статья представит результаты исследования Будапештского Научно-Исследовательского Института Автодорожного Транспорта, направленные для определения прочности каркасной конструкции автобусов в случаях их опрокидывания. Далее автор информирует читателей о системе требований и методов испытания, а также об использованиях полученных результатов в отечественном производстве автобусов.	
<i>Аттила Майор: Технические опыты сооружения гидравлических кранов на автомашин</i>	425
Автор подытожит выборы результатов долголетних Будапештского Научно-Исследовательского Института Автодорожного Транспорта, которые помимо транспортных особенностей, технических параметров транспортных средств в последнее время распространялись и на аттестацию пригодности безопасного выполнения работ.	
<i>Международный Обзор:</i>	
<i>Г. Н. Громов: Железнодорожная пассажирская перевозка в США</i>	429
Статья представит читателям направления развития междугородных, пригородных и дальних железнодорожных пассажирских перевозок в США; сначала занимается с модернизацией парка транспортных средств, пором с организацией и выполнением движения.	
<i>Деятельность Общества</i>	395, 412, 419, 428, 432

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

- Dr. Ferenc Horváth: Wirkung des Betriebs und der Bahnerhaltungsarbeit auf die Standfestigkeit der Lückenlosen Gleise* 385
- Die Studie schildert zuerst die Änderung der im Gleis wirkenden Kräfte dann behandelt sie die die Standfestigkeit des Gleises bestimmenden Faktoren: die Steifheit der gedrückten Schiene, die Rahmensteifheit, den Bettungswiderstand. Der Verfasser weist die Wirkung des Eisenbahnverkehrs und der Bahnerhaltungsarbeiten auf diese Faktoren aus, auch die Verwendung der Maschinenketten inbegriffen. Schliesslich wird die Schienenverschiebung in Seitenrichtung analysiert.
- Ernö Tóth: Subjektive Einschätzung der Verkerssicherheit der Strassen* 396
- Der Artikel erörtert die Ergebnisse einer an Hand von Fragebögen durchgeführten Untersuchung die in den Monaten Juli-Oktober 1976 auf dem Strassennetz des Komitats Fejér in Ungarn zwecks Kennenlernen der subjektiven Meinung der Kraftfahrer vorgenommen wurde. Der Verfasser beschreibt die verwendete Methode und führt die Ergebnisse vor. Schliesslich befasst er sich mit den Weiterentwicklungsmöglichkeiten dieser Methode.
- Dr. Jenő Malduri Maléter: Hauptmotive der internationalen Verkehrspolitik zwischen 1930—1942* 406
- Diese historische Studie führt zuerst die Entwicklung und die praktischen Ergebnisse Ungarns Verkehrspolitik in den dreissiger Jahren vor, sie schildert dann die Lage des Kraftverkehrs in den verschiedenen europäischen Ländern und fasst schliesslich die Ergebnisse des in Haag in 1938 abgehaltenen VIII. Internationalen Kongresses über das Strassenwesen zusammen.
- Dr. Attila Ágoston—Dr. Géza Tarnai: Untersuchung des Phasenfaktors der elektrischen Zugförderung bei der Eisenbahn* 413
- Verfasser führen zuerst die ungünstige energetische Wirkung des schlechten Phasenfaktors vor und erörtern dann die Ergebnisse jener Messungsserie die das Institut für Verkehrstechnik und Organisation der Budapester Technischen Universität auf einigen Zugförderungs-Unterstationen der MAV durchgeführt hat, unter Nachweis der Abhängigkeit des Wertes des Phasenfaktors von der wirksamen Leistung und von den Verkehrsparametern.
- Tamás Véssey: Schutz der Reisenden beim Umstürzen des Autobusses* 420
- Der Artikel führt die Untersuchungsergebnisse des Budapester Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Strassenverkehr vor die zum Zwecke hatten die Festigkeit der Rahmenkonstruktion des Autobusses für den Fall eines Umstürzens zu ermitteln. Der Artikel schildert das System der Forderungen und die Methoden der Untersuchung sowie die Verwertung der Ergebnisse der Herstellung von Autobussen in Ungarn.
- Attila Major: Erfahrungen bei der technischen Untersuchung der Montage von hydraulischen Verladekräne auf Strassenfahrzeuge* 425
- Der Verfasser fasst die Lehren der Ergebnisse lange Jahre hindurch geführter Untersuchungen des Budapester Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für den Strassenverkehr zusammen, die sich ausser den Verkehrseigenschaften und den technischen Parametern der Fahrzeuge neuerdings auch auf die Qualifizierung derselben vom Gesichtspunkt der sicheren Durchführung der Arbeit erstrecken.
- Internationale Rundschau:*
- G. N. Gromow: Eisenbahn-Personenbeförderung in den Vereinigten Staaten von Amerika* 429
- Der Artikel führt die Entwicklungstendenzen des zwischenstädtischen, lokalen und Fernverkehrs bei der Eisenbahn-Personenbeförderung in der USA vor; er behandelt zuerst die Modernisierung des Fahrzeugparkes und beschäftigt sich dann mit der Organisierung und mit der Abwicklung des Verkehrs.
- Vereinsnachrichten* 395, 412, 419, 428, 432

Az üzem és a pályafenntartási munka hatása a hézagnélküli vágányok állékonyságára

DR. HORVÁTH FERENC

A hézagnélküli vágányrendszer elméletének kidolgozásakor meghatározták a vágány sajátosságaiból származó többleterőnek, a hőmérsékletváltozásból eredő erőnek legnagyobb értékét, és megállapították azokat a szerkezeti és építési előírásokat, amelyek betartása biztosítja a hézagnélküli vágányok állékonyságát.

Ismeretes, hogy a vágányban a hőmérsékletváltozás hatására ébredő erő:

$$P = \alpha E F \Delta t \text{ (kp)}$$

ahol:

- α a sínanyag hőtágulási együtthatója, $11,5 \cdot 10^{-6}$;
- E a sínanyag rugalmassági modulusa, $2,15 \cdot 10^6$ kp/cm²;
- F a sín keresztmetszeti területe, cm²;
- Δt $t_2 - t_1$ hőmérsékleti különbség, amelynél a hőmérsékleti erőket számítják. A keletkező legnagyobb erő vizsgálata esetén $t_{\text{sin max}} - t_{\text{seml}}$, a maximálisan fellépő sínhőmérséklet és a tényleges semleges hőfok közti különbség, C°

Ismeretes az is, hogy a vágánykivetődést a nyomott sín merevségéből, a keretmerevségéből és az oldalirányú ágyazatellenállásból összetevődő vágányellenállás akadályozza meg, amelynek értéke egyensúly esetén a vágánykivetődést előidéző kritikus erővel (P_{kr}) egyenlő.

A vágány egyensúlyban van, ha

$$P \leq P_{\text{kr}}$$

és megbomlik az egyensúlya, ha

$$P > P_{\text{kr}}$$

Az üzemben levő vasúti vágány egyensúlyi feltételeinek vizsgálatánál tehát két kérdéssel kell foglalkozni:

- milyen változást okoz az üzemi igénybevétel és a pályafenntartási munka a P erő nagyságában;
- milyen változást okoz a vágányellenállás egyes összetevőinek értékében?

A VÁGÁNYBAN HATÓ ERŐK VÁLTOZÁSA

A hőmérséklet változásból a sínben ébredő P erő nagysága az alkalmazott sínrendszer keresztmetszetétől (F) és a sín, valamint a semleges hőmérséklete közti különbségtől (Δt) függően változik.

Azonos sínrendszer esetén az F értékében a sínkopás okoz eltérést. A változás nagysága azonban még 10 mm-es magassági kopás esetén sem túl lényeges, a kopás a 48-as és 54-es sínrendszernél 8,0–8,8%-kal csökkenti a hőmérsékletváltozásból ébredő erőt.

Sokkal nagyobb eltérés keletkezik a Δt hőfokkülönbségnek a számításnál figyelembe nem vett változásából.

A számításoknál a legkedvezőtlenebb Δt hőfokkülönbséget hazánkban általában 45 C°-nak tekintik, a max. sínhőmérséklet (60 C°) és a semleges hőmérséklet középértékének (15 C°) különbsége alapján.

A 60 C° max. sínhőmérséklet biztonságosnak fogadható el, mert ennél magasabb érték a MÁV vonalhálózatán még nem fordult elő (az utóbbi 5 évben a max. érték 58 C° volt). A nyilvántartásokban szereplő semleges hőmérséklet értéke azonban nem minden esetben megbízható, mert nagysága idők folyamán egyes vágányrészekben kisebb vagy nagyobb hosszban megváltozik.

A különbségek okai: az építési és fenntartási munkák végrehajtásának ideje alatt bekövetkezett hőmérsékletváltozások, az eltérő hőfokon végzett fenntartási munkák (sínszakadások helyreállítása, lélegeztetés, csavarutánhúzás, ágyazat megbontásával járó aljcsereelési munkák), a hézagnélküli vágányokban a munkáltatás előírásainak megszegése, mindenekelőtt azonban a keletkező fekszint- és irányhibák, illetve ezek kiküszöbölése, melyek a vágány hosszának megváltozásával járnak együtt.

A vágánykivetődést vagy vágánykinyomódást a nyomóerő idézi elő; így ennek nagysága szempontjából az alacsony semleges hőmérsékleti érték a mérvadó. A műszaki irodalomban elfogadott szó-

használat szerint a vágánykivetődés a hézag nélküli vágány olyan mértékű oldalirányú elmozdulása, amely után a vágányban nyomófeszültség nem marad. A vágánykinyomódás viszont kisebb mértékű elmozdulás, amely után a vágányban még marad nyomófeszültség.

A vágányban az üzem hatására ébredő semleges hőmérséklet csökkenés miatt a hőerő valóságos értéke jobban megközelíthető, ha a számításoknál az eddig figyelembe vett $\Delta t = 45^\circ\text{C}$ hőmérsékletkülönbség helyett magasabb értéket ($55-60^\circ\text{C}$ -ot) veszünk alapul.

A semleges hőmérsékleti érték változásának számítása

A hézag nélküli vágányban a hőmérséklet hatására

$$\sigma = \alpha E \Delta t \quad (\text{kp/cm}^2)$$

nagyságú húzó vagy nyomó feszültség keletkezik.

A feszültséget Hooke törvénye alapján kifejezve:

$$\sigma = E \varepsilon, \quad (\text{kp/cm}^2)$$

ahol:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \text{ a fajlagos hosszváltozás.}$$

A vágányban keletkezett hosszváltozások tehát módosítják a vágány feszültségi állapotát és ezzel együtt a vágálynak a semleges hőmérsékletét is, amely mellett a vágány feszültségmentes.

Ha a sín vége szabadon változtathatja a hosszát, akkor a hossz- és a hőmérsékletváltozás összefüggését a

$$\Delta l = \alpha l (t_2 - t_1) \quad (\text{mm})$$

képlet fejezi ki,

ahol:

Δl a sín hosszváltozása;

l a sínszál hossza;

$(t_2 - t_1)$ a sínhőmérséklet változása. Jelen esetben a feltételezett max. sínhőmérséklet és a semleges hőmérséklet közti különbség (Δt).

A hazai előírásokban elfogadott értékekkel számolva:

$$t_{\text{sin max}} = 60^\circ\text{C} \text{ és } t_{\text{max}} = 15^\circ\text{C} \text{ esetén}$$

$$\Delta t_{\text{sem1}} = 45^\circ\text{C}$$

Így a

$$\Delta l = 45 \alpha l \quad (\text{mm})$$

— 10.00 m-es sínhosszat számításba véve — a 45°C max hőmérsékletkülönbség hatására a vágányban $\Delta l = 5,175$ mm hosszváltozásnak kellene bekövetkeznie. Ez a hézag nélküli vágányban nyomófeszültség formájában jelentkezik, mert a hosszváltozás nem jöhet létre.

Ebből levezetve, a hézag nélküli vágányban keletkezett hosszváltozások következő semleges hőmérsékletváltozást idézik elő:

	10 m hosszú húron	20 m hosszú húron
1 mm hosszváltozás	8,70 $^\circ\text{C}$	4,35 $^\circ\text{C}$
2 mm hosszváltozás	17,40 $^\circ\text{C}$	8,70 $^\circ\text{C}$
3 mm hosszváltozás	26,10 $^\circ\text{C}$	13,50 $^\circ\text{C}$

Ha a hosszváltozás megrövidülés, akkor a nyomófeszültségek növekszenek és a semleges hőmérséklet alacsonyabbá válik.

A hézag nélküli vágányok állékonysága szempontjából ez az eset a veszélyesebb, mert alacsonyabb sínhőmérséklet mellett bekövetkezik az a 45°C -os hőmérsékletkülönbség, amivel a hézag nélküli vágányok méretezésénél számolnak.

A semleges hőmérséklet nagyobb mérvű csökkenését bizonyítja néhány oldalirányú vágányelmozdulás, amelyet az utóbbi években a MÁV vonalain viszonylag alacsony sínhőmérsékleten észleltünk. Például Sápnál 22°C , Délegyházán 31°C , Rétszilason 34°C sínhőmérséklet mellett volt vágánykinyomódás.

Érdeemes megemlíteni, hogy több év adatait feldolgozva, az alacsonyabb sínhőmérsékleti értékek mellett bekövetkezett vágányelmozdulások száma az alábbi volt: $20-25^\circ\text{C}$ közti sínhőmérsékletű vágányban 5 esetben, $26-30^\circ\text{C}$ közti sínhőmérsékletű vágányban 4 esetben, $31-35^\circ\text{C}$ közti sínhőmérsékletű vágányban 19 esetben.

A vágányelmozdulásokat elemezve, a nyilvánvalóan szereplő, az építés idejében megállapított semleges hőmérséklet minden esetben az előírt 10 és 20°C között volt, és a vágányellenállás értékében sem lehetett megállapítani olyan mértékű csökkenést, amely az alacsonyabb sínhőmérséklet mellett létrejött vágányelmozdulást indokolta volna.

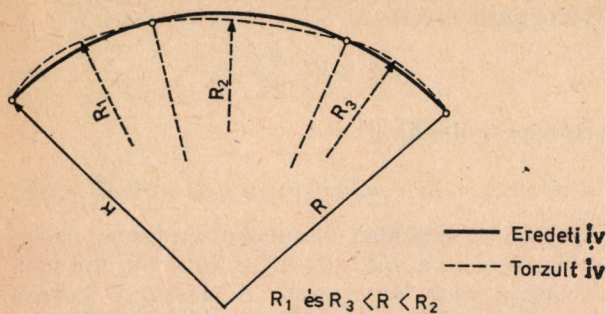
Hosszváltozások

A vágányok irány és fekszint állapota a vasútüzemi igénybevétel hatására állandóan változik, folyamatosan romlik. Az egyenes vágányban keletkező fekszint- és irányhibák a vágány hosszát — ha kis mértékben is — megnövelik. Ez a hosszváltozás a hézag nélküli vágányokban a hőmérséklet változásból származó erőt lényegesen csökkenti (az előző pontban megállapítottak alapján). Ugyanakkor azonban a pályahibák nagyobb mértékben növelik a dinamikus hatásokat, a járművekről átadódó oldalirányú erők nagyságát.

Az íves pályarészek a forgalmi igénybevétel hatására eltorzulnak, az eredetileg teljes hosszában azonos sugarú ívben kisebb vagy nagyobb görbületű vágányrészek keletkeznek (1. ábra). A deformáció következtében megváltozik a sínszálak hossza is.

A pályafenntartási munkák során a gép az ívet végig szabályozza, eltolja befelé, ahol a sugár értékét növelni szükséges (ezeken a helyeken a sínszál megrövidül) és kifelé, ahol a sugár értékét csökkenteni kell (itt a sínszál meghosszabbodik).

Az ívhosszváltozás a hosszabbodások és rövi-



1. ábra. Torzulások az íves vágányban

dülések előjelhelyes összegezéséből adódik; így a változások kisebb vagy nagyobb mértékben ki-egyenlíthetők egymást, de eltérés is maradhat.

Feszültségváltozás szempontjából a rövid ívdarabokon beállott megrövidülések a veszélyesek, mert feszültségcsúcsot idéznek elő, ami a vágány oldalirányú elmozdulását okozhatja.

Az ívekben végzett gépi vágányszabályozásnál meg kell vizsgálni az alkalmazott szabályozási módszer hatását is. Hibamegszüntető (precíziós) módszer alkalmazásakor az eltorzult ív szabályozását húrmérés előzi meg. A mérési adatok alapján végzett műszaki kalkuláció állapítja meg a vágány irányeltolásának (ki- és befelé tolás) mértékét, valamint az új sugár értékét. A műszaki kalkulációnál kiadódhat olyan, a korábbinál kisebb értékű ívsugár, amelyhez az ívpontok többségét befelé kell eltolni, ami által az ívhossz csökken, a feszültség viszont megnő az ívben.

Az ilyen módon végrehajtott ívszabályozás után észlelhető volt már vágánykinyomódás. Ezért, ha a gépi vágányszabályozás következtében az ív sugara és ezzel együtt a vágány hossza is a megengedettnél nagyobb értékben megváltozik, akkor a vágányrészt feszültség mentesíteni kell [1].

Dinamikus hatások

A vágányon közlekedő járművek hatása a vágány állékonyságára kétirányú: részben növeli, részben csökkenti a vágányok stabilitását.

A vonatsúly függőleges terhelést ad át a vágánynak, ezzel bizonyos fokig növeli az ágyazatellenállást. A vonatmozgás rezgést keltő hatása viszont csökkenti az ágyazatellenállást.

A vonat elhaladásának hatására a vágányban hullámmozgás keletkezik. A vonat alatt, előtte és utána a vágány kis mértékben lenyomódik, illetve megemelkedik, rugalmas mozgást végez. Ez a mozgás főleg vaksüppedés esetén káros, mert lényegesen csökkenti az ágyazatellenállás értékét.

Nagyobb mértékben csökkenti a kivetődéshez szükséges kritikus erő értékét a járművek által oldalirányba adott ütések hatása, amelynek nagysága elsősorban a fekszint-, nyomtávolság- és irányhibás pályarészen és az előírásoktól eltérő méretű kerékpárok esetén növekszik meg és válik veszélyessé; amit néhány – személyszállító vonat utolsó kocsija alatt bekövetkezett – vágánykinyomódás is bizonyít.

Az oldalirányú erő nagysága függ
– a vágány állapotától,
– a jármű szerkezetétől, állapotától,
– a sebességtől.

A vágány állapotát elsősorban a vágányban levő fekszint- és irányhibák, valamint a nyomtávolság-eltérések határozzák meg.

A fekvéshibák értékét a húrhosszal (l) és az ívmagassággal (f) jellemezhetjük.

Kis ívmagasságú irányhiba esetén a vágány kivetődéséhez nagy P erőre van szükség. 20 mm-t meghaladó irányhibák azonban rövid, 4–6 m-es húrhosszal párosulva már nagy oldalirányú erőket ébresztenek és nagymértékben lecsökkentik a vágány stabilitását.

A pálya állékonyságára nemcsak az ívmagasság értéke van befolyással, hanem az ívmagasságnak egy méterre eső változása is, amely a deformálódott vágánynak az eredeti iránnyal bezárt szögével fejezhető ki (γ). A Moszkvai Vasúti Szállítási Intézet vizsgálata szerint [2] a vágányban a kivetődést előidéző P erő nagysága ugyanazon f érték mellett $\gamma = 4\%$ esetén kb. fele annak, mint amennyi $\gamma = 1\%$ -nél lenne szükséges.

Az irányhibák elemzésénél a nyomtáv méretek eltéréseinek hatásával is foglalkozni kell.

A korszerű vágányszabályozó és vágányirányító gépekkel nagy pontosságot lehet elérni, de a vágány irányszabályozását az egyik sín szál irányításával végzik. A vágányban megmaradó nyomtávolság-eltérés tehát a másik sín szálban mint irányhiba jelentkezik.

Különösen kellemetlen a hatása a hirtelen fel-lépő, rövid hosszra kiterjedő nyomtávolság-bővülésnek, mert az ilyen vágányrészek tekintélyes nagyságú oldalirányú erő adódik át a sín szálra. Ha a járművek által átadott oldalirányú erő – párosulva a hőmérséklet-változásából ébredő erővel – a megengedettnél nagyobb értéket ér el, akkor a hézag nélküli vágány vízszintes síkban kinyomódik, és maradandó alakváltozást szenved.

A vágány állékonyságának biztosítása, de a vágányszabályozás tartóssága érdekében is arra kell törekedni, hogy a járművek okozta oldalirányú erők bizonyos határokat ne haladjanak meg.

A H oldalirányú erő megengedhető értékének megállapításával több európai vasút foglalkozott.

A francia vasútnak a

$$H \leq \beta(H_0 + \delta Q) \quad \text{tMp}$$

feltételt írták elő,

ahol:

β a biztonsági tényező, értéke 0,85;

δ az alj és az ágyazat közti surlódási tényező, értéke megközelítőleg 0,33;

H_0 az a keresztirányú erő, mely a terheletlen vágányban maradandó alakváltozást idéz elő, értéke kb. 1,0 Mp;

Q a tengelyterhelés.

A képletnek egyszerűbb formában felírt alakja:

$$H \leq 0,85 + 0,28 Q, \quad \text{(Mp)}$$

20 tonnás tengelyterhelés esetén $H < 6,5$ Mp;

23 tonnás tengelyterhelés esetén $H < 7,3$ Mp.

A VTKI vizsgálata szerint a vonatok dinamikus

hatása egyenes pályarészen 9,9–18,5%-kal, íves pályarészen 1,16–24,2%-kal csökkenti a vágány stabilitását [3]. Nagyobb értékű fekvéshibák azonban a dinamikus hatások értékét még nagyobb mértékben növelik.

A vágány állékonyságát meghatározó tényezők

A vasúti vágányok kivetődésének vizsgálatakor a vágány megközelítőleg olyan nyomott rúdként fogható fel, amely keresztirányban aljakkal (talpfa, vasbetonalj) összefogott két hossztartóból (két sinszál) áll, és teljes hosszában zúzottkő ágyazatban fekszik. A vizsgálati módszer ennek alapján figyelembe veszi a kihajló sín merevségét, a sín és a keresztaljak elforgásából származó ellenállási nyomatékot és az ágyazat oldallellenállásának hatását, a vágányban levő fekvéshibák méreteit (l , f) és alak típusát (A, B, D, C és E-vel jelzett fél, egész és több hullámú alak) [4].

A felsorolt tényezőktől függ annak a külső és belső munkának az értéke, mely meghatározza a kritikus kivetődési határállapotot.

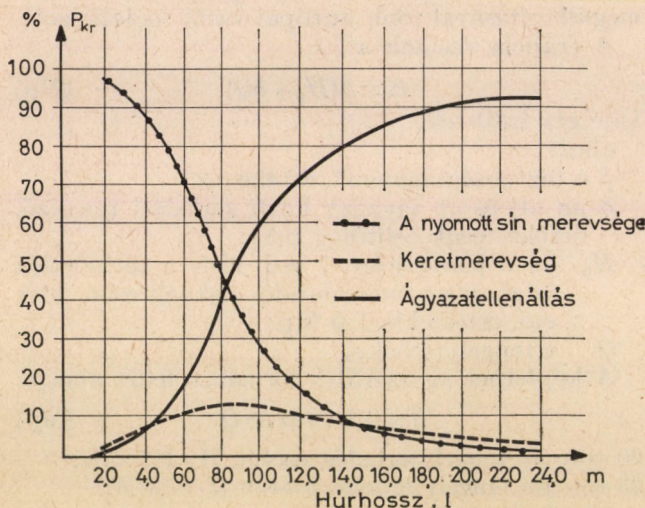
A kivetődést a sinszálakban ébredő P nyomóerő munkája okozza; vele szemben a kivetődést a sinszálak belső hajlításából, a sínleerősítések elforgás-ellenállási nyomatékából és az ágyazati oldallellenállásból származó munka igyekszik megakadályozni.

A kivetődést okozó erőnek (P_{kr}) a pálya különböző adottságaitól függően általában a nyomott sín szála merevsége 19–28%-át, a keretmerevség 11–17%-át, az oldalirányú ágyazatellenállás 57–72%-át veszi fel.

A százalékos megoszlást a fekvéshiba húr hosszának (l) függvényében a 2. ábra szemlélteti.

A nyomott sín merevsége

A két sinszál saját merevségének értéke a felépítmény sínrendszerétől, illetőleg a sín tehetetlenségi nyomatékától (J), a vágányban levő fekvéshiba alakjára jellemző szorzótényezőtől (C_1) és húr hosszától (l) függ.



2. ábra. A kritikus erő megoszlása „A” fekvéshiba-alaknál

Számszerű értéke a

$$P_s = C_1 \frac{EJ}{l^2} \quad (\text{kp})$$

összefüggésből számítható.

A vasútüzem és a pályafenntartási munkák hatása

A nyomott sinszálak merevségi értékét az üzemi igénybevétel és a vágányszabályozási munka nem változtatja meg lényegesen. A sinszálak kopása következtében kismértékben csökken, a kopott sínek tehetetlenségi nyomatékának (J) csökkenése arányában (1. táblázat).

1. táblázat

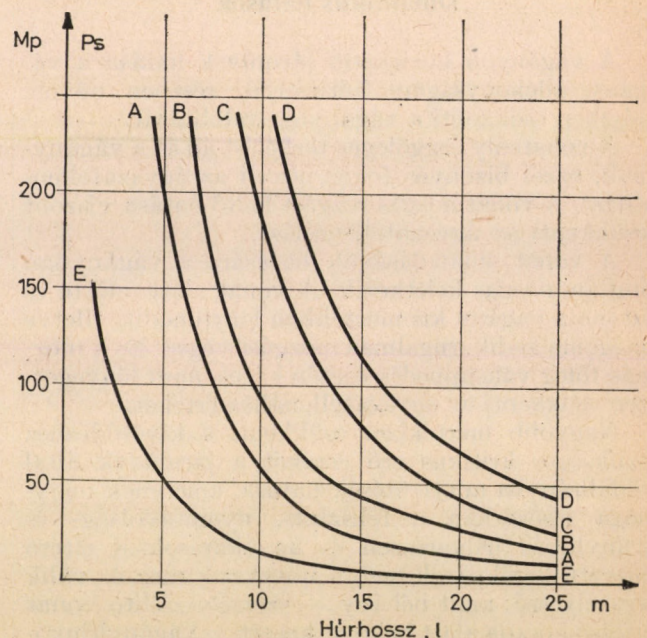
A tehetetlenségi nyomaték csökkenése a sínkopás függvényében

Sínrendszer	Sínkopás (mm)		
	2	6	10
48	0,4%	2,5%	5,4%
54	0,5%	2,4%	4,6%

Csökkentik a sínmerevség értékét a vágányban keletkező fekvéshibák. A nevezőben szereplő négyzetes l érték nyomatékkal utal arra, hogy a sínmerevség hatása rövid fekvéshibánál jelentős, hosszabb hibánál érték alacsony.

A gépláncos munka a vágányban az üzem közben keletkezett irányhibákat kiküszöböli, illetve nagyságukat a megengedett értékre csökkenti; így a gépláncos vágányszabályozás a nyomott sín merevségi értékét és ezzel a vágány állékonyságát javítja.

Különböző húr hosszak (l) és fekvéshiba alakok (A, B, C, D, E) függvényében a nyomott sín merevségi értékének változásait a 3. ábra és a 2. táblázat szemlélteti.



3. ábra. A nyomott sínmerevség értékének változása különböző fekvéshiba-alakoknál

2. táblázat

A sínmerevség értékének változása

Sínmerevség		P_s (Mp)				
Hibaalak		A	B	C	D	E
A C_1 állandó értéke		40	90	140	224	10
Húrhossz, l (cm)	500	197	394	689	1098	49
	1000	49	98	172	269	12
	1500	22	44	76	112	5
	2000	12	25	43	67	3
	2500	8	16	27	45	2

Keretmerevség

A hézag nélküli vasúti pálya állékonyságának növeléséhez hozzájárul a sín és az alj alkotta keret merevsége, ellenállási nyomatéka. Az aljakkal és kapcsolószerekkel összekötött sínek olyan tartót alkotnak, amelynek csomópontjai nem teljesen merevek, de nem is teljesen csuklósak, hanem átmenetet képeznek a két helyzet közt. Merevségük a sínnek az aljakra való lekötéséből eredő surlódásból származik. Az alkalmazott leerősítési mód, a sín illetve Geo-csavarok szoros vagy laza kapcsolata, a kapcsolószerek kopottsága, alakváltozása lényegesen befolyásolja a vágány tehetetlenségi nyomatékának alakulását.

A vágány keretmerevségi értéke a kísérleti úton meghatározott [5] elforgási állandótól (r) és az aljtávolságtól (k) függ, és a

$$P_k = \frac{2r}{k} \quad (\text{Mp})$$

összefüggésből számítható. A keretmerevség hatása ilyen nagyságú erővel növeli meg a vágányellenállást. Ez az erőnövekedés független a fekvéshiba alakjától.

A vasútüzem és a pályafenntartási munkák hatása

A keretmerevséget meghatározó elforgásellenállási állandó (r) értéke új és jól fenntartott pályán viszonylag nagy. A használat során értéke csökken; a fenntartási munkával azonban javítható.

Új vagy jó állapotban levő vasúti pályán szorosan meghúzott Geo- és síncsavarok esetén az elforgásellenállási állandó a VTKI mérései szerint 25–40 Mpm-t is elérhet [6].

A felépítmény egyes alkatrészeinek elhasználódása – elsősorban a talpfák és a betonalj betéttuskók korhadása –, a sítalpak és a Geo-alátétlemezek bordáinak kopása, az alátétlemez-lyukak deformálódása, a síncsavarok és a Geo-csavarok rozsdásodása, kopása, deformálódása, a leszorítólemezek alakváltozása erőteljesen csökkenti a keretmerevséget. Elhasználódott pályán gyorsabban következik be a síncsavarok lazulása.

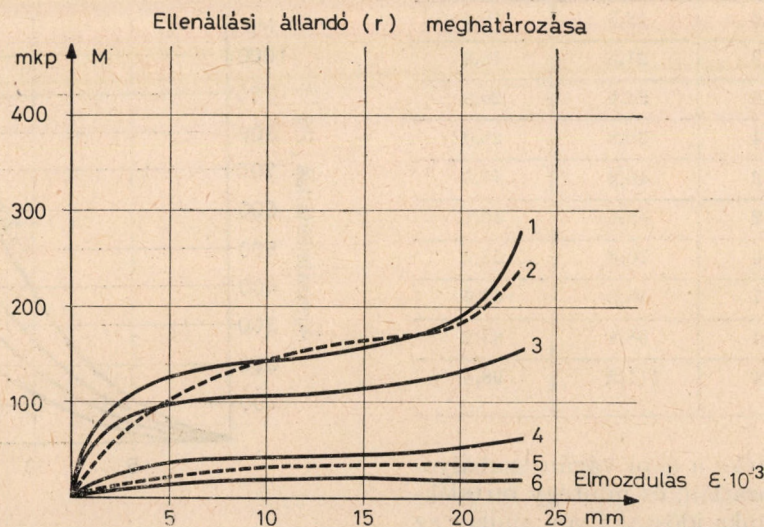
A keretmerevségi hatás üzemben levő és nem megfelelően fenntartott pályán csökken, és csak alacsony értékkel lehet számításba venni.

Elhasználódott állapotban levő 77 cm aljtávolságú, talpfás alátámasztású, Geo-leerősítésű hézag nélküli pályán a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Főnökség laboratóriumában végzett méréseink szerint [7] az elforgásellenállási állandó értéke erőteljesen csökken: értékének változását a 3. és 4. táblázat, valamint a 4. ábra szemlélteti.

A fenntartási munkák keretében elvégzett talpfa- és a betonalj betéttuskó cseréjének, valamint a kapcsolószerek pótlásának, cseréjének és utánhúzásának a keretmerevség szempontjából is nagy a jelentősége, mert az elvégzett munkák megnövelik a vágány keretmerevségét és ezzel együtt állékonyságát.

A pályafenntartási munkálatás hatására bekövetkezett keretmerevségi érték növekedését az 5. táblázat tartalmazza.

A keretmerevségből származó ellenállás növelése azért is lényeges, mert az előzőleg felsorolt munkákat a gépi vágányszabályozást megelőzően, az előkészítő munkák során végzik el; így a megnö-



4. ábra. Az ellenállási állandó meghatározása

3. táblázat

Az elforgásellenállási állandó értékének változása

Jel	A talpfa állapota	Geokapcsoló szer állapota	Csavar meghúzás mértéke	r (Mpm)
1	új	új	szoros	32,0—38,0
2	új	új	meglazítva	23,0—26,0
3	új	kopott I.*	szoros	16,0—19,0
4	új	kopott II.*	laza	8,0—10,0
5	használt	kopott I.*	szoros	4,0—7,0
6	használt	kopott II.*	laza	1,5—3,0

* a Geo-kapcsolószerek kopottsága

4. táblázat

Mért kopási értékek

Megnevezés	Bordatáv (mm)	Alátétlemez-furat \varnothing (mm)	Síncsavar-nyak \varnothing (mm)	Leszorító-lemez furat \varnothing (mm)
Szabványos	121,0	21,0	20,0	25,0
Kopott I.	122,5	22,0—24,5	17,0—20,0	29,5—41,0
Kopott II.	123,5	22,5—28,0	13,8—19,2	29,0—40,5

5. táblázat

A keretmerevség változása

Elforgási állandó r (Mpm)	P_k (Mp)		
	aljtávolság, k (m)		
	0,60	0,65	0,77
1,5	5,0	4,6	3,9
3,0	10,0	9,2	7,8
4,0	13,3	12,3	10,4
7,0	23,3	21,5	18,2
8,0	26,6	24,6	20,8
10,0	33,4	30,8	26,0
16,0	53,2	49,2	41,6
19,0	63,2	58,6	49,4
23,0	76,6	70,9	59,7
26,0	86,7	80,2	67,6
32,0	106,4	98,4	83,2
38,0	126,4	117,2	98,8

velt keretmerevség értéke a gépi vágányszabályozás ideje alatt is változatlan, és mintegy tartalék-erőt biztosít a gépi munka időszakában, amikor az ágyazati ellenállás lecsökken.

Ágyazatellenállás

A hézag nélküli vágányokban az oldalirányú erőhatásokkal szemben az ágyazat fejti ki a legnagyobb értékű ellenállást, amely az aljaknak és az ágyazatnak egymásra gyakorolt hatásából ered.

Az ágyazatellenállás által felvett erő rész nagysága függ a fekvéshiba húr hosszától és ívmagasságától (l, f), az alakjára jellemző szorzótényezőtől (C_2) és az oldalirányú ágyazatellenállás fajlagos értékétől (q).

Nagysága a

$$P_q = \frac{l^2}{C_2 f} q \quad (\text{Mp})$$

összefüggésből számítható. Az ágyazat oldalirányú fajlagos ellenállása (q) három részből tevődik össze:

— az aljak alsó felülete és az ágyazati anyag érintkezéséből származó surlódásból (q_t);

— az aljak oldalfelületének az ágyazati anyaggal való surlódásából (q_o);

— az aljvégekre ható ágyazati nyomásból (q_v).

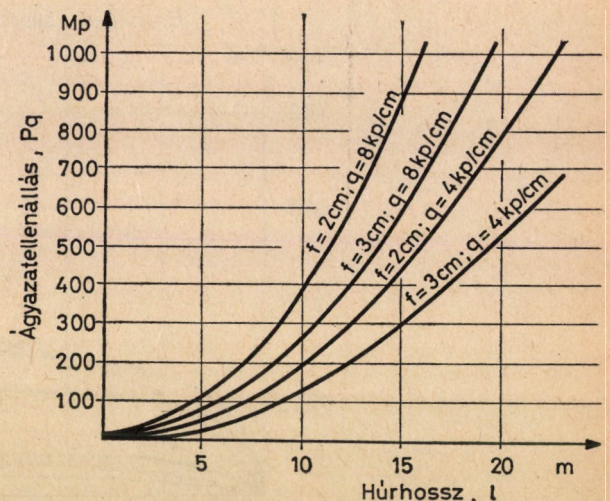
A q értéke 2–12 kp/cm közt változik, összetevőinek százalékos megoszlása az alj anyagától (talpfa, betonalj) és az ágyazat tömörségétől függően [8]:

$$\begin{aligned} q_t &= 29,7 - 58,4\% \\ q_o &= 35,4 - 52,9\% \\ q_v &= 6,2 - 17,1\% \end{aligned}$$

Az ágyazat által felvett erő rész a fajlagos ágyazati ellenállás (q), a fekvéshiba alakjától függő szorzótényező (C_2), és a húr magasság (f) függvényében — $l = 10,00$ m átlagos húr hosszát alapul véve — a 6. táblázat tünteti fel.

P_q különböző húr hosszakhoz tartozó értékeit „A” típusú fekvéshiba esetén az 5. ábra szemlélteti.

Az ábrából megállapítható, hogy kis húr hossz esetén ($l = 4,00$ m-ig) az ágyazatellenállás szerepe viszonylag csekély (3–15%). Nagyobb húr hosszánál azonban az ágyazat befolyása rohamosan nő és eléri a 81–95%-ot.



5. ábra. Az ágyazatellenállás értékének változása „A” fekvéshiba-alaknál

6. táblázat

Az ágyazat által felvett erőhányad

Fekvésíhba alak	Húr magasság f (cm)	P_q (Mp)					
		q (kp/cm)					
		2	4	6	8	10	12
$C_2 = 10$	2	100	200	300	400	500	600
	3	67	133	200	267	333	400
	5	40	80	120	160	200	240
$C_2 = 39$	2	26	51	77	103	128	154
	3	17	34	51	68	85	103
	5	10	21	31	41	51	62
$C_2 = 41$	2	24	49	73	98	122	146
	3	16	33	49	65	81	98
	5	10	20	29	39	49	59
$C_2 = 64$	2	16	31	47	62	78	94
	3	10	21	31	42	52	62
	5	6	13	19	27	31	38
$C_2 = 8$	2	125	250	375	500	625	750
	3	83	167	250	333	417	500
	5	50	100	150	200	250	300

A vasútüzem és a pályafenntartási munkák hatása

Az üzemi igénybevétel és a pályafenntartási munka nagy hatással van az ágyazatellenállás értékének alakulására.

Az üzemeltetés hatása a vágány állékonyságára többirányú.

Tiszta ágyazat esetén az ágyazat tömörödése az üzemi igénybevétel hatására fokozódik, az átgördült elegytonna függvényében. A tömörödés 1/2–1 évig is észlelhető, és értéke 10–25%-ot is elér.

A forgalom hatására bekövetkező ágyazattömörödés figyelembevétele érdekében számos vasút megállapította azt a minimális terhelést, aminek a pályán át kell haladnia, hogy számolni lehessen az ágyazatellenállás teljes értékével. Amíg e meghatározott nagyságú forgalom a pályán nem haladt át, addig sebességkorlátozást kell bevezetni a munkába vett pályarészen. A MÁV 48 órára 40–60 km/h sebességkorlátozás alkalmazását írja elő.

Más a helyzet elszennyeződött ágyazat esetén. Az elszennyeződött ágyazat tulajdonságai rendkívül változóak, száraz állapotban nagyobb az ellenállása, esőzések hatására – különösen, ha a vágány nem megfelelő minőségű alépítményen

fekszik – hirtelen lecsökkenhet az ágyazati ellenállás értéke.

Hazai viszonylatban a vizsgálatok szerint kb. 40–50%-ban elszennyeződött ágyazatban az oldalirányú ellenállás szempontjából a szennyező anyag tulajdonságai a meghatározók.

Rendkívül veszélyes tehát az elsárosodott ágyazatú pályán a vágányszabályozást követő nagyobb esőzés, majd hirtelen felmelegedés időszaka, amikor a hőmérsékletváltozásból keletkező P erő értéke hirtelen megnövekszik, és az ágyazatellenállás a nedvesség miatt még alacsony értékű.

Ezért a pálya fekszintállapotának alakulása és a vágány stabilitása szempontjából meghatározó szerepe van az ágyazat minőségének. Két felépítménycsere közti időszakban végzett ágyazatostálás nemcsak a felépítmény élettartamát növeli meg, hanem a pálya állapotát és állékonyságát is javítja.

A pályafenntartási munkák közül az aljcsere, az ágyazatostálás és a vágányszabályozás zavarja meg nagyobb mértékben az ágyazatellenállást.

Az aljcsere hatásának csökkentése érdekében a hézagnélküli vágányok fenntartási utasítása szabályozza az egymás mellett kicserélhető aljak számát. A munkáltatási előírások megtartása esetén az ágyazatellenállás csökkenése nem számottevő.

A fenntartási ágyazatostálást vagy folyamatos éjjel-nappali vágányzárban, vagy magasabb munkahőmérsékletre áttett vágányban (30–35 °C semleges hőmérsékleten) végzik, 10–20 km/h sebességkorlátozás mellett. A kedvező munkakörülmények miatt a vágány állékonysága egyik esetben sincs különösebb mértékben veszélyeztetve.

A vágánykivetődés szempontjából sokkal nagyobb veszélyt rejt magában a vágányszabályozás, különösen ha gépláncokkal végzik, mert ezt a napi vonatforgalom közben, néhány órás vágányzárban kell végrehajtani.

Vágányszabályozás

Vágányszabályozáskor a vágányt meghatározott szintre emelik, kiirányítják, és az ágyazatot tömörítik az aljak alatt. A vágányszabályozást korábban kézi tömörítéssel, később alázuzalékolással, majd kisgépekkel, kézi vibrátorokkal végezték.

A mindinkább növekvő munkaerőhiány, a nehéz fizikai munkától való mentesítés, a termelékenyebb és nagyobb pontosságú munkára való törekvés azonban egyre jobban sürgette ennek a munkának fokozottabb gépesítését.

A MÁV-nál az 1950-es években hazai gyártmányú Buda aláverőgépekkel indult meg a vágányszabályozás gépesítése, 1971 óta pedig nagyteljesítményű külföldi és hazai gépekből összeállított gépláncok végzik a vágányok szintre emelését, irányítását és aláverését, az ágyazat rendezését és tömörítését.

A korszerű vágányszabályozó gépek, a korábbi szabályozási módoktól eltérően, nagyobb mértékben mozdítják el a vágányt magassági és oldalirányba, nagyobb összefüggő hosszban dolgoznak;

ennek következtében az oldalirányú ágyazati ellenállás és így átmenetileg a vágány állékonysága is csökken.

A FELEPÍTMÉNY-KARBANTARTÓ GÉPLÁNC MUNKÁJÁNAK VIZSGÁLATA

A MÁV felépítmény-karbantartó gépláncaiban (FKG) a következő gépek dolgoznak:

– Plasser Monomatic 06–16 vagy Duomatic 06–32 típusú aláverő-szintreemelő-irányító gép (ASA);

– Plasser USP 3000 C vagy Matisa R–7D típusú ágyazatredező gép (ARG);

– MÁV aljköztömörítő gép (AKT).

A felsorolt gépekből a MÁV különböző összetételű géplánccokat szervezett; valamennyi gépláncon van aláverő-szintreemelő-irányító gép, továbbá ágyazatredező és aljköztömörítő gép, és a felsorolással azonos a gépek követési sorrendje is.

A gépláncon dolgozó gépek a következő munkafázisokat végzik.

Az aláverő gépek a vágányt a meghatározott szintre emelik, kiirányítják, az aljak alatt az ágyazatot tömörítik; ezáltal megszüntetik, illetve a megengedett értékre csökkentik a fekszing- és irányhibákat.

Az ágyazatredező gépek kialakítják az előírt méretű ágyazatprofil, és a fölös ágyazati anyagot a hiányos helyekre szállítják.

Az aljköztömörítő gépek tömörítik az ágyazatot az aljvégeknél és az aljak között.

A gépi munkáltatás egyes fázisaiban az oldalirányú ágyazatellenállás értéke nagymértékben megváltozik.

Az első fázisban az oldalirányú ágyazatellenállás értéke a vágányemelés és -irányítás hatására csökken. A csökkenés nagysága függ

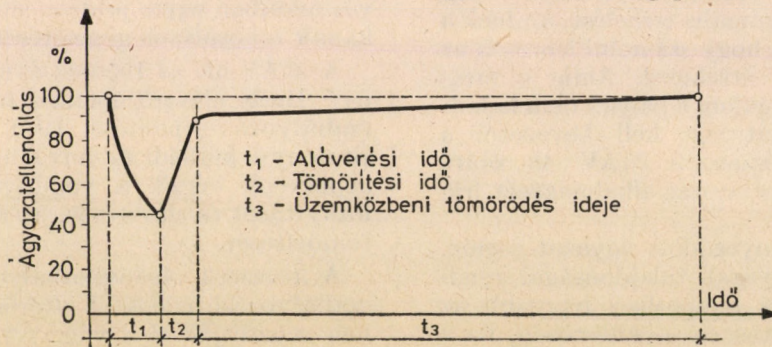
- a vágányemelés és
- az oldalirányú mozdítás mértékétől.

A vágányszabályozást követő munkafázisokban az oldalirányú ágyazatellenállás értéke növekszik

- az ágyazatpótlás mennyiségétől,
- az ágyazatredező gép munkájának minőségétől,
- az ágyazattömörítés hatékonyságától,
- a vasúti forgalom nagyságától

függően.

Az ágyazattömörítés értékének átlagos változását a munkák egyes fázisaiban a 6. ábra mutatja be.



6. ábra. Az ágyazatellenállás változása

A gépláncon vágányszabályozási munkának az oldalirányú ágyazatellenállás változására gyakorolt hatását a VTKI bősárkányi kísérleti pályáján vizsgáltuk hazai körülmények közt. [9]. A kísérleti pályán az FKG a MÁV technológiai utasításában előírt módon végzett vágányszabályozást. Az aláverőgép előre megtervezett módon megváltoztatta a pálya egyik szakaszának feszültségét; 20–20 m-es szakaszokban 10 m-es lejtős átmenetek kiképzésével 20, 30, 40, 50, és 60 mm-rel emelte meg a vágányt az eredeti fekszinghez képest.

A különböző értékekkel végrehajtott emelés következtében a vágányban zúzottkőhiány állott elő. Ágyazatpótlást és tömörítést nem végeztek annak érdekében, hogy a vágányemelés és az ágyazatlazulás hatása minél jobban megfigyelhető legyen.

A síneket 84–100 °C sínhőmérsékletig melegítve, majd 40–50 km/h sebességgel legurított rakott vasúti kocsik hatására a vágány oldalirányban elmozdult. A hőmérsékleti értékek és az elmozdulások nagyságából megállapítható volt az ágyazatellenállás értékeknek csökkenése, mely a vágányemelés értékével arányosan, 1,12–5,01 kp/cm, azaz 12,5–55,1% volt.

A külföldi vasutak is foglalkoztak az ágyazatellenállás változásának meghatározásával.

A Grazi Műszaki Egyetem vizsgálatai alapján az oldalirányú ágyazatellenállás értékének százalékos változását [10] a 7. táblázat mutatja be.

7. táblázat

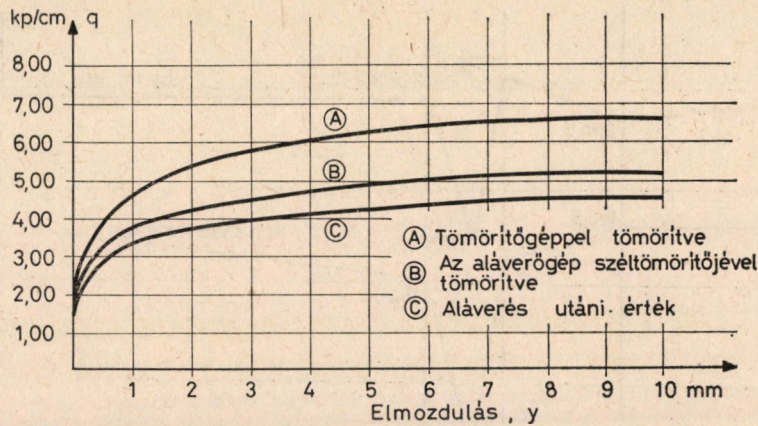
Oldalirányú ágyazatellenállás

Megnevezés	Aláverés, emelés nélkül	2 cm emelés + aláverés	4 cm emelés + aláverés
Aláverés után	83%	81%	64%

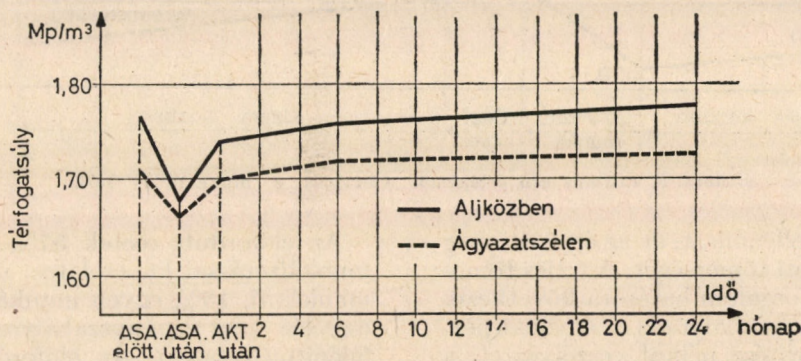
Más kísérletek szerint az oldalirányú ágyazatellenállás csökkenése:

Prágai Vasúti Kutató Intézet	15,8–39,7%
francia vasutak	19,0–38,0%
lengyel vasutak	28,3–37,3%
svájci Matisa gyár	45,0–55,0%

A vágányszabályozás után az oldalirányú ágyazatellenállás növelését az aláverőgépekre szerelt ágyazatszél-tömörítővel vagy különböző típusú ágyazattömörítő gépekkel érik el.



7. ábra. Az ágyazat oldalirányú ellenállásának növekedése a tömörítés hatására



8. ábra. Az ágyazattömörtség változása (izotópos mérések)

A MÁV az 1971–1973. években a Plasser Duomatic gépekből összeállított gépláncokban az aláverőgépekre szerelt ágyazatszél-tömörítőt használta mindaddig, amíg a gépláncoknak aljköztömörítő gépekkel való folyamatos kiegészítése meg nem történt. Jelenleg már 3–6 db aljköztömörítő gép (AKT) dolgozik a különböző típusú gépláncokban.

A tapasztalatok szerint a MÁV-nál az aláverőgépekre szerelt ágyazatszél-tömörítők munkája nem volt kielégítő, mert kis felületet, kizárólag az ágyazatszéleket tömörítette. A tömörítés hatását csökkentette, hogy a széltömörítést is végző aláverőgépet az ágyazatrendező gép követte, amely az ágyazati anyag felületét megbolygatta, és ezáltal rontotta a tömörítés hatásfokát.

Az aláverőgépekre szerelt széltömörítő és a Plasser VDM 800 típusú ágyazattömörítő gépek hatását a lengyel vasút vizsgálta [11] és megállapította, hogy széltömörítéssel 10,5%, ugyanakkor ágyazattömörítő géppel 42%-os tömörödés érhető el (7. ábra).

A Matisa gyár mérései szerint az ágyazattömörítő géppel mintegy 35%-os ágyazatellenállás-növekedés érhető el. A hazai mérések alapján az ágyazatrendezés és tömörítés 2,2–4,2 kp/cm oldalirányú ellenállás-növekedést eredményez.

Az ágyazat a gépi tömörítés után a vasúti forgalom hatására további tömörödik, a vágányon áthaladt elegytonna függvényében.

A Központi Felépítményvizsgáló Főnökség több gépláncos munkahelyen végzett izotópos tömörítés méréseinek eredményét a 8. táblázat foglalja össze.

8. táblázat

Az izotópos tömörésgmérés eredményei

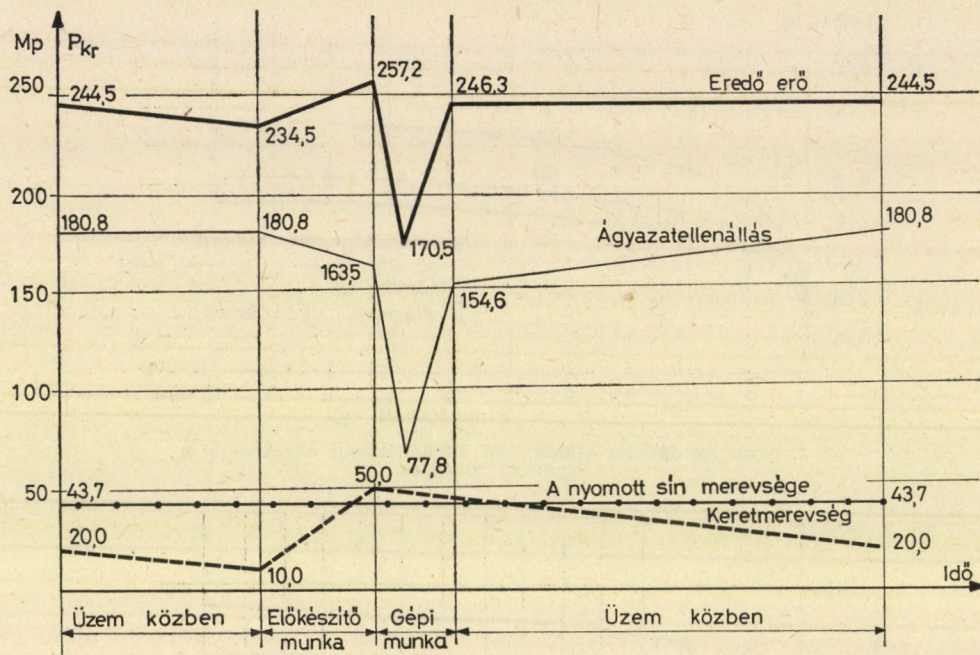
Megnevezés	Térfogatsúly (Mp/m³)	
	aljközben	ágyazatszélén
Vágányszabályozás előtt	1,77	1,71
Vágányszabályozás után	1,68	1,66
Ágyazattömörítés után	1,74	1,70
Két hónapi üzem után	1,75	1,71
Hat hónapi üzem után	1,76	1,72
Két évi üzem után	1,78	1,73

Az értékek változását a 8. ábra szemlélteti.

A gépláncos vágányszabályozás hatásának összegezése

A gépláncos vágányszabályozásnak a vágányállékonyságra gyakorolt hatását a következőkben lehet összegezni.

A gépi vágányszabályozás – amellett, hogy a pálya fekszint- és irányviszonyait nagymértékben javítja – jelentősen csökkenti az ágyazat oldalirányú ellenállását. A csökkenés értéke függ az emelés és az oldalirányú mozdítás nagyságától. Az ágyazati anyag szükséges mértékű pótlása és az aljközők, valamint az ágyazatszélek tömörítése



9. ábra. A kritikus erő értékének változása a munkáltatás során

megnöveli az ágyzatellenállást, de az ágyzat még így sem éri el az eredeti tömörséget. A teljes tömörödése csak a vasúti forgalom hatására következik be. A gépláncos vágányszabályozás az ágyzat pótlása és hatásos tömörítése nélkül veszélyezteti a vágány állékonyosságát, ezért a munkáltatás előírásait szigorúan be kell tartani.

A vágányellenállás három összetevőjének és ezek eredőjének alakulását a 9. ábra szemlélteti, egy munkáltatási ciklusban, az üzem, illetve a munkavégzés különböző szakaszaiban (az üzemi igénybevétel, az előkészítő munkák és a gépi munka idején).

Az ábrán feltüntetett értékek 48-as rendszerű betonaljas hézag nélküli vágányra vonatkoznak. A vágányellenállást meghatározó jellemzők: aljtávolság $k = 60$ cm, keretmerevségi állandó $r = 3,0$ és $15,0$ Mpm közt, az ágyzatellenállás fajlagos értéke $q = 4,0$ és $9,5$ kp/cm közt változott a munkák során.

Az ábrából megállapítható, hogy a vágányellenállás értéke a gépi vágányszabályozás időszakában illetve azt követően a legalacsonyabb, tehát a kivetődés veszélye is a gépi munkáltatás után a legnagyobb. Az összesítő érték vonala közel alakhelyesen követi az ágyzat-ellenállását, és ez a tény igazolja az ágyzatellenállás szerepének fontosságát.

A VÁGÁNYOKBAN BEKÖVETKEZETT OLDALIRÁNYÚ ELMOZDULÁSOK ELEMZÉSE

A MÁV vonalain az 1971. és 1976. évek közötti időszakban bekövetkezett oldalirányú vágányelmozdulás adatait (a statisztikában szerepel valamennyi, a hőmérsékleti erő hatására létrejött durva irányhiba, vágánykinyomódás, vágánykivetődés) elemezve, az alábbiak állapíthatók meg.

Az előfordult esetek 57%-a a pályán végzett munkáltatással kapcsolatos, mégpedig 41% FKG munkával, 16% egyéb munkával (síncserélés, aljcsere, kézi vágányszabályozás, ágyzatrostálás, felépítménycsere). Az előfordult esetek közt az FKG-k utáni vágánymozgások száma az utóbbi három évben jelentősen csökkent; 10–15%-a a megelőző három évi mennyiségnek. Ez a tény elsősorban a munkáltatási fegyelem megszilárdításának és a gépláncokban az aljköztömörítő gépek szaporításának volt tulajdonítható. Ugyanakkor több az egyéb, elsősorban az építési munkák után bekövetkezett oldalirányú vágányelmozdulások száma.

Az okokat elemezve megállapítható volt, hogy legtöbb esetben az előidéző ok az ágyzatellenállás csökkenése (ágyzatszennyezettség, ágyzathiany, tömörítetlen ágyzat, vaksüppedés) és kisebb mértékben a keretmerevség csökkenése (kopott, laza csavarok, az alj vagy a betéttuskó korhadása).

Vágányelmozdulás szempontjából legveszélyesebbek a korábban illesztéses vágányból összehesztett 48-as sínrendszerű, 77 cm-es aljközű talpfás felépítményű pályák, amelyeken a vágánytorzulásoknak mintegy fele fordult elő. A vágányelmozdulások 56%-a ívben és átmeneti ívben történt. (A MÁV vonalhosszának csak mintegy negyedrésze fekszik ívben.)

Az utóbbi években megnövekedett az illesztéses vágányokban előfordult hibák aránya (34%). A vágánykinyomódások illesztéses pályán, mindenütt torlódott szakaszokon keletkeztek.

A vizsgált iránytorzulásoknál a tényleges sínhőmérséklet és a nyilvántartásban szereplő semleges hőmérséklet különbsége 10 és 42 °C között változott. A nagyszámú alacsony hőmérséklet különbségi érték igazolja azt a megállapítást, hogy a nyilvántartásban szereplő semleges hőmérsékleti értékek üzem közben megváltoznak, a valóságban alacsonyabb értékűek, és így valójában a Δt hőmér-

séklet-különbség értéke a számítottnál jóval nagyobb lehet.

A hibák többségükben kis értékűek voltak, a húrmagasság 36%-nál kisebb, mint 20 mm, 21–50 mm közé esett 47%, 51–100 mm közé 10% jutott és 7% volt 100 mm-nél nagyobb értékű.

A vágányelmozdulásokat a pályafelügyeleti szolgálat csaknem teljes mértékben idejében észrevette, és megtette a megelőzéshez szükséges intézkedéseket. Súlyosabb következményekkel járó kocsi-kisiklás nem következett be; a hibás pályarészen átmenetileg bevezetett sebességkorlátozások azonban zavarták a vasúti üzemet.

A bekövetkezett pályahibák folytán a vasútat felismerték, hogy a közlekedés biztonsága, a vágányállékonyság biztosítása érdekében mennyire fontos a pályafelügyeleti munka, az elméletileg megalapozott technológia betartása és a felépítmenyi szerkezetek korszerűsítése. Jelentősen növelni fogja az állékonysági biztonságot a nehezebb sínrendszer, a korszerűbb alakú és méretű betonalj fokozottabb bevezetése, az erőteljesebb ütemű felépítmenycserék következtében a 77 cm-es aljtávolságú hézag nélküli vágányok hosszának csökkenése, a megkezdett nagyobb mértékű fenntartási ágyazatrostálási munka. Továbbra is szükséges azonban — állandó jelleggel — a lelkiismeretes pályafelügyelet és az előírás szerinti munkáltatás.

IRODALOM

- [1] *Horváth Ferenc*: A gépesített felépítmeny fenntartási munkák hatása a sínfeszültség változására. *Sínek Világa* 1973. 2. sz.
- [2] *Disli, N.*: A hézagmentes pálya stabilitása. *Revista Cailor Ferrata*. 1963. 9. sz.
- [3] A dinamikus hatások íves, hézag nélküli vágányok stabilitására gyakorolt befolyásának vizsgálata. VTKI, 1973.
- [4] *Nemesdy Ervin*: A vágányok kivetődés biztonságának elmélete és új általános számítási módszere. MTA Építés- és Közlekedéstudományi Közlemények. 1959. 1–2. sz.
- [5] *Vásárhelyi Boldizsár*: Hézag nélküli vasúti pályák. 1953.
- [6] *Nagy József*: A vágány oldalirányú ágyazati ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata I–V. VTKI Évkönyv, 1963–70.
- [7] Összefoglaló a használt felépítmenyen végzett keretmerekvességi mérésekről. MÁV KFF, 1974.
- [8] *Nagy József*: A vágány oldalirányú ágyazati ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata. Mérnöki Továbbképző Intézet, 1964.
- [9] *Horváth Ferenc*: A gépláncos felépítmeny fenntartási munka ágyazatellenállásra gyakorolt hatásának kísérleti meghatározása. Vasút, 1976. 10. sz.
- [10] *Khugar, K.*: A vágányemelés befolyása az oldalirányú vágányellenállásra. *Eisenbahntechnische Rundschau* 1972. 11. sz.
- [11] *Towpik K.*: Hézag nélküli vágányok fenntartása és az ágyazat oldalirányú ellenállása. *Przeklad Kolejowy Drogowy*. 1971. 10. sz.
- [12] Összefoglaló az izotópos ágyazattömörtség mérésekről. MÁV KFF, 1974.

Egyesületi hírek

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

Április 25.

A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A hajósok, a vízügyi dolgozók, a halászok és a vízisportolók feladatai és lehetőségei a vízbalesetek megelőzésében

Előadó: DR. BÁLINT SÁNDOR (BM Közrendvéd. Oszt.)

A Városi Forgalmiszervezési Szakosztály rendezésében előadás:

Az új lakótelepek úthálózatának kialakításával kapcsolatos forgalomtechnikai tapasztalatok és az azok értékelése, elemzése alapján kialakított, tervezőkkel szembeni elvárások

Előadó: FACSAR SÁNDOR (Főv. Tan. VB. Közl. Főig.)

Április 26.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

Szimulációs módszerek alkalmazása a postai fenntartás területén

Előadó: NÁNDORFY GYULÁNÉ (PKI)

Április 27.

A BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi Csoportja rendezésében előadás:

A VOLÁN Autóközlekedési Nagyüzem tevékenysége az egységes közlekedési rendszerben

Előadó: DR. ZAHUMENSZKY JÓZSEF (Volán Tröszt)

Április 27.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás:

Rákospalota—Újpest—Veresegyház vonalszakaszon üzemelő KÖSZI-rendszer aktuális kérdései

Előadó: VARGA ISTVÁN (TBÉF)

Április 27.

A Vasútgépesítési Szakosztály és a VTKI közös rendezésében előadás:

A járműfenntartás fejlesztésének módszerei a Vontatási Főnökségen

Előadó: KÁLLAY FERENC (VTKI)

Április 27.

A Postai és Távközlési Tagozat Postaforgalmi Szakosztálya rendezésében előadás:

A postaforgalmi hálózat rendszertechnikai elemzése

Előadó: KÓNYA LAJOS (PKI)

Április 27.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás:

Helyszíni előregyártás szerepe és jelentősége a hazai hídépítésben

Előadó: DR. LOYKÓ MIKLÓS (Hídép. V.)

Április 28.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás:

A szondázások hazai eredményeinek kiértékelése

Előadó: TÉNYI VARGA LÁSZLÓ (FTI)

(Folytatás a 412. oldalon)

A közutak forgalombiztonságának szubjektív értékelése

TÓTH ERNŐ

Bevezetés

A közutak forgalombiztonságának értékelése meglehetősen nehéz feladat, hiszen a biztonság csak viszonylagosan valósítható meg a közutakon.

A biztonsághoz rendelt veszély fogalmán a baleset bekövetkezésének valószínűségét értjük. Ha a közlekedők megfelelőnek ítélik a veszélyekkel szembeni védettséget, az utat, illetve a rajta való közlekedést biztonságosnak tartják [1]. A biztonság fogalma tehát nem teljesen objektív fogalom.

Az utat üzemeltetők a forgalombiztonság megítélésére általában mérőszámokat alkalmaznak (fajlagos baleseti számok), és ha ezek egy szakaszon vagy helyen meghaladják a kritikus értéket, az utat veszélyesnek minősítik [2, 3].

Értékelhető egy útszakasz a *járművezető pszichofiziológiai reakcióinak* mérésével is. Ilyen mérést a közelmúltban Fejér megyében is végeztünk, eredményéről más alkalommal számolunk be.

Jelen cikk keretében a járművezetőknek a forgalombiztonságra vonatkozó *szubjektív* ítéletét kívánjuk ismertetni, mellyel a Fejér megyei közutakat értékelték. Ez a vizsgálat egy átfogó értékelés részét képezi, melyben az utak vonalvezetését, forgalomtechnikai, forgalombiztonsági megfelelő voltát kívánjuk vizsgálni, szubjektív és objektív módon. Az út üzemeltetője ezekből az adatokból jól megismeri a közlekedőknek az egyes útszakaszok forgalombiztonságáról alkotott véleményét.

A vizsgálatot a BM, a 14. sz. Volán V., a Megyei Tanács, a KÉV, az Ügyészség és a Közüti Igazgatóság dolgozóinak bevonásával végeztük 1976. július-október havában.

A vizsgálat előkészítése

A vizsgálathoz az útállapot-felvétel tapasztalatai szolgáltak alapul [4]; az eljárás nagyban hasonlított a szokásos módszerekhez. A megyében sokat utazó autóbuszvezetőket, BM-járőröket, tanácsi, vállalati, igazgatósági dolgozókat kértük fel arra, hogy *értékelő lapok kitöltésével* adjanak információt, miként értékelik az egyes útszakaszok forgalombiztonságát.

A minősítésre *értékelő lapot* állítottunk össze. Az 1. ábrán bemutatott lap lényegében három részből áll.

A bekeretezett rész a járművezetőre, járművére, az időjárásra vonatkozó adatokat, a bal oldali 9 kérdés a legfontosabbnak vélt minősítő tényezőkre adható értékelést, a jobb oldali 19 kérdés pedig a sürgősnek ítélt építési, fenntartási feladatokat részletezi.

Az értékelésnél két vagy három alternatív válasz közül kellett egyet megjelölni, illetve a sürgősnek tartott beavatkozást aláhúzással jelölni.

Az értékelő lapokkal a vizsgálatban részt vevők semmiféle térképet, oktatást nem kaptak. Ennek a döntésnek az volt a célja, hogy az utazóközönség és a forgalombiztonsággal hivatalból foglalkozók véleménye tisztán nyilvánuljon meg. A szubjektív útállapot-felvételnél ez a módszer már bevált.

A hivatkozott vizsgálatról [4] eltérően, nem kértük, hogy egy értékelő több útszakaszt is minősítsen, mert éppen az eddigi tapasztalatok szerint a végső eredményt nem befolyásolja jelentősen egy-egy értékelő csekély vagy túlzott szigorúsága.

Kellő számú adat érdekében 400 értékelő lapot osztottunk szét. Mint az adatok ismertetésénél látni fogjuk, viszonylag kevés értékelés érkezett vissza, de éppen a szubjektív útállapot-értékelés egyik érdekes tapasztalata az volt, hogy viszonylag kis számú adat is jól megközelelti a nagy számú értékelésből számítottat.

Az eredmények ismertetése

Néhány adat az értékelőkről és a minősített utakról

A kiküldött 400 értékelő lapból csak 168-at lehetett feldolgozni. Úgy tűnik, hogy a kérdőív kitöltése nagy munkát jelentett, vagy bonyolultnak tűnt. Sajnálatos, hogy a Volán autóbuszvezetők értékelő lapjait nem kaptuk eddig vissza. Reméljük, hogy a vizsgálat kontrollját is elvégezve, az autóbuszvezetők véleményét is megismerjük.

Az értékelők közül

73 BM dolgozó,
38 tanácsi dolgozó,
17 KÉV dolgozó,
40 igazgatósági dolgozó

volt.

Azt, hogy az adatokat hány személy adta, nem lehet pontosan megállapítani, mivel az értékelők ritkán írtak nevet a lapokra.

Értékelő lap a megye 1300 km-nyi úthálózatából a teljes főúthálózatra és 500 km-nyi (42) alsóbb rendű útra érkezett: ez összesen 896 km, *úthálózatunk 69⁰/₀-a*.

Az értékelők átlagosan 15–20 km-nyi útszakaszokat minősítettek; ennél hosszabb csak kivételesen fordult elő. Ez figyelemre méltó, mert kitűnik, hogy a vizsgálatban részt vevők hosszabb utazás esetén is a rövidebb útszakaszok forgalombiztonsági értékelését tartották reálisnak.

Információ közút biztonságáról, megfelelőségéről

Név: Sári Andor, foglalkozás: útflügelyelő, életkor: 31,
 képzettség: útép. technikus, gépkocsi típus: VAZ 469, egyedül, utassal.
 Dátum: 1976. VIII. 18 nappal — éjjel. Időjárás: napos (napos, esős, hó).

Ritkán, gyakran jár itt.

A minősített szakaszon volt-e balesete: igen — nem.

Milyennek tartja az út forgalmát: gyér — közepes — sűrű.

Kb. milyen sebességgel tud itt vezetni: 40 km/ó. (biztonságos sebesség).

A minősített szakaszon való vezetés: pihentető — fárasztó — unalmas.

A minősítendő útszakaszon való áthaladás előtt hány órát vezetett: 2.

Honnan — hová utazik: Dég településből alap településbe.

Észrevételezett útszakasz községtől községig,
 vagy községben, városban Cece 61 : számú, névű út, utca.

- Biztonságosnak tartja-e az útvonalat? igen
 nem
 bizonytalan
- Elegendők és jók a jelzések (táblák)? igen
 nem
- Burkolatjelzést milyennek tartja? jó
 nem jól látható
 nem elegendő
- Az út vonalvezetését megfelelőnek tartja-e? igen
 nem
- Esztétikusnak tartja-e az útszakaszt? igen
 nem
- Csomópontok megfelelnek-e? igen
 nem
- Burkolat állapotát milyennek tartja? jó
 rossz
 közepes
- Esti, éjszakai vezetés szempontjából az út jó
 rossz
 közepes
- Szeret-e ezen az úton járni? igen
 nem

Milyen intézkedést tart sürgősnek?

(Aláhúzással és sorszámmal jelölendő.)

- Burkolatszélesítés, burkolaterősítés, burkolat-erősítés.
1. — Csomópontok átépítése.
4. — KRESZ-táblák sűrítése vagy ritkítása.
 — Útirányjelző-táblák kihelyezése.
3. — Burkolatjel felfestése.
 — Kerékvető, vezetőkorlát kihelyezése.
 — Belátást zavaró akadály: növényzet, terep-
 alakulat eltávolítása.
 — Autóbuszmégálló, pihenőhely létesítése.
 — Padka rendezése, burkolása.
 — Oszlopok padkáról való kihelyezése.
 — Padkán, vagy közelálló fák kivágása.
2. — Kanyarok enyhítése, bukkanók megszüntetése.
 — Hídszélesítés.
 — Sár felhordás megszüntetése.
 — Vasúti átfjáró burkolatának átépítése.
 — Az útszakasz megvilágítása.
 — Az útszakasz korszerűsítése.
 — Vasúti felüljáró építése.
 — Környezet fásítása.

KPM Közúti Ig. — 500 — 76.3047 FMNY

1. ábra. Minta kitöltött értékelő lapra

A biztonság értékelése és az ezt befolyásoló tényezők

A legfontosabbnak vélt kérdés az volt, hogy biztonságosnak tartja-e a vezető az útszakaszt. Erre *igennel* — *nemmel* lehetett válaszolni, és harmadik alternatívaként *bizonytalan* minősí-

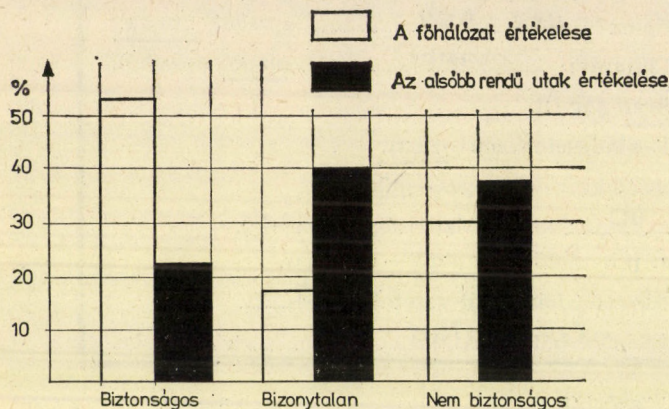
tést is lehetett adni. Az eredmények a következők:

A főúthálózatot: 64 értékelésből

biztonságosnak tartja	34 fő	(53%)
bizonytalan	11 fő	(17%)
nem tartja biztonságosnak	19 fő	(30%)

Az alsóbb rendű utakat 104 értékelésből:

biztonságosnak tartja	23 fő	(22%)
bizonytalannak	42 fő	(40%)
nem tartja biztonságosnak	39 fő	(38%)



2. ábra. A Fejér megyei úthálózat szubjektív forgalombiztonsági értékelése

Az adatokat a 2. ábra mutatja. Ehhez meg kívánjuk jegyezni, hogy az alsóbb rendű utakra vonatkozó igen kedvezőtlen értékelés a tényleges baleseti helyzetben egyáltalán nem nyilvánul meg, sőt az 1 km, illetve az 1 millió jkm-re eső baleseti szám az alsóbb rendű utakon általában alacsonyabb, mint a főúthálózaton.

A szigorú értékelésnek a kedvezőtlenebb vonalvezetés, valamint a burkolat állapota lehet az oka. A pillanatnyi használhatósági értékelésnél 0,7—0,9 osztályzatnyi különbség mutatkozott, ami — az eltérés ugyan nem számszerűsíthető — kedvezőtlenebbnek tűnik.

A járművezető balesete az adott útszakaszon

Felvetődhet, hogy a járművezető ítéletében szerepet játszik a kérdéses úton korábban elszendvedett balesete.

A kérdőlapon öt esetben tüntették fel (mind BM-járőr), hogy ott volt balesete, bár lehetséges, hogy ez nem „saját baleset” volt. Az öt esetből három bizonytalannak, kettő nem biztonságosnak ítélte az utat, és átlagosan 7—10 hibát is felsoroltak. Érdekes, hogy az öt eset közül négy főúton fordult elő. Ezekből az adatokból az látszik, hogy az értékelőknek nemigen volt balesetélményük, de ha igen, akkor sok kifogásolnivalót találnak az úton.

Mennyire ismerte az útszakaszt

Kérdésként szerepelt, hogy a minősített úton milyen gyakran jár. Ezt az adatot 120-an adták meg, 100 közülük gyakran jár az úton. Általános igazságként terjedt el, hogy ha valaki egy úton gyakran jár, azt jól ismeri, és vagy nem, vagy kevésbé tűnnek fel hibái. Az értékelők a minősítés során „nyitott szemmel” közlekedtek, mert a jól ismert utakat szigorúan értékelve, sok kifogásolnivalót találtak.

Az utazás egyéb körülményei

A minősítők általában személygépkocsival utaztak, kis- és nagy tehergépkocsival csak 28-an közlekedtek.

Az útszakaszra érés előtt az értékelők általában 0,5—2 órát vezettek; csak a BM dolgozók közt fordult elő nagyobb számban olyan, aki már 7—8 órát vezetett (10 fő).

Az időjárásra vonatkozó adatot nem mindenki töltötte ki; esős időt csak nyolcan jelöltek meg. Az utazások nappal történtek.

Az értékelők zömmel egyedül utaztak, 31-en jelölték csak meg, hogy utassal mentek.

Az útszakaszok forgalma

A forgalom sűrűségét szinte minden értékelő megbecsülte; a kis- és közepes forgalmú utaknál (500—5000 ej/nap) zömében közepes forgalmúnak jelölték az utakat.

A rendelkezésre álló 1975. évi forgalomszámlálási adatok szerint a főúthálózat forgalma:

6. sz. út	9 000 ej/nap,
70. sz. út	4—11 000 ej/nap,
8. sz. út	10 000 ej/nap,
61. sz. út	1 600 ej/nap,
62. sz. út	2 100—5 800 ej/nap,
63. sz. út	1 600—3 900 ej/nap,
64. sz. út	2 400 ej/nap,
81. sz. út	3 200 ej/nap,
811. sz. út	1 300—14 000 ej/nap.

A 70., 62., 63. és 811. számú utaknál a magasabb érték a székesfehérvári átkelési szakasz forgalmi értéke. Az elemzésnél megkíséreltük kimutatni az értékelés és az út forgalma közötti kapcsolatot.

Az egy-egy útszakaszra adott értékelések

Minden értékelést utanként áttekintő táblázatba foglaltunk. A megfelelés értékelése a főhálózatra az 1. táblázat szerinti volt.

1. táblázat

A főhálózat értékelése

Út száma	Megfelelő	Bizonytalan	Nem megfelelő
6	2	3	2
70	10	2	1
8	3	—	1
61	3	1	4
62	2	—	2
63	—	1	2
64	4	—	—
81	8	2	—
811	2	2	7

Látható az adatokból, hogy a 6., 61. és 62. számú útnál meglehetősen eltértek a vélemények. Főleg a 62. sz. útra kevés értékelő lap érkezett be, ezért statisztikai feldolgozásra nem volt mód.

A továbbiakban — önkényesen ugyan — a megfelelő értékelést 5-ös, a bizonytalan 3-as, a nem megfelelő minősítést 1-es osztályzattal vetjük figyelembe. Ezzel a főhálózat értékelése így alakult:

6. sz. út	3,0
70. sz. út	4,4
8. sz. út	4,0
61. sz. út	2,7
62. sz. út	3,0
63. sz. út	1,7
64. sz. út	5,0
81. sz. út	4,6
811. sz. út	2,1

Már a szubjektív útállapot-felvételnél tapasztaltuk, hogy ahol útépités folyik, annak zavaró hatását az értékelők igen erősen veszik figyelembe. A minősítés időpontjában a 6., 62. és 63. sz. úton folyt építési tevékenység; ez az értékelésekben tükröződik. A 63. sz. út ilyen szigorú minősítését nem tartjuk reálisnak. Mindhárom értékelő BM dolgozó; több konkrét kifogást tettek az úttal kapcsolatban, de még így is túl szigorú a minősítésük.

Az értékelők beosztás szerinti csoportosítása

A 2. táblázatban a főúthálózatra adott értékeléseket csoportosítottuk, munkakörök szerint. Bár a három csoportba sorolt személy nem adott minden útra értékelést, az összesített adatok komoly eltérést nem mutatnak.

Az előző pontban alkalmazott 5—3—1-es osztályzattal az összesített eredmény:

BM	3,6
Tanács—KÉV	3,3
KPM, KIG	3,6

A különböző szempontok szerinti minősítés

Az értékelő lap bal oldalán 9 kérdés szerepel, amelyekre 2—3 válasz adható.

Az első kérdés az út biztonságos voltára vonatkozik. A további nyolc kérdés a jelzőtáblára, burkolatjelekre, a vonalvezetésre, az esztétikai kialakításra, a csomópont megfelelő voltára, a burkolat állapotára és az éjszakai vezetés minősítésére tér ki. Az utolsó kérdés: szeret-e a szóban forgó útvonalon járni?

A 3. táblázatban az ezekre a kérdésekre adott válaszokat foglaltuk össze, az egyszerűbb áttekinthetőség kedvéért osztályzatok formájában.

Az adatokból azt a következtetést lehet levonni, hogy a jelzőtáblák, az útesztétika kapta a legmagasabb minősítést, a legalacsonyabbat pedig az utak éjszakai vezetés szempontjából való megfelelősége. Egyes utaknál igen, de az egyes szempontok szerinti összesített értékelésben nagy különbségek nincsenek. A 62. és 63. sz. út értékelésénél már kitértünk arra, hogy a kis számú minősítés ezekben az esetekben nem adott reális eredményt; ez megmutatkozik abban is, hogy a biztonság értékelése messze alatta marad a főbb nyolc szempont szerinti minősítésnek, pedig a biztonság jórészt a forgalmi rend, a csomópont, a vonalvezetés, a burkolatjelek stb. megfelelő voltától függ.

Az összesített értékelés egyszerű számtani átlaggal való képzése természetesen önkényes és vitatható, azonban az egyes szempontok megközelítően azonos súlyúnak tekinthetők.

2. táblázat

A főhálózat értékelése munkahelyek szerint

Az út száma	BM			Tanács — KÉV			Közúti Igazgatóság		
	+	×	—	+	×	—	+	×	—
6	1	3	1	1			1		
70	6	1		2			2	2	
8	2		1	1					
61	2		1	1	1	2			1
62	2		2						
63		1	2						
64	2						2		
81	3	2		2			3		
811	1	2	1			3	1		3
Összesen	19	9	8	7	1	5	9	2	4
%	53	25	22	54	8	38	60	13	27

Jelmagyarázat:

- + megfelelőnek tartja
- × bizonytalan
- nem tartja megfelelőnek

3. táblázat

A főutak különböző szempontok szerinti, valamint összesített értékelése

Az út száma	Bizt. ért.	Táblák	Burk. j.	Vonalvez.	Esztétika.	Csomópont	Burk. állapota	Éjszakai vezetés	Szeret-e itt járni	Össz. ért.
6	3,0	3,3	2,7	3,3	2,7	3,9	2,0	3,0	1,6	2,8
70	4,4	3,8	4,2	4,3	5,0	3,8	3,8	4,0	4,0	4,1
8	4,0	4,0	5,0	3,0	5,0	4,0	5,0	3,0	4,0	4,1
61	2,7	3,5	3,2	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,9
62	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5	4,0	5,0	4,4
63	1,7	3,7	3,0	3,7	3,7	2,3	2,3	2,3	3,7	2,9
64	5,0	5,0	3,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,4
81	4,6	4,6	4,6	4,2	3,8	3,4	4,6	4,0	4,2	4,2
811	2,1	3,9	3,5	2,4	2,8	3,2	2,1	2,0	2,1	2,7
Összesen	3,4	3,9	3,8	3,6	3,9	3,7	3,5	3,3	3,5	3,6

4. táblázat

A vezetés biztonságát befolyásoló tényezők

Az út száma	A biztonság értékelése	Burkolatjel	Vonalvezetés	Éjszakai vezetés	A vezetés fárasztó-e	A közl. sebessége	Forgalom ej/nap
6	3,0	2,7	3,3	3,0	43%	80—90	9000
70	4,4	4,2	4,3	4,0	61%	70—80	4 000 (11 000)
8	4,0	5,0	3,0	3,0	25%	80—90	10 000
61	2,7	3,2	2,5	2,5	62%	40—70	1 600
62	3,0	5,0	4,0	4,0	—	—	2 100 (5 800)
63	1,7	3,0	3,7	2,3	33%	80	1 600 (3 900)
64	5,0	3,0	5,0	4,5	25%	70—80	2 400
81	4,6	4,6	4,2	4,0	20%	70—100	3 200
811	2,1	2,5	2,4	2,0	55%	60—70	1 300 (14 000)

Az éjszakai vezetés és az ezt befolyásoló tényezők

Külön megvizsgáltuk, hogy miért adódott alacsonyra az éjszakai vezetés értékelése, amikor a vonalvezetés általában jó, a jelzőtáblák és a burkolatjelek fényvisszaverő kivitelen készültek.

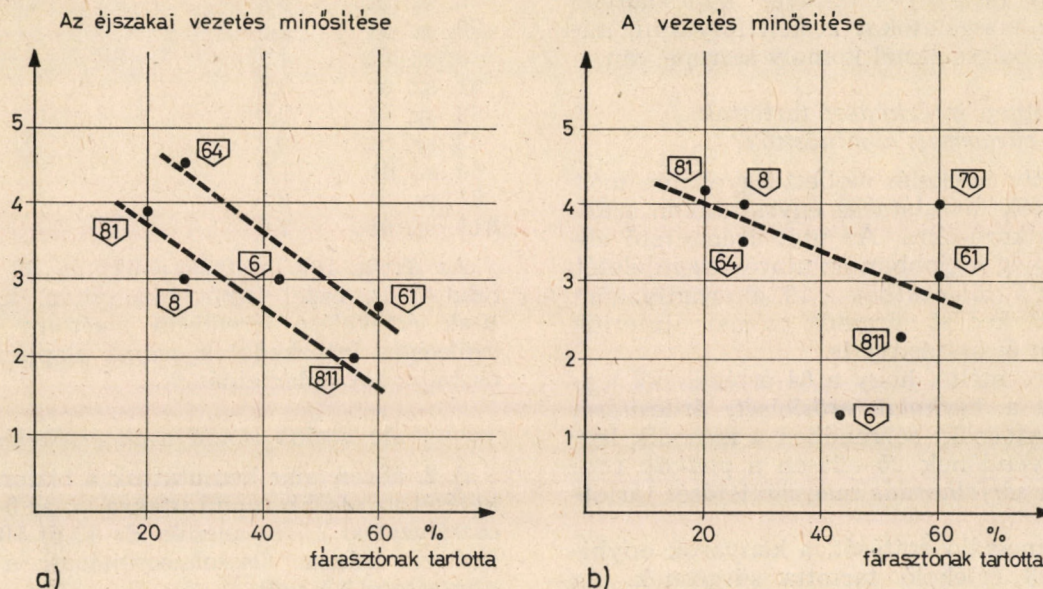
Utanként elemezve ezeket a tényezőket, nem találtunk teljesen egyértelmű összefüggést, illetve magyarázatot; csupán azt, hogy az a minősítő, aki az út vonalvezetését nem tartja megfelelőnek, az az éjszakai vezetését is rossznak minősíti.

A 3. táblázat csak a 63. sz. út esetében nem mutat jó egyezést a vonalvezetés és az éjszakai vezetés minősítése között. (Ennél az útnál egyébként más szempontból is megállapítottuk, hogy az adatok nem megbízhatóak.)

A 4. táblázatban összegyűjtöttük azokat az adatokat, amelyek egymással összefüggésben vannak, és utalhatnak a vezetés fárasztó voltára, veszélyességére.

A vezetés fárasztónak minősítők $\%$ -át tüntettük fel, mivel itt az osztályozás nehézséget okozott, tekintve az alternatív lehetőséget: pihentető—fárasztó—unalmas. A főutaknál a vezetés unalmasságát csak két értékelő tüntette fel.

A közlekedők sebessége nem egészen megbízható adat. A biztonságos sebesség szerepelt kérdésként, és erre tág határokat adtak az értékelők. A rossz vonalvezetésű 61. és 811. sz. utaknál kifejezetten alacsonyabb sebességet jelöltek meg. Mivel a táblázatból a határozott összefüggés nem nyilvánvaló, a vezetés pszichológiai értékelését leegyszerűsített grafikonon tüntettük fel.



3. ábra. A „Fásztónak tartja-e a vezetést?” kérdésre adott válaszok; a — éjszakai vezetés; b) — általános minősítés

fel (3. ábra). Látható, hogy — A 70. sz. út kivételével — az út fásztónak való ítélete és más szempontok szerinti értékelése határozott összefüggést mutat.

A 70. sz. útnál igen magas az átkelési szakaszok hossza, és ez lehet az oka annak, hogy a vezetést fásztónak minősítették.

A 3/b ábrán a 6. sz. út értékelése is jelentősen

eltér az általános tendenciától. Ennek oka véleményünk szerint az, hogy a 6. sz. út forgalma magas (9000 ej/nap), az út burkolata keskeny, a magas töltésen való vezetés nagy figyelmet igényel, és a jelenleg folyó építés több mint 20 km-en erősen zavarja a közlekedőket. A 811. sz. út vonalvezetése teljes mértékben indokolja az alacsony értékelést.

5. táblázat

Az egyes utakon szükségesnek tartott intézkedések

Az út száma	Értékelő	A szükséges intézkedések																		
		B	CS	T	U	BJ	V	N	A	P	O	F	K	H	S	V	VI	Kö	F	FA
6	7	7	1	2	1	2	1	3	5	5	—	2	2	1	5	1	—	2	—	1
70	13	4	3	—	1	4	—	2	4	2	—	1	2	1	5	1	2	1	—	1
8	4	1	1	—	—	—	—	1	1	1	1	1	2	1	1	—	—	—	1	1
61	8	4	4	3	1	4	2	2	1	4	1	3	4	3	3	2	1	2	—	1
62	4	—	—	—	—	1	1	—	—	2	—	1	2	—	—	1	—	—	—	—
63	3	1	1	—	—	1	1	1	—	1	—	3	1	—	1	—	—	1	1	—
64	4	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
81	10	2	4	—	2	1	—	3	6	2	—	1	1	2	4	1	—	1	—	—
811	11	9	3	—	2	3	—	4	5	8	2	2	9	6	6	7	1	6	4	1
Össz.	64	31	17	6	8	16	5	16	22	25	4	14	23	4	25	14	4	13	6	6
%	100	48,5	25,6	9,4	12,5	25,0	7,8	25,0	34,4	39,0	6,2	21,9	36,0	21,9	39,0	21,9	6,2	20,3	9,4	9,4

Megjegyzés:

Az intézkedések az értékelő lapon feltüntetettek szerint B — burkolatszélesítés, erősítés, érdesítés; CS — csomópont átépítés; T — táblák; U — útirány jelzőtáblák; BJ — burkolatjel; V — vezetőszelep, korlát; N — növényzet eltávolítása; A — autóbussz-megálló, pihenő építése; P — padkarendezés, stabilizálás; O — oszlop eltávolítása; padkáról; L — fakivágás; K — kanyar enyhítése; H — híd szélesítése; S — sárfelhordás megszüntetése; V — vasúti átjáró burkolatának javítása; VI — világítás; KO — korszerűsítés; F — vasúti felüljáró építése; FA — fásítás

A vezetés fárasztó hatásával kapcsolatban részletesebb vizsgálatokat is kell folytatni, mivel ennek a balesetknél komoly szerepe van.

Milyen intézkedést tartottak sürgősnek a minősítők?

A kvalitatív értékelés mellett figyelemre méltó a minősítők javaslata az egyes utakon szükséges beavatkozásokra. Az utat üzemeltető ebből ismeri meg legjobban az utazók szemléletét, igényeit. Az 5. táblázatban a 19. alternatívaként felsorolt intézkedést sürgetők számát tüntették fel, utanként és összesítve is.

Figyelemre méltó, hogy a 64 értékelőből legtöbben (31) a burkolat erősítését, érdesítését tartották fontosnak; sorrendben a második legfontosabb teendőnek 25—25-en a padkák rendezését és a sárfelhordás megszüntetését tartották.

Autóbuszmegálló építését, a kanyarok enyhítését 22—23 értékelő tartotta sürgősnek. Az utak jelzőtábláiban csak 6-an, a burkolatjelekben 16-an találtak kifogásolni valót. E helyen nem kívánjuk részletezni az egyes adatokból levonható tanulságokat, csupán arra hívjuk fel a figyelmet, hogy mennyire „burkolat- és padkacentrikus” a szemlélet.

Érdekes az is, hogy bár a megyében 300 km-en van a padkákon valamilyen oszlop, ezt kevesen kifogásolják; az úthoz közeli fák kivágását már jóval többen tartják fontosnak.

Tanulságos az utak minősítésének és a minősítőként észrevételezett sürgős beavatkozásoknak összefüggése is.

A 4. ábra egyértelmű és szoros összefüggést mutat a két adat között. Az értékelőnként szükségesnek tartott intézkedések száma a következő:

6. sz. út	5,8
70. sz. út	2,5
8. sz. út	4,2
61. sz. út	5,6
62. sz. út	2,0
63. sz. út	4,3
64. sz. út	1,7
81. sz. út	3,0
811. sz. út	7,0

Az ábrán feltüntettük a 62. és 63. sz. utak adatait is, ezzel ismét bizonyítva, hogy ezen utak értékelése irreálisan alacsony, hiszen a szükséges intézkedések száma alapján 2,5—4,5 osztályzatot érdemelnének.

Az alsóbb rendű utak értékelése

A 2. ábrán már bemutattuk a biztonság értékelését az alsóbb rendű utakra is: az 5—3—1-es osztályzattal 2,7-re adódik. Ez 42 út 104 értékelésének átlaga. Összehasonlításként: a főhálózat minősítése 3,5 volt.

A 104 értékelő lapon sürgős intézkedést az alábbiak szerint javasoltak:

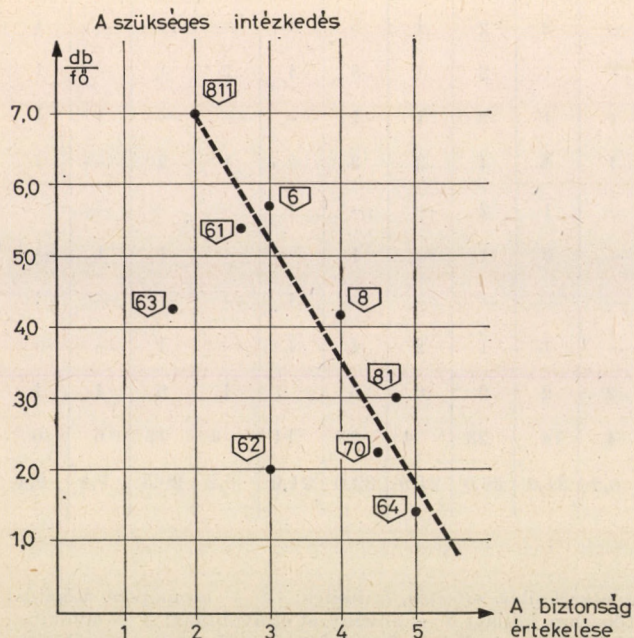
burkolatkorszerűsítés	
és burkolatjelkészítés	74 esetben (71%)
kissugarú ívek átépítése	57 esetben (55%)
a padka rendezése,	
stabilizálása	53 esetben (51%)
kilátástgátló	
akadály eltávolítása	52 esetben (50%)
a sárfelhordás megszüntetése	42 esetben (40%)
az út korszerűsítése	28 esetben (27%)
a padkán álló fák eltávolítása	27 esetben (26%)
tájékoztató táblák	
elhelyezése	24 esetben (23%)
csomópontok korszerűsítése	21 esetben (20%)

Összesen 570 észrevételt tettek — fejenként 5,5 —, ami igen jól egyezik a 4. ábrán feltüntetett összefüggéssel.

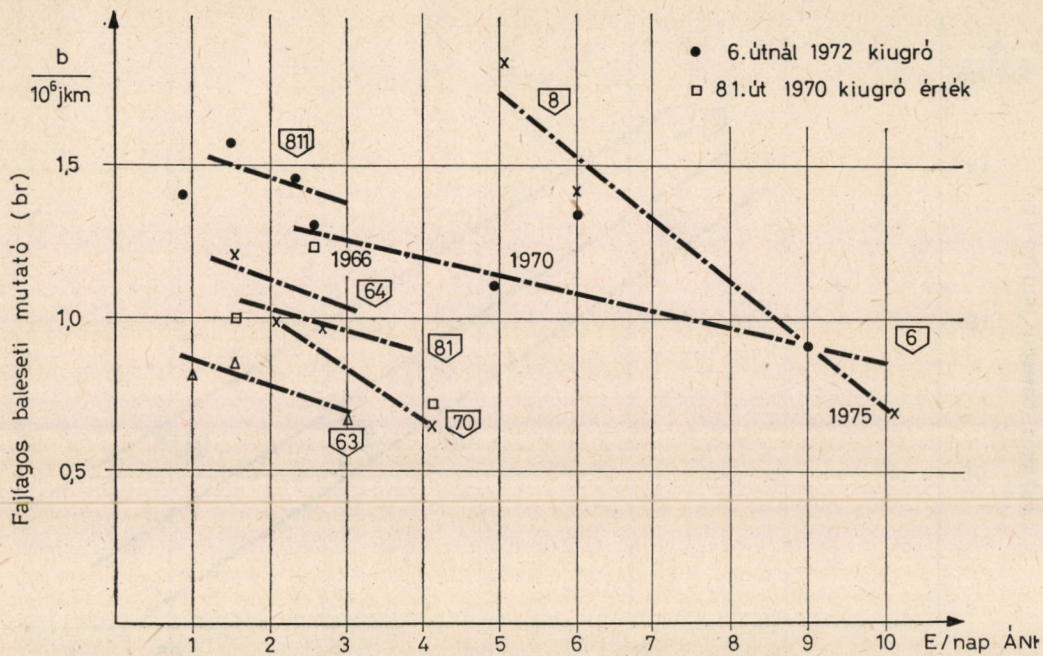
Részletes elemzést igényelne a sürgősségi sorrend vizsgálata is, ezt azonban nem minden értékelő adta meg; ezért ezen adatok elemzésével csak egy-egy útnál lehet foglalkozni. A beavatkozások sürgősségi sorrendjében annyi megegyezés volt, hogy a burkolaterősítést, érdesítést, szélesítést a legtöbb útnál minden értékelő az első helyre tette.

A szubjektív értékelés és a tényleges baleseti helyzet

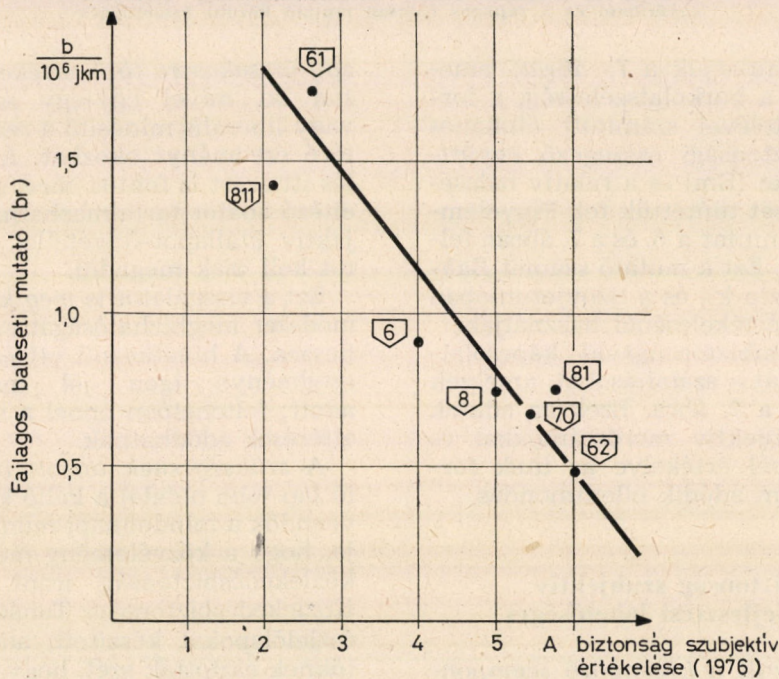
Joggal vetődik fel az elmondottak után, hogy az utazók értékelése mennyire egyezik a tényleges forgalombiztonsággal. A kérdésre nehéz választ adni, mivel egy úton a balesetek számában nemcsak az út kialakítása, hanem a forgalom, az időjárás és egyéb körülmények is szerepet játszanak. Egy úton szakaszonként is igen jelentős eltérés van az 1 millió járműkm-re vetített baleseti számban. Csak példaként említjük meg, hogy az 1974. évi adatok szerint a 6. sz. úton 0,30—2,67, a 70. sz. úton 0,14—2,21, a 811. sz. úton 0,40—0,17 baleset volt 1 millió jkm-enként.



4. ábra. A biztonság értékelése és a szükségesnek tartott intézkedések száma



5. ábra. A Fejér megyei főutak fajlagos baleseti mutatójának alakulása 1966–1975 között



6. ábra. A forgalombiztonság szubjektív értékelése és a fajlagos baleseti mutató közötti összefüggés

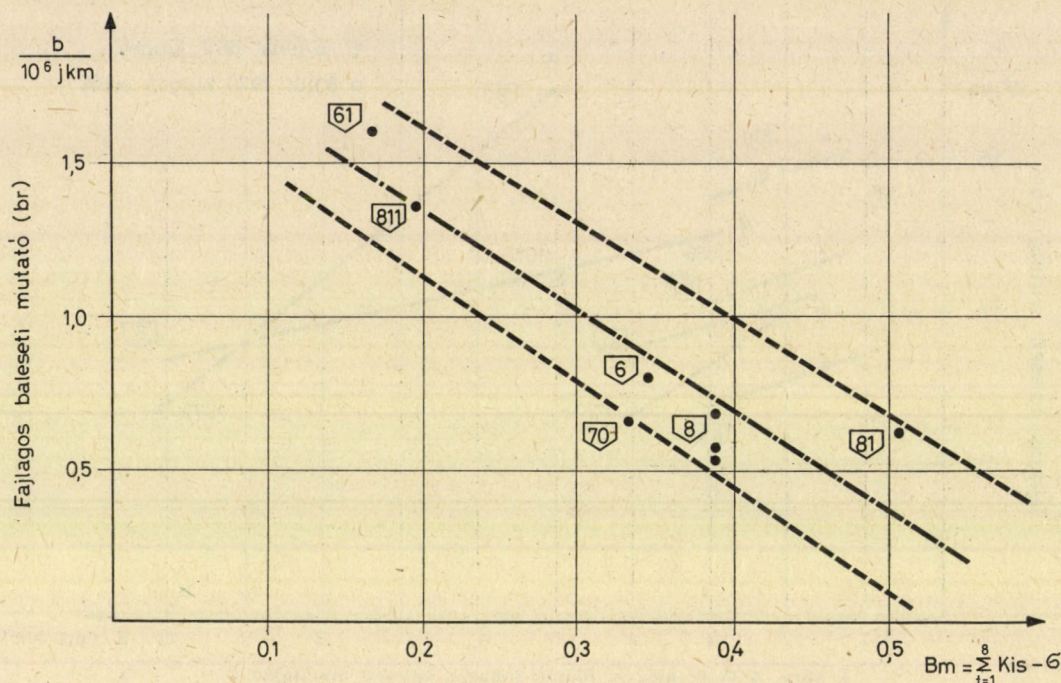
Az utat egyetlen adattal értékelve nagy pontatlanság adódik; ezért az értékelést viszonylag rövid szakaszokra — legalább a forgalomszámlálási határoknak megfelelően — kell végezni.

Az 5. ábrán az 1966–75. évi fajlagos baleseti mutató értékeit tüntettük fel, néhány útra vonatkozóan, az ÁNF függvényében. Az egyes utaknál az 1966., 1970. és 1975-ben számított baleseti (10^6 jkm) értékek jó közelítéssel lineárisan csökkenő értéket mutatnak.

A szubjektív értékelés és a fajlagos (relatív) baleseti mutató (br) az 1975. évi adatok alapján a 6. ábra szerinti.

Több év adatának átlagával nem adódott ilyen határozott összefüggés. A két legnagyobb forgalmú útnál — 6. és 8. sz. — és a kisforgalmú, de igen rossz vonalvezetésű 811. sz. útnál a forgalom biztonságát az átlagosnál rosszabbra értékelték. Ez érthető, hiszen a vezető a vonalvezetést és a forgalom miatti akadályoztatást, valamint a veszélyhelyzetet érzékeli és értékeli.

Az ábra alapján nem lehet állítani, hogy az utazó vagy a szakember a tényleges forgalombiztonságot minden esetben jól meg tudja becsülni, mégis az ilyen vizsgálatok létjogosultsága az adatok szerint fennáll.



7. ábra. Az általános relatív forgalombiztonsági összegező együttható és a fajlagos baleseti mutató közötti összefüggés

Tájékoztatásul bemutatjuk a 7. ábrát, amelyen a vonalvezetés, a burkolatszélesség, a forgalom figyelembevételével számított általános relatív közlekedésbiztonsági összegező együttható mértékadó értéke (B_m) és a relatív baleseti mutató összefüggését tüntettük fel. Figyelemre méltó jó egyezést mutat a 6. és a 7. ábrán feltüntetett összefüggés. Ezt a mutató számot Babkov professor dolgozta ki, és a Szovjetunióban elsősorban úttervek értékelésénél használgák.

A közutak forgalombiztonságával kapcsolatban végeztük el akozat a számításokat, amelyek eredményét mutatja a 7. ábra. Ezek az adatok bizonyítják, hogy objektív mérőszámokkal és szubjektív megítéléssel értékelve az utak forgalombiztonságát, nem adódik ellentmondás.

A forgalombiztonság szubjektív értékelésének fejlesztési lehetőségei

Hasznosnak bizonyult a *különböző szempontok szerinti* minősítés (értékelő lap bal oldala); ezért hasonló vizsgálatnál ezt megtartva, úgy lehet pontosabbá tenni az értékelést, hogy legalább három, de inkább öt minősítő osztályzatot adjanak az értékelők (rossz, elfogadható, közepes, jó, kiváló).

Az értékelésbe a *látótávolság* meglétét is be kell vonni.

Rövidebb útszakaszok minősítése célravezetőbbnek tűnik, mivel a vonalvezetés, csomópontok, burkolatjelek, növényzet stb. hosszabb útszakaszon nem homogén. A hálózatot indokolt mintegy 10 km-es szakaszokra bontani, a térképen kiadni az értékelőknek, a szubjektív útállapot-felvétel tapasztalatai alapján [4].

El kell érni hasonló vizsgálatnál, hogy egy-

egy útszakaszra több értékelés (legalább öt) fusson be, mivel egy-egy szélsőségesen szigorú vagy liberális minősítő a realitól lényegesen eltérő eredményt okozhat. A minél több értékelés itt azért is fontos, mert az értékelő lapok sok eltérő adatot tartalmazhatnak; szemben a szubjektív útállapot-felvétellel, ahol kisszámú adatot kell csak megadni.

Ezt a vizsgálatot is *meg kell ismételni*, hogy a módszer megbízhatóságát ezzel is jellemezni lehessen. A hivatkozott [4] értékelés megismételt eredménye igen jól megegyező eredményt adott; feltehetően ennél a vizsgálatnál nagyobb eltérések adódhatnak.

A *szükségesnek tartott intézkedések* (értékelő lap jobb oldala) a kellő kritikával figyelembe veendő a mindennapi munkában. Ez jól mutatja, hogy a közvélemény mennyire érdeklődik a közlekedésbiztonság iránt, hogy az országos Közlekedésbiztonsági Tanács és a Volán Tröszt észlelőlapokat készített, amelyet a járművezetőknek osztottak szét, hogy a közúti jelzések, az útállapot meg nem felelő volta esetén ezt írásban jelezzék.

Véleményünk szerint a hibák megnevezésének előnyomtatásával egyszerűbbé lehet tenni az észlelők dolgát.

Figyelemre méltó tapasztalat volt az értékelésnél, hogy a bekeretezett részbe írandó adatokat (valószínűleg azért, mert kevésbé tartották fontosnak) nem töltötték ki pontosan, sőt sokan egyáltalán nem. Hasonló értékelő lap készítésénél kevesebb adatot kell csak kérni.

A *forgalombiztonság realisabb értékeléséhez* megfelelő módszert kell kidolgozni, és figyelembe kell venni a csak anyagi káros baleseteket is, hogy a beavatkozások szükségességét valóban realisan lehessen eldönteni.

Fejér megyében megkezdtek az Állami Biztosító segítségével az anyagi káros balesetek adatainak feldolgozását; azonban országosan egységes, gépesített feldolgozásra lenne szükség.

A bevezetőben említettük, hogy néhány úton *pszichofiziológiai méréseket* végeztünk. A járművezető pulzusszámának rögzítése és a forgalmi helyzettel, az útviszonyokkal való összevetése hasznos adatokat szolgáltat az eddigi kevés adat alapján is. Ezt a minősítő eljárást minél szélesebb körben kell végezni, minthogy ebből ismerhető meg a járművezető—út—forgalom kölcsönhatása.

Nagyon hasznos eredmények nyerhetők egyes útszakaszok *előtte-utána* minősítésével, olyan szakaszoknál, ahol korszerűsítés, burkolaterősítés vagy egyéb beavatkozás történt.

Az üzemeltetők ezt az értékelő lapot útbeutazásaik során is jól használhatják. Szükséges lenne néhány műszer beszerzése, mint pl. képmagnó, látótávolság rögzítésére alkalmas műszer [5].

Hasznos összefüggés nyerhető az utak általános relatív közlekedésbiztonsági összegező együtthatója vagy az egyes útszakaszok előtt és értékelés összevetésével.

A végső cél az, hogy objektív baleseti adatokkal, mérésekkel és szubjektív értékeléssel egy-egy út forgalomtechnikai-forgalombiztonsági megfelelőségét reálisan tudjuk megítélni, s ezt az utak *megfelelőségi értékelésénél* felhasználjuk. A többféle módszer szintézise a legfontosabb fejlesztési feladat.

Összefoglalás

A szubjektív útállapot-felvétel Fejér megyében kipróbált módszeréhez csatlakozva, 1976. július-október hónapokban értékelő lapok kiosztásával újabb vizsgálatot végeztünk. Most az *utak forgalombiztonságát kellett a minősítőknek* értékelniük.

Úthálózatunk közel 70%-ára érkezett be értékelés, összesen 168 db. Értékelést 73 BM, 55 tanácsi, illetve KÉV dolgozó és 40 igazgatósági dolgozó adott, és így a kívülállók minősítése döntő szerepet kapott; ezen belül is a BM dolgozóké.

A munkakörök szerinti értékelés nem tért el

jelentősen egymástól, a BM dolgozók 3, a tanácsi és a KÉV dolgozók 3,3, az igazgatóság dolgozói ugyancsak 3,6 átlagos osztályzatot adtak a minősített utakra.

Az úthálózaton belül a főutak 3,5, az alsóbb rendű utak, 2,7-es minősítést kaptak.

Az útszakaszokon való vezetést fárasztónak tartók aránya és az egyes szakaszok értékelése között határozott összefüggés adódott. Ugyancsak jó korreláció mutatkozott az útszakaszok biztonsági értékelése és a szükségesnek tartott intézkedések száma között.

Figyelemre méltó, hogy az észrevételezett hibák közül a burkolat és a padkahiabák, valamint a sárfelhordás fordult elő a leggyakrabban. Az *alsóbb rendű utaknál* ezenkívül a kissugarú ívek átépítése, a kilátást gátló akadályok eltávolítása is előfordult az értékelések 40—50%-ánál.

A főutak értékelését részletesebben tanulmányozva megállapítottuk, hogy két utat kivéve — melyekre kevés értékelés futott be — a minősítések reálisak, megfelelnek a tényleges helyzetnek.

Határozott összefüggés adódott az egyes vizsgált utak 1975. évi relatív baleseti mutatója és a forgalombiztonság szubjektív értékelése között. Több év átlagát vizsgálva, nem adódott ilyen határozott összefüggés. A bemutatott adatok igazolni látszanak a szubjektív értékelés alkalmazhatóságát.

Határozott összefüggés adódott a burkolatállapot és az összesített értékelés között. A jobb burkolatú utat az utazók biztonságosabbnak értékelték. Az értékeléseknél erősen megmutatkozott az építések zavaró hatása. Azoknál az utaknál, ahol útépitési munka folyt (pl. 6. sz. út), a minősítők alacsonyabb értékelést adtak.

IRODALOM

- [1] *Zelinka, F. F.*: Adalékok a közúti forgalombiztonság fogalmához és realitásához. Strassenverkehrstechnik 1974. 5. sz.
- [2] *Forst, P. O.*: Gyakori balesetes helyek felkutatása kritikus balesetmutató számokkal. Strassenverkehrstechnik 1974. 4. sz.
- [3] A balesetveszélyes helyek azonosításának kritériumai. Warszawa, 1970.
- [4] *Tóth Ernő*: Szubjektív útállapotfelvétel tapasztalatai. Mélyépítéstudományi Szemle 1976. 9. sz.
- [5] *Rouques, G.—Lucas, J.*: Irányelvek az utak felügyeletére modern módszerekkel. — Revue generale des Routes et des Aérodrômes 1975. 6. sz.
- [6] *Babkov, V. B.*: Útállapot és forgalombiztonság. Moszkva, 1975.

A nemzetközi közlekedéspolitika főbb motívumai 1930–1942 között

DR. MALDURI MALETER JENŐ

Századunk 30-as éveiben a vasutak belátták, hogy a közúti gépjármű térhódítását nem tudják megállítani: a verseny egyenlő feltételeinek megteremtése akadályokba ütközik. A közhasználatú autófuvarozást ugyanakkor számos országban veszélyeztették a korlátozására hozott intézkedések. Az egymás közötti éles verseny sok egzisztencia létérdekét támadta meg, és a magánautós szektor is szenvedett a túladóztatás és a kényszerintézkedések (például a személygépkocsi belföldi gyártásának erőltetése stb.) következtében.

Több közlekedési szakember a szállítási monopólium helyreállítását tekintette egyetlen lehetséges megoldásnak. Ilyen kísérlet volt Csehszlovákiában 1938-ban a 3 tonnánál nehezebb tehergépkocsikkal való fuvarozás monopóliumának a vasútra ruházása. Dr. Pirath német professzor véleménye szerint egy törvényes monopóliumnak olyan átfogónak kellene lennie, hogy már szó sem lehetne a közlekedési eszközök szabad fejlődéséről. Dr. Meyer H. G. svájci közlekedéspolitikus az organikus közlekedésmegosztás szükségességét látta egyedüli megoldásként a nélkülözhetetlen közforgalmú közlekedési vállalatok egzisztenciájának biztosítására, hacsak nem akarnak a szállítási monopólium idejétmúlt módszereivel kísérletezni. Ehhez azonban a régi és az új közlekedési módoknak tervszerű irányítására, egységes tervre van szükség, amely ugyanakkor nem zárja ki az egészséges versenyt. Szerinte a közlekedés eleve erős állami beavatkozást igényel — ami figyelemre méltó vélemény a szabad piacgazdaság hazájában. De a Svájcban keletkezett, „közlekedési káosz” — úgymond — „a szabad gazdaságnak nem megmentésre érdemes része”.

A megoldás helyes útja az egyes szállítási módok és eszközök koordinációja, bizonyos forgalmegosztás formájában is. Magyarország ezt az utat választotta, megelőzve számos európai országot.

Koordinációs törvény a közhasználatú gépjármű vállalatokról (1930. évi XVI. tc.)

A törvényalkotást megelőzte a minisztérium autóosztálya előadójának 1927 őszén nyolc európai országban végzett tanulmányútja, a külföldi gépjármű vállalatok szervezésének és a vasút—autó kérdésnek tárgyában. Az illetékes külföldi minisztériumok, vasúti, posta és autóbuszvállalatok szakembereinek kikérdezése és a tőlük beszerzett törvények, rendelkezések és egyéb adatok alapján készült véleményes jelentés előterjesztése után [1] a kereskedelemügyi miniszter utasítást adott a gépjármű osztálynak az említett *törvényjavaslat* elkészítésére, és azt 1929. október havában az országgyűlés elé terjesztette.

A közlekedéspolitikai felfogást jellemzően tükröző indokolásában előadta, hogy külföldön a különböző szállítási eszközök tervszerűtlen egymásmellettsége, sőt egymás elleni harca fejlődött ki. A szabályozásra vonatkozó egyik nézet szerint, a közérdeket az egység, a magán-gazdaságok boldogulása szolgálja legjobban, vagyis kívánatos a gépjárműveknek minél nagyobb számú szabad használata. A másik felfogás a forgalom szervezetségének biztosítását célozza, és a rendszeres forgalom legmegbízhatóbb eszközének, a vasútnak megvédésére helyez nagyobb súlyt, az autó versenyével szemben. Megjegyzi, hogy a szabad verseny előfeltételei nálunk teljesen hiányoznak. A hazai törvényerejű vasútengedélyezési szabályzat a vasútnak tudatosan biztosított kizárólagosságot, mert különben a közgazdaság nem számíthat arra, hogy a vasutak üzemüket mindenkor mindenkinek rendelkezésére bocsássák, és személyeket, árukat az engedélyezett díjszabás mellett, sőt az általános gazdasági szempontokra való tekintettel gyakran önköltségi áron alul is fuvarozzanak.

A gépjármű-közlekedésnek olyan előnyei átlapíthatók meg, amelyek mellett a forgalom bizonyos részének a vasútról a gépjárműre való átvándorlását nem lehet feltartóztatni. A különleges magyar viszonyok mellett, szűk gazdasági területen, a mi vasutaink nem képesek a távol-sági forgalomban kárpótlást találni. A vasutakat deficitre kényszeríteni és a hiányt közpénzből fedezni, a nemzeti vagyon egy részének ok-talan csökkentését jelentené. Ugyelnünk kell viszont arra, hogy a gépjármű vállalatoknak a gazdasági szükség által nem igazolt versenye a vasutakba befektetett nagy nemzeti vagyont meg ne semmisítse [2].

Az indokolásban kifejtett közlekedéspolitikai célkitűzésnek megfelelően a törvény kimondta, hogy közhasználatú gépjármű vállalatra az engedély ki nem adható, ha a vállalkozás szempontjából figyelembe jövő útvonalon vagy forgalmi körzetben már meglévő vasúti, hajózási vagy gépjármű vállalatnak közérdek által nem igazolt versenyt okozna (6. §). Az engedély kiadásánál az érdekelt közforgalmú vasúti és hajózási vállalatokat, a postát, a terület szerint illetékes községeket a felsorolás sorrendjében elsőbbség illeti meg (17. §).

Szerepel a törvényben az előző ipartörvény-nyel ellentétes azon rendelkezés, hogy az esetenként fuvarozó vállalatok a vasút védelmében úgy korlátozhatók, hogy a fuvarozást csak bizonyos körzetben, a vasúttól bizonyos távolságban vagy irányban végezhetik (20. §). Az ellenőrzést a miniszter a vasúti és hajózási főfelügyelőséggel vagy az e célra kirendelt szakértőkkel végezteti (26. §).

A magyar törvényhozás a koordinációs törvénnyel Európa-szerte visszhangot keltett közlekedéspolitikát kezdeményezett, és a francia, német, svájci szakemberek elismerését vívta ki. Lehetőséget nyújtott egyben a közhasználatú autófuvarozás törvényes fejlődésére.

Új közlekedési kormány szerv 1934-ben

Az 1930-as évek végén bekövetkezett dekonjunktúra hazánkban kormányváltozást, az autóellenes irányzat által életbe léptetett adminisztratív intézkedéseket és a magyar gépjárműállomány katasztrofális visszaesését okozta.

Az autós érdekeltségek, sőt a közvélemény is felismerték egy új, korszerű közlekedéspolitikai sürgős szükségességét.

A Magyar Mérnök- és Építészegylet által kezdeményezett, a tervgazdálkodás bevezetését célzó 1933. Országrendezési anketon több közlekedési tárgyú előadásban javasolták egy közlekedésügyi kormány szerv létesítését, a különböző közlekedési módok és ezek lebonyolítását szolgáló pályák és eszközök, továbbá a posta és rádió ugyancsak országos és nemzetközi viszonylatban egységes és átfogó irányítás céljából [3].

A Magyar Touring Club által is támogatott javaslattevők és a műszaki-gazdasági közvélemény a külföldön már (Angliában, Olasz- és Németországban és a közmunkákkal együttesen Franciaországban) működő közlekedésügyi minisztérium felállítására gondoltak. Valóban létrejött 1934. év elején egy közlekedésügyi államtitkárság, az út-, vasút-, a hajózás, a légit forgalom és postaügyek összefogásával, a kereskedelemügyi minisztérium pedig Kereskedelmi és Közlekedésügyi Minisztériummá (röviden KKM) alakult át. Egyidejűleg újra felállították az 1931. évben megszüntetett minisztériumi gépjármű főosztályt, amelynek feladata volt a magyar automobilizmus fejlesztése [4].

Az autódók csökkentése

Meg kellett teremteni az anyagi és pszichológiai előfeltételeit a leromlott gépjárműállomány egészséges fejlődési lehetőségeknél. A gépjármű osztály ezzel megbízott előadója részletesen elemezte az automobilizmus fejlődésének útjában álló akadályokat, az itthon fennálló rendelkezésektől kezdve a külföldi helyzet ismeretetéig [5].

A közlekedésügyi tárcaelőterjesztésében szerepelt a közúti gépjárműadónak, amely a 20 000-re csökkent állományt 4 200 000 pengővel terhelte, 3 millió P-vel való csökkentésre. E javaslatból a pénzügyi tárca 1 500 000-t fogadott el csökkentésként, és pedig elsősorban az 1 liter hengerűrtartalom alatti gépjárművek javára. A fix adó ilyen mérvű csökkentése mellett az üzemanyag- (benzin-) adó literenként 1,2 fillérrel való felemelése nem volt érzékelhető. Meg kellett szüntetni a teherautók kétszeri megadóztatását és a közhasználatú gépjárműforgalom túlterhelését. Kedvező pszichológiai hatással

járt az autók és gumiabroncsok fényüzési adójának, valamint a vagyoni- és jövedelemadó elbírálásánál az autó luxuscikként való kezelésének megszüntetése.

A személygépkocsiknak éveken át reménytelenül forszírozott hazai gyártása megszűnve, a kereskedelemügyi miniszter hajlandónak nyilatkozott a védővámok megszüntetését a külkereskedelmi tárgyalások során mutatkozó exportlehetőségektől függően fontolóra venni.

Az autódóreform és ennek közlekedéspolitikai, a fejlődést elősegítő tendenciája azzal az eredménnyel járt, hogy az új gépjárművek forgalomba helyezése rövidesen 100%-kal emelkedett. Az állomány fejlődése — viszonyainkhoz képest — erőteljesen megindult, és az 1938. évben 35 000-en felüli számmal már meghaladta az 1930. évi csúcstételt [4].

A MÁVAUT, mint az államvasút üzeme, országos autóbuszvállalattá fejlődik

Az új magyar közlekedéspolitikai következménye volt — a koordinációs törvény adta lehetőséggel élve — olyan megbízható országos helyközi autóbuszüzem létrehozása, amely nem támaszt egészségtelen versenyt a vasutaknak. Svájci és német példára megoldásként kínálkozott a postai autóbuszüzem továbbfejlesztése. Minthogy azonban a postai járatok erősen veszteségesek voltak, másrészt a közlekedéspolitikai szakértők a közönség által is megkedvelt gazdaságosabb MÁVAUT továbbfejlesztését javasolták előnyben részesíteni, a postával történt megállapodás útján a MÁVAUT vette át ennek járatait, valamint a magánengedélyek lejártával felszabaduló útvonaljáratokat is. Ez a megoldás lehetővé tette a vasúttól távolabb fekvő vidékek bekapcsolását a közlekedési hálózatba, módot nyújtott közvetlenül személy- és poggyászforgalomra, kombinált jegyekre stb.

A későbbi fejlődés menete igazolta e közlekedéspolitikai elhatározás helyes voltát [4].

A vasúttal szerződött országos teherautófuvarozó vállalat: a MATEOSZ szervezése

Lényegesen nehezebb közlekedéspolitikai feladat volt a mintegy 300 kisvállalat által üzemeltetett gépjármű fuvarozás koordinációjának kérdése. A korabeli közlekedéstudományi megállapítások szerint Magyarország volt az első ország, amely ezt a kérdést a Magyar Teherautófuvarozók Országos Szövetségére (MATEOSZ), a teherautófuvarozók koncentrációjának útján megoldotta. A lehetőséget a koordinációs törvény, az 1930. évi XVI. t. c. adta meg, kimondván, hogy rendszeres autójáratok létesítése az állam fenntartott joga. Ezt a jogát a MÁV-ra ruházta az a kikötéssel, hogy az áru fuvarozást kizárólag a MATEOSZ útján gyakorolhatta, szerződés útján.

A szerződés a verseny kizárásával áru fuvarozási megosztásról szólt, közös munkaterv, közös intézőbizottság útján. Az országot közlekedési körzetekre osztották, amelyen túl csak bizonyos

árúemek voltak gépkocsival szállíthatók, a többi a vasúté maradt [4].

Kezdetben nem volt szabályozott tarifa, esetenkénti megállapodásokat kötöttek. Irányárak csak a közmunkákra, az út- és vasútépítésekre, valamint a vonatpótló járatokra voltak érvényesek.

A szerzett tapasztalatok alapján az első szerződés lejártaival, a MATEOSZ miniszteri biztósának vezetésével történt egyeztető tárgyalások alapján kiadott 113.599/1941 KPM rendelettel *organikus együttműködés jött létre*, amely szerint a MÁV engedélye nélkül, a MATEOSZ külön engedélykmány alapján végezhetett teherautófuvarozást. *A MÁV és a MATEOSZ közös tarifát adott ki.* A helyi fuvarozást Budapesten és környékén (vidéken a helység közepétől 20 km-en belül) teljesen a MATEOSZ-ra bízták, ebben a MÁV nem vett részt. A helyközi szállítást a MÁV a saját nevében folytatja, 75%-át a MATEOSZ tagjainak bocsátja rendelkezésére. A MÁV megtéríti a MATEOSZ-nak:

1. a szállítási költségeket;
2. nyereségképpen a tarifamaradék megállapított százalékát;
3. a fuvarvállalói pozíciót azon fuvarok után, amelyeket a MATEOSZ szervei vállaltak;
4. a MÁV kapja a szállítási bevételek 4%-át, a MATEOSZ tagok javára folytatott adminisztrációja fejében.

Az organikus együttműködés közgazdasági és közlekedéspolitikai előnyének tekintették, hogy a *teherautófuvarozási tarifát a MÁV tette közvé, a szállításért a felelősség a MÁV-ot, a MÁV-val szemben a MATEOSZ tagot terhelte.* További előnye volt, hogy az ország különböző, a vasúttól távolieső vidékén rendszeres és megbízható autófuvarozási kiszolgálásban részesültek, ami mezőgazdasági és iparfejlesztési szempontból közérdekűnek bizonyult. A magángazdasági fuvarvállalás jobban megközelítette a termelő és fogyasztási központokat.

A magyar közlekedéspolitikának a MATEOSZ-ban megtestesült kezdeményezését követték a lengyelek, a skandináv országok, a német Reichskraftwagenverkehrsverband és Ausztria — a helyi viszonyok megkívánta változatokban.

A MÁV-hűségnyilatkozatok feloldása

Az új közlekedési kormány szerv közlekedéstudományi kutatásai során megállapítást nyert, hogy az 1920—1939 évek között a gazdasági konjunktúra és a MÁV ezzel összefüggő áruszállítási teljesítményei és bevételei sokkal nagyobb hullámozást mutattak, mint a magyar teherautóállomány egyáltalában lehetséges helyközi maximális teljesítményeinek és elérhető bevételeinek mértéke.

Az ezzel kapcsolatos eredeti grafikon (1. ábra) felső eredményvonala tünteti fel a MÁV teljesítményeit millió tonnakilométerben, alatta a folytonos vonal a MÁV bevételeit az áru fuvarozásból, millió pengőben. Ugyanígyen léptékben szerepel alant a helyközi teherautószállítás

maximális teljesítménye és elérhető bevétele millió pengőben.

Ez a felismerés készítette a MÁV-ot arra, hogy feloldja a hűségnyilatkozatok kötelezettsége alól a szállítató feleket, akik addig el voltak tiltva az áruknak gépkocsin való szállításától [6].

A magyar Duna-tengerhajózás megindítása, a DETERT szervezése

Ugyancsak az 1930-as évek korszakot alkotó kezdeményezése volt a magyar Duna-tengerhajózás megindítása. A Ganz Hajógyár Jendrassik típusú dízelmotor meghajtású első hajójának vízrebocsátását és első tengeri útját (1934) Budapest—Egyiptom között követte a hasonló kivitelű Duna-tengerjáró hajók újabb sorozata, összesen hét darab. *Ez egyben a nemzetközi közlekedéspolitikai jelentős eseménye is volt.*

Útügyi és autókísérleti intézetek szervezése

Az automobilizmus útjában álló akadályok fokozatos elhárítása után a magyar közlekedéspolitikai szükségét látta annak is, hogy a közlekedéstudományi kutatás megfelelő intézetekben vegye kezdetét.

A minisztérium ezzel megbízott előadója Párizsban, Stuttgartban, Zürichben és Bécsben tanulmányozta az ott működő útügyi és autóbilkísérleti intézményeket [7].

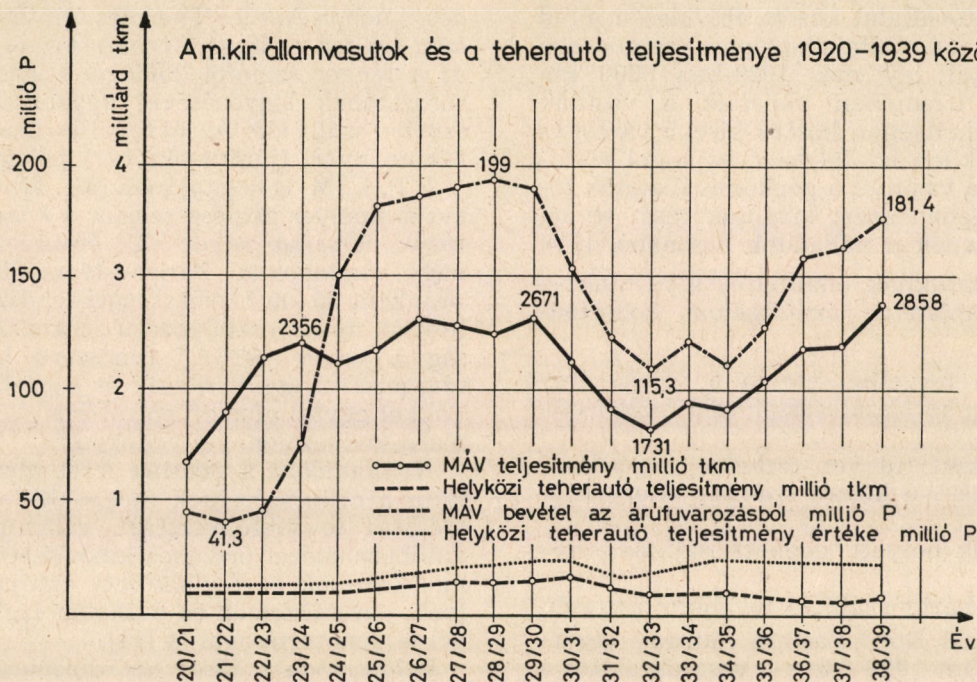
A Stuttgartból beszerzett gépi berendezés hazai kiegészítésével jött létre a Technológiai és Anyagvizsgáló Intézet keretében az Országos Autóbilkísérleti Állomás [5], amelynek szervezeti szabályzatát a 8734/1938 KKM. rendelet tartalmazta. Célja: hatóságok és magánosok kívánságára a gépjármű-közlekedéssel kapcsolatos tudományos és gyakorlati műszaki kérdésekben hivatalos véleményt nyilvánítani. Feladata mind a hazai, mind a külföldről beszerzett gépjárművek és alkatrészek, üzemanyagok vizsgálata, a KKM-nek véleményadás, hatóságok és magánosok gépjárműveinek tudományos igényű vizsgálata.

A KKM útosztályának felügyelete mellett létrejött az Útügyi Kísérleti Intézet is, amely kezdetben elsősorban bitumenes, aszfaltos, kátrányos útburkolatok tanulmányozásával foglalkozott [5].

A közlekedéstudományok magasabb szintű oktatása, a Közlekedéstudományi Társaság és a szakfolyóirat

Amíg a közlekedéstechnikai egyetemi oktatás hazánkban elismerten világszínvonalon állott (út-, vasút-, híd- és vízépítéstan), addig teljes hiány állott fenn a közlekedésgazdasági és közlekedéspolitikai oktatás terén.

Voltak ugyan egyes szakemberek részéről egyéni kezdeményezéssel, több-kevesebb eredménnyel. Így dr. Veress Gábor, szegedi MÁV üzletigazgató meghívott előadóként közlekedés-



1. ábra

politikai előadásokat tartott a szegedi Tudományegyetemen, de a tananyagba való beépítés nélkül.

A budapesti Műegyetemre benyújtott pályázatában e sorok írója egyrészt közlekedéspolitikai előadások vázlatos tervezetét, másrészt egy hosszabb tanulmányát mutatta be „Egységes közlekedéspolitikai megteremtésének szükségessége és célkitűzései” címen. (A korát megelőző kezdeményezés az egyetemi tananyagban nem szerepelvén, kéziratként maradt vissza a szerző birtokában [8].

Társadalmi mozgalom eredményeképpen 1939-ben alakult meg az első magyar Közlekedéstudományi Társaság, közlekedéstechnikai, közlekedésgazdasági és közlekedéspolitikai szakosztállyal. Vezetőségében egyetemi professzorok, tudományos működésükről ismert közúti, MÁV, MFTR, postai, fővárosi szakemberek foglaltak helyet. Tagjai mérnökök, jogászok, kereskedelmi, ipari és közlekedési gyakorlati szakemberek voltak. A társaság szakfolyóirata, a Magyar Közlekedési Szemle, a közlekedés tudományos és gyakorlati előbbrevitelét, a közlekedési társadalom együttműködését szolgálta [9].

A gépjárműfuvarozás helyzete külföldön

Ausztriában 1928-ban még a „laissez faire, laissez passer” közlekedéspolitikai elvtelenség uralkodott. A német „Kraftfahrlieniengesetz”, az akkor már csődöt mondott szabályozás mintájára, egy törvénytervezeten dolgoztak. A posta a vasúttal együttműködő autóbuszjáratok mellett, magánkézben 300 járat volt üzemben, mintegy 200 autóbusszal, ezenkívül nagyobb fürdőhelyekről kiinduló alkalmi kiránduló járatok voltak üzemben. A szomszéd községekbe irányuló

magánjáratok éles versenyben álltak a helyi vasutakkal. A posta éves autóbuszjáratának száma 59, vonalhossza 1650 km, a nyári járatoké 49, hosszuk 1840 km volt. A szövetségi vasutakkal megegyezve, menetjegyfűzeteket adtak ki, amelyeket külföldi utazási irodákban is árusítottak [1].

1933-ban lépett életbe Ausztriában a „Lastkraftwagenverkehrsverordnung”, amelynek célja bizonyos forgalommegosztás volt a vasút és az autó között. Vasútvédelmi célja volt a közhasználatú teherautó-fuvarozási díjelőírásainak, az üzemi autók kilométerhatárokra korlátozásával pedig a távolsági forgalomból való kizárásának. Az addig 100 km-ig szabad üzemi, fuvarozásnak 70–75 km-re való leszorítását az ipari érdekeltséggel egyetértve tervezték.

A közhasználatú teherautó-fuvarozási vállalatok ellenőrizhetetlen tömegét 1934-ben a MATEOSZ mintájára megalakult „RONA” szervezetbe tömörítették, amely kizárólagos engedéllyel rendelkezett. A darabáruforgalmat 75 km-en belül a RONA bonyolította le, a kereskedelem- és közlekedésügyi minisztérium által jóváhagyott tarifákkal. A RONA továbbfejlesztése is sok rokon vonást mutatott a MATEOSZ szervezetével [10].

Angliában az 1928 augusztusában kihirdetett „Road Transport Act” adott lehetőséget a káros személyszállítási verseny megszüntetésére és az együttműködésre. A négy vasúttársaság felhatalmazást nyert, hogy saját autóbusz- és teherautó-szállítási üzemeket létesítsen, és ilyenekben részesedést vállalhasson. A Great Western Railway már 1928 őszén a hálózatához közeli vidéken működő nagyvállalattal új társaságot alakított, National Autobus Company címen: a részvények egyenlő részben oszlottak meg a

vasút és az autóvállalat között. Rövidesen mind a három nagy autóvállalati csoport szerződésbe lépett a vasúttal; így már 1929-ben 8000 km autóbuszjárat üzemében vállaltak a vasutak közvetlen érdekeltséget, köztük kisebb városi és községi üzemekben is. Jellemző az angol viszonyokra, hogy a vasutak a gépkocsivállalatok tőke érdekeltségében azért kívántak részt venni, hogy részesüljenek a vállalatok hasznából [11].

Fontos feladatuknak tekintették a vasutak az új törvény alapján az *áruforgalom koordinációját*:

a) gyengébb forgalom esetén a vasúti áruszállításnak gépkocsiszállítással való helyettesítését;

b) ahol a vasút túl van terhelve, a gazdaságosság fokozására a közúti szállítás kiterjesztését;

c) körvasutak helyett gépkocsiszállítás szervezését;

d) a háztól házig szállítás továbbfejlesztését.

A London and Nord Eastern Railway vezérigazgatója szerint 1929 őszen a vasutak abban a helyzetben voltak, hogy az utazóközönséget jobban kiszolgálták. Az új közlekedési módban való érdekeltségéből a vasutaknak nagy haszonra lehetett kilátásuk. Az autó és vasút együttműködése által elkerülték a részvényesek és az utazóközönségük érdekeit kockára tevő érdekharcot [11].

Franciaországban a szabad piacgazdaság nem tette lehetővé koordinációs törvény létrehozását, viszont *nem akadályozta meg vasútjait abban, hogy maguk ne gondoskodjanak kooperáló és hálózatukat kiegészítő gépkocsifuvarozásról*. A Párizstól Lyon—Marseille-n át a francia Rivierát (Cote d'Azur) kiszolgáló *Párizs—Lyon—Méditerranée (P. L. M.)* vasút nagy üzleti és pszichológiai érzékkel használta ki egyrészt a nagyszámú bel- és külföldi közönség turisztikai szenvedélyét, másrészt a földrajzi adottságokat. A Jura—Alpok és Cevennes hegyláncai közé ágyazott fővonal a magaslatokat csak drága műépítményekkel közelíthette volna meg; ehelyett *a vasutat tápláló és kiegészítő autóbuszvállalatokat — minimális bevétel biztosítása mellett — olyan járatok fenntartására kötelezte, amelyek az utasok kényelmét és a vidék élvezetét harmonikusan egyesítve vonzotta az idegenek szízeit. Így a vasút a személyszállítás terén két évtized alatt semminemű bevételcsökkenést nem észlelt. 1927-ben 197 autóbuszjárat 24 614 km-t futott be rendszeresen, Korzika szigetét is beleértve. Kombinált jegyek szelvényeivel a vasúton 90 napig lehetett utazni, tetszés szerinti megszakításokkal, 30 kg poggyásszal. Az autóbuszjáratok szubvencióinak összege 1929-ben nem haladta meg az 1 millió frankot; a vasút évi bevétele 4 milliárd frank volt.*

Hasonló rendszerű járatokat tartott fenn a *Paris—Orleans-i* vasút, valamint a Pireneusok vidékén működő *Chemin de Fer de Midi* is. A „Route des Pyrenées” Biarritz-ból, az Atlanti-óceán melletti fürdőhelyből indult ki, és Lour-

des, Luchon Aix les Thermes érintésével a *Földközi-tenger melletti Cerbère-nél ért véget*. Az út a tenger színétől 2000 m magasságú hágók sorozatának legyőzésével ugyancsak a tenger színére szállt alá. Az útvonal hossza 840 km, és üzeme nyári (június-október) jellegű volt [12].

A P. L. M. igazgatójának (*Mr. Munique*) 1930. évi személyes közlése szerint a *közúti árufuvarozók versenye* akkor vált érezhetővé, amidőn nagy camionokkal Párizs—Marseille között 24 óránként 60 km/h sebességgel rendszeresen szállítottak magas osztályozású árukat. Az igazgatóság a svájci „SESA” rendszerű háztól házig szervezéssel, gyűjtőkocsik és a párizsi kereskedőkkel együttműködő speditörök útján és gyűjtőáru-kedvezményvel védekezett.

Hollandiában a vasutak ATO szervezete folytatta a célkitűzéseinek megfelelő háztól házig szállítás továbbfejlesztését, valamint a közúti autóbushálózat országos kibővítését. A társulat melléküzemként foglalkozott autójavító műhelyek, garázsüzemek és parkolóhelyek létesítésével és fenntartásával is [11].

Belgiumban hatásos koordinációs törvény és egységes közlekedéspolitikai a kormányhatósági hatáskörök divergenciája miatt nem jöhetett létre.

Az árufuvarozás terén mégis létrejöttek a *vasúttal szerződött gépkocsifuvarozó vállalatok*, amelyek a vasúti, tengerészeti és postaügyi minisztérium feltétlfüzeteiben lefektetett szállítási kötelezettségeik alapján működtek. A legnevezetesebb országos vállalat, a „Compagnie Ardennaise des Transports et Messageries” a brüsszeli Avenue de Port-on hatalmas áruaktrák, rakodók és vágányzat felett rendelkezett, és járművén az „Allamvasút” felírást viselte. Vasúti árugyűjtéssel, a címzettig terjedő szállítással és elosztással foglalkozott; tiszta közúti szállítást csak saját számlára folytathatott [11].

Németországban, bár a közlekedésügyi minisztérium a magyar megoldást követendő példának találta, *koordinációs törvény helyett bizonyos „entente cordiale” jött létre a Reichsbahn és a Reichspost között*, 1929-ben. E megállapodás értelmében *személyszállító gépkocsiüzemet a jövőben csak a posta létesíthet*; de a vasútnak befolyása lesz a forgalom kialakítására, részesedik az autóbushálózat hozamában (az üzemi hiányban is). Lehetővé vált, hogy a vasúti menetrend postai autóbuszjáratokkal egészüljön ki, közvetlen menetjegyek és poggyászbárcák legyenek kiadhatók. A postai autóbushálózat az 1924/25. évi 10 547 km-ről 1928/29-ben 37 172 km-re emelkedett; az autóbuszok száma 1212-ről 3298-ra gyarapodott.

A magánvasutak, kisvasutak, közúti vasutak a gépkocsivállalatokkal, beleértve a Kraftverkehr Deutschlandot, *kooperációs kartell szövetségbe léptek* (Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen), 3 milliárd márka alaptőkével, ellen-súlyozandó a Reichsbahn (15 Md) és Reichspost (2,4 Md) csoportosulást. A Verband autóbushalmazai 1928-ban 2549 autóbusszal 10 774 km helyközi járatot tartottak fenn. Tagja volt a ber-

lini Allgemeine Berliner Omnibus A. G. (ABOG) autóbuszüzem 620 autóbusszával is (2. ábra).

Szerves együttműködés helyett tehát két harcos tábor kartellszerű versenye alakult ki, amelyek egymás létjogosultságát és főleg a posta előjogát is kétségbe vonták. A Verband helyközi járatai 60%-kal nagyobb teljesítményt mutattak ki a postai járatokénál.

A 30-as években az új német közlekedéspolitikája az útépitést és ezzel egyidejűleg a gépjármű-közlekedést fejlesztő irányzatot helyezte előtérbe. Így 1933. április 1-től az újonnan forgalomba helyezett személyautókra teljes közúti (fix) adómentességet vezettek be, az 1931-ben felemelt benzínadó újabb emelése nélkül. Ennek hatására az 1933. évben 40 000-rel több új gépjárművet helyeztek forgalomba, mint egy évvel azelőtt, és a növekedés a következő években is folytatódott [5].

A már korábban Milánó környékén megépült, keresztezésmentes „autostrada”-k elvét követve, megkezdték országosan a német birodalmi autópályák (Reichsautobahnen) építését, kétszer kétnyomú pályával, középen széles elválasztó sávval. A túlnyomóan betonból épített újszerű utakat nagy sebességű autóközlekedésre, pályaszintbeni keresztezést elkerülő műtárgyakkal, az 1934. szeptember 3-án müncheni kezdettel rendezett VII. Útügyi Világkongresszus kétezer nemzetközi szakemberének építés közben is bemutatták.

Svájcban a SESA-Franco-Domiziel-Dienst (S. F. D.) expressz-, gyors- és darabáru-szállítmányai fél év alatt 34 000-re, munkanaponként 330-ra emelkedtek.

A SESA-nak a darabáru-visszatérítés (Rabatt) rendszere 50 t fuvardíjának befizetése és az autófuvározásról való lemondása mellett 10—

30% kedvezményt biztosított. 1930 március-júliusában 904 fuvarozó céggel kötöttek ilyen megállapodást, amelyek közül 427 cégnek 895 gépkocsija volt.

A svájci vasút céltudatos forgalomvisszahódítási politikája a kis gépkocsivállalatok racionalizálására és kalkulációk reálisabbá tételére is vezetett.

A közúti árufuvarozás koordinációja Svájcban csak magánüzleti alapon jöhetett létre, szemben az országos posta autóbuszvállalata és a vasutak törvényszerű együttműködésével.

Olaszországban a céltudatos közlekedéspolitikája — főként az utasforgalom terén — a közforgalmú közlekedés vasúti és közúti ágazatainak koordinációját célzó, gazdaságtalan versenyt elkerülő forgalommegosztást valósította meg. A vasúttal kooperáló Istituto Nazionale dei Trasporti (INT) vállalatot 1929-ben alapították.

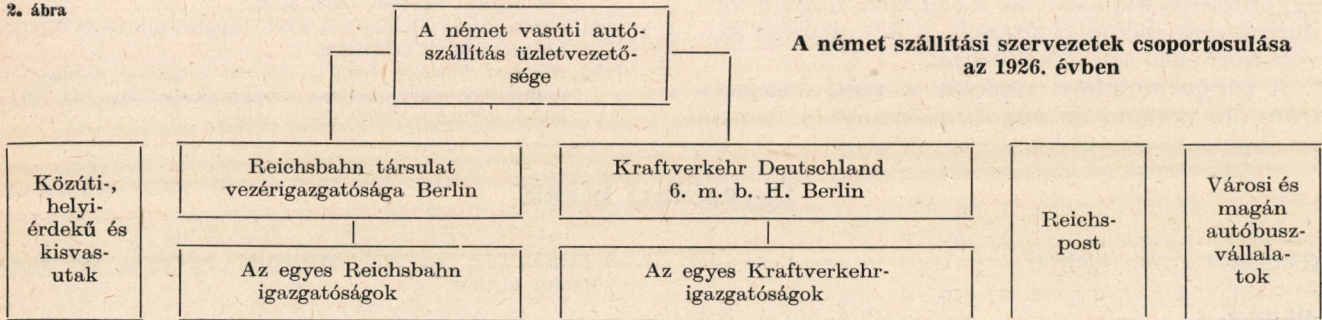
Nagy lendületet adott az olasz és az országot nagy számban látogató külföldi gépjárművezetőknek az 1920-as években Puricelli olasz mérnök által Milánó környékén tervezett, teljesen újszerű, pályaszintbeni keresztezést elkerülő, kizárólag gépjárműközlekedésre épült autópályahálózat.

A sztrádák Milánó központból a Como-i, a Varese-i tavakhoz, a Lago Maggiore tóhoz és Bergamo helyi városkába vezettek [13].

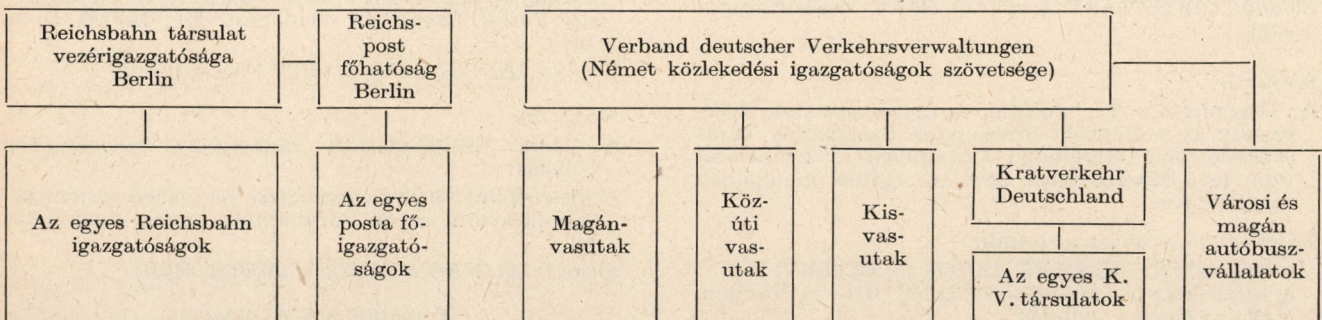
A VIII. Nemzetközi Útügyi Kongresszus Hágában

Az 1938. évi június 20-án megnyílt kongresszus napirendjén az *útépités és -fenntartás* az első csoportban, a *közúti forgalom* a második csoportban szerepelt. Többek között a különböző forgalmi kategóriák szétválasztása, az egyes kétirányú útpályák, kerékpárutak, gyalog-

2. ábra



A német szállítási szervezetek csoportosulása az 1929. év végén



utak, parkolóhelyek, útelágazások és keresztezések kérdései kerültek megvitatásra.

Az első csoportban, a cementes kötésű utak fejlődésére vonatkozó kérdés tárgyalásával kapcsolatban Hász Sándor magyar delegátus értékes módosító javaslatokat nyújtott be, amelyek eredményeképpen a kongresszus a véghatározatokat módosította [14].

A forgalmi irányok szétválasztásának kérdésében a magyar delegátus — e cikk szerzője — előadói jelentésében elemezte a különböző, tisztán géperejű, valamint a vegyes (autó, szekér) forgalmú egy- és kétirányú utak teljesítőképességét (intenzitási táblázat), valamint gazdaságosságát, majd a háromnyomú vegyes forgalom gazdaságosságát és teljesítőképességét is megvilágította [15]. Javaslatának megfelelően a véghatározatban olyan értelmű módosítás történt, hogy a tervezések alkalmával a pénzügyi és nemzetgazdasági szempontok is mindenkor mérlegelendők [14].

A hágai kongresszuson vetődött fel először az egyes forgalmi eszközök és menetirányok lehető szétválasztásának kérdése.

Hollandiában, valamint Angliában a közutakon akkor már alig lehetett látni állati vontatású járműveket, míg például Franciaországban — hazánkhoz hasonlóan — a mezőgazdasági szekérforgalom is lényeges szerepet játszott. A magyar és olasz delegátusok javaslatával azután a teljesítőképesség és a nemzetgazdasági (pénzügyi) szempontok hangsúlyozása is belekerült a határozatok általános részébe.

A részletek során egyöntetű volt a vélemény, hogy a *gyalogos*, továbbá a Hollandiában rendkívül intenzív *kerékpáros forgalom* lehetőleg teljesen *külön választandó* útpályákra helyezendő.

A *tisztán gépkocsiutakra* vonatkozólag szintén egyöntetűen kialakult az a felfogás, hogy a *menetirányok szétválasztandók*, a *két útpálya között közbenső sáv létesítésével*.

A *vegyesforgalmú* utaknál a szétválasztásra irányuló holland és angol indítványt a francia

és magyar delegátusok javaslatára olyan értelemben szövegezték át, hogy a gazdasági szempontok közrejátszása esetén, például a *négynyomú útpálya nem minden esetben választandó szét*. A *háromnyomú vegyesforgalmú úttípus* szélesebb körű alkalmazását — amelynek *teljesítőképessége* egyébként *igen kedvező* — *forgalombiztonsági szempontból* a kongresszus többsége *nem tartotta kívánatosnak* [14].

IRODALOM

- [1] *Malduri Maléter Jenő*: Európai tanulmányúti jelentés. 1927. évi 100 916 KM. sz. rendelet alapján (Kézirat)
- [2] *Bud János*: kereskedelemügyi miniszter törvényjavaslatának indoklása. Közlekedési Tudósító, 1929. október 15. 36—38. sz.
- [3] *Országrendezés mérnöki megvilágításban*. Magyar Mérnök-és Építészegylet, 1934—35.
- [4] *Malduri Maléter Jenő*: A magyar automobilizmus fejlődése és a nemzetközi autóforgalom. Kézirat a Magyar Közlekedési Múzeum Archivumában, Bp., 1969.
- [5] *Malduri Maléter Jenő*: A magyar automobilizmus fejlődése és annak akadályai. Magyarország Ütügyi Évkönyve, Bp., 1934.
- [6] *Malduri Maléter Jenő*: Még egyszer vasút és autó. Műszaki Világ, 1939.
- [7] *Malduri Maléter Jenő*: Jelentés külföldi autó- és útügyi kísérleti intézetek szervezése és működése tárgyában. (Kézirat a szerzőnél)
- [8] *Malduri Maléter Jenő*: Közlekedéspolitikai előadások vázlata. (Kézirat a szerzőnél)
- [9] *Veress Gábor*: felszólalása a Magyar Közlekedéstudományi Társaság alakuló ülésén. Magyar Közlekedési Szemle, 1939., 1. sz., 25—27. old.
- [10] *Visegrády József*: A tehergépjárműforgalom szabályozása Ausztriában. A Közlekedés, 8. évf., 3. sz., 1936. március.
- [11] *Malduri Maléter Jenő*: A vasút küzdelme az autó térhódítása ellen. Szerző kiadása, 1930.
- [12] *Malduri Maléter Jenő*: Külföldi vasutak védekezése az autó versenyé ellen. Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye, 1928. ápr. 15.
- [13] *Malduri Maléter Jenő*: Nemzetközi autópályák és autók utak tervezése, építése és finanszírozása. Közlekedéstudományi Szemle, 1968. 4. sz.
- [14] *Benke István*: Jelentés a VIII. hágai nemzetközi útügyi kongresszusról (Kézirat)
- [15] *Malduri Maléter Jenő*: A közúti forgalom különböző módjainak szétválasztása. Gépkocsiutak, Magyar Közlekedési Szemle, 1939. 4—10. oldal.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 395. oldalról)

Május 5.

A BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi Csoportja rendezésében előadás:

A vasút műszaki fejlesztésének főbb feladatai

Előadó: OROSZVÁRY LÁSZLÓ (MÁV Vezérigazgatóság)

Május 5.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály és a Mérnöki Szervezetek Szakosztály közös rendezésében tanulmányi kirándulás: a Szentendrei úton levő Mozaik utcai felüljáró építési munkáinak megtekintése

Tájékoztató előadást tartottak:

a tervezésről: SCHULEK JÁNOS (FŐMTERV)

a kivitelezésről: MAREK FERENC (Út- és Vasútép. Váll.), SZÁZUJ JOLÁN

A kirándulást vezette: MENDIK ANTAL, az Org. Szako. elnöke

Május 5.

A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály és a Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága közös rendezésében üzemlátogatás: a BKV Vasúti Járműjavító Gyáregység Füzesi Üzemében (Budapest, XI., Bartók B. u. 133.)

Vezető: JÁNOSI GYULA (BKV Füzesi Üzem)

Május 10.

A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás:

A metróépítés terület-előkészítése keretében történt ki-sajátításokból eredő kártalanítási perek tapasztalatai

Előadó: DR. NAGY SÁNDOR (METRÓBER)

(Folytatás a 419. oldalon)

A nagyvasúti villamos vontatás fázistényezőjének vizsgálata

DR. ÁGOSTON ATTILA—DR. TARNAI GÉZA

A Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézete a KPM Vasúti Főosztály megbízásából méréseket végzett a MÁV néhány 120/25 kV-os vontatási állomásán.

A mérések és a követő kiértékelés célja egy adott időszakra vonatkozó átlagos teljesítmény és fázistényező értékek, továbbá a fázistényező értékének a hatásos teljesítménytől és a forgalmi paramétereiktől (a tápszakaszon adott időpontban mozgó tömeg, illetve a mozgó vonatok darabszáma) való függésének meghatározása volt.

A ROSSZ FÁZISTÉNYEZŐ HATÁSA AZ ENERGIASZOLGÁLTATÁSRA

Alacsony fázistényező értékek esetén a többletvesztések, illetve az energiahálózat kapacitásának rossz kihasználhatósága miatt az áramszolgáltató vállalatok általában büntető tarifát alkalmaznak.

A büntető tarifa jellegének és mértékének megállapítása gyakorlatilag többféle módon történhet, azonban logikusnak tűnik éppen a többletvesztések alapján végzett számítás. Ebből következik, hogy a fogyasztó számára nem érdektelen a rossz fázistényező miatt keletkező *többletvesztés és a fázistényező összefüggése*.

A tápponti (erőművi) redukált indukált feszültség:

$$\bar{U}_t = \bar{U} + \bar{I} \bar{z}_t \quad (1)$$

ahol:

\bar{U} a fogyasztói feszültség;

\bar{I} az áramerősség;

\bar{z}_t a generátor, transzformátorok, távvezeték stb. redukált impedanciája.

A tápponti és fogyasztói teljesítmény hatásos része:

$$P_t = R_e[(\bar{U} + \bar{I} \bar{z}_t) \bar{I}^*]; \quad (2)$$

$$P_f = R_e(\bar{U} \bar{I}^*), \quad (3)$$

ahol:

\bar{I}^* a komplex áram konjugáltja.

A távvezetéken keletkező *vesztés* a tápponti és a fogyasztói teljesítmény különbsége. Ez a (2) és a (3) összefüggésből a megfelelő átalakítások segítségével kifejezhető:

$$P_t - P_f = \frac{1}{U^2} P_f^2 R_e \bar{z}_t \frac{1}{\cos^2 \varphi_f}, \quad (4)$$

ahol:

U a fogyasztói feszültség abszolút értéke,
 $\cos \varphi_f$ a fogyasztónál mérhető fázistényező.

Ez a vesztés *két részből áll*: az egységnyi fázistényező esetén is fellépő vesztésből és a rossz fázistényező miatt jelentkező többletvesztésből.

Bennünket ez utóbbi érdekel.

Ez a többletvesztés

$$\Delta P = (P_t - P_f)_{\cos \varphi_f < 1} - (P_t - P_f)_{\cos \varphi_f = 1} \quad (5)$$

alakban írható fel.

A (4) összefüggés felhasználásával az (5) összefüggés

$$\Delta P = \frac{1}{U^2} P_f^2 R_e \bar{z}_t \left(\frac{1}{\cos^2 \varphi_f} - 1 \right), \quad (6)$$

illetve

$$\Delta P = \frac{1}{U^2} P_f^2 R_e \bar{z}_t \operatorname{tg}^2 \varphi_f \quad (7)$$

alakra hozható.

Mint látható, állandó fogyasztási feszültség és z_t impedancia esetén a *többletvesztés a fogyasztott hatásos teljesítmény és a fázistényező reciproka értékének négyzetével arányos*.

Mivel az összefüggésben az említett tényezők a második hatványon szerepelnek, mind a fázistényező romlása, mind a rossz fázistényezővel felvett hatásos teljesítmény növekedése a *többletvesztés rohamos emelkedésére vezet*.

A

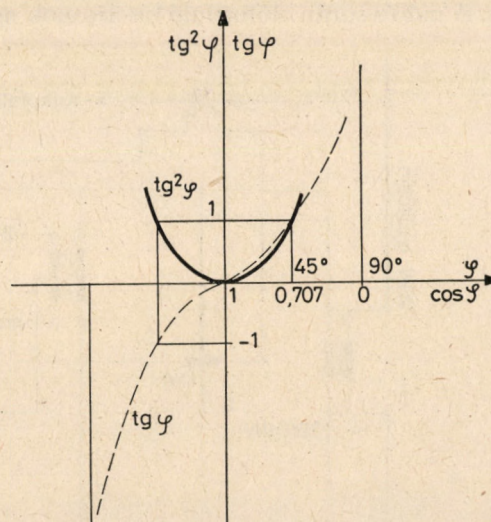
$$\operatorname{tg}^2 \varphi = f(\cos \varphi)$$

összefüggést az 1. ábra nyomott léptékben (a φ szög szempontjából lineáris léptékben), a 2. ábra pedig lineáris léptékben tünteti fel. Ez utóbbi ábrán jól látható, hogy a görbe a

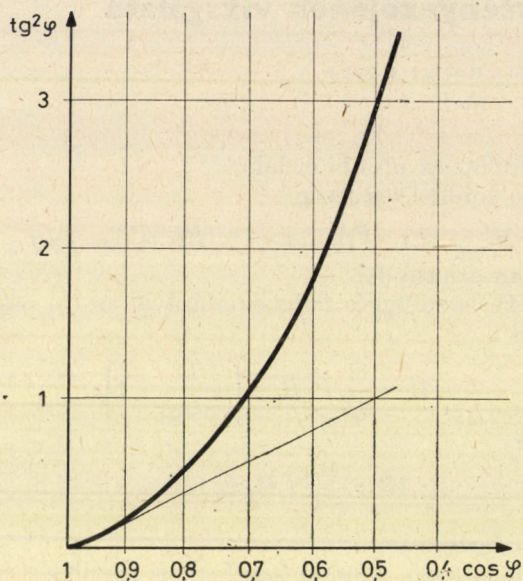
$$\cos \varphi = 1$$

pontból nem vízszintes érintővel indul.

A függvénygörbe egyenletének differenciálásával a $\cos \varphi = 1$ pontban $|m| = 2$ iránýtangenshez jutottunk. Így már az egységnyi fázistényező környezetében jelentkező kisebb $\cos \varphi$ romlás következménye sem hanyagolható el.



1. ábra



2. ábra

HELYSZÍNI MÉRÉSEK

A vizsgált tápszakaszok terhelési adatait a következő mérési módszerrel vettük fel (3. ábra):

a) a tápszakasz által felvett *hatásos* (wattos) villamosenergiát (kWh) egyfázisú indukciós fogyasztásmérővel, negyedóránkénti leolvasással mértük;

b) a szakasz által felvett *meddő* villamos energiát (kVarh) szintén negyedóránkénti leolvasással, indukciós fogyasztásmérővel mértük. A meddő energia mérése érdekében a fogyasztásmérő feszültségtekercsét fázistoló hídról tápláltuk. Így a szükséges 90°-os fázistolás biztosítható volt;

c) a *fázistényező* időnkénti ellenőrző jellegű mérésére közvetlenül mutató, egyfázisú $\cos\varphi$ -mérőt alkalmaztunk (az ábrán nincs feltüntetve);

d) a tápszakasz által felvett *hatásos* villamos teljesítményt regisztráló wattmérővel (RkW) mértük. A műszer feszültségtekercse elé kapcsolt előtét zérus fázistolással biztosítja a feszültségváltóról kapott 100 V-os táplálás esetén a névleges tekercsáramot. A mérés során előforduló kis áramok miatt

az áramtekercset közbenső áramváltóról (LKA) tápláltuk;

e) a tápszakasz *fázistényezőjét* állandó jelleggel $\cos\varphi$ -regisztráló műszerrel (RFQb) mértük. Az eredetileg háromfázisú hálózathoz csatlakoztatható műszer a tekercsáramok számára szükséges fázistolást biztosító induktív, illetve kapacitív jellegű előtéttel tettük alkalmassá arra, hogy egyfázisú hálózatról is működjék.

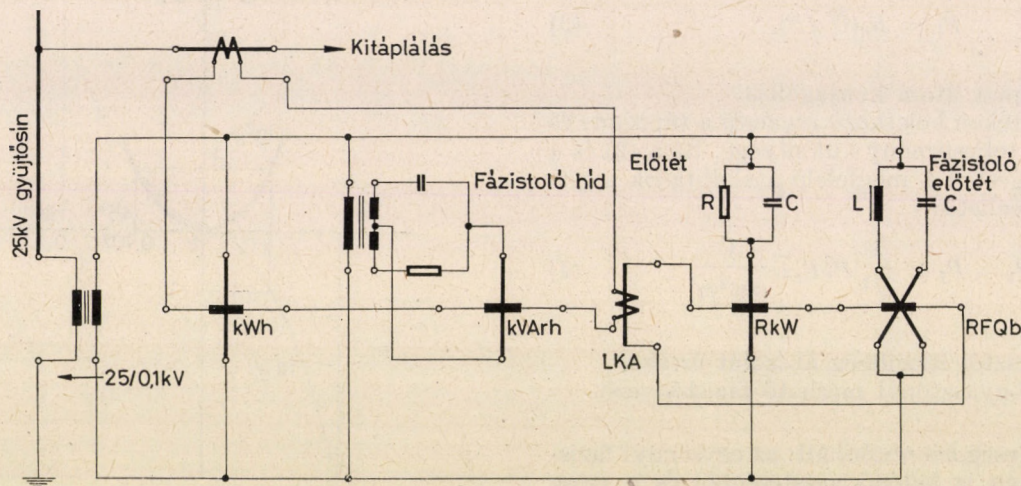
A MÉRÉSI ADATOK FELDOLGOZÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

A mérési adatok feldolgozását két módon végeztük.

Egyik feldolgozás eredményeként *időfüggvényeket* kaptunk, amelyek egyike az alállomás által a táplálási szakasznak — negyedóránként, háromóránként stb. — leadott átlagos hatásos teljesítmény (P_h), másika pedig a táplálási feszültség és áram fázisszögének átlagos koszinusza ($\cos\varphi$). A két időfüggvényt esetenként azonos koordináta-rendszerekben ábrázoltuk. Ennek a feldolgozásnak a kiindulási adatait a hatásos és meddő fogyasztásmérők szolgáltatják, amelyek leolvasása negyedóránként történt. (Ezen leolvasások különbségei és a közöttük eltelt idők hányadosa szolgáltatják az átlagos hatásos és meddő teljesítményeket.)

A másik feldolgozás eredményeként *regressziós görbeseregeket* kaptunk, amelyek koordináta-rendszerében az egyik tengelyen az alállomás által a táplálási szakaszunk leadott teljesítmény (P_h), a másik tengelyen pedig a táplálási feszültség és áram fázisszögének koszinusza ($\cos\varphi$) szerepel. A görbesereg paramétere az egyidejűleg mozgásban levő szerelvények darabszáma, illetve (más görbesereg esetében) az egyidejűleg mozgásban levő szerelvények összömege. Ennek a feldolgozásnak kiindulási adataiként a teljesítményregisztráló és a $\cos\varphi$ -regisztráló műszerek által készített időfüggvények szerepeltek, valamint olyan forgalmi adatok, amelyek a mozgásban lévő szerelvényekre vonatkozó információkat szolgáltatják.

Megjegyezzük, hogy — negyedóránként, háromóránként stb. — az átlagos értékek időfüggvényei



3. ábra

alapján is lehetséges lenne regressziós görbeseregek készítése, erre azonban jelen munka keretében nem került sor. Lehetőség van azonban arra, hogy összevessük az átlagos időfüggvényeket (az első feldolgozás eredményeit) a pillanatértékeket ábrázoló időfüggvényekkel) a második feldolgozás kiindulási regisztrátumaival).

Megjegyezzük továbbá, hogy a kiértékelést digitális számítógép (Közlekedésmérnöki Kar ODRA 1204 gépe) segítségével végeztük. Emberi közreműködésre lényegében csak a regisztráló műszerek által rajzolt görbék koordinátáinak leolvasásakor támaszkodtunk. Emberi megfontolás eredményeként jelöltük ki azon időszakokat is, amelyekben regisztrált időfüggvények és forgalmi adatok képeztek a regressziós számítás kiindulási adatkészleteit.

Az átlagos értékek időfüggvényeinek értékelése

Az értékelés során az eredménylapokról mérési helyszínenként és naponként kigyűjtöttük azokat az időszakokat, amelyeknél a negyedórás átlagos fázistényező értéke a legkisebbre adódott. A legkisebb fázistényezőtől kívül megadjuk a hozzá tartozó negyedórás átlagos teljesítményt is.

Annak érzékeltetése érdekében, hogy ez az általában rossz fázistényező hosszabb idő átlagában mit jelent megadjuk ahhoz a háromórás időszakhoz tartozó átlagos teljesítményt és fázistényezőt is, amely háromórás időszakban az említett negyedórás időszak van.

Az említett adatok helyszínenkénti és irányonkénti bontásban az 1. táblázatban láthatók. A helyszínek jelölése a következő:

D dombvidéki pálya tápszakaszai;

S síkvidéki jellegű pálya tápszakaszai;

N nagy pályaudvart magába foglaló rövid tápszakasz;

K kisebb pályaudvart magába foglaló rövid tápszakasz;

1. táblázat

A legkisebb negyedórás átlagos $\cos \varphi$ értékek

Helyszín és irány	Háromórás átlag		Negyedórás átlag	
	P (MW)	$\cos \varphi$	P (MW)	$\cos \varphi$
D 1	0,6	0,57	1,6	0,95
D 2	0,2	0,36	1,6	0,95
S 1	0,5	0,72	1,5	0,95
	0,6	0,72		
	0,7	0,72		
S 2	0,1	0,14	1,3	0,92
N	0,2	0,13	0,7	0,66
K	0,2	0,27	0,4	0,67
H	0,1	0,11	0,9	0,81
R	0,1	0,25	0,2	0,63

H rendező pályaudvarhoz csatlakozó delta jellegű összeköttetés tápszakaszai;

R rendező pályaudvar tápszakaszai.

A 2. táblázat a 24 órás átlagos teljesítmény és fázistényező értékeket mutatja be, szintén helyszínenkénti és irányonkénti bontásban. Ezenkívül feltüntettük azt is, hogy a mérés a hét mely napjára esett.

2. táblázat

24 órás átlagértékek

Helyszín és irány	Nap	P (MW)	$\cos \varphi$
D 1	Szombat	2,45	0,960
	Vasárnap	2,60	0,950
	Hétfő	2,30	0,950
	Kedd	2,35	0,955
D 2	Szombat	2,15	0,925
	Vasárnap	2,35	0,920
	Hétfő	2,05	0,930
	Kedd	2,00	0,925
S 1	Szombat	2,20	0,975
	Vasárnap	2,20	0,975
	Hétfő	2,20	0,975
S 2	Szombat	1,00	0,970
	Vasárnap	1,30	0,950
	Hétfő	1,20	0,950
N	Szombat	0,60	0,805
	Vasárnap	0,60	0,750
	Hétfő	0,65	0,775
	Kedd	0,60	0,815
K	Szombat	0,35	0,890
	Vasárnap	0,40	0,870
	Hétfő	0,55	0,865
	Kedd	0,50	0,850
H	Péntek	0,85	0,925
	Szombat	1,10	0,900
	Vasárnap	1,20	0,875
R	Péntek	0,30	0,685
	Szombat-Hétfő	0,46	0,590

Mint a táblázatban is látható, az S és a D jelű állomáson mindkét kitáplálási irányban mind az átlagos teljesítmény, mind pedig a fázistényező eléggé kiegyenlített. A fázistényező értékei a síkvidéki esetben kiemelkedően jók, de a dombvidéki esetben is a legkisebb is eléri a 0,92-t.

Ez a jó eredmény nagyrészt az állomások által kitáplált szakaszok forgalmi helyzetének (döntően átmenő jelleg) tulajdonítható. A két állomás eredményei közötti kisebb különbség — a pályaviszonyok eltérő jellegén kívül — valószínűleg kisebb forgalmi jellegű eltérésekből adódik.

A további esetekben az egyes kitáplálási irányokban már sokkal heterogénebb a helyzet. Az N jelű kitáplálási irányban viszonylag rossz fázistényező mellett történik a vontatás. Úgy tűnik, hogy a hétvégi, hételeji forgalom hatására a fázistényező csökken.

A K jelű kitáplálási irányban kisebb átlagos teljesítmény mellett, de jobb fázistényezővel folyik a

vontatás. A hétfégi, illetve hételedi forgalom hatása itt nem mutatható ki.

Az előzetes elképzelésektől eltérően, az N, K, H és R irányok közül a legjobb fázistényező a H jelű kitáplálási irányban alakul ki, annak ellenére, hogy ebből a kitáplálási irányból kap energiát a rendező pályaudvar is. De mint a táblázatokban is látható, a rendező pályaudvar aránylag kisebb teljesítménye (a H kitáplálási irány teljesítményének kb. harmada) csak kis mértékben befolyásolja a fázisviszonyok alakulását. Megállapítható, hogy a hétfégi megnövekedett forgalom nagyobb teljesítményt igényel, azonban ilyenkor rosszabb a fázistényező. Ez annak tulajdonítható, hogy a nagyobb forgalom miatt a tehervonatok nehezebben (csak többszöri megállással és indítással) jutnak be a rendezőbe.

A H irány viszonylag jó fázistényezője kialakulásának az lehet a magyarázata, hogy a rendező pályaudvarok előtt a kanyarokkal és emelkedőkkel teletűzdelt pályán a villamosmozdonysok csak viszonylag nagy teljesítményfelvétellel tudják a vonatokat továbbítani.

Az előzőek alapján kiszámítottuk, hogy az egyes alállomások az áramszolgáltatótól átlagosan mennyi teljesítményt igényelnek, és milyen fázistényezővel. A 3. táblázat mérési helyszínenként tartalmazza ezeket az adatokat.

A regresszió-vizsgálat eredményeinek értékelése

Az átlagértékek időfüggvényei, valamint a regisztráló műszerek által rögzített pillanatérték-időfüggvények nehezen tekinthetők át olyan céllal, hogy a változók (P_h , $\cos\varphi$) korrelációja megállapítható legyen. Még nehezebb (gyakorlatilag reménytelen) lenne a helyzet, ha áttekintéssel kellene egyéb változót (mozgó szerelvéyszám, tömeg) is a vizsgálat körébe vonni. Szükségessé vált tehát a bevezetőben körvonalazott görbesereg meghatározása.

Számítógépes programot (ALGOL 1204 programnyelvben megírt programot, amely gépi kódos

Az alállomások összesített jellemzői

Alállomás	Nap	P (MW)	cos φ
D	Szombat	4,60	0,95
	Vasárnap	4,95	0,94
	Hétfő	4,35	0,94
	Kedd	4,35	0,94
S	Szombat	3,20	0,97
	Vasárnap	3,50	0,97
	Hétfő	3,40	0,95
N—K—H—R	*	2,10	0,86

* Mivel N—K—H—R irányokban a méréseket nem egyidejűleg végeztük, nem tudjuk naponkénti bontásban megadni a teljesítmény és fázistényező értékeit. Itt a mérésorozat eredményei alapján az egyes mérési napok teljesítmény és fázistényező értékeinek átlagával számítottuk ki az alállomásra vonatkozó globális átlagos teljesítményt és fázistényezőt

utasítássorozatra fordítva 2663 egycímű utasításból áll) készítettünk abból a célból, hogy a három változó között fennálló kapcsolatot minimális négyzetes eltéréssel közelítsük. A számítás kiindulási adatai a három változó összetartozó érték-hármasai:

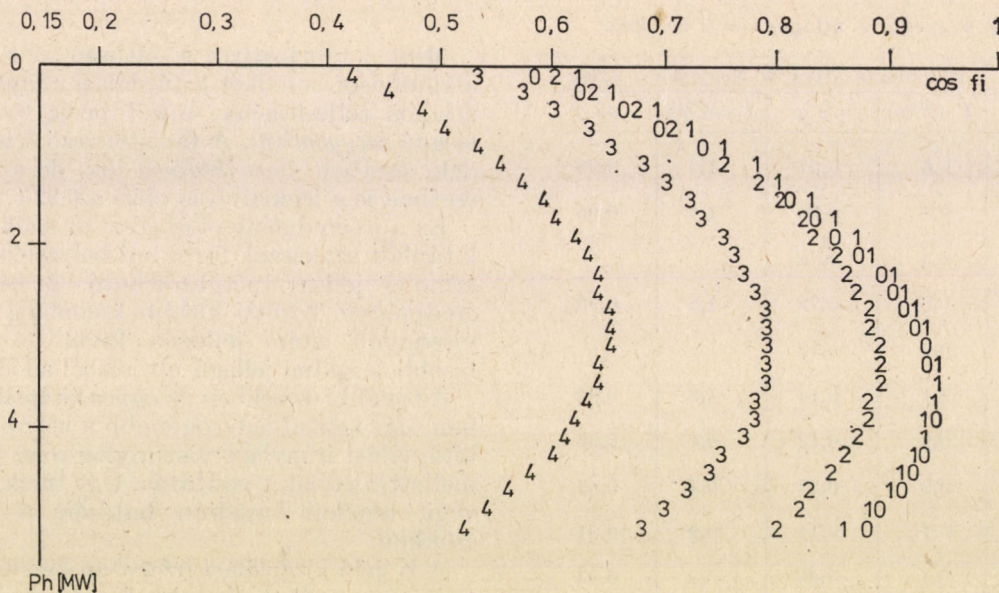
$$X_1 = P_h,$$

$$X_2 = \text{mozgó szerelvények száma, illetve össztömege},$$

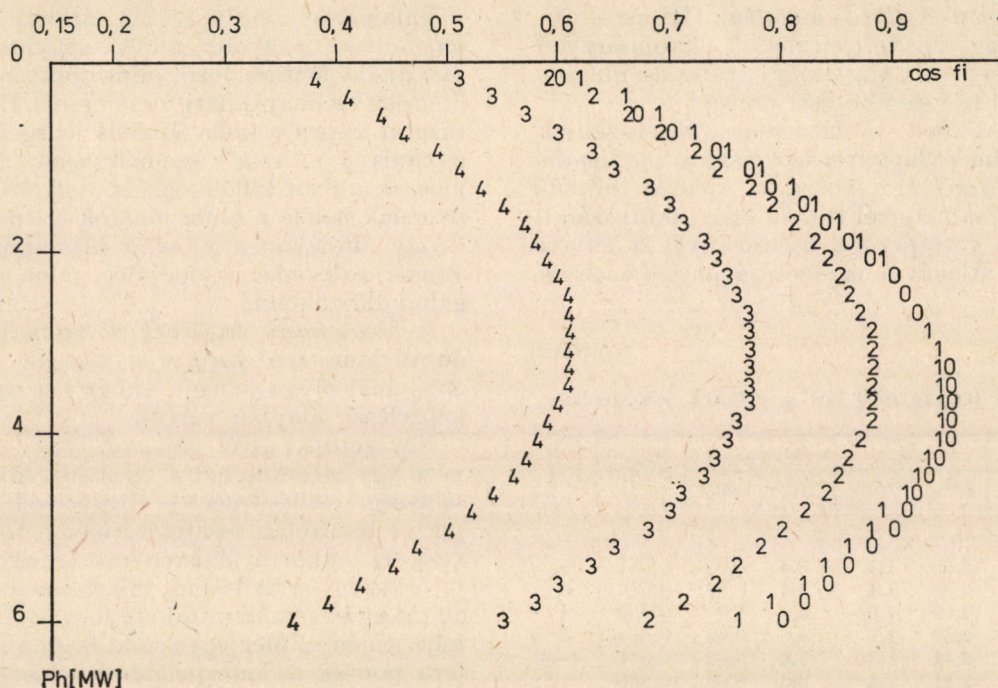
$$y = \cos \varphi.$$

A számítás eredményei:

1. A három változó középértékei (\bar{y} , \bar{x}_1 , \bar{x}_2);
2. A három változó szórása a középértékéhez képest (δ , σ_1 , σ_2);
3. Lineáris közelítő formula:
 $y = K_1 + K_2 X_1 + K_3 X_2$;
4. Kvadratikus formula:
 $y = K_1 + K_2 X_1 + K_3 X_2 + K_4 X_1^2 + K_5 X_2^2 + K_6 X_1 X_2$;



4. ábra



5. ábra

5. y mért értékének a lineáris és kvadratikus közelítő formula alapján számolt y értékekhez képest értelmezett szórása (σ_1 és σ_k);

6. A kvadratikus közelítő formula alapján számolt közelítő görbesereg.

Megjegyezzük, hogy az 1. és 2. eredmény alapján kijelölhető a görbesereg azon tartománya, amelybe azoknak a pontoknak többsége esett, amelyek alapján a regressziós számítás készült.

A fentiek szemléltetésére a 4. és az 5. ábrán bemutatjuk a dombvidéki tápszakasz D1 jelű irányának első mérési napja alapján tiszta tehervonati forgalomra készült regresszió-vizsgálat eredményeként kapott közelítő görbeseregeket. A 4. ábrán a paraméter a tápszakaszon egyidejűleg mozgó szerelvények össztömege, az 5. ábrán pedig ugyanezen szerelvények darabszáma. Az X_2 paraméter értékének meghatározására szolgáló formulában a „kódszám” azt a számot jelenti, amelynek megfelelő számjegyek – mint pontok – a görbét kirajzolják.

A mintaként bemutatott görbeseregek a következő számított eredményekhez tartoznak:

1. Középvértékek:

$$\bar{Y} = 0,875$$

$$\bar{X}_1 = 2,379 \text{ MW}$$

$$\bar{X}_2 = 2213 \text{ t}$$

$$\bar{X}_2 = 2,552 \text{ db}$$

2. A változók (adatok) szórása:

$$\sigma = 0,084$$

$$\sigma_1 = 1,097 \text{ MW}$$

$$\sigma_2 = 1,185 \text{ t}$$

$$\sigma_2 = 0,951 \text{ db}$$

3. Lineáris közelítő formula:

$$y = 0,773 + 0,053X_1 - 0,011X_2 \text{ (t)},$$

$$y = 0,780 + 0,055X_1 - 0,014X_2 \text{ (db)}.$$

4. Kvadratikus közelítés

tonna paraméternél:

$$y = 0,593 + 0,200X_1 + 0,29X_2 - 0,028X_1^2 - 0,006X_2^2 - 0,005X_1X_2;$$

darabszám paraméternél:

$$y = 0,605 + 0,198X_1 + 0,025X_2 - 0,027X_1^2 - 0,007X_2^2 - 0,005X_1X_2.$$

5. A számított értékek szórása

tonna paraméternél:

$$\sigma_1 = 0,058; \quad \sigma_k = 0,041;$$

darab paraméternél

$$\sigma_1 = 0,057; \quad \sigma_k = 0,040.$$

A továbbiakban rámutatunk néhány, a teljes feldolgozás eredményéből adódó összefüggésre. Természetesen ezek javarészt a 4., illetve az 5. ábrán bemutatott mintagörbékéről is leolvashatók.

Mivel a feldolgozásnál figyelembe vett pontok zöme az átlag körül a szórásnak megfelelő tartományban (kétszeres szórásnyi zónában) helyezkedik el, az eredménygörbék is leginkább ebben a zónában hitelesek. A másodfokú közelítés jellegéből adódó parabolikus görbealaknak a helyi maximum utáni visszaesése (növekvő teljesítmény esetén csökkenő fázistényező) minden esetben az előbb említett tartományon kívül jelentkezik, így nem vehető komolyan figyelembe.

Hasonlóan kell értékelni azokat az eseteket, amelyeknél a figyelembe vett pontok zöme kis teljesítményhez tartozik. Ezekben az esetekben a kirajzolt görbéknek az említett tartományon túli (nagyobb teljesítményhez tartozó) része \bar{I} -nél na-

gyobb fázistényező értéket is mutathat. (Itt arról van szó, hogy a nagyobb teljesítményű tartományban csak kevés pont van, vagy már egyáltalán nincsen a számításnál figyelembe vett pont.)

A következőkben táblázatosan összefoglaljuk az egyes eredménylapokról leolvasható *maximális fázistényező értékeket*, a hozzájuk tartozó teljesítménnyel és paraméterrel (tonna vagy darabszám). A figyelembe vett pontok tartományát a felvett teljesítmény átlagával és szórásával jellemezzük (4. táblázat).

4. táblázat

A számított legnagyobb $\cos \varphi$ értékek jellemzői

Típus	X_1		$\cos \varphi_{max}$		Szórás	Para- méter
	Átlag	Szórás	P(MW)	$\cos \varphi$		
D 1						
teher (t)	2,38	1,1	3,4	0,95	0,041	1
teher (db)	2,38	1,1	3,4	0,96	0,040	0
vegyes (t)	2,69	1,6	5,4	1,0	0,056	4
vegyes (db)	2,69	1,6	4,6	0,99	0,054	3
személy (t)	2,41	1,4	3,6	0,96	0,077	0-1
személy (db)	2,41	1,4	3,6	0,96	0,066	1
D 2						
teher (t)	1,70	0,9	3,2	0,97	0,040	0
teher (db)	1,70	0,9	3,4	0,96	0,039	0
vegyes (t)	2,48	1,4	3,6	0,95	0,044	1
vegyes (t)	2,59	1,7	4,4	0,95	0,070	2
vegyes (db)	2,48	1,4	3,6	0,96	0,048	2
vegyes (db)	2,59	1,7	5,0	0,97	0,072	3
személy (t)	1,74	1,2	3,0	0,96	0,053	2
személy (db)	1,74	1,2	3,0	1,0	0,053	3
S 1						
teher (t)	1,56	0,96	2,4	0,97	0,059	2
teher (db)	1,56	0,96	2,4	1,00	0,059	2
vegyes (t)	2,1	1,0	3,2	1,00	0,050	2
vegyes (db)	2,1	1,0	3,2	0,99	0,054	2
személy (t)	1,37	0,8	1,8	1,0	0,048	2
személy (db)	1,37	0,8	1,8	0,99	0,050	2
S 2						
teher (t)	0,7	0,4	1,2	1,0	0,075	1
teher (db)	0,7	0,4	1,2	1,0	0,088	1
vegyes (t)	0,84	0,5	1,4	1,0	0,064	3
vegyes (db)	0,84	0,5	1,4	0,99	0,064	2
személy (t)	0,57	0,45	1,2	0,97	0,057	0
személy (db)	0,57	0,45	1,2	1,0	0,057	2
N						
személy (t)	1,34	0,75	—	—	0,097	—
személy (db)	1,34	0,75	—	—	0,098	—
K						
személy (t)	0,76	0,35	1,0	0,97	0,020	4
személy (db)	0,76	0,35	1,0	0,98	0,020	2
H						
teher (t)	0,93	0,37	1,1	0,78	0,087	0

Mint a táblázatból is látható, a maximális fázistényező értékek a teljesítmény átlagértékével és a szórással meghatározott tartományon belül vagy ahhoz igen közel esnek. Egy kivétel van, az N irány ahol a pontok olyan kis teljesítményhez tartoznak, hogy az extrapoláció még további fázistényező-növekedést jelent; a kirajzolt tartományban szélső-érték nem adódik. Itt — mint említettük — a fázistényező értéke formálisan 1-nél nagyobb is lehet.

Valamennyi irány esetén látható, hogy *vegyes forgalomnál* nagyobb teljesítményhez tartozik a maximális fázistényező, mint döntően teher- vagy döntően személyvonati forgalomnál. Ennek magyarázatát éppen a szétválasztás jellegében találjuk; ugyanis a „tisztá” személyvonati (tehevonati) időszak abban különbözik a vegyestől, hogy hiányoznak belőle a tehevonatok (személyvonatok), és így általában a vizsgált időszakban kevesebb vonat közlekedik egyidejűleg, mint a vegyes forgalmi időszakban.

A fázistényező értékének a paramétertől (tonna, darabszám) való függése a vizsgált esetek közel 80%-ánál olyan jellegű, ahogy azt az előzetes elképzelések alapján vártuk.

Nevezetesen arról van szó, hogy — figyelembe véve egy mozdonyról a fázistényező alakulását a sebesség (teljesítmény) függvényében, állíthatjuk — ha azonos összteljesítményt több mozdony vesz fel, akkor a fázistényező az egy mozdonyra jutó kisebb teljesítmény miatt alacsonyabb, mint akkor ha kevesebb mozdony fogyasztja ugyanazt a teljesítményt. Megjegyezzük, hogy a „0” paraméterű pontok az interpolálás lehetősége érdekében kerültek kirajzolásra. Az összefüggések a paraméterre is másodfokúak, így nem lineárisan kell interpolálni!

Visszatérve az előbbi megállapításra, az esetek mintegy 80%-ánál az *érvényes tartományon belül* a „0” jelű görbék futnak felül, és a számok növekedésének megfelelően az egyes görbék egyre alacsonyabbról indulnak.

A maximális fázistényező környezetében általában a paraméter már kevés szerepet játszik, az egyes görbék metszik egymást. Ez adott esetben a sorrend megfordulását is jelenti, ami azonban figyelmen kívül hagyható, mert a maximumon túli pontok az esetek többségében már nem esnek az érvényes tartományba.

Az említett (és előzőkben már feltételezett) *törvényszerűség érvényesülését* természetesen több tényező befolyásolhatja. Így pl. az érvényesülés szempontjából kedvezőtlenül hat, ha a forgalmi adatok nem állapíthatók meg elég pontosan.

Kisebbségi pontatlanságok esetén csak az átlagosnál nagyobb szórást kapunk, nagyobb pontatlanság esetén azonban a helyzet szinte teljesen áttekinthetetlen.

Azokban a vizsgált esetekben, amelyekben az említett összefüggés nem érvényesül, a várttól eltérő sorrendű görbék viszonylag közel fekszenek egymáshoz.

Bármely két görbe egymástól mért legnagyobb függőleges távolsága (az érvényes tartományon belül) kisebb a szórási tartománynak megfelelő távolságnál.

Az „N” irány esetében véleményünk szerint a viszonylag nagyszámú üresen futó mozdony befolyásolja kedvezőtlenül az összefüggés érvényesülését. Ezeket a mozdonyokat a forgalmi adatok (indulás, érkezés) nem tüntetik fel.

A „K” irányra a kis vonatsúlyok jellemzőek. Feltételezhető, hogy ez is közrejátszik a görbék sorrendjének megfordulásában.

A „H” iránynál a fázistényező legnagyobb érté-

ke — még ha a globális szórászt hozzáadjuk is — lényegesen kisebb, mint az átlagértékek időfüggvényénél kapott eredmények. Ez valószínűleg abból adódik, hogy az igen nehezen értékelhető forgalmi helyzet alapján kiválasztott időszak, ami így nem is tekinthető a többihez hasonló mértékben jellemzőnek, viszonylag alacsonyabb fázistényezőjű volt.

A H irány különleges helyzetéből, illetve a már említett kiválasztásából adódik az is, hogy a darabszám paraméteres eredményt a számítógép nem adta ki. A hibajelzés és az adatok alapján arra az egyértelmű következtetésre jutottunk, hogy kevés különböző paraméterű pont volt az adatok között, és így a regresszió-számítás nem volt elvégezhető.

A rendezőpályaudvari forgalmi helyzet és a pillanatnyi teljesítményfelvétel, valamint a fázistényező érték összefüggése annyira áttekinthetetlen volt, hogy a várható igen nagy szórásra való tekintettel regresszió-számítást végezni nem tartottuk érdemesnek.

KÖVETKEZTETÉSEK

Dombvidéki és síkvidéki, döntően átmenő forgalommal terhelt tápszakaszú állomásokon a 24 órás átlagos fázistényező legkisebb értéke is 0,94, illetve 0,95. Ezért az ilyen állomásokon szilíciumdiódás mozdonyok közlekedése esetén szükségtelen fázisjavító berendezés telepítése.

Ha az N-K-G-R irányok táplálása esetén a fázistényező értékét $\cos\varphi = 0,95$ -re kívánjuk javítani, a szükséges meddő teljesítmény a következő alakul:

— a vontatás átlagos hatásos teljesítményigénye:

$$P = 2,1 \text{ MW};$$

— a vontatási átlagos teljesítménytényező:

$$\cos\varphi_v = 0,86; \quad \text{tg}\varphi_v = 0,594;$$

— a fázisjavító berendezés telepítésével a javított fázistényező:

$$\cos\varphi_{\text{jav}} = 0,95; \quad \text{tg}\varphi_{\text{jav}} = 0,328;$$

— a vontatás átlagos meddő teljesítményigénye:

$$Q_i = P \text{tg}\varphi_v = 2,1 \cdot 0,594 = 1,25 \text{ MVar};$$

— fázisjavító berendezés telepítésével az áramszolgáltatótól kapott meddő teljesítmény:

$$Q_k = P \text{tg}\varphi_{\text{jav}} = 2,1 \cdot 0,328 = 0,69 \text{ MVar};$$

— a szükséges meddő teljesítmény, amelyet a fázisjavító berendezésnek kell szolgáltatnia;

$$Q_{\text{sz}} = Q_i - Q_k = 1,25 - 0,69 = 0,56 \approx 0,6 \text{ MVar};$$

Tehát olyan fázisjavító berendezést kell telepíteni, amely 0,6 MVar meddő teljesítményt tud szolgáltatni.

Az ily módon kiszámított $Q_{\text{sz}} = 0,6$ MVar meddő teljesítménnyel addig lehet tartani a $\cos\varphi_{\text{min}} = 0,88$ értéket, amíg a vontatási átlagos fázistényező $\cos\varphi_v = 0,77$ alá nem süllyed. A $\cos\varphi_{\text{jav}}$ nem lesz kapacitív, ha a $\cos\varphi_v = 0,96$.

Összegzőképpen tehát, ha a fázisjavító berendezés

$$Q_{\text{sz}} = 0,6 \text{ MVar}$$

meddő teljesítményt szolgáltat, az áramszolgáltató szempontjából érdekes átlagos fázistényező

$$0,88 \leq \cos\varphi_{\text{jav}} \leq 1$$

értékek között marad akkor, ha a vontatási átlagos fázistényező

$$0,77 \leq \cos\varphi_v \leq 0,96$$

között marad, és az átlagos vontatási teljesítmény a számításnál figyelembe vett 2,1 MW.

Méréseink szerint a 24 órás átlagos fázistényező minden esetben várhatóan a két értékhatár között marad.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 412. oldalról)

Május 10.

A Közúti Szakosztály rendezésében előadás:

A termovíziós hőmérsékletmérések eredményei az aszfaltútépítés területén

Előadó: LUKÁCS GYÖRGY (Miskolc, KÉV)

Május 10.

A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás:

Beszámoló a Siemens müncheni telephelyén tett látogatásról (Műanyag kábelek, végelzárók és kábelbordák szerelése)

Előadó: SMIGURA LÁSZLÓ (PVIG)

Május 11.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

A forgalomgátló tényezők feloldásával kapcsolatos utasítások tapasztalatai

Előadó: VERES IRÉN (PVIG)

Május 11.

A Városi Forgalmiszervezési Szakosztály rendezésében előadás: A forgalmi körülmények kisjavításokkal történő rendezése

Előadó: RÓZSA TAMÁS (BRFK Közlekedésrend.)

Május 12.

A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály Vasúti Híradó Szakcsoportja rendezésében előadás:

Új Vasúti Hídszabályzat acélszerkezetek fejezete

Előadók: SZÉPE FERENC (BME), FORGÓ SÁNDOR (KPM VF.)

Május 12.

A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórás Szakosztálya rendezésében előadás:

Az elektromágneses kompatibilitás néhány gyakorlati kérdése az 1 GHz feletti frekvenciasávban

Előadó: DR. TURI KOVÁTS ATTILA (PRTMIG)

(Folytatás a 428. oldalon)

Utasvédelem autóbusz felborulása esetén

VESSEY TAMÁS

Bevezetés

Az utóbbi években világszerte nagy súlyt helyeznek a gépjárművek passzív biztonságának fokozására. Ez a tendencia az autóbusszgyártásban is kezdi éreztetni hatását. Egyre több ismert gyár igyekszik kialakítani az ún. *biztonsági autóbust*, amely balesetek alkalmával képes megvédeni az utasokat a súlyos következményektől.

Ezek a biztonságnövelő intézkedések igen széles körűek, a járművek külső burkolatának kialakításától kezdve az energiaelnyelő lökhárítón és erősített vázszerkezeteken keresztül a biztonsági övek, illetve biztonsági ülések, párnázott belső felületek kialakításáig, sokféle részterületet foglalnak magukba.

Jelen cikkben ezeknek egyikét, a *vázszerkezet szilárdságát* tárgyaljuk, azt is kifejezetten a *felborulás szempontjából*: nem foglalkozva a különböző ütközéses balesetek következményeivel.

Az autóbusz felborulása az egyik legsúlyosabb baleseti forma; ilyenkor ugyanis valamennyi utas közvetlen életveszélybe kerülhet. Az elmúlt évek folyamán több ilyen természetű súlyos szerencsétlenség történt (1. és 2. ábra).

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium megbízta a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézetet, hogy dolgozzon ki — a legújabb autóbusszépítési irányzatok korábban feltárt hiányosságainak kiküszöbölését célzó — olyan előírást, amely az autóbusszok vázszerkezetének szilárdsági tulajdonságait szabályozva, a jövőben a lehetséges minimumra csökkenti az utasok veszélyeztetettségét.

A vázszerkezetek szilárdságára vonatkozó előírások mielőbbi kidolgozását sürgette az a körülmény is, hogy a súlycsökkentés, a jó kilátás és esztétikus külső érdekében a modern európai autóbusszok ún. panoráma kialakításban készülnek. Ez pedig óhatatlanul a tető és a tettőtartó szerkezetek teherbíróképességének csökkenése

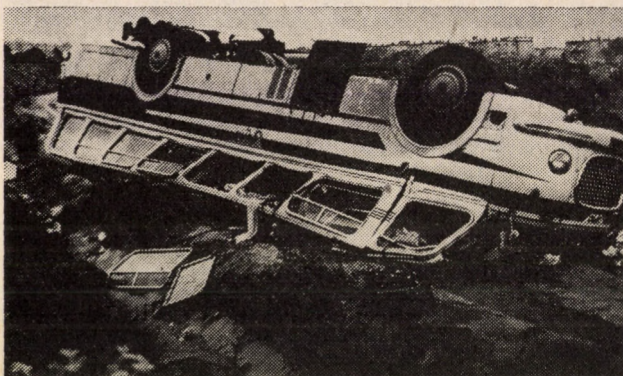
irányában hat; márpedig nyilvánvaló, hogy egy esetleges felborulás alkalmával pontosan ezek a szerkezeti részek védhetik meg a bennülők testi épségét, életét, ha szilárdságuk ehhez elegendő.

A témára vonatkozó külföldi irodalom rendkívül szegény. A spanyol és amerikai iskolabuszokra vonatkozó előírás az autóbusszok vázszerkezetének a borulásos balesetek szempontjából való szilárdsági megfelelését függőleges irányú statikus tetőterheléssel kívánja vizsgálni. Ennek a módszernek előnye, hogy az autóbussz vizsgálat közbeni igénybevétele (megfelelőség esetén) nem haladja meg egyetlen szerkezeti elembe sem a folyáshatár értékét, és így a vizsgálat a járművet nem károsítja. Ennek ellenére az ilyen vizsgálati módszert nem tartjuk önmagában elfogadhatónak és a biztonságos kialakítás megfelelő bizonyítékának — még eredményes kísérlet esetében sem.

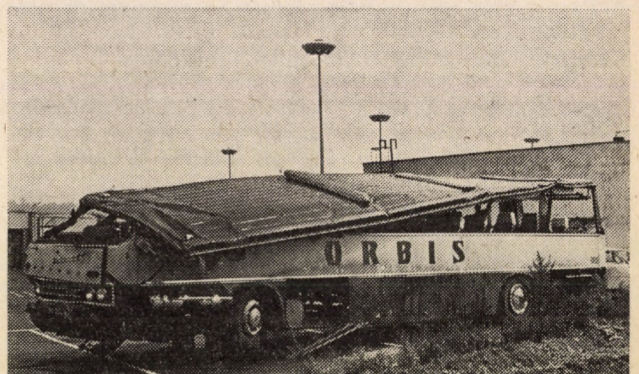
E véleményünket az a tény is alátámasztja, hogy például az egyes, a statikus tetőterhelés alapján megfelelőnek tűnő autóbussz-tetőszerkezet valóságos baleseti szituációban nagymértékű deformációt szenvedett, továbbá, hogy az említett statikus tetőterhelési módszer semmiféle információt nem nyújt a szerkezet energiaemésztő képességére vonatkozóan, ugyanakkor a vizsgálat eredménye — azonos méretű és szilárdságú szerkezeti elemek esetén is — jelentős mértékben befolyásolható a tartók geometriai kialakításával.

Könnyen belátható ugyanis, hogy a kizárólag függőleges terhelésből álló vizsgálat szempontjából legkedvezőbb a függőleges tettőtartó oszlopokkal rendelkező, a felső éleknél sarkosan kialakított, négyszög keresztmetszerű autóbussz; ugyanakkor a tényleges felborulás esetén ez a kialakítás bizonyul a legkedvezőtlenebbnek.

Amennyiben egy megfelelő biztonsági előírás elvi sémáját próbáljuk felállítani, megállapíthatjuk, hogy annak általában két fő részt kell tartalmaznia:



1. ábra



2. ábra

— követelményrendszer, amelynek kielégítése esetén a vizsgálat tárgyát képező termék megfelelőnek minősül;

— azon körülmények (vizsgálati módszer) leírását, amelyek mellett az előbbieken említett követelményeknek teljesülniük kell.

A fentiek alapján két irányban indult meg a kutatómunka:

a) melyek azok a körülmények — életadta szituációk —, amelyek során egy autóbustól elvárható, hogy felborulásos baleset során is biztosítsa a bennülők számára a túlélés lehetőségét;

b) melyek azok a kritériumok, amelyek teljesülése esetén biztosítottnak látszik a túlélés lehetősége, illetve a jármű megfelelő védelmet nyújt az említett körülmények között.

A baleseti szituációk elemzése

A balesetek körét kizárólag a felborulásos balesetekre szűkítve, még mindig számtalan variáció szerint mehet végbe a borulás. Nyilvánvaló, hogy nem lehet egy járművet minden lehetséges esetre kipróbálni, illetve ellenőrizni.

Kézenfekvő, hogy a gyakori, a jellemző és ezen belül a legkritikusabb esetet, illetve eseteket kell kiválasztani, és az ellenőrzést ezekre elvégezni. Így valószínű, hogy az autóbusz az összes többi, gyakrabban előforduló esetben is kielégíti az igényeket. Természetesen ki kell rekeszteni a vizsgálatokból az olyan szélsőséges igénybevételekkel járó baleseteket, amelyek során józan belátás alapján nem kívánható meg az autóbustól, hogy az utasok számára védelmet nyújtson (pl. szakadékba zuhanás, hídról leesés stb.). Továbbá olyan egyszerűsítéseket kell végrehajtani, melyek lehetővé teszik a balesetek lefolyásának konkrét elemzését (pl. hosszirányú sebesség elhanyagolása, oldalirányú mozgások korlátozása stb.).

Az elmondottak figyelembevételével a következő eseteket tekintettük át:

1. A vízszintes síkon levő jármű egyik oldali kerekét körül átbillenve, az eredeti támfelülettel párhuzamos (azaz ugyancsak vízszintes) sík felületre zuhan, mely az eredeti sík alatt helyezkedik el, 0—6 m közötti bármilyen szintkülönbséggel.

2. A tetőn való egyszeri átfordulás — a hossz tengely körüli min. 270°-os fordulat — sík talajon, amelynek a vízszintessel bezárt hajlásszöge 0—35°-ig változva bármilyen értéket felvehet.

3. Ugyanaz, mint a 2. eset, azzal a különbséggel, hogy a lejtőt bárhol megszakíthatja egy vízszintes sík (természetesen csak $\alpha > 0^\circ$ hajlásszögű lejtő esetén).

Továbbá a következő egyszerűsítő feltételezésekkel élhetünk:

— a jármű haladásiirányú sebességkomponense elhanyagolható (álló jármű),

— a jármű oldalirányú sebessége az átbillenes határhelyzetében elhanyagolhatóan kis értékű,

— az autóbusz talajtérése mindenkor a talaj

síkjával párhuzamos elem mentén történik (egyenletesen megoszló terhelés),

— a talaj összetétele az 1. esetben beton vagy aszfalt, a 2. és 3. esetben füves talaj, vagy az egyéb szokásos töltés összetétel bármelyike lehet,

— a talaj teljesen sík, sziklák, mélyedések stb. nem zavarják,

— az autóbusz a névleges teljes terhelésnek megfelelő tömegű.

Az előbbieken felsorolt három borulási csoport tovább szűkíthető.

Az 1. csoport a gyakorlat szempontjából két további csoportra bontható. Ugyanis kis szintkülönbségek esetén az autóbusz viselkedése megegyezik a 3. csoportba tartozó, a 35°-os lejtőt ugyanolyan szintkülönbséggel megszakító vízszintes sík esetével, ti. ebben az esetben a lejtős szakasznak még nincs jelentősége, mert a jármű borulása során a lejtőhöz hozzá sem ér. Ez az eset a gyakorlatban pl. árokba borulásként vagy igen alacsony töltésről való leborulásként jelentkezik, ezért elemzését is a 3. pontban célszerű elvégezni.

A 2 m-nél nagyobb szintkülönbségű zuhanás gyakorlatilag pl. kétszintű keresztezéseknél jöhet létre, ahol a közút másik közút vagy vasúti vonal felett halad. Ekkor azonban a két pályatest szintkülönbsége minimálisan 5—5,5 m. Figyelembe véve, hogy hazánk úthálózatának milyen elenyészően csekély hányadát jelentik a kétszintű keresztezések, továbbá, hogy az ilyen helyeken általában az átlagnál nagyobb figyelemmel vezetik a járműveket, véleményünk szerint az ilyen szintkülönbségű lezuhanásos baleset semmiképpen sem tekinthető tipikusnak.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt sem, hogy az említett magasságból, korlát áttörése után való lezuhanás esetén az autóbusz a legkülönfélébb helyzetekben érhet talajt, és így a vázszerkezet igénybevétele olyan széles határok között változhat, ami egyébként is lehetetlenné tenné konkrét vizsgálati módszer kialakítását. Mindezeket szem előtt tartva, célszerűnek láttuk a fenti eseteket a további vizsgálódásainkból kizárni.

A 2. csoport a különböző hajlásszögű, sík lejtőkön való zavartalan átfordulásokat foglalja magába.

A lejtő hajlásszögének alsó határértéke 0° (vízszintes talajon való átfordulás), míg a célszerűen figyelembe veendő felső határ — a gyakorlatban előforduló és a szabvány által rögzített legmeredekebb, ún. 6/4-es töltésrészsű (33,6°) miatt — kb. 35°.

A 0—35°-os szövtartományba eső bármely hajlásszögű lejtőn való borulás tekintethő tipikus, jellemző esetnek; ezért ezek közül — a mértékadó vizsgálati igénybevétel meghatározásához — azt kell kiválasztani, mely a jármű vázszerkezetében a borulás során a legnagyobb károsodást okozza.

A cél érdekében kidolgoztunk egy számítási eljárást, amely azonos kezdeti feltételből kiin-

dulva lehetővé teszi a különböző hajlásszögű lejtőkön történő boruláskor az autóbusz ütközési energiájának, valamint a fellépő maximális erőhatásoknak a közelítő meghatározását.

A számítási eljárás hiányossága volt, hogy a — konstrukciónként és talajviszonyonként változó — deformációk (adottságaink figyelembevételével követhetetlen) zavaró hatásának kiküszöbölése céljából, a modellválasztás során kénytelenek voltunk a vázszerkezetet és a talajt teljesen merevnek feltételezni. Így az eredményként kapott energiaértékek nem tekinthetők mértakadónak a tényleges igénybevételek meghatározásához, de támpontot adtak a különböző lejtőszögek esetén fellépő igénybevételek egymás közötti összehasonlításához.

Az összehasonlító elemzés során megállapítottuk, hogy a 0-tól 35°-ig terjedő szögtartományban a jármű igénybevétele a növekvő lejtőszögek felé haladva, folytonos és állandóan emelkedő függvény szerint változik, tehát azonos — az átbillenési határhelyzetben mozgási energiával nem rendelkező járművet figyelembe vevő — kezdő feltételek mellett, a legkritikusabb lejtőnek a kb. 35°-os ($\frac{6}{4}$ -es) rézsű tekinthető. Megállapítottuk továbbá, hogy a fenti körülmények között a jármű teljes átborulása csak kb. 32°-nál nagyobb lejtőszögek esetén megy végbe, míg ennél kisebb szögértékek esetén csak oldalradulás következik be.

A számítási eljárás kísérleti alátámasztására, valamint a számítással — az egyszerűsített számítási modellválasztás miatt — nem jól követhető borulási folyamatszakaszok további tisztázása céljából kisminta-kísérleteket végeztünk.

E célból elkészítettük az Ik 250-es 1:10 arányú kicsinyített és egyszerűsített modelljét. A modell alumíniumból készült, az ablaköv alatti részek, valamint a tetőszerkezet merevségét, a deformálódó elemként alkalmazott — ablakoszlopokat helyettesítő — két borulókeret merevségénél többszörösen nagyobbra vettük, hogy a vizsgálatok során csak a cserélhető és változtatható keresztmetszetű borulókeretek szenvedjenek deformációt.

Az ablakoszlopokat helyettesítő tartóelemek teherbíróképességét (méreteit) úgy választottuk meg, hogy a vizsgálatok során jól mérhető, de a teljes tönkremeneteltől még távol eső deformációk keletkezzenek. Az így elkészített tartóelemekkel a 0-tól 35°-ig terjedő szögtartományt 5°-os lépcsőkben 3—3 borítással vizsgáltuk; minden borítás után cserélve a tartóelemeket. A maradó deformáció értékeit táblázatban rögzítettük. A mérésorozat alapján megállapítottuk, hogy az autóbuszmodell (geometriai méretei, súlya, súlyponti tengely-elhelyezkedés és formai kialakítása szempontjából az Ik 250-es típus kicsinyített modellje (kb. 28°-os lejtőszög alatti rézsűkön csak oldalára dőlt, ennél meredekebb rézsűkön viszont már teljes átfordulást végzett).

A 28°-os értéknek az elméletileg meghatározott 32°-os értéktől való eltérése a deformációk hatásával magyarázható.

Egyértelműen adódott az az eredmény, hogy

a legnagyobb deformációk 35°-os lejtőszög esetén keletkeznek. Meglepő eredményt hozott azonban a kísérlet a végleges, maradó deformációk irányával kapcsolatban. A várakozással és egy a gyakorlatban előfordult valóságos baleset eredményével ellentétben ugyanis, az első kísérletek során alkalmazott tartószilárdság mellett, a végleges maradó alakváltozás iránya, az első talajtérés során (a borulás iránya felőli felső oldalél ütközésekor) fellépő igénybevétel irányával ellentétes volt.

A jelenség okainak tisztázása céljából a kísérletet többször megismételve képmagnóra, illetve filmre rögzítettük a borulási folyamatot, majd a felvételeket lassítva visszajátszottuk, és a következőket figyelhettük meg.

A borulás első fázisában, a felső oldalél talajtérése pillanatában fellépő igénybevétel jól észlelhető deformációt okozott. A második fázisban, amikor a tető túlsó éle is talajt ért, az autóbuszmodell fő tömege (az ablaköv alatti autóbusrész), a talajon fekvő tető felett átlendülve az első fázisnál jóval nagyobb, azzal ellentétes irányú deformációt váltott ki.

Feltevésünk szerint a tényleges baleset során keletkezett roncsolódások iránya azért lehetett ellentétes a modell deformációjával, mert az ablakoszlopok viszonylagos merevsége jóval kisebb lehetett a modell tartóinak merevségénél, és így már a borulás első fázisának igénybevétele elég volt a szerkezet teljes tönkremeneteléhez.

Ezen elmélet igazolása céljából második kísérletsorozatot végeztünk, amelynek során a tetőt tartó elemek keresztmetszetét fokozatosan csökkentve, további borításokat végeztünk az addigi körülmények között. Körülbelül az eredeti tartómerevség felénél valóban elérjük azt a határt, amely alatt a borulás következményei teljesen megegyeztek az említett balesetével. Az első ütközéskor ugyanis a tartóoszlopok olymértékben megrogytak, hogy a tető túlsó élének leütkezésekor a modell teste már nem tudott átlendülni az ellenkező irányba, hanem az eredeti deformációt növelve fordult tovább.

A modellkísérletek felhívták a figyelmet arra, hogy ha a kísérletet életnagyságú autóbusszal megismételve (amelyen az ablakoszlopok merevségét valamilyen módon megnövelték) a fent leírt jelenség előáll, akkor a tetőszilárdság esetleges laboratóriumi vizsgálati módszereként semmiképpen sem elegendő a borulás első fázisát helyettesítő — az egyik felső oldalél egyszeri beütkezését reprezentáló — igénybevétel alkalmazása, hiszen a második fázisban ennél jóval nagyobb (ellenkező irányú) igénybevétel léphet fel.

Az azóta elvégzett gyári autóbuszborítási kísérletek teljes mértékben alátámasztották ezeket a megállapításokat. A kísérletek során egy normál és egy erősített vázszerkezetű autóbusz vizsgálatára került sor. Az erősített jármű a borulás során tökéletesen úgy viselkedett, mint az eredeti modellünk, míg az erősítés nélküli autóbusz a gyengített vázú modellnek megfelelően rongálódott.

A 3. csoportba sorolt borulási szituációk abban különböznek a 2. csoportbeliektől, hogy a lejtőt bárhol megszakíthatja egy vízszintes sík (a töltés alatti sík terület). Az eddigi megfontolások felhasználásával itt már csak a 35°-os lejtő különböző szintkülönbségű eseteit vettük figyelembe.

Ez a csoport számítási módszerünkkel már nem követhető, hiszen a borulás első fázisában felemésztdött energia, a merev modell és talajviszonyok feltételezésével, meghatározhatatlanná válik, márpedig ennek elhanyagolása itt nem engedhető meg. Emiatt a vizsgálatok céljára ismét modellkísérleteket végeztünk. Hangsúlyoznunk kell, hogy a kísérletek eredményeit kizárólag minőségi és nagyságrendi összevetésre kívántuk felhasználni, és nem pontos mennyiségi következtetések levonására.

Az előrebocsátottak figyelembevételével a következő eseteket vizsgáltuk.

— a vízszintes (megszakító) sík az eredeti támfelület alatt olyan kis szintkülönbséggel helyezkedett el, hogy a borulás során az első (tetőél) ütközési fázis már a vízszintes síkon ment végbe.

A várakozásnak megfelelően azt tapasztaltuk, hogy mindaddig, míg a keréktalppont és a beütközés vonala közti szög el nem érte a kb. 28°-os értéket, csak oldalradólés következett be. Ennél nagyobb szögek (s így nagyobb szintkülönbség) esetén a modell már tetőre is billent, de a mért deformációk minden esetben sokszorta kisebbek voltak a megszakítás nélküli lejtőn való borulás esetén mért deformációknál.

— Amikor a vízszintes megszakító sík helyzetét úgy választottuk meg, hogy az első és második tetőél felfekvési vonalai között csatlakozzon a rézsűhöz, a borulási folyamat részleteiben is és végeredményében is majdnem teljesen megegyezett a megszakítás nélküli leborulás esetével. A mért deformációk értékei nagyságrendileg megegyeztek az ott mért értékekkel, és mindvégig kevéssel azok alatt maradtak; a különbség azonban nem haladta meg a 10%-ot. A deformációs értékek együtt nőttek a megszakító sík szintkülönbségének növelésével.

— Azt az esetet, amikor a megszakító vízszintes sík a második ütközés helye alatt csatlakozik a lejtőhöz, már nem kell külön vizsgálni, mert teljes egészében megfelel a megszakítás nélküli leborulásnak; ugyanis a deformációk alakulásában az ilyen megszakítás már nem játszhat szerepet.

A számítások és modellkísérletek eredményeképpen határoztuk meg az ún. *standard borulási szituációt*.

Az elemzésből levonható tanulságokat összefoglalva megállapítható, hogy akkor célszerű egy autóbust a borulásos balesetek szempontjából megfelelőnek tekinteni, ha a jármű $\frac{6}{4}$ -es (kb. 34°-os) töltésoldalon teljes terheléssel leborítva — legalább 270°-os átfordulás során — nem szenved nagyobb mértékű károsodást, mint ami mellett a vázszerkezet még biztosítja

az utasok számára a túléléshez szükséges szabad teret.

Vizsgálati módszerek

Az autóbuszok vázszerkezeti szilárdságának ellenőrzése többféle módon lehetséges.

A legtöbb információt természetesen a valóságos, a standard borulási szituációnak megfelelő mesterségesen előidézett baleset adja. Ez a *természetes borítási vizsgálat*.

Lehetséges a vizsgálat elvégzése laboratóriumi körülmények között ún. *kvázistatikus terhelési vizsgálat*tal is. Ekkor az autóbusz vázszerkezetét a tetőélek mentén bevezetett statikus terheléseknek vetik alá, pontosan meghatározott irányokban, és a vázszerkezetnek ezek során képesnek kell lennie a standard borulási szituáció alapján meghatározható deformációs munka elnyelésére anélkül, hogy a későbbiekben ismertetésre kerülő védett tér sérelmet szenvedne.

Még egyszerűbb, cső, természetesen kevésbé költséges, ám pontatlanabb módszer a *részegységvizsgálat*. Ennek során az autóbusz egymástól különböző tetőtartó elemeiből egyet-egyvet vetnek kvázistatikus vizsgálat alá, s az autóbusz akkor tekinthető megfelelőnek, ha az összes tetőtartó elemek energiaeelnyelő-képessége a megengedett deformációk mellett nagyobb, mint a standard borulási szituációból adódó érték.

A legegyszerűbb és legolcsóbb vizsgálati mód a *számítás*. A teljes vázszerkezet energiaeelnyelő-képességének számításal való meghatározásának módja elvileg megegyezik a részegységvizsgálati módszerrel; azonban míg ott minden egyes, eltérő kialakítású tartóelem energiaeelnyelő-képességét mérésrel kellett meghatározni, itt ezt a kevésbé pontos számítás helyettesíti.

Természetesen a két utóbbi vizsgálati módszer csak kis darabszámban gyártott autóbuszok esetén indokolt, amikor egy teljes járműváz roncsolásos vizsgálata aránytalanul nagy költségkihatással járna, továbbá alkalmazásuk előfeltétele, hogy a standard baleseti szituációval való egyenértékűség bizonyított legyen.

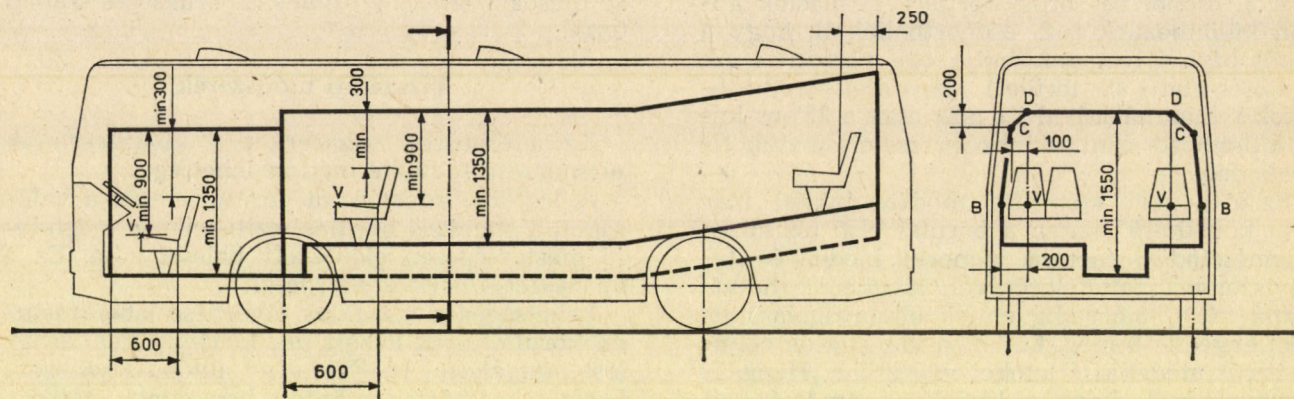
Az utasok védelmének fogalma

Az autóbuszok utasainak védettséget borulásos balesetek alkalmával akkor tekinthetjük kielégítőnek, ha a jármű vázszerkezete a pontosan definiált borulási szituációban képes biztosítani az autóbuszban elhelyezkedő valamennyi ülés körül egy olyan méretű szabad teret, amely lehetővé teszi, hogy a helyén maradó utas a balesetet súlyos következmények nélkül túlélje.

A szabadon maradó tér pontos meghatározása többféle, elvileg különböző módon történhet.

Elképzelésünk kialakításakor a következő lehetőségeket vettük figyelembe.

1. Elvileg lehetséges az autóbusz valamennyi (de legalábbis a veszélyesnek ítélt néhány) ülőhelyére antropológiai próbaút (ún. Oscar humanust) elhelyezni, gondoskodva a borulás folya-



3. ábra

mán való helybenmaradásukról, pl. legalább kétpontos biztonsági övvel. Ebben az esetben a követelmények teljesüléseként például azt az esetet lehetne tekinteni, amikor a próbabábuk egyike sem szenved olyan igénybevételt, mely az ember számára 8 napon túl gyógyuló sérülést jelentene.

Kétségtől ez a módszer szolgáltatná a legtöbb információt az utasok védettségi fokára vonatkozóan, azonban az ilyen próbabábuk kellő számban való beszerzésének nehézsége, sérülésének veszélye és költségessége, valamint az üléshez való rögzítésük megoldásának nehézsége miatt a közeljövőben nem látjuk biztosíthatónak a hazai alkalmazás feltételeit.

2. Az ENSZ EGB W/TRANS/WP 29/359/Rev. 4. sz. előírásának mintájára lehetséges lenne a szabadon maradó teret a haszongépjárművek vezetőfülke-üléseire kidolgozott eljárást szerint ellenőrizni.

A módszer lényege abban áll, hogy a pontosan körülírt helyzetekbe állított ülésekre a borulás, illetve igénybevétel utáni helyzetben el kell tudni helyezni egy ugyancsak szabványos antropometriai próbabábút olyan módon, hogy az egyetlen merev, sérülést okozni képes tárgy sem kerülhet érintkezésbe.

Az eljárás alkalmazását autóbuszoknál nem tartjuk mélravezetőnek a következők miatt:

— a nagyszámú ülés miatt rendkívül hosszadalmas és bonyolult;

— a borulás közbeni maximális deformációkra vonatkozóan nem nyújt információt, márpedig az eddigi kísérleti eredmények azt igazolják, hogy az autóbusz-borulások balesetek során a maradó végdeformáció nem tekinthető egyedül mérvadónak;

— az említett kétféle próbabábu egyike sem található meg jelenleg hazánkban.

3. A legegyszerűbb és ezért a legcélravezetőbb megoldásnak látszik a jelenleg traktorfülkék vezetőüléseinél alkalmazott módszer, amely szerint az üléshez rögzített, geometriailag meghatározott szabad tér sértetlenségét a vizsgálat során csúszóérzékelőkkel folyamatosan ellenőrzik.

A 3. pontnak megfelelően alakítottuk ki az autóbusz üléseihez geometriailag rendelt ún. *védett teret*, amelyet a 3. ábrán mutatunk be.

A borítást a következők szerint kívánatos végrehajtani.

Az álló, névleges terhelésnek megfelelő súlyú és súlyelosztású autóbust labilis egyensúlyi helyzetéből le kell borítani a vizsgálati lejtőn oly módon, hogy egyszeri, tetőn való teljes átfordulás után a tető és a tetőtartó szerkezet további deformációja nélkül álljon meg.

A vizsgálati lejtő vízszintessel bezárt szöge 35° , felső részén 200 mm magas függőleges falhoz csatlakozik, amely a vízszintes támfelületig tart. Gyakorlatban jól bevált a füves, agyagos töltésrészű.

A borítási vizsgálat során a védett tér sértetlenségét megfelelő eszközökkel folyamatosan ellenőrizni kell. Elfogadhatónak tartunk minden egyéb — a bevezetett energiák egyenlőségén alapuló — vizsgálati módszert, ha annak egyenértékűsége bizonyított (pl. statikus vagy részegységvizsgálat stb.).

Eredmények

A kidolgozott és a fentiekben nagy vonalakban ismertett követelményrendszer és vizsgálati módszer hasznosítása kétféle módon lehetséges.

Egyrészt a konkrét követelmények a *gyártóműveknek* irányelvet adnak az elérendő cél tekintetében, másrészt a *hatóságoknak* lehetőséget biztosítanak az objektív minősítő vizsgálat alapján való jóváhagyásra, illetve nem megfelelő szilárdságú vázszerkezet esetén az erősítésre vonatkozó intézkedések vagy egyéb korlátozások elrendelésére.

A gyakorlatban már mindkét felhasználási módra sor került. Az IKARUS gyár távolsági autóbustípusainak vázszerkezetét megerősítette és ún. biztonsági védőkeretekkel látta el; sőt 1975 októberében két autóbusz borítási vizsgálatát is elvégezték, a bevezetett vázerősítési intézkedések hatásának elbírálása céljából.

Mindezen kutatások és gyártmányfejlesztési munkák eredményeképpen a távolsági autóbuszok az eddiginél nagyobb biztonságot nyújtanak utasainak, az egyre nagyobb veszélyekkel járó közúti forgalomban.

Hidraulikus rakodódaruk közúti járművekre való felszerelésének műszaki vizsgálati tapasztalatai

MAJOR ATTILA

A közúti közlekedés rakodási feladatainál is évek óta kiemelt fontosságú törekvés az élőmunka-ráfordítás csökkentése, a rakodás gépesítés fejlesztésével. Ennek egyik módja a járművek önrakodó képességének kialakítása, hidraulikus rakodódaruk felszerelése útján (1. ábra).



1. ábra. Tehergépjárműre szerelt hidraulikus rakodódaru

A Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet már több, mint fél évtizede végzi a közúti járművekre szerelt hidraulikus rakodódaruk vizsgálatát, sőt elődje, az ATUKI is fejtett már ki e téren tevékenységét.

A vizsgálatok eleinte a járművek közlekedési tulajdonságaira, a műszaki paraméterek (méret, tengelyterhelés, megengedhető maximális hasznos terhelés és alvázszilárdság) megváltozásának megállapítására terjedtek ki, míg az utóbbi években ehhez hozzájárult a rakodó üzemmódban a biztonságos munkavégzésre való alkalmasság minősítése is.

A gyakorlati életben hidraulikus rakodódaruk felszerelésének igénye többnyire először az üzemeltetőknél jelentkezik oly módon, hogy a már meglévő járműállomány önrakodóképességét kell kialakítani. A járműállomány adott volta (kötött méret- és súlyviszonyok, elhelyezési és alvázmegegyesítési lehetőség) mellett általában további kötöttséget jelent az árúprofil és a rakodási technológia is.

A vizsgálati tapasztalatok általánosításaként megállapítható, hogy a járművekre az üzemeltetők által felszerelt rakodódarukkal kapcsolatban több probléma adódott, mint a gyári összeszerelésnél. A jármű stabilizáló képességéhez nem megfelelő teherbírású rakodódaru kiválasztása esetén utólagos terheléskorlátozások bevezetésére volt szükség.

A JÁRMŰ KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI PARAMÉTEREINEK MEGVÁLTOZÁSA

Méreték

Azt a követelményt, hogy a daruszerkezet menethelyzetben nem lépheti túl a maximált közúti úrszelvényt, a darufelszerelések nagy része teljesítette. Néhány esetben fordult elő olyan probléma, hogy a maximált szélességi méretet valamely szakszerűtlenül elhelyezett daruszerkezeti elem túllépte; ilyenkor utólagos átalakítással korrigálható volt a hiba.

Súlyviszonyok

E területen már jóval több probléma adódott, mint a méreteknél. Oka többnyire a nem eléggé precíz tervezés volt, bár előfordult a jármű pontatlan gyártásából eredő túlsúlyos kivitel is.

A daruk döntő többsége a vezetőfülke mögött került felszerelésre (mivel ez esetben sokkal kevesebb alvázterhelési igény merül fel, mint a rakfelület végére való felszerelésnél, ahol az alvázat teljes hosszában merevíteni kell), így a további megállapítások is általában erre az esetre vonatkoznak.

Gyakori hibajelenség volt a mellső tengelyterhelés túllépése, ami közlekedésbiztonsági szempontból kritikus kérdésként kezelendő. A problémát az okozta, hogy az alapjármű nagy mellső tengelyterhelése esetén a viszonylag súlyosabb daruszerkezet felszerelése túllépést okoz, amit csak a rakfelület hátsó kinyúlásának növelésével lehet csökkenteni.

Fékezési tulajdonságok

A vizsgálati tapasztalatok szerint a fékezés közbeni viszonyok a darufelszerelés következtében nem változhatnak kritikus mértékben, mivel a rakodódaruk méret- és súlykialakítása olyan, hogy járműre szerelve annak tipikus részterhelési példáját adják. A jármű stabilizáló képességéhez túlzottan nagy méretű daruszerkezet felszerelése eleve nem jöhet szóba, mert a jármű adott önsúlya miatt ez gazdaságtalan.

E helyen kell megemlíteni egyúttal, hogy éppen ilyen okok miatt a jármű stabilitásában sem következik be számottevő változás.

Gyakori hibajelenség volt, hogy a pneumatikus segédberendezéssel kiegészített szivattyúkapcsoló szerkezeteknél védőszelep nélkül csatlakoztak a jármű légfékrendszeréhez. Ez primer közlekedésbiztonsági probléma, mert a daruszerkezet pneumatikus részében előforduló meghibásodás a jármű üzemi fékrendszerének hatástalanságához vezethet.

Világító és fényjelző szerelvények

Számos hibajelenség származott abból, hogy a rakodódaru világító és fényjelző berendezéseivel (munkahelyi lámpa, a hidraulika rendszer ellenőrző lámpája) az irányjelző, a fékjelző vagy a helyzetjelző lámpák biztosítójára csatlakoztak. Ily módon a daruszerkezetnél esetlegesen fellépő zárlat a jármű elektromos rendszerét veszélyezteti, ami szintén megengedhetetlen primer közlekedésbiztonsági szempontból.

Alváz

A vizsgálati tapasztalatok ismertetése előtt fel kell hívni a figyelmet az alvázzal, illetve az alvázmegerősítéssel szemben támasztott két alapvető követelményre:

— az eredeti járműalváz daruüzemben sem szenvedhet nagyobb igénybevételt, mint a közúton;

— a rakodógép többletígyénybevételét kiváltó alvázmegerősítésnek olyannak kell lennie, hogy az alváz eredeti deformációs tulajdonságait lényeges mértékben ne változtassa meg.

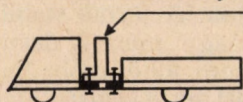
Az alvázmegerősítések szükségességét, illetve mértékét közelítő igénybevételi számításokkal határozzák meg. A 2—6. ábrákon láthatók a vizsgálatok alkalmával eddig tapasztalt darufelszerelési módok.

A leggyakrabban alkalmazott felszerelési módok a 2., 3. és 5. ábrán láthatók; a vizsgálati tapasztalatok szerint is ezek felelnek meg legjobban a követelményeknek. A 4. és 6. ábrán bemutatott felszerelési mód kevésbé javasolható, mert a hossztartók csavarómerevségét ellenőrizhetetlen mértékben, feleslegesen megnövelik.

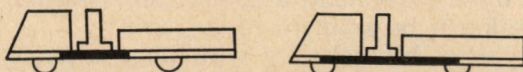
Mind a számítás, mind a technológiai megoldás szempontjából elengedhetetlen az alváz anyagának ismerete; amennyiben ez nem áll fenn, laboratóriumi vizsgálattal kell megállapítani a szakítószilárdságot és a hegeszthetőség kritériumait.

Megjegyzendő még, hogy rendkívül célszerű alvázátalakítás esetén a járműgyártóval való konzultációs kapcsolat kialakítása. A járműgyártók nagy része megadja a felszerelés általa

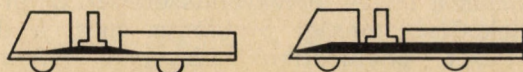
A daruszerkezet menethelyzetben összehajtva és rögzítve



2. ábra. A darualapot rögzítő csavarzat kiváltása acélbetéttel, a hossztartó deformációjának elkerülése érdekében



3. ábra. A hossztartók megerősítése a daruszerkezet alatt
4. ábra. A hossztartók megerősítése a tengelyek között



5. ábra. Egyenszilárdságú segédalváz a daruszerkezet alatt
6. ábra. A hossztartón végigmenő teljes segédalvázkereket

javasolt vagy jóváhagyott konkrét kivitelét, az alkalmazandó technológiával együtt.

A járműgyártókkal való konzultáció egyébként a konstrukciós könnyebbségeken kívül a kereskedelmi szempontokat érintő garanciális kérdések tisztázása miatt is előnyös.

A vezetőfülkéből való kilátás

Daruszerkezet felszerelése következtében a vezetőfülkéből való kilátás nem romolhat a közlekedésbiztonságot veszélyeztető mértékben.

A vizsgálati tapasztalat szerint a vezetőfülke mögött szerelt daruszerkezet a hátralátást csak olyan mértékben rontja, mint maga a rakomány.

Problémák a rönkmarkolóval szerelt daruszerkezeteknél jelentkeztek, amikor a rönkmarkolót közlekedési helyzetben a jármű lökhárítójára szerelt konzolhoz csatlakoztatták: ugyanis a szélvédő előtt lenyúló gémtag a kilátást zavarja. (Tekintettel arra, hogy a gémszerkezet a vezetőfülke fölött előre nyúlik, a mellső tengely említett túlterhelése is előfordulhat.)

BIZTONSÁGOS MUNKAVÉGZÉS FELTÉTELEI DARUÜZEMBEN

Stabilitás

A rakodódaruval való biztonságos munkavégzés feltételeinek egyik leglényegesebb kérdése a jármű-daru komplexum stabilitása. Követelmény, hogy a daruagyártó által a daruszerkezetre szilárdsági szempontok alapján megengedett maximális emelőnyomaték illeszkedjék a jármű stabilizáló képességéhez. A jelenleg érvényben levő előírások szerint (EBEO OR 016) emelőgépeknél a minimálisan megengedhető statikus stabilitásbiztonsági tényező értéke: 1,5.

Ez közúti járművekre szerelt rakodódaruaknál a következők szerint értelmezhető:

$$\frac{M_{\text{stab}}}{M_{\text{bill}}} = \frac{G_{\text{ü}} l_i + G_{\text{dm}} l_{\text{dm}}}{M_{\text{tmax}} + G_{\text{dk}} l_{\text{dk}}} \geq 1,5,$$

ahol

M_{stab} stabilizáló nyomaték;

M_{bill} billenőnyomaték;

$G_{\text{ü}}$ jármű önsúlya;

M_{tmax} maximális megengedett tehernyomaték;

G_{dk} a kilendülő daruszerkezet súlya;

G_{dm} a helyben maradó daruszerkezet súlya;

l_i a jármű önsúlyának súlyponttávolsága a billenőéltől;

l_{dm} a G_{dm} súlypontjának távolsága a billenőéltől;

l_{dk} a G_{dk} súlypontjának távolsága a billenőéltől.

Ezt az elmozduló daruszerkezeti tömeghányad jelentős nagysága, illetve a kiegyensúlyozottság hiánya indokolja.

A vizsgálati tapasztalatok azt mutatják, hogy az illesztés követelményét több esetben nem megfelelően alkalmazták.

Rakodódaru-üzemnél az alátámasztási poli-

gont a letámasztó lábak és a jármű kerekei képezik. A stabilizáló nyomatókat a billenőélre vonatkoztatva a jármű és az el nem mozduló darurészek súlya határozza meg, míg a terhelést a horogteher és az elmozduló, illetve az alátámasztási poligonon kívül eső darurészek súlya.

Általában a jármű hossz tengelyére merőleges gémkinyúlás a kritikus; többször előfordult, hogy a daruszerkezet emelőnyomatóka nagyobb volt, mint a megengedhető. Ilyenkor a túlterhelésgátlás feladatát is ellátó nyomáshatároló szelep utólagos átállításával (csökkentett beállítási értékkel), vagy ritkább esetben (ha a lábszerkezet lehetővé tette) a letámasztólábak feszítávolságának növelésével lehetett a problémát megoldani, ami viszont komoly többletmunkát jelentett.

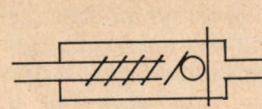
Kezelhetőségi követelmények

Megemlíthető e témakörben az *ergonomiai követelmények* esetenkénti figyelmen kívül hagyása a daruvezérlő szerkezetek kialakításánál. Ilyenek:

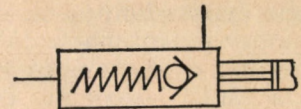
- a kezelési irányok nem egyeztek meg a vezérelt szerkezeti rész elmozdulásának irányával, a kezelőszervek önmaguktól nem tértek vissza alaphelyzetükbe, illetve érzékelhetőségük nem volt megfelelő;
- a szivattyúkapcsoló szerkezetek helytelen kivitelezése;
- az időjárás elleni védtelenség;
- kezelési feliratok hiánya.

Hidraulikus berendezés

A minőségi kivétel fokozott igénye miatt a berendezések ára viszonylag ma még magas, ezért kevésbé korszerű hidraulika szerkezetek is előfordulnak. Ezekre az jellemző, hogy egyes részek szinte problémamentesek: mint az olaj-



8. ábra.
Golyós zárószelep



9. ábra. Nyomásvezérelt visszacsapószelep

tartály, szűrők, szivattyúk, visszacsapószelepek, vezérlők, munkahengerek, hidromotorok, csővezetékek (tekintettel arra, hogy klasszikus, bevált szerkezetek). Célszerűségi okokból a továbbiakban így csak azokra az elemekre kell részletesebben kitérni, amelyek visszatérő problémákat képviselnek.

Az áttekintés kedvéért a 7. ábrán bemutatjuk egy korszerű daruszerkezet hidraulika rendszerének általános kapcsolási vázlatát.

Letámasztó szerkezetek

Az alkalmazott letámasztó lábak száma általában 2, ritkábban 4. A daru stabilitásvesztésének elkerülése érdekében az olajfolyásból eredő lábsüllyedés mindenképpen kerüendő.

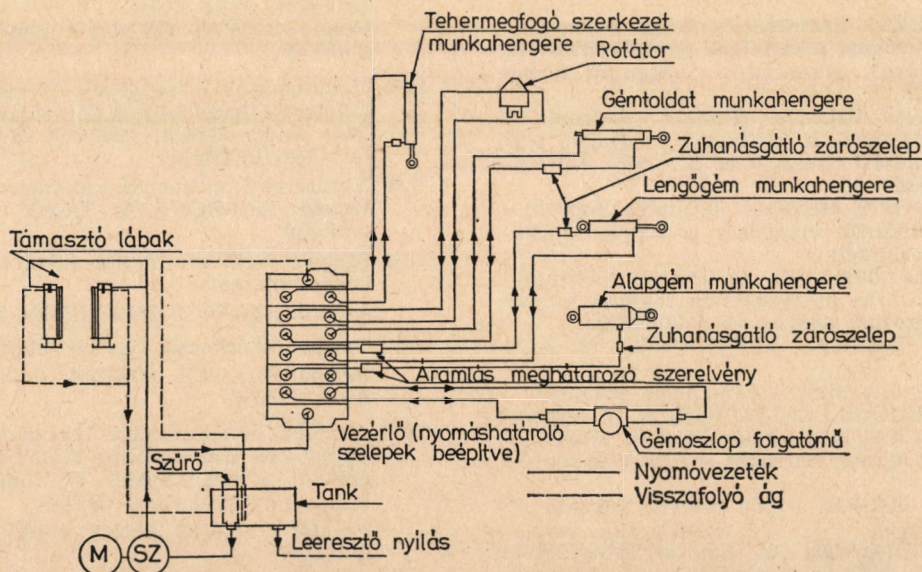
A lábszerkezetek nem kívánt elmozdulását a letámasztó munkahengerek terhelt oldali nyomócsonkjára szerelt zárószelep alkalmazásával küszöbölik ki. Két-három évvel ezelőtt a vizsgálati gyakorlatban ez még elég sokat észlelt probléma volt, azóta erősen csökkenő jelleget mutat.

BIZTONSÁGI BERENDEZÉSEK

Zuhanásgátló zárószelepek

A zuhanásgátló zárószelepeknek kétféle kivitele terjedt el: az egyszerű golyós zárószelep (8. ábra) és a nyomásvezérelt visszacsapószelep (9. ábra).

Az egyszerű golyós zárószelep alkalmazása teheremelőgépeknél gyakoribb. Előnye, hogy



7. ábra. Korszerű daruszerkezet hidraulikus kapcsolási vázlat

nem hatástalanítja az esetleg eléje kötött sze-kunder nyomáshatároló szelepet, valamint egyszerűbb a kivetele és beszerelhetősége; hátránya zárási késedelme és az, hogy a zárás az áramló folyadék hatására egy — a kialakítás által adott — sebességi határtérték felett következik be, tehát nem véd a szivárgó olaj okozta süllyedés ellen. Méretezési problémát jelenthet, hogy az üzemi sebességeknél még nem következhet be zárás, de nem sokkal ezen érték felett már szükséges. (Például a terhelés nélküli gémszerkezetnél bekövetkező esetleges csőtörésnél a gémszerkezet súlya által indított áramlásnak már zárnia kell a szelepet.)

A gyakorlat úgy alakult, hogy gémszerkezetknél az egyszerű golyós zárószelepet, míg láb-szerkezetknél a nyomásvezérelt visszacsapó-szelepet alkalmazzák.

A golyós zárószelepeknél a vizsgálati gyakorlat állandó visszatérő problémája volt, hogy típusjel, azonosítási jel és műbizonylat nélkül kerültek beépítésre. Emiatt, valamint az említett zárási tulajdonságai miatt funkcionális próbája minden esetben nagyobb ráfordítást igényelt; a rendszerhez való illesztettség vizsgálatát ugyanis legalább üres állapotban, félterhelésnél és teljes terhelésnél el kellett végezni.

Túlterhelésjelzők, túlterhelésgátlók

A daruszerkezetek e területen a legváltozatosabb képet mutatták. Korszerű daruszerkezetek olyan nyomáshatároló szelepekkel rendelkeznek, amelyek a túlterhelésgátló funkciót is ellátják. Ezeknél problémaként legfeljebb annyi

jegyezhető meg, hogy az azonosító jelek hiányoznak.

Kevésbé korszerű daruszerkezeteken nem-hogy túlterhelésgátlás nem volt, de még túlterhelésjelző is hiányzott (ez pedig kötelező a jelenlegi előírások szerint). Ilyen esetekben a túlterhelésjelző utólagos felszereléséről kellett gondoskodni.

Általában legegyszerűbb túlterhelésjelző szerkezetként a terhelésre kalibrált nyomásmérő beépítése javasolható.

A TELJESÍTMÉNYPARAMÉTEREK ÉS AZ ACÉLSZERKEZET ELLENŐRZÉSE

A teljesítményparamétereket a gyári specifikáció alapján ellenőrzik; eltérések ritkán adódtak, és általában a nyomáshatároló szelep helytelen beállítása vagy nem megfelelő teljesítményű hidraulikaszivattyú alkalmazása volt az oka.

Az acélszerkezeti ellenőrzések alapját a vonatkozó magyar szabványok képezik; problémák e területen említésre méltó számban nem jelentkeztek, eltekintve a technológiai hiányosságok kisebb nyomaitól.

*

A terjedelmes témakörből az általános és hasznosnak vélt vizsgálati tapasztalatok ismertetésére szorítkoztunk, röviden körvonalazva a darufelszerelés fő problémáit, annak érdekében, hogy e gyakorlatilag fontos fejlesztések kezdeményezőinek és végrehajtóinak tájékoztatással szolgáljunk.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 419. oldalról)

Az utóbbi időben beérkezett munkabizottsági zárójelentések

1850. A kártérítések alakulása a Soproni Postaigazgatóságnál
Vezető: KISRÉTI FERENC (Postaig., Sopron)
1851. A műszaki anyagok, alkatrészek gazdálkodásának, nyilvántartásának gépesítése a Soproni Postaigazgatóságnál
Vezető: CSAPO VILMOS (Postaig., Sopron)
1852. Távhívó hálózatban a csillapítás kiosztási terv ellenőrzése, mérési program és a mérési eredmények értékelése
Vezető: MAGDITS RUDOLF (Postaig., Sopron)
1853. Felfűzős áramkörök vizsgálata a Soproni Postaigazgatóság területén
Vezető: HORVÁTH LÁSZLÓ (Postaig. Sopron)
1854. Darabárufuvarozás lehetőségének további fejlesztése, új fuvarozási módszerek felkutatása.
Vezető: DR. FAZEKAS ANTAL (Volán 19. sz. V. Sopron)
1855. Túlemelt ívesített kitérők korrekciós számítása
Vezető: DR. EDŐCS LÁSZLÓ (GySEV Ig. Sopron)
1856. Sopron város gyalogos forgalmának és létesítményeinek testi épség védelmét szolgáló biztonsági vizsgálata
Vezető: HÁMORI GÁBOR (Győr megyei Tervező V. Soproni részlege)
1857. A 84. sz. főközlekedési út Sopron város átkelő szakaszának, a 8527 sz. fertőrákosi út, a 86 106 sz. magyarfalvi, a 86 107 brennbergi a 86 108 ágfalvi

út Sopron közigazgatási területén belüli szakaszainak forgalombiztonsági vizsgálata és irányító táblarendszerére javaslat

Vezető: SZIRÁNYI ÁKOS (Szakmérnökség, Fertőszentmiklós)

1858. Fejezetek a Győr—Sopron—Ebenfurti Vasút történetéből (1872—1945)

Vezető: LOVAS GYULA (GySEV Igazgatóság, Sopron)

1859. Íróautomaták, közgépek és kisszámítógépek alkalmazási lehetősége a járműjavító iparban (Felölts kiadó: MEZEI ISTVÁN MÁV Landler Jenő járműjavító Üzem)

1860. Vasútüzemi problémák katalógusa, 1976.
Vezető: KAPRONCZAI JÁNOS (MÁV Ig. Szombathely)

1861. Szabolcs-Szatmár megye elővárosi autóbusszközlekedés fejlesztése

Vezető: SZABÓ JÓZSEF (Volán 5. sz. V.)

1862. Vasúti teherkocsik javítás előtti tisztítása
Vezető: DIKTER JÓZSEF (MÁV Járműjav. Ü. Szombathely)

1863. A MÁV Szombathelyi Igazgatóság területén az Épület- és Hídfenntartó Főnökség szervezeti felépítése, a magasépítési és hídfenntartási tevékenység hatékonyabbá tételére

Vezető: ORSZÁG JÁNOS (MÁV Ig. II. o. Szombathely)

(Folytatás a 432. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

Vasúti személyszállítás az Amerikai Egyesült Államokban*

G. N. GROMOV (Moszkva)

Az USA vasútjainál, a más közlekedési ágazatokkal két évtizeden keresztül folytatott konkurenciaharcban bekövetkezett visszaesés után, újból körvonalazódtak a vasúti személyszállítás fejlesztésének és tökéletesítésének irányzatai. A meglévő személyszállítás formáinak sokrétűsége mellett is jól elkülöníthető három főcsoport: a *helyközi* utasszállítás az észak-keleti folyosón, a *helyierdekű* és a *fővonalai távolsági* utasszállítás.

A távolsági, illetve a helyközi viszonylatokon a legnagyobb utasforgalmat lebonyolító társaság az „Amtrak”, a korábbi Nemzeti Vasúti Utasszállító Egyesülés. A cég jelenleg közös állami, illetve magánvállalkozói irányítás alatt áll. Ezen cég megalakítása szemlélteti azt a tendenciát, hogy az állam fokozottan beavatkozik az USA — a világon egyedül csak magánkézben levő vasutakkal rendelkező ország — közlekedési eszközeinek üzemeltetésébe.

A GÖRDÜLŐÁLLOMÁNY

Az „Amtrak” cég által kapott gördülőállomány konstrukciói, illetve műszaki állapot szempontjából nem elégitette ki a vele szemben támasztott követelményeket. A meglévő kocsi-park nem biztosította az utasforgalom csúcsidejében történő lebonyolítását, ezért a vasúti társaság megalakulásának első éveiben majdnem 1000 db személykocsit újított fel, ami a leltárba vett park felét teszi ki.

Az „Amtrak” cég vonatjainak több, mint a fele Washington, New York, illetve Boston között közlekedik. A New Haven-től New Yorkon keresztül Washingtonig vezető vonal villamosított, a Boston—New Haven szakaszra pedig 3000 LE-s turbofeltöltéses SZDP—40—F típusú új dízelmozdonyokat irányítottak.

Az észak-keleti körzet rövid szakaszain gördülőállományi alaptípusként a „Metroliner” villamosvonatok üzemelnek. Ezeket a vonatokat először a New York—Washington szakaszon közlekedtetették, majd útvonalukat egészen New Havenig hosszabbították meg.

A megbízhatóság növelése, valamint a villamosvonatok javítása, szervezésének tökéletesítése céljából az USA Közlekedésügyi Minisztériuma felújítási programot dolgozott ki. Ez tartalmazza: a szerkezeti részek konstrukciójának egyszerűsítését, a biztonsági tényező fokozását, az ütések, rezgések csillapítását, a felmelegedés

és a villamos zavarok csökkentését, a kocsik porvédettségének javítását. A vonat erőátviteli villamos áramkörei félvezető elemek, gyorsan oldható kötések felhasználásával készültek; a diagnosztikai műszerek bekötését külön csatlakozóaljzat szolgálja. Az ellenállásos fék kontaktoros vezérlését tirisztorossal váltották fel.

A legnagyobb mértékben a légkondicionáló rendszerhez tartozó berendezéseket korszerűsítették. Ezen belül a motorgenerátor vezérlő áramköre hídkapcsolású, módosították magát a motorgenerátor berendezését, megváltoztatták a vezérlő-ellenőrző egységeket, és egy háromfázisú, 60 Hz frekvenciájú táplálást biztosító aljzatot szereltek fel, külső áramforrás csatlakozása céljából, leeresztett áramszedő esetére.

Az üzemi biztonság növelését célozzák a kocsikban felszerelt készülékek, amelyek az esetleges rendellenességeket kimutató berendezések végállomáson lehetséges csatlakoztatására szolgálnak. A szakemberek feltételezése szerint a bevezetett műszaki újítások lehetővé teszik, hogy a rendellenességek 80%-át feltárják, illetve elhárítsák azon idő alatt, amíg a villamosvonat a new yorki vagy a washingtoni végállomásokon tartózkodik.

A már üzemeltetett kocsik felújításával egyetemben most folyik 292 db vontatott kocsi gyártása a „Metroliner” villamosvonat részére. Ezek a villamosvonatok jelenleg 15 napos ciklusban közlekednek a rendkívül zsúfolt 358 km hosszú Washington—New York szakaszon. Minden egyes vonat 4—6 kocsiból áll; e szakaszon a menetidő a négy-öt megállóhely figyelembevételével 3 órát vesz igénybe. Mivel az utazási idő a hagyományos mozdonyvontatású vonatok esetében ezen a szakaszon 4 órát tesz ki, az utasok a „Metroliner” vonatok használatáért külön felárat fizetnek.

A távolsági vasúti vonalakon — a New Yorkból, illetve Washingtonból kiindulókon kívül — büfével felszerelt háló-, I. osztályú és kombinált kocsik üzemeltetését tervezik. Azonkívül folyamatban van kétszintes hálófülkés és étkezős, transzkontinentális utazásokra szolgáló kocsik bevezetése is.

Az emeletes kocsiszekrények hossza 26 m, a kocsik között összeköttetés csak a második szinten van. Minden egyes szerelvény max. 20 kétszintes kocsiból fog állni, villamos fűtéssel és klímaberendezésekkel ellátva. A villamosenergiát a dízelmozdony fogja szolgáltatni.

Az üléseket és egyéb belső berendezéseket a kocsiszekrény teljes hosszában átmenő hossz-

* A Zseleznorozsnij Transzport 1977. évi 1. számában megjelent cikket fordította Mikó Károly.

tartóra szerelik, és ez lehetővé teszi a kocsi belső berendezésének könnyű átépítését, a rendeltetéstől függően. Például a távolsági járatokon a kocsikban 86 hely alakítható ki, helyiérdekű utazás esetén 106. Az alsó szinten, a forgóvázak közötti központi részen helyezkedik el a konyha és a ruhatár. Minden egyes kocsiiban az alsó szinten van a központi zárt előtér, amelyből a gépi működtetésű ajtókon keresztül szállhatnak ki az utasok a peronra.

A kocsiszekrények főképpen rozsdamentes acélból készülnek. A kész egység súlya 65—70 Mp között mozog, a belső berendezéstől függően. A forgóvázak szerkezeti felépítése 190 km/h-t meghaladó sebességű vontatást biztosít.

A kétszintes kocsiknak több, mint a felét a tervek szerint nagy utasforgalmú dízelesített szakaszokon fogják közlekedtetni. Az elavult típusokat tartalmazó gördülőállomány egy részét a helyiérdekű közlekedésnek adják át. A kiöregedett kocsik selejtezése, illetve újabbak üzembehelyezése révén az „Amtrak” cég kocsiparkja mindössze csak 12%-kal nő, viszont az üllő- és hálólhelyek száma 84%-kal.

Az „Amtrak” cég vonalain közlekedő szokásos személyvonatok vontatását 1934. évi gyártású J—J—1 típusú villamosmozdonyokkal végzik. A New Haven—Washington szakaszon 1910—1938 között felépített villamos hálózatot 11 kV feszültségű, 25 Hz frekvenciájú váltakozó áram táplálja. Az előírányzott munkavezeték-felújítás lehetővé teszi 25 kV feszültségű, 60 Hz frekvenciájú váltakozó áram bevezetését. Mivel a J—J—1 típusú villamosmozdonyokat — a „Metroliner” villamosvonatoktól eltérően — a fenti frekvenciára nem lehet átszerelni, az elavult mozdonyok cseréjére a „General Electric” cég 26 db új 6000 LE-s villamosmozdonyt gyártott. Lehetséges, hogy ezek közül egynéhány a „Metroliner” vonatok nem motorizált kocsijainak vontatását fogja szolgálni, ugyanazon a vonalszakaszokon.

Egy másik újdonság az észak-keleti folyosón a személyszállítás szervezésében a turbovonatok beállítása. A Boston—New York szakaszon jelenleg három turbovonat közlekedik. Ezenkívül a Chicago—St. Louis vonalszakaszon két db öt kocsiból álló szerelvényt üzemeltetnek, amelyeket a francia „ANF—Franchet Co” cég épített, s egy év alatt 480 ezer km-t futottak le. Az öt kocsiból álló turbovonatok 48 utas szállítására alkalmas hátsó motorkocsijaiban két-két fő- és segéd-gázturbinát találunk.

A múlt évben Franciaországból még 4 db vonatot szállítottak le. Ezzel egyetemben a „Rohr” cég az „ANF—Franchet Co.”-val együtt még hét turbóvonatot gyárt el.

A turbovonatok karbantartását szolgálja a Chicago körzetében felépített Brighton Park depó, melyben 2 db 152,5 m hosszú vizsgálóakna található. A vizsgálóaknákhöz két-két emelvény tartozik, amelyek a hidraulikus áttételi hajtóművek szétszerelésére és felemelésére szolgálnak. A turbinák kiszerezését 2 db 10 Mp teherbírású hídaru segítségével végzik. Az egyik

vizsgálóaknát pódiumokkal látták el, amelyek használatára a forgóvázak, kerékpárok és különböző függesztőelemek vizsgálatakor, javításakor kerül sor.

A depó termelőkapacitása hat francia (30 kocsiból álló), illetve nyolc amerikai építésű turbovonat kiszolgálását teszi lehetővé. A vonatok időszakos javítását 15 naponként végzik. Azonkívül a műszaki követelmények előírják a fő- és segéd-gázturbinák, a hidraulikus áttételi hajtóművek, villamos berendezések, pneumatikus és mechanikai részek rendszeres, minden oldalra kiterjedő vizsgálatát. A turbinák javítását Franciaországban végzik.

A turbovonatok üzemeltetésének ideje alatt többször meghibásodott a fő-turbina, többek között azért, mert a lapátokon jégréteg képződött, illetve az elszennyeződés miatt az égéster falain repedések jelentek meg. A hasonló rendellenességek megelőzése érdekében hajlítót zárólapokat, valamint egyéb légbeömlő csatornákat védő eszközöket szereltek fel.

Az „Amtrak” cég a közúti és a légi közlekedéssel folytatott éles konkurenciaharc közepette, az utasok átcsábítása érdekében a kocsiparkot európai országokból vásárolt új egységekkel kívánja bővíteni. Jelenleg az észak-keleti folyosón a New Haven—Washington szakaszon folyóknak a bérbevett 4420 kW teljesítményű svéd villamosmozdony üzemi próbái, számolnak a svéd mozdonyhoz hasonló 3680 kW teljesítményű, 87. osztályhoz tartozó angol villamosmozdony, illetve a Franciaországban a „Capitol” és a „Mistral” gyorsvonatokat vontató 5900 kW teljesítményű, 6500 sorozatú francia villamosmozdony üzemeltetésével.

Felkeltették a szakemberek figyelmét az 1975-ben Angliában, London és Bristol között beindított nagysebességű gyorsvonatok is. Minden egyes vonat két-két áramvonalasított 2250 LE (1655 kW) teljesítményű, szerelvényvégen elhelyezett villamos hajtóművel ellátott dízelmozdonyból és hét Mk III típusú személykocsiból áll. A nagy teljesítmény-vonatsúly viszonyszám lehetővé teszi 200 km/h sebesség elérését.

Emellett Nagy-Britanniában most folyik egy olyan sokat ígérő kísérleti vonat kifejlesztése, melynek prototípusát valószínűleg 1978-ban helyezik üzembe. A 3000 LE (2207 kW) teljesítményű gázturbinával ellátott vonat kísérleti mintadarabja az 1975. évi üzemi próbákon 240 km/h sebességet ért el. Az USA-ban ezt a vonatot az 1972-ben megépített francia turbovonat vetélytársának tekintik. 1980 után, amikor is az észak-keleti folyosón befejezik a nagysebességű pálya előkészítését, várhatóan lefolytatják a két egymással versengő vonattípus próbáját, és a vizsgálati eredmények alapján döntenek a vásárlás kérdéseiről. Azonkívül tervezik Kanadától könnyített, nagysebességű, minden kényelmi szempontot kielégítő vonatok vásárlását, amelyek alkalmazására az új nagy-britanniai vagy francia gördülőállomány beszerzéséig kerülne sor.

AZ UTASFORGALOM LEBONYOLÍTÁSA

A gördülőállomány új típusokkal való bővítése, valamint az utasforgalom lebonyolításának tökéletesítése elősegíti az USA vasútjain szállított utasok számának növelését. Így pl. az „Amtrak” cégnél 1974-ben az utaskilométerek száma 1973-hoz képest 21,6%-kal, illetve a megalakulást követő első évhez képest 48%-kal nőtt. Ezen belül a távolsági vonalakon szállított utasok száma 18%-kal emelkedett. Az egy év alatt szállított utasok száma több, mint 4 millió 147 ezer fő volt, ezen belül I. osztályon kb. 501 ezer, egyéb osztályokon pedig több mint 3 millió 646 ezer ember utazott. Ezzel együtt — az utasforgalom további növekedésétől eltekintve — az 1975-ös költségvetési évben a veszteségek 313 millió dollárt tettek ki. A hiány 1976-ban várhatóan eléri a 397 millió dollárt. A személyszállítás kifizetődőbbé tétele végett számos intézkedést léptetnek életbe, melyek — többek között — a helyi érdekű járatok utasforgalmának bővítését is tervbe veszik. Javítani fogják a reklámtevékenységet és megfelelő tarifákat alakítanak ki, melyek erősítik majd a cég helyzetét a légi, illetve a távolsági autóbusz-közlekedéssel vívott konkurrenciaharcban.

A vasúti személyszállítás fejlesztési programja 1979-re a 13,28 milliárd utaskilométer elérését tűzi ki. A program megvalósítását célzó beruházások nemcsak új mozdonyok és kocsik beszerzésére fognak irányulni. A gördülőállomány bővítésén kívül azt tervezik, hogy a Penncentral vasúttól kocsijavító üzemet szereznek be, valamint állomásokat építenek, illetve újítanak fel. Már megkezdődött az új állomások építése, valamint a régiók felújítása Ritchmondban, Bluefieldben és más városokban. 1974-ben az egész ország területén bevezették a telefonos vasúti tudakozó- és helyfoglaló-rendszert.

Az „Amtrak”, az USA-ban a legnagyobb távolsági és helyközi utasforgalmat lebonyolító ügynökség mellett, részt vesz a fogalomban a Rock Island, a Rio Grande és a Southern vasúttársaság, amelyek nem tartoznak a Nemzeti Vasúti Utasszállító Egyesülés-hez. Közülük az utasellátás tekintetében kiemelkedő a Southern vasúttársaság, amelynek négy vonatja minden éjjel Washingtonból indul E8 típusú dízelmozdonyokkal, és a következő reggel Atlantába és Birminghambe érkezik.

A többi közlekedési ágazattal vívott éles konkurrenciaharc, minél több utas elhódítása érdekében arra ösztönzi az USA vasúttársaságait, hogy egyre újabb szolgáltatási formákat vezessenek be. Így pl. 1971-től kezdve belépett a személyszállító forgalomba az ún. „Auto-Train” nevű vonat, amelyen belül külön kocsikat alakítottak ki az utasok gépkocsijainak szállítására. A Washington Florida állam központi részével összekötő 1400 km hosszú vonalon a vonat éjszaka közlekedik: indulás esetén 20 óraker, érkezés a végállomásra másnap 11 óraker. A sze-

relvényt két General Electric dízelmozdony vonatja.

A személygépkocsik szállítására a Canadian National vasútnál alkalmazott kétszintes zárt vasútkocsi szolgál. Hossza 23 m, súlya 50 Mp. A kocsin 28 db gépkocsi fér el, amelyek berakását szemből végzik. A kocsik személyvonatokban való üzemeltetéséhez korszerűsítették a kocsiszekrényt és a futóművet. A csúszócsapágyakat görgőkre cserélték, hosszabbított kapcsolócsappal ellátott kocsikapcsolót és tömör vonógerendát szereltek fel.

A kocsik belsejében könnyen szabályozható, a különböző márkájú gépkocsik kerekeinek rögzítésére szolgáló szerkezeteket helyeztek el. A végállomásokat ellátták a gépkocsik be- és kirakásához szükséges berendezésekkel. Az északi végállomás Lortonban (Virginia állam), a déli pedig Standfordban (Florida állam) van. Ugyancsak ezeken az állomásokon tartózkodnak a javító- és szerelőbrigádok. A mozdony személyzet a vonatot „fordulós” rendszerben kezeli, három állomáshelyen történő váltással. Azonkívül minden menet alatt egy alkalommal műszaki szemlélt is tartanak.

Az USA-ban nagy forgalmat bonyolítanak le a helyi érdekű viszonylatok, amelyek kialakítására 12 város esetében került sor. A helyi érdekű szakaszokon egy-két vonattól kezdve majdnem 100 kocsi közlekedik, villamosított vonalakon. Ezen szállítási mód megkülönböztető sajátossága, hogy nincsen rá vonatkozó nemzeti szabvány. Az újabb gördülőállomány beszerzése szövetségi szubvencióval történik.

A helyi érdekű szakaszok műszaki felszereltsége különböző. Például Chicago elővárosait hat vonal köti össze, ezek közül kettő villamosított, a többi pedig dízelmozdonyok látják el ingavonatos módszerrel. A közép-nyugaton általában kétszintű kocsikat üzemeltetnek.

A New Yorki Közlekedési Igazgatóság helyi érdekű vasúti parkjában több mint 1000 villamosvonat-egység van; ezek közül egyes típusok működtetése harmadik sínről egyen-, másoké pedig felsővezetékéről, váltakozó árammal történik.

Bizonyos haladást értek el Philadelphia helyi érdekű szakaszainak ellátottságában, amelyeknél új, rozsdamentes acélból készült kocsiszekrényekkel rendelkező villamosvonat-egységeket helyeztek üzembe. Emellett Bostonban tovább folyik a cserét vagy felújítást igénylő dízelvonat-egységek üzemeltetése; a gőzvontatású vonatok gördülőállományát 40 évvel ezelőtt építették.

Az USA vasúti szakemberei úgy vélik, hogy a helyi érdekű utasszállítás jelentős javítása révén csökkenthető az utazásra személygépkocsit igénybe vevő emberek száma, ami véleményük szerint szükséges lenne a környezet védelme, illetve az ország olajimport-függőségének csökkentése céljából.

A legösszetettebb és legkomolyabb nehézségek a 800 km hosszú *észak-keleti folyosó* utasforgalmának lebonyolításában merültek fel. Ez

a viszonylat magában foglalja Washington, New Yorkot, Bostont stb. A folyosó vonzaskörzetében, amelynek területe 175 ezer km² (az ország területének 2⁰/₀-a), 44 millió ember él.

A fennálló közlekedési nehézségeket ebben a körzetben az váltotta ki, hogy az autópályák és a légi útvonalak rendkívüli módon túlterheltek. Az autópályák igénybevétele 1985-re várhatóan még 65⁰/₀-kal nő, különösen a Boston—Washington szakaszon. Az utazásra fordított idő növekedése komoly közlekedés-szervezési problémákhoz vezet. A vasutak komoly lehetőségeket kaptak az utasforgalom erőteljes növelésére a „Metroliner” villamosvonatok alkalmazása révén. Azonban ezek a lehetőségek a nagyszabású teherszállítás miatt nem használhatók ki teljes mértékben. A körzetbe irányuló élelmiszer-szállítások kampányjellegének csökkentése céljából pl. a nyugati államok konzervgyár-tulajdonosai keleti bázisraktárak létrehozására kényszerülnek, főképpen Harrisburgben. Annak következtében, hogy a vasúti társaságok nem képesek az észak-keleti szállítások lebonyolítására, a fogyasztási cikkek még 800 km-es távolságra is

gépkocsikkal szállítják, ami újabb kiadásokhoz vezet.

Az észak-keleti folyosóban meglévő összetett utasszállítási problémák megoldására az Amerikai Vasúti Társulás — egyéb intézkedések között — javasolja a Penncentral vasút Boston—Washingtoni szakaszán a teherszállítás leállítását és a meglévő eszközök átállítását nagysebességű utasszállító vonatokra, melyek 240 km/h sebességgel fognak közlekedni. A többi szakaszon a sebességet kezdetben 128 km/h-ra fogják korlátozni, aminek következtében versenyképes marad a közúti személygépkocsi-forgalom, illetve lehetővé válik a műszaki eszközök ésszerű kihasználása. A teher- és személyvonatok által közösen használt vonalakon 96, illetve 128 km/h sebességet fognak megállapítani.

Ilyen módon az USA közlekedésfejlesztésének mély ellentmondásai, a vasúti, közúti és légitársaságok közötti konkurrenciaharc kielevezése nem hozza elérhető közelségre az utasforgalom egyeztetett lebonyolítását és a közlekedési eszközök optimális kihasználását.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 428. oldalról)

1864. Új vasúti határátmenet megnyitásának vizsgálata a Szombathelyi Vasútigazgatóságnál, magyar—jugoszláv viszonylatban
 Vezető: VARGA FERENC (MÁV Ig. Szombathely)
1865. Energiahordozók felhasználásának vizsgálata, energia-megtakarítási szempontból
 Vezető: RÉGÉCZI ENDRE (MÁV Építési Főn. Miskolc)
1866. A Lenin Kohászati Művek tulajdonában levő targoncák központi irányítása
 Vezető: GAGANETZ AURÉL (4 KM)
1867. A gépláncos pályafenntartási munkáltatás műszaki és gazdasági értékelése
 Vezető: MOLNÁR GÁBOR (Pályafennt. Főn. Sátoraljaújhely)
1868. Az Ózdvidéki Szénbányák és Borsodi Szénbányák Vállalat járatai közforgalmúsítása végrehajtásának forgalomszervezési és gazdasági értékelése
 Vezető: BONCSÉR JENŐ (Volán 3. sz. V.)
1869. Vasúti teherkocsi alkatrészek rozsdátlanítása
 Vezető: LISTZ ANTAL (MÁV Járműjav. Ü. Szombathely)
1870. A szabadban végzett építőipari tevékenység munkakörülményeinek javítása
 Vezető: JUHÁSZ KÁLMÁN (MÁV Építési Főn. Miskolc)
1871. Vasúti beton- és vasbeton hidak építésközi ellenőrzése, vizsgálata, különös tekintettel az ellenőrzés minőségének javítására
 Vezető: EVERS ANTAL (KPM Vasúti Hídosztály)
1872. Célgép a motorblokk és főtengely olajcsatornáinak tisztításához
 Vezető: SZARVAS ISTVÁN (AFIT XIII. sz. Autójav. V. Debrecen)
1873. Pályafelügyeleti rendszer hatékonyságának javítása
 Vezető: PETRÓ JÁNOS (MÁV Ig. Építési és Pft. Főn. Debrecen)
1874. Nyereségfedezeti számítás és a termékszerkezeti rendszer összefüggései
 Vezető: TÓTH FERENC (KÉV Debrecen)
1875. Trolibusz-közlekedés megvalósítási lehetőségeinek vizsgálata
 Vezető: NAGY LAJOS (Közlekedési V. Debrecen)
1876. Termelésirányítási lehetőségek a Debreceni Aszfalt telemechanikai rendszerrel
 Vezető: PITTLIK ELEMÉR (KÉV Debrecen)
1877. Műszénbetétes áramszedő alkalmazása a Debreceni Közlekedési Vállalatnál
 Vezető: BERETVÁS KÁROLY (Közlekedési V. Debrecen)
1878. A termelés-előkészítés folyamatainak rendszer-szemléletű szervezése és számítógép alkalmazása
 Vezető: TÓTH ATTILA (KÉV Debrecen)
1879. Gépkocsimosó autóbusz és tehergépkocsi tisztításához
 Vezető: SZENTIRMAI PÉTER (AFIT XIII. sz. Autójav. Vállalat Debrecen)
1880. A motorbejárató műhely központi tisztító, kenő és szűrőberendezésének tervezése
 Vezető: HARSÁNYI TIBOR (AFIT XIII. sz. Autójav. V. Debrecen)

Solymos János

SUMMARY

Page

Dr. Ferenc Horváth: The Effect of Traffic and Track Maintenance on the Stability of Long Welded Rails 385

The author outlines, first, the changes of the forces being operative in rails, then he deals with the factors determining the stability of rails, with the rigidity of compressed rails, with the frame rigidity and with the resistance of ballast. He demonstrates the effects produced on these factors by railway traffic and track maintenance work, including also the effects of the use of complex lines of machines. Finally he analyses lateral creepings of the rails which have occurred.

Ernő Tóth: Subjective Evaluation of Traffic Safety on Public Roads 396

The article acquaints us with the results of a study based on a questionnaire and carried out on the road network of the county of Fejér (Fejér megye) in Hungary, in July and October 1976 with the intention to learn the subjective opinion of drivers. The author describes the method applied and demonstrates the results. Finishing he deals with the possibilities of the further development of the system.

Dr. Jenő Malduri Maléter: The Main Motives of International Transport Policy between 1930 and 1942 406

This historical study first gives an information about the development of the Hungarian transport policy and its practical results in the thirties, then it outlines the situation of motor transport in different European countries, finally it gives a summary of the results of the VIII. International Road Congress, held in the Hague in 1938.

Dr. Attila Ágoston—Dr. Géza Tarnai: Study of the Phase Factor of the Electric Railway Traction 413

The authors, first deal with the unfavourable energetical effect of the bad phase factor, then they acquaint us with the results of a series of measurements, performed by the Institute for Transport Technology and Organization of the Budapest Technical University at certain substations of the MÁV, demonstrating how much the value of the phase factor depends on the efficiency of the performance and on the parameters of traffic.

Tamás Véssey: Protection of the Passengers in Case of Bus Overturning 420

The article gives information on the results of tests made by the Budapest Research Institute for Road Transport to determine the stability of buses in case of overturning. It makes us acquainted with the system of the requirements and with the methods of the tests as well as with the utilisation of the results in the field of Hungarian bus manufacturing.

Attila Major: Experiences of Technical Tests Made with Hydraulic Cranes, Mounted on Motor Vehicles 425

The author gives a summary of the lessons drawn from long lasting tests, made in the Road Transport Scientific Research Institute. These tests have included, recently, besides the technical parameters the qualification of the working safety standards, too.

International Review:

G. N. Gromov: Passenger Transport by Rail in the United States of America 429

The author acquaints us with the trends of the development of the intercity, short distance and long distance passenger transports by rail in the U. S. A., dealing first with the modernization of the stock of vehicles, then with the organization and performance of transport operations.

Association News 395, 412, 419, 428, 432

RÉSUMÉ

Page

- Dr. Ferenc Horváth: L'influence des travaux de l'entretien de la voie et de l'usine ferroviaire sur la stabilité des rails sans joints de dilatation (des rails soudés)* 385

Au début de son étude l'auteur analyse les changements des principes actifs (de la puissance) sur les rails: ensuite il s'occupe des coefficients qui déterminent la stabilité et les résistances des rails: pour finir, l'auteur fait l'étude de la rigidité des rails pressés et celle du cadre, ainsi que de la résistance du ballast. En même temps il prouve l'influence des communications de trains et des travaux de l'entretien de la voie sur ces facteurs y comprise l'utilisation des chaînes d'arrimage aussi. Enfin, l'auteur de cet article fait l'analyse des déplacements latéraux des rails que se sont produits.

- Ernő Tóth: L'évaluation subjective de la sécurité de circulations sur les routes nationales* 396

L'auteur de ce travail fait connaître les résultats d'une enquête accomplie à l'aide de questionnaires distribués à partir du mois de juin au mois d'octobre de l'année 1976 sur l'ensemble du réseau routier du département „Fejér” en Hongrie pour connaître les opinions individuelles subjectives des chauffeurs. L'article décrit la méthode appliquée et en publie les résultats obtenus. A la fin de son étude l'auteur étudie les possibilités d'envelopper cette méthode.

- Dr. Jenő Malduri Maléter: Les motifs principaux de la politique de communication internationale aux années 1930—1942* 406

Pour commencer, l'auteur de cette étude de caractère historique fait connaître l'évolution de la politique de communication ainsi que ses résultats pratiques que se sont produits aux années trente. Ensuite il analyse la conjoncture actuelle du transport routier aux différents pays de l'Europe. Pour finir, l'auteur rend compte des résultats obtenus au Congrès International Routier 8. ayant eu lieu à la Haye en 1938.

- Dr. Attila Ágoston—Dr. Géza Tarnai: L'examen des facteurs de phase de la traction électrique de chemins de fer* 413

Dans la première partie de leur étude les auteurs démontrent l'influence énergétique désavantageuse des mauvais facteurs de phase, ensuite ils font un exposé des résultats d'une série de mesures effectuées par l'Institut de l'Organisation et de la Technique de communications de l'Université Polytechnique à Budapest, dans quelques sous-stations de traction des Chemins de fer hongrois. Comme résultat de leur enquête, les auteurs ont prouvé que la valeur des facteurs de phase dépendent des paramètres du mouvement et de son rendement efficace.

- Tamás Véssey: La sécurité des voyageurs au cas où l'autobus capote* 420

L'auteur de l'article fait connaître les résultats obtenus lors des enquêtes faites par l'Institut d'études et de recherches Scientifique des communications routières. Ces recherches scientifiques visaient à la stabilité et à la résistance du châssis d'autobus qui serait le plus convenable en cas du renversement d'un autobus. Il donne connaissance du système d'exigence à ce sujet, et des résultats obtenus au cours de ses enquêtes. En même temps il décrit l'emploi efficace de ces recherches à la construction de nouveaux autobus dans notre pays.

- Attila Major: Les résultats des examens techniques de la mise en place des grues hydrauliques sur les véhicules automobiles routiers* 425

L'auteur de cette étude rend compte des résultats des recherches scientifiques faites pendant plusieurs années dans l'Institut Scientifique des recherches des communications routières. Ces recherches portaient sur les traits caractéristiques de communications des véhicules automobiles routiers et sur leurs paramètres, ainsi que sur l'arrêt des mesures de faire les travaux avec la plus grande sécurité.

Revue Internationale:

- G. N. Gromov: L'état actuel du transport public des voyageurs aux Etats Unis d'Amérique* 429

Cette étude fait connaître les tendances principales du développement du transport public des voyageurs à grande distance, à petite distance et dans la banlieue, aux Etats Unis d'Amérique. Pour commencer l'auteur étudie la modernisation du matériel roulant et pour finir il s'occupe de l'organisation des communications et de ses réalisations.

- Nouvelles de l'Association* 395, 412, 419, 428, 432

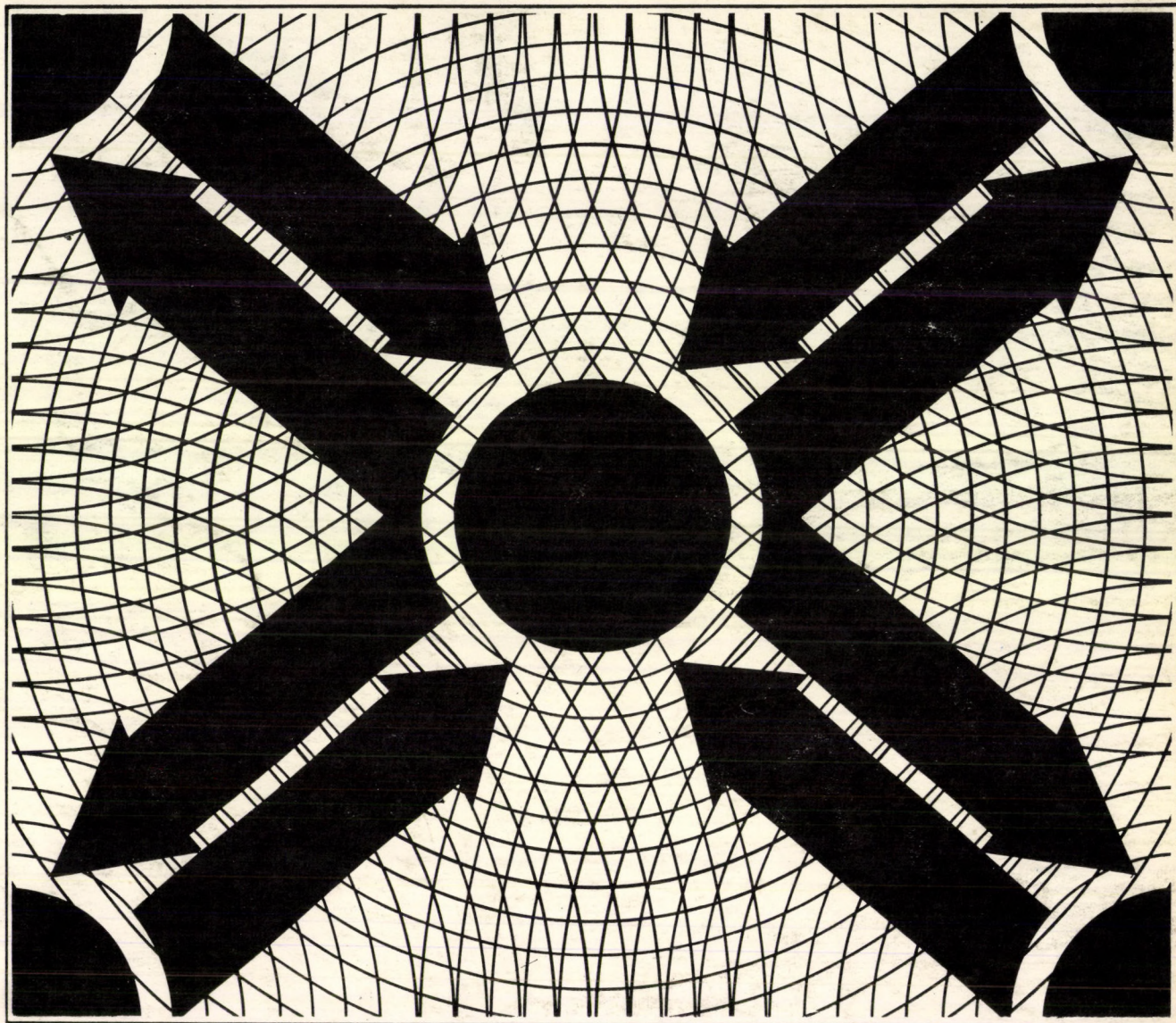
A szerkesztésért felelős: Dr. Czere Béla. Szerkesztőség: Budapest, XIV.,
Május 1. út 26. Telefon: 223-216. Kiadja: Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin körút 9-11.
Telefon: 221-293. Levélcím: 1906, postafiók 223.

Felelős kiadó: Siklósi Norbert.

77. 9. 8602 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Bede István
Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető 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
jelzőszámára.

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



Ésszerű hírközlés

A VEB Funkwerk Köpenick U 600 típusú URH rádiórendszere lehetővé teszi 2 és 4 méteres hullámsávon rádióhálózatok felépítését, a mindenkori alkalmazási esetnek megfelelően és a már meglévő hírhálózati eszközökhöz illesztve.

Ezen RFT készülékek műszaki koncepciója, a nagyfokú tipizálás, az egységes szerkezeti csoportok és konstrukciós megoldások az alkalmazásnál olyan előnyöket nyújtanak, mint

- a gépjárművek, gépek és nagyberendezések racionális terhelésével a munkatermelékenység és hatékonyság emelése
- a munkaszervezés tökéletesítése és ezáltal munkaidő-megtakarítás

Részletes információkat nyújt
 állandó képviselőnk:
 az NDK magyarországi Nagykövetségének
 27. Kereskedelempolitikai Osztálya

1143 Budapest
 Népstadion út 99.



RFT NACHRICHTENTECHNIK • DDR