

✓ Fq 263

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1974 SEP 6



7

SZÁM  
XXIV. ÉVFOLYAM

1974. JÚLIUS

НАУЧНО ЖУРНАЛ  
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ  
Орган Научного Общества Транспорта

VERKERSWISSENSCHAFT-  
LICHE RUNDschau  
Zeitschrift des Vereins  
für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW  
OF COMMUNICATIONS  
Monthly of the Scientific Association  
for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság: dr. Har-  
mati Sándor (a szerkesztésért felelős),  
dr. Czére Béla (szerkesztő), dr. Ábrahám  
Kálmán, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete  
György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas Kál-  
mán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács  
György, dr. Martonyi József, dr. Nagy  
József, dr. Nagy Rudolf, Piroska István,  
dr. Szabó Dezső, dr. Tózsér István, dr.  
Turányi István.

TARTALOM

<i>Dr. Megyeri Jenő</i> : A magasabbrendű kinematikai jellemző meg- választása és szerepe nagyobb sebességű íves vasúti pályák geometriai kialakításánál .....	289
<i>Dr. Juhász László</i> : Az V. Országos Közlekedésgazdasági Kon- ferencia Szegeden .....	295
<i>Varga Lajos</i> : Hézagnélküli vágányok építése az előírt semleges hőmérsékletnél alacsonyabb sínhőmérsékleten .....	300
Egyesületi hírek .....	309, 320, 332
<i>Dr. Malduri Maléter Jenő</i> : A nemzetközi közlekedéspolitikai gazdasági motívumai és a határon átmenő gépjármű-közle- kedés problémái .....	310
<i>Fáy Endre</i> : A IV. Kibernetika a Közlekedésben Konferencia ...	316
<i>Vásárhelyi Boldizsár</i> : Szimulációs keretmodell ideális közötti pályák forgalomlefordításának vizsgálatára .....	321
<i>Dr. Dobos Tibor—Agócs József</i> : Az útkörnyezet kialakításának néhány vonatkozása .....	327
Nemzetközi Szemle:	
<i>Dr. Pálfalvi József</i> : A KGST tagországok autóközlekedési jár- műveinek műszaki fejlesztési prognózisa .....	333

*E számunk szerzői:*

*Dr. Megyeri Jenő*, a műszaki tudományok kandidátusa, docens a  
Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítéstan Tanszékén; *Dr. Juhász  
László* okl. közgazda, a Vasúti Tud. Kutató Intézet főmunkatársa;  
*Varga Lajos*, okl. mérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I.  
Vasúti Főosztályának főelőadója; *Dr. Malduri Maléter Jenő*, arany-  
okl. mérnök, ny. kiemelt tervező mérnök; *Fáy Endre*, a Volán Tröszt  
műszaki-gazdasági tanácsadója; *Vásárhelyi Boldizsár*, okl. mérnök,  
a Közúti Közlekedési Tud. Kutató Intézet főmunkatársa; *Dr. Dobos  
Tibor* docens; *Agócs József* adjunktus a soproni Erdészeti és Faipari  
Egyetemen; *Dr. Pálfalvi József* okl. közgazda, a Közúti Közleke-  
dési Tud. Kutató Intézet munkatársa.

- Д-р Энэ Мэдери: Выбирование кинематического параметра высшего порядка и его роль в геометрической разработке высокоскоростных железнодорожных кривых** ..... 289  
 Автор доказывает, что на высокоскоростных железнодорожных путях, при определении минимальной длины переходных кривых или при разработке комбинаций кривых, вместо разницы боковых ускорений (м/сек<sup>2</sup>) надо считать автентичной производную по времени вектора ускорения (м/сек<sup>3</sup>). На основании этого автор рассматривает геометрическое решение приведенных примеров.
- Д-р Ласло Юхас: V Всеобщая Транспортно-Экономическая Конференция в г. Сегед** ..... 295  
 С 7 по 8 мая 1974. года была организована конференция Транспортно-Экономической Секцией Общества Транспортной Науки по теме связь науки и практики на транспорте. Статья даёт отчёт о прочитанных лекциях и результатах конференции.
- Лайш Варга: Строительство бесстыковых путей при более низких рельсовых температурах по сравнению к предписанным температурам** ..... 300  
 Труд покажет читателям каким образом осуществляется окончательная разработка бесстыковых путей на низких температурах с помощью рельсо-натяжного оборудования. Автор подробно описывает применённые оборудования и технологии, указывая при этом и на их преимущества.
- Д-р Энэ Малдури Малетэр: Экономические мотивы международной транспортной политики и проблемы автотранспорта, переходящего через границу** ..... 310  
 В первой части труда автор излагает свои актуальные мысли о некоторых отношениях международной транспортной политики, а во второй части он занимается стремлениями, осуществлёнными с 30-ых годов до наших дней, направленными на единое урегулирование максимального наружного размера и веса автомашин, переходящих через границу.
- Эндрэ Фаи: IV. Конференция — Кибернетика на транспорте** ..... 316  
 Обществом Транспортной Науки и Комитетом Транспортной Кибернетики Венгерских Академии Наук была организована в заглавии указанная конференция с 8 по 10 апреля 1974. года в Будапеште. Статья знакомит читателей с содержанием прочитанных докладов и принятыми на конференции резолюциями.
- Болдижар Вашархей: Симуляционная общая модель для исследования процесса движения по идеальным автодорогам общего пользования** ..... 321  
 В общей модели, разработанной автором, опознание автомашин осуществляется учетом занятости пути. Модель, служащая на симуляцию процесса движения, осуществляющегося по дорогам однопользовательского движения, в более развитой форме можно применять и для симуляции более сложных случаев.
- Д-р Тибор Добош—Ёжсеф Агоч: Некоторые отношения образования окрестности дорог общего пользования** 327  
 Авторы занимаются биотехнической разработкой внутренней полосы окрестности дорог, в том числе и посадкой деревьев. Рассматривают способы насаживания растений и сообщают список успешно используемых растений.
- Международный Обзор :*
- Д-р Ёжсеф Палфалви: Прогноз технического развития средств передвижения автотранспорта стран член СЕВ-а** 333  
 Вслед за изложением тенденции всеобщего развития техники труд обрисовывает развитие легковых автомобилей, грузовиков и автобусов до тысячелетия включительно, распространяясь при этом на ожидаемое практическое использование всех существенных технических новшеств.
- Деятельность Общества** ..... 309, 320, 332

## ZUSAMMENFASSUNG

	Seite
<i>Dr. Jenő Megyeri: Rolle und Wahl der kinematischen Charakteristik höherer Ordnung der geometrischen Ausgestaltung von Gleisbögen der Strecken für höhere Geschwindigkeiten</i> .....	289
<p>Der Verfasser beweist, dass im Falle von Eisenbahngleisen für höhere Geschwindigkeiten bei der Bestimmung der minimalen Länge des Übergangsbogens, bzw. bei der Ausgestaltung von Bogenkombinationen, anstatt der Berücksichtigung des Seitenbeschleunigungsunterschieds (<math>m/s^2</math>) die Ableitung nach der Zeit des Beschleunigungsvektors (<math>m/s^3</math>) massgeblich ist. Auf dieser Grundlage wird die geometrische Lösung der demonstrierten Beispiele behandelt.</p>	
<i>Dr. László Juhász: Die V. Verkehrsökonomische Landeskonferenz in Szeged</i> .....	295
<p>Die Verkehrsökonomische Sektion des Vereins für Verkehrswissenschaft hat am 7. und 8. Mai 1974 eine Konferenz veranstaltet, die den Zusammenhang von Wissenschaft und Praxis zum Thema hatte. Der Artikel berichtet über die gehaltenen Vorträge und Ergebnisse der Konferenz.</p>	
<i>Lajos Varga: Bau von lückenlosen Gleisen bei niedrigerer Gleistemperatur als die vorgeschriebene neutrale Temperatur</i> .....	300
<p>Die Abhandlung gibt bekannt, wie die endgültige Ausgestaltung eines lückenlosen Gleises bei niedriger Temperatur mittels Schienenspanngerät durchgeführt wird. Der Verfasser beschreibt ausführlich die verwendeten Geräte und Technologie, auch ihre Vorteile hervorhebend.</p>	
<i>Dr. Jenő Malduri Maléter: Die wirtschaftlichen Motive der internationalen Verkehrspolitik und die Probleme des grenzüberschreitenden Kraftwagenverkehrs</i> .....	310
<p>Im ersten Teil der Abhandlung macht der Verfasser seine zeitgemässen Gedanken bezüglich einiger Probleme der internationalen Verkehrspolitik bekannt, während er im zweiten Teil die Bestrebungen zwecks einheitlicher Regelung des zulässigen Höchstgewichts und der äussersten Abmessungen der Kraftwagen im internationalen Verkehr, von den 30-er Jahren bis zu unseren Tagen, behandelt.</p>	
<i>Endre Fáy: Die IV. Konferenz Kybernetik im Verkehrswesen</i> .....	316
<p>Der Verein für Verkehrswissenschaft und der Ausschuss Verkehrszybernetik der Ungarischen Akademie der Wissenschaften haben von 8. bis 10. April 1974 in Budapest die im Titel angeführte Konferenz veranstaltet. Der Artikel veröffentlicht den Inhalt der Vorträge und die auf der Konferenz genehmigten Beschlüsse.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Simulations-Rahmenmodell zur Untersuchung des Verkehrsablaufs idealer Strassenzüge</i> ....	321
<p>Im vom Verfasser erarbeiteten Rahmenmodell erfolgt die Identifizierung der Fahrzeuge durch Evidenzhaltung des belegten Zustandes der Fahrbahn. Das zur Simulation des Verkehrsablaufs von Einbahnstrassen ausgearbeitete Modell kann für die Simulation von komplizierteren Fällen weiterentwickelt werden.</p>	
<i>Dr. Tibor Dobos—József Agócs: Einige Beziehungen der Ausgestaltung der Strassenumgebung</i> .....	327
<p>Die Verfasser behandeln die biotechnische Ausgestaltung des Mittelstreifens und innerhalb dieser die Baumpflanzung. Sie erörtern die Methode der Anpflanzung und teilen eine Liste des erfolgreich verwendbaren Pflanzenmaterials mit.</p>	
<i>Auslandschau:</i>	
<i>Dr. József Pálfalvi: Prognose der technischen Entwicklung der Fahrzeuge des Kraftwagenverkehrs in den Mitglied-ländern des RGW</i> .....	333
<p>Nach einer Vorführung der allgemeinen Entwicklungstendenz der Fahrzeugtechnik schildert die Abhandlung die Entwicklung der Personen- und Lastkraftwagen, sowie der Omnibusse bis zur Jahrtausendwende, wobei die voraussichtliche praktische Anwendung sämtlicher wesentlicher technischer Neuerungen berücksichtigt wird.</p>	
<i>Vereinsnachrichten</i> .....	309, 320, 332

## A magasabbrendű kinematikai jellemző megválasztása és szerepe a nagyobb sebességű íves vasúti pályák geometriai kialakításánál

Dr. MEGYERI JENŐ

### 1. BEVEZETÉS

Napjaink vasúti közlekedését világszerte élen foglalkoztató kérdés a sebesség további növelhetőségének vizsgálata, illetve a nagysebességű vasúti pályák korszerű kialakításának meghatározása.

E kérdések hazai időszerűségét jelenti, hogy vasúti közlekedésünk műszaki fejlesztése keretében törzshálózatunk esetén 120—140 km/h, míg egyes nemzetközi fővonalaknál 160 km/h, ún. *nagyobb sebességre* alkalmas pályák átépítését végezzük.

A nagyobb sebességű (120—200 km/h sebesség), illetve a nagysebességű (200 km/h feletti sebességek kifejtésére alkalmas) pályák geometriai, kinematikai és kinetikai kérdéseinek vizsgálatát lényegesen differenciáltabban, elmélyültebben kell végeznünk, mint a kisebb sebességű pályák hasonló jellemzőinek meghatározását. A sebesség növekedésével ugyanis megváltoznak az egyes mozgásjellemzők értékei, jelentősekké válnak ezek időbeli változásai, továbbá olyan szempontokra is ki kell terjesztenünk vizsgálatainkat, amelyek hatásai a kisebb sebességi tartományban még elhanyagolhatóak voltak, ugyanakkor a sebesség növekedésével szerepük meghatározóvá válik. A fontos geometriai, kinematikai és kinetikai kérdések mellett mindenek előtt meg kell említeni a *magasabbrendű kinematikai jellemzők* vizsgálatának szükségességét, amelyek a *sebesség növekedésével válnak geometriai meghatározóvá*.

Tanulmányunkban a nagyobb sebességű (120—160 km/h) íves vasúti pályák geometriai kialakításával kapcsolatban a gyorsulásvektor idő szerinti derivált vektorának a szerepével és megengedhető értékének megállapításával foglalkozunk. Jobb fogalom hiányában e kinematikai jellemzőt a következőkben *harmadrendű derivált vektornak*, röviden *h-vektornak* nevezzük, a fogalom lényegét nem kellően tükröző „lökés” szó helyett.

### 2. A MOZGÁS KINEMATIKAI JELLEMZÉSE NAGYOBB SEBESSÉGŰ ÍVES VASÚTI PÁLYÁN

A vasút fejlődésének kezdeti időszakában — a közlekedés csekély sebessége miatt — a mozgás jellemzésére elegendő volt az összetartozó út-idő értékpárok, illetve a sebesség nagyságának ismerete. Később a vasút fejlődésével, a sebesség állandó növekedése következtében a vasúti pályán történő mozgás kinematikai jellemzése, a pálya megfelelő geometriai kiképzése szükségszerűen egyre differenciáltabbá vált. Napjaink nagyobb sebességű, illetve nagysebességű vasúti pályáin a mozgás vizsgálata a minden eddigit meghaladó sebességi értékek következtében csak a *mozgás időbeli változásának finomságát kifejező és érzékelő további kinematikai jellemzők* használatával képzelhetők el.

Vizsgáljuk ezután a vasúti pályán történő mozgást meghatározó kinematikai jellemzőket.

A pont mozgását általános esetben az ún. *mozgásegyenlet* határozza meg, amely a befutott  $l$  útnak és a befutásra szükséges  $t$  időnek az összefüggése.

Az út törvényének az ismeretében a mozgás legfontosabb kinematikai jellemzői:

a sebességvektor ..... (jele:  $\vec{s}$ ),  
a gyorsulásvektor ..... (jele:  $\vec{a}$ ) és  
a  $h$  vektor ..... (jele:  $\vec{h}$ ).

A *sebességvektor* a mozgó pont helyzetvektorának idő szerinti első derivált vektora. Iránya a pálya érintőirányával, értelme a mozgás pillanatnyi értelmével egyező. Nagyságát az  $l=f(t)$  függvény ismeretében az  $l$  útnak a  $t$  idő szerint vett első differenciálhányadosa adja.

A *gyorsulásvektor* a sebességvektor idő szerint vett első, a helyzetvektornak idő szerinti második derivált vektora. A gyorsulásvektort két, egymásra merőleges komponensével határozhatjuk meg, Ezek közül az *érintőirányú komponens* nagyságát az  $l=f(t)$  mozgásegyenlet ismeretében az  $l$  útnak

a  $t$  idő szerinti második differenciálhányadosa adja. A gyorsulásvektor másik ún. *normális komponense* főnormális irányú (körívекnél sugárirányú) és értelme a görbületi középpont felé mutat. Ennek nagysága a sebességnagyság négyzetének és a görbület mértékének szorzata.

A  $h$ -vektor a gyorsulásvektor idő szerinti első, a helyzetvektornak időszerint vett harmadik derivált vektora. Amíg a sebesség- és gyorsulásvektorok a pálya simulósíkjában fekvő vektorok, addig a  $h$ -vektor általános esetben *térbeli vektor* lévén, kilép a simulósíkból. A  $h$ -vektort három egymásra merőleges komponensével jellemezhetjük: az érintőirányú, a normálisirányú és a mindkettőre merőleges binomiális irányú összetevőivel. Vizsgálataim szerint a  $h$ -vektor egyes komponensei a sebességnek, a gyorsulásnak, a gyorsulás idő szerinti deriváltjának, a görbületnek, a görbületi idő szerinti deriváltjának és a torzióknak meghatározott függvényei.

Megjegyezzük, hogy a gyorsulásvektor főleg *dinamikai* szerepe miatt, míg a  $h$ -vektor *fiziológiai* hatása következtében válik pályageometriai meghatározóvá. A nagysebességű vasúti pályák geometriai meghatározásánál — amint ezt a minimális átmenetiív-hossz meghatározásánál a 4. pontban, illetve az ívkombinációk kialakításánál a 7. pontban is látni fogjuk — gyakran a *fiziológiai* szempontok a mértékadók a dinamikai hatásokkal szemben.

### 3. A $h$ -VEKTOR MEGENGEDHETŐ NAGYSÁGA

A nagysebességű mozgás elemzése és a pálya megfelelő geometriai kiképzése csak a fiziológiai hatások, a mozgásnak az életműködés mechanizmusára gyakorolt hatásainak együttes vizsgálatával végezhető.

Utazáskényelmi, illetve fiziológiai szempontok figyelembevételénél egymagában a mozgás sebességének nagysága nem jellemző. Ezen vizsgálatoknál a mozgás magasabbrendű kinetikai jellemzőinek ismerete szükséges, amelyek közül meghatározó a gyorsulásvektor idő szerinti derivált vektora, melyet  $h$ -vektornak nevezünk és dimenziója  $m/s^3$ . Ennek említését, fontosságának hangsúlyozását valamennyi korszerű, a témával foglalkozó külföldi irodalmi műben, illetve pályakialakítási utasításban megtaláljuk, anélkül, hogy az esetleg megemlített küszöbértékeken kívül a kérdés mélyreható pályageometriai hatását kifejtjenék.

Több külföldi vasút (DB, ÖBB, SBB stb.) nagysebességű pálya kialakítására vonatkozó utasítása is e fogalom megemlítése mellett alapjában egy gyorsulási küszöbérték ( $m/s^2$  dimenzió) alapulvétele útján vezeti le a szükséges pályageometriai előírásait. E kinematikai szempontból kifogásolható és nem a mértékadó jellemzőt alapulvevő előírásokból következik, hogy a

$$h \approx \frac{\Delta p}{l} \cdot s$$

összefüggés alapján az  $s$  [ $m/s$ ] sebességgel lineárisan növekvő  $h$  [ $m/s^3$ ] érték ébred, ami különösen a nagy sebességeknél megengedhetetlen. A képben  $p$  [ $m/s^2$ ] a megengedett gyorsulási küszöbérték és  $l$  [ $m$ ] az utat jelenti.

E tanulmány következő részében a  $h$ -vektornak, mint mértékadó kinematikai jellemzőnek alapulvételeivel tárgyaljuk az átmenetiív minimális hosszának meghatározását, illetve az ívkombinációk kialakítását.

A  $h$ -vektor megengedhető mértékének megállapításánál a fiziológiai, utazáskényelmi határértékekből kiindulón figyelembe vesszük, hogy a vasúti járműben fellépő tényleges nagysága az elméleti értéket mintegy 50%-kal meghaladhatja [1].

Amennyiben az elviselhető fiziológiai küszöbre a vonatkozó külföldi vizsgálatok alapján  $0,8 m/s^3$  értéket fogadunk el [2], úgy a  $h$ -vektornak vizsgálataink szempontjából megengedhető nagyságára

$$h_e = 0,5 m/s^3$$

adódik. Ez az érték középhelyzetet foglal el az egyes külföldi vasutak meglehetősen nagy szórású mutató ( $0,24-0,7 m/s^3$ ) küszöbérték előírásai között. A következőkben pályageometriai vizsgálatainkat ezen küszöbérték figyelembevételével végezzük.

### 4. AZ ÁTMENETIÍV-HOSSZ MEGVÁLASZTÁSÁNAK MÉRTÉKADÓ SZEMPONTJAI A SEBESSÉG FÜGGVÉNYÉBEN

Az egyenesből a körívbe haladó vasúti jármű nyugodt és biztonságos mozgása megkívánja a fellépő gyorsulás fokozatos változását, ha a gyorsulás változása egy dinamikailag meghatározott küszöbértéket meghalad. Ez esetben az oldalgyorsulás fokozatos változását egy fokozatos görbületváltozású *átmenetiív* megépítésével biztosítjuk az egyenes és a köríves pályaszakasz között. Minthogy a túlelemeléssel kialakított pályán fellépő oldalgyorsulás a túlelemelés mértékétől is függ, dinamikailag a legelőnyösebb megoldás, ha az átmenetiív a túlelemelésátmenettel megegyező hosszban helyszínrajzilag is összeesik.

*Túlelemelésátmenet hiányában egyes sugárértékek-nél, illetve rövid túlelemelésátmeneteknél* azonban az előző kedvező megoldás nem biztosítható, mint-hogy az átmenetiív nem lehet rövidebb, mint

a) a  $h$ -vektor vagy a pillanatnyi oldalgyorsulás-változás, illetve

b) az építési szempontok megfelelő figyelembevételéből meghatározható minimális átmenetiív hossza.

Először a sebesség függvényében vizsgáljuk meg, hogy az átmenetiív minimális hossza szempontjából a  $h$ -vektor vagy a pillanatnyi gyorsulásváltozás figyelembevétele a mértékadó.

A  $h$ -vektort alapul véve az a határsugár, amely-nél kisebb ívsugaraknál átmenetiív szükséges

$$R = 0,0025v^3 \quad (1)$$

ahol  $v$  [ $km/h$ ] a sebesség nagysága.

(Ez a képlet  $0,5 \text{ m/s}^3$  küszöbérték és  $17,0 \text{ m}$  jármű forgócsaptávolság [3] felvételéből adódik a

$$0,5 \approx \frac{v^2}{13R} \cdot \frac{v}{17 \cdot 3,6}$$

összefüggésből.)

Az *oldalgyorsulás pillanatnyi változása alapján* [4] számítható határsugár, amelynél kisebb ívsugaraknál átmenetiív kell

$$R = 0,22v^2 \quad (2)$$

(Utóbbi összefüggés az oldalgyorsulásváltozás

$$\Delta p = 0,35 = \frac{v^2}{13R}$$

egyenletéből adódik.)

Az a sebességi határ, amelynél az (1) és (2) képletekből azonos határsugár adódik, az előző küszöbértékek alapulvételével:

$$v = \frac{0,22}{0,0025} = 88 \text{ km/h.}$$

Mint ahogy ennél kisebb sebességeknél a (2) összefüggés, nagyobb sebességek esetén pedig az (1) képlet ad nagyobb numerikus értéket,  $88 \text{ km/h}$  feletti sebességeknél — így a hazai  $120\text{—}160 \text{ km/h}$  nagyobb sebességek esetén is — az átmenetiív minimális hosszának meghatározásánál a korábbi gyakorlattal és a vonatkozó külföldi előírásokkal ellentétben a *h*-vektor figyelembevétele a mértékadó.

Az átmenetiív minimális hossza a *h*-vektor alapulvételével:

$$L_{\min} \approx \frac{p_2 - p_1}{h_e} \cdot \frac{v}{3,6} \quad [\text{m}]$$

ahol  $p_1$  és  $p_2$  [ $\text{m/s}^2$ ] az oldalgyorsulás értéke az átmenetiív elején és végén,

$v$  [ $\text{km/h}$ ] a sebesség,

$h_e$  [ $\text{m/s}^3$ ] a *h*-vektor megengedhető nagysága.

Átmenetiíves körívnél a szabad oldalgyorsulásra  $0,65 \text{ m/s}^2$  értéket [5], a *h*-vektor megengedhető nagyságára  $0,5 \text{ m/s}^3$  küszöbértéket felvéve

$$L_{\min} \approx 0,36 v \quad [\text{m}]$$

összefüggést kapunk.

Az 1. táblázat az előző összefüggés alapján a sebesség függvényében tünteti fel a *h*-vektor figyelembevételevel kiadódó mértékadó minimális átmenetiív hosszakat.

Nagyobb sebességek és nagy ívsugaraknál előfordulhat, hogy a kiadódó kis értékű *f* köríveltetés miatt az átmenetiív nem építhető meg. Jelenlegi vágányirányító gépek alapulvételével  $20 \text{ m}$ -es húrhosszúságnál és  $\pm 1,5 \text{ mm}$ -es nyílmagasság esetén az átmenetiív közepén  $\pm 3 \text{ mm}$ -es ordináta és

$$f = 6 \text{ mm}$$

értékű köríveltetés jelenti a megépíthetőség határát.

Építési szempontból tehát az átmenetiív minimális hosszára a köríveltetési képletekből az alábbi összefüggések adódnak:

Hullámos túlemelésátmenetnél, negyedfokú parabola átmenetiív esetén:

$$L_{\text{ép}} = \sqrt{0,006 \cdot 48 \cdot R} \approx 0,54\sqrt{R} \quad [\text{m}] \quad (3)$$

míg lineáris átmenetnél:

$$L_{\text{ép}} = \sqrt{0,006 \cdot 24 \cdot R} \approx 0,38\sqrt{R} \quad [\text{m}] \quad (4)$$

Mint ahogy az egyes sebességi értékekhez tartozó ívsugaraknál a (3) és (4) összefüggésekből számítható átmenetiív-hosszak kisebbek, mint a *h*-vektor alapulvételével számított minimális átmenetiív-hosszak, az építési szempontok figyelembevétele az előzőek alapján kielégített. Láthatjuk, hogy  $0,65 \text{ m/s}^2$  szabad oldalgyorsulás, illetve  $0,35 \text{ m/s}^2$  pillanatnyi oldalgyorsulás-változás és  $0,5 \text{ m/s}^3$  megengedhető küszöbérték felvételével a  $120\text{—}160 \text{ km/h}$  sebességi tartományban az átmenetiív minimális hosszának megállapításánál a *h*-vektor figyelembevétele a mértékadó.

Természetesen a minimális átmenetiíveknél hosszabb túlemelésátmenetek esetén, a kedvezőbb dinamikai tulajdonsága miatt, az átmenetiív hosszát a túlemelésátmenettel vesszük azonosnak.

A *h*-vektor figyelembevétele a 2. táblázatba foglaltuk össze a mértékadó átmenetiív-hosszakat a sebesség és a körívsugár változásában.

## 5. A TÚLEMELÉSÁTMENET ÉS AZ ÁTMENETIÍV KÖLCSÖNÖS HELYZETE A *h*-VEKTOR MEGENGEDHETŐ NAGYSÁGÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

A sebesség és a körívsugár változásában a 3. táblázat tartalmazza összefoglalóan a *T* [ $\text{m}$ ] túlemelésátmeneti-, az *L* [ $\text{m}$ ] mértékadó átmenetiív-hosszakat és az *m* [ $\text{mm}$ ] túlemelési értékeket.

A 3. táblázatban szereplő túlemelési értékeket az

$$m = 11,8 \cdot \frac{v^2}{R} - 100$$

összefüggésből [5], a túlemelésátmeneti hosszakat pedig

$$T = 0,008 \cdot v \cdot m$$

képletből [6] számítottuk,

ahol *m* [ $\text{mm}$ ] a túlemelés mértéke,

*v* [ $\text{km/h}$ ] a sebesség,

*R* [ $\text{m}$ ] a körívsugár és

*T* [ $\text{m}$ ] a túlemelésátmenet hossza.

Az előzőek alapján, a 3. táblázat figyelembevétele az *L* átmenetiív és a *T* túlemelésátmenet kölcsönös helyzete az alábbiak közül valamelyik lehet:

I. eset:

Az átmenetiív a túlemelésátmenettel megegyező hosszú és helyszínrajzilag összeesik ( $L = T$ ). A körívsugarak értéktartománya:

$$R_{\min} = 0,047v^2 < R < 0,081v^2$$

1. táblázat

<i>v</i> (km/h) .....	120	125	130	135	140	145	150	155	160
$L_{\min}$ (m) .....	44	46	48	49	51	53	55	57	58





minimális hossza 1,5 s-os lengés periódusidőt felvéve:

$$e_{\min} = 1,5 \cdot \frac{v}{3,6} \approx 0,42v \quad [\text{m}]$$

ahol  $v$  [km/h] a sebesség.

A 4. táblázatban tüntetjük fel nagyobb sebességek esetén kiadódó minimális közbenső egyenes hosszakat.

4. táblázat

$v$ [km/h] . . . . .	120	130	140	150	160
$e_{\min}$ [m] . . . . .	51	55	59	63	67

### 7.2. Egyirányú ívek kialakítása

Egyirányú ívek közé lehetőleg az előző pontban tárgyalt minimális hosszú egyenes vágányszakasz kerüljön.

Amennyiben a minimális egyenes nem biztosítható, úgy az ívek közvetlenül csatlakoznak közbenső átmenetiívvel vagy anélkül.

Közbenső átmenetiív szükséges, ha

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 - R_2} < 0,0025v^3$$

ahol  $v$  [km/h] a sebesség és  $R_1 > R_2$ .

Utóbbi összefüggést a 0,5 m/s<sup>3</sup> küszöbérték figyelembevételével kapjuk:

$$0,5 \approx \frac{v^2}{13} \cdot \frac{R_1 - R_2}{R_1 \cdot R_2} \cdot \frac{v}{3,6 \cdot l}$$

amiből

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 - R_2} \approx \frac{v^3}{46,8 \cdot 0,5 \cdot 17} = 0,0025v^3$$

$l = 17$  m-es forgócsaptávolság feltételezésével.

Az egyirányú ívek közbenső átmenetiív nélkül, közvetlenül csatlakozhatnak, ha

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 - R_2} > 0,0025v^3$$

Ha a kosárív két csatlakozó körívében a túlemelkülönbség

$$m_2 - m_1 \leq 10 \text{ mm} \quad (m_2 > m_1)$$

a nagyobb  $m_2$  túlemelés egységes megépítése lehetséges mindkét körívben.

### 7.3. Ellenívek kialakítása

Az ellenívek közé kívánatos egyenes minimális hosszát a 7.1. pontban tárgyaltuk.

Amennyiben a minimális hosszú közbenső egyenes sem biztosítható, az ellenívek közbenső egyenes nélkül közvetlenül csatlakoznak, közbenső átmenetiívvel vagy anélkül.

Közbenső átmenetiív szükséges, ha

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} < 0,0025v^3$$

ahol  $v$  [km/h] a sebesség.

Az előző egyenlőtlenséget ellenívek esetén a 0,5 m/s<sup>3</sup> küszöbérték figyelembevételével kapjuk.

### 7.4. Vágányszéthúzás esetén a minimális körívsugar meghatározása

Állomások előtti, nagysugarú ívekből kiképzett vágányszéthúzások minimális ívsugarának a meghatározásánál is a  $h$ -vektor figyelembevétele a mértékadó, nagyobb sebességek esetén.

Mint ahogy az ellenívek sugarai vágányszéthúzásnál megegyeznek, így a minimális sugár méterben:

$$R_{\min} = 2 \cdot 0,0025v^3 = 0,005v^3$$

ahol  $v$  [km/h] a sebesség.

5. táblázat

$v$ [km/h] . . . . .	120	130	140	150	160
$R_{\min}$ [m] . . . . .	8700	11 100	13 800	17 000	20 600
$R_{\text{ajánlott}}$ [m]	9000	11 000	14 000	17 000	21 000

Az 5. táblázat nagyobb sebességek esetén a vágányszéthúzás minimális és kerekített értékei tartalmazza a sebesség változásában.

\*

A tanulmányból látható, hogy a 120—160 km/h ún. nagyobb sebességek esetén az egyes külföldi vasutak (DB, ÖBB, SBB stb.) előírásainál alapulvett oldalgyorsulás változás [m/s<sup>2</sup>] helyett a bemutatott esetekben, így az átmenetiív minimális hosszának a meghatározásánál, illetve ívkombinációk kialakításánál a  $h$ -vektor [m/s<sup>3</sup>] figyelembevétele a mértékadó. Így a hazai nagyobb sebességű vasúti pályáink építési előírásainak kidolgozásánál, továbbá a meglévő előírások korszerűsítésénél ezen kutatási eredmények figyelembevétele feltétlenül ajánlatos.

### IRODALOM

- [1] *Birmann, F.*: Gleisgeometrie und Oberbaukonstruktion von Schnellfahrstrecken, Eisenbahntechnische Rundschau, 1968. évi 12. sz. 513—432. p.
- [2] *Schwanter, R.*: Die Gestaltung der Gleisbogen, Verkehrstechnik, 1929. 82. p.
- [3] *Kerkápoly E.*: Vasútvonalak tervezése és korszerűsítése. Bp. 1968. Tankönyvkiadó.
- [4] *Megyeri J.*: Nagysebességű vasúti pályafívek ívkombinációinak geometriai vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1973. év 8. sz. 343—348. p.
- [5] *Megyeri J.*: A megengedhető oldalgyorsulás megválasztása íves vasúti vágányok kialakításánál, Közlekedéstudományi Szemle, 1971. évi 7. sz. 322—326. p.
- [6] *Megyeri J.*: A túlemelésátmenet és az átmenetiív geometriai vizsgálata nagysebességű vasúti pályáinkon, Közlekedéstudományi Szemle, 1973. évi 3. sz. 101—111. p.
- [7] *Unyi B.*: A vasúti pályák vonalvezetésére vonatkozó újabb megállapítások a nagyobb sebességre történő áttéréssel kapcsolatban. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve. Bp. 1972. KÖZDÖK, 35—79. p.

## Az V. Országos Közlekedésgazdasági Konferencia Szegeden

DR. JUHÁSZ LÁSZLÓ

A 25 éves fennállását ünneplő *Közlekedéstudományi Egyesület* jelentős szerepet tölt be tudományos életünkben. A tárca területén jelentkező műszaki, gazdasági problémák, eredmények megvitatásának, értékelésének, ismertetésének olyan fóruma lett egyesületünk, amelynek politikai és gazdasági életünk vezetői is mind nagyobb jelentőséget tulajdonítanak. Ezt a fórumot használta fel egyesületünk *Közlekedésgazdasági Szakosztálya* arra, hogy a tárca területén a gazdasági szemléletet kialakítsa és továbbfejlessze. Ennek érdekében, a kidolgozott koncepciónak megfelelően, meghatározott programmal a közlekedés legidősebb problémáinak értékelésére, megvitatására évenként immár hagyományosan országos közlekedésgazdasági konferenciákat, ankétokat rendez szakosztályunk a közlekedés vezetőinek, gazdasági szakembereinek legszélesebb körű bevonásával. Úgy gondoljuk, hogy a nemrég megrendezett konferencia témaválasztása — „*a tudomány és gyakorlat kapcsolata a közlekedésben*” — túlmenően azon, hogy rendkívül időszerű — ugyanis a Magyar Tudományos Akadémia azonos témakörben összehívott ülészakával egybeesett — szerencsésnek mondható azért is, mert a Közlekedéstudományi Egyesület jubileumi rendezvénysorozatában megfelelő szinten húzza alá egyesületünk szerepét a közlekedéstudományok művelésében.

Ez a konferencia az előző években rendezett konferenciák szerves folytatása. Az előzőek témaköre a közlekedéspolitikai koncepcióval, az új gazdasági rendszerrel, a közlekedés távlati fejlesztésével, a munkaerőgazdálkodás problémáival, a közlekedés nemzetközi kapcsolataival foglalkozott, míg ez a konferencia a KPM tudománypolitikai koncepcióját és annak közlekedésgazdasági vonatkozásait vizsgálta és elemezte — az eddigiekhez hasonlóan — a közlekedési tárca valamennyi szakága vonatkozásában.

Az *Országos Közlekedésgazdasági Konferenciát* 1974. május 7—8-án Szegeden rendezte meg a KTE Közlekedésgazdasági Szakosztálya és Szegedi Területi Szervezete, mintegy 450 közlekedési szakember részvételével.

A konferencia hivatalos programjának megkezdése előtt dr. Hegedűs Gyula főigazgató kegyeltes szavakkal emlékezett meg az időközben elhunyt dr. Csanádi Györgyről, méltatva azt a rendkívül eredményes munkát, amelyet életében a közlekedéstudományok művelésében és gyakorlati alkalmazása érdekében kifejtett. Kiemelte, hogy mint a közlekedési tárca vezetője, mindig nagy súlyt helyezett a közlekedésgazdasági konferenciákra, s előadásaival jelentős segítséget nyújtott problémáink megoldásához.

A konferenciát a Tisza-szálló dísztermében Kiss Károly, a MÁV Szegedi Igazgatósága veze-

tője, a Területi Szervezet elnöke nyitotta meg. Megnyitójában hangsúlyozta a konferencia témakörének rendkívüli aktualitását, s örömét fejezte ki, hogy ez a közlekedésgazdasági konferencia Szegeden került megrendezésre. Megemlékezett arról, hogy a közlekedés közgazdasáinak e hagyományos találkozóját éppen Szegeden rendezték meg első ízben, s annak témaköre — az azon megvitatott közlekedéspolitikai koncepció — irányította a figyelmet az azóta évről évre megrendezésre kerülő konferenciák rendkívüli jelentőségére. Rámutatott a most választott téma kiemelt fontosságára, mivel az segítséget nyújt a tudomány területén elért eredmények széles körű ismertetése révén azok gyakorlati alkalmazásához.

A megnyitót követően dr. Varga Dezső, az MSZMP Városi Bizottságának titkára Szeged város nevében köszöntötte meleg szavakkal a résztvevőket, s kívánt eredményes tanácskozást, a konferencia munkájához sok sikert.

Az üdvözlések után dr. Bajusz Rezső, a KPM Közlekedéspolitikai Főosztály vezetője tartott előadást „*A tárca kutatóhálózatának fejlesztése és hatékonysága*” címmel. Előadásában számbavette a fejlesztés legfontosabb feladatait, s általános irányelvként jelölte meg az eddigi folyamatos fejlesztés helyett a differenciált fejlesztés fokozását, fokozott figyelemmel a komplex szemléletű ágazati kutatások igényeinek kielégítésére.

A tudományos kutatások hatékonyságának fokozása érdekében kiemelte az információk beszerzésének, tárolásának és felhasználásának fontosságát, s ezzel összefüggésben a számítógépek alkalmazásának jelentőségét. Elemezte azokat a problémákat, amelyek részben a kutatások személyi állományával, részben azok elhelyezkedésével kapcsolatosak.

Megemlítette azokat a feladatokat, amelyeknek megoldása elsősorban a tárca kutatóira vár, így az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv célprogramjait és kutatási főirányait, majd áttért a tárca ágazati kutatási célprogramjai között a közlekedés termelékenységének növelésével foglalkozó 13. sz. célprogram ismertetésére, amely a korszerű áruszállítási technológiák alkalmazásával és az élőmunka-ráfordítás csökkentésével foglalkozik, s a közlekedési ágazat egészének a szállítástechnológiai feladataira kíván tudományosan megalapozott programot adni.

Befejezésül rámutatott arra, hogy az egyes célprogramok szervesen illeszkednek a közép- és hosszútávú tervkoncepcióhoz, és a kutatások részeredményei folyamatosan felhasználásra kerülnek a műszaki fejlesztési feladatok megoldásához.

Ezt követően dr. Czére Béla c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum főigazgatója „*A közleke-*

déstudományok fejlődésének prognosztikai kérdései és gazdasági kihatásuk elemzése”-ről tartott előadást.

Bevezetéként szólt a kutatók, a tudomány hivatott művelőinek a jövőért való fokozott felelősségéről, rámutatva, hogy a jövő gyakorlata jórészt olyan lesz, mint amilyen a ma tudománya.

A jövőkutatás jelentőségét elemezve megemlítette a „Közlekedésünk fejlődésének prognózisa a 2000. évig” c. tanulmányt, párhuzamba állítva annak szükségességét az 1968-ban kidolgozott közlekedéspolitikai koncepcióval, amely a 60-as évek elején kibontakozott kutatómunka eredményeinek felhasználásával született meg.

Előadásának további részében utalt a közlekedéstudományok, azon belül is a gazdasági jellegű kutatások hazai fejlesztése vonatkozásában a leglényegesebb szempontokra. Hiányosságként említette a közlekedésben, közlekedési jog, közlekedéstörténet, közlekedési földrajz tudományterületeinek művelésében mutatkozó intenzitás-hiányt, kiemelve ugyanakkor a közlekedés üzemtanának és a közlekedés gazdaságtanának hazai fejlesztésében elért sikereket. Utóbbi területén azonban rámutatott a komplex problémák kutatása területén meglévő hiányosságokra és a szükséges fejlesztés fő irányaira.

Befejezésül hangsúlyozta, hogy a nemzetközi munkamegosztás a tudományos kutatás területén is fejlődik, de hozzáfűzte, hogy a közlekedésgazdasági vizsgálatokat a jövőben is nekünk kell elvégeznünk, ami feltétlenül indokolja a közlekedésgazdasági kutatások jövőbeni erősítését.

„A közlekedéstudományok hazai helyzetéről” dr. Turányi István egyetemi tanár előadását olvasták fel.

Bevezetőjében a közlekedéstudományok hazai fejlettségi szintjét vizsgálta, ami — mint mondom — egy ilyen bonyolult és komplex szerkezetnél, mint a közlekedés azért rendkívül fontos, mert a gyakorlati alkalmazás nem lehet magasabb szinten, mint maga a tudomány.

Áttérve a tudományok fejlődésének vizsgálatára, áttekintést adott az egyes korszakokról, a közlekedés egyes jelenségeinek megfigyelésétől, a mérésektől, a gondolati modellektől, a tudomány fejlődésének megfelelően a matematikára épített szimbolikus modellezés szakaszán keresztül a sztohasztikus szemlélet és a számítástechnika használatának korszakáig.

Ezt követően vázolta a jelenleg kibontakozó fejlődési fázist, amelyet az emberi és társadalmi-gazdasági tényezők előtérbe nyomulása jellemmez a közlekedési jelenségek és folyamatok, mint rendszerek környezeti tényezői, valamint belső elemei között. Ez a jelenlegi fejlődési irányzat a közlekedési fiziológia, pszichológia és szociológia fejlődését, s az ilyen irányú kutatások, tudományos munkák intenzív fejlődését is maga után vonja.

A konferencia délutáni hivatalos programja Urbán Lajos MÁV vezérigazgató „A kutatás és tervezés hatékonysága a vasút gazdasági fej-

lesztésében” c. előadásának felolvasásával folytatódott.

Az előadás bevezető része a tudománypolitikai irányelveknek a vasúti közlekedéssel, a vasúti tudományos munkával és az ezzel szorosan összefüggő vasúti műszaki—gazdasági tervezési tevékenységgel kapcsolatos összefüggéseire mutatott rá, és azokra a tudományos eredményekre, amelyek a vasúti pályára és a járművekre, a vasútvillamosításra vonatkozóan világszinten is elismertek.

Röviden vázolta a Vasúti Tudományos Kutató Intézet és a MÁV Tervező Intézet eddigi működését és a jövőbeni feladatait a konferencia tárgyának megfelelően, elsősorban a gazdaságtudományokra orientáltan.

Az előadás rámutatott arra, hogy a vasúti kutatásban és a műszaki—gazdasági tervezésben az elmélet és a gyakorlat igényeinek összehangolása nemcsak a kutatókon és a tervezőkön, hanem elsősorban az azokat felhasználókon múlik. A tudományos fejlődéssel való lépéstartás korunkban létkérdés, ezért erőnket arra kell összpontosítani, hogy a kutatás és a műszaki—gazdasági tervezés a gyakorlattal összeforrva mindenkor az előrehaladást, a vasút fejlesztését szolgálja.

Az előadás további része a közlekedési tárca kutatási célprogramjai közül azokat ismertette, amelyek kidolgozásáért a vasút a felelős.

Ezek közül az 1. sz. „A vasútüzemi technológia fejlesztése”, amely az új korszerű eszközöknek megfelelő új technológiai rend kialakítását célozza.

A 2. sz. „A vasútüzem irányításának fejlesztése”, amelyeknek feladata az integrált, számítógépre alapozott vasútirányítás rendszerének kialakítása.

A 3. sz. „A vasúti pálya al- és felépítményének vizsgálata”, a nagyobb sebességekre és terhelésekre való tekintettel.

A 4. sz. „A vasúti járművek fenntartási rendszerének korszerű kialakítása”, amely járműfenntartási rendszerünk hatékonyságának növelését szolgálja.

Az előadás befejező része utalt arra, hogy az ágazati célprogramok 1990-ig ölelik fel a megoldásra váró legfontosabb tudományos feladatokat, amelyek mellett a tudományos kutatómunka segítséget kell nyújtson pl. a vasúti gazdálkodási rend fejlesztésével, az üzemszervezéssel, az állóeszközzgazdálkodással, a gépészeti, automatizálási feladatokkal összefüggő gazdaságossági—hatékonysági vizsgálatokkal kapcsolatban stb. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a tudományos kutató-, a jól képzett tervezőgárda és utánpótlásuk feltétlen biztosítása, mivel ez a vasút fejlődésének fontos láncszeme.

A rendkívüli figyelemmel és érdeklődéssel kísért előadáshoz elsőként Kiss Károly vasútigazgató tartott korreferátumot „A kutatás és a tervezés szerepe a vasútüzemi vezetésben” címmel.

Ebben rámutatott arra, hogy a MÁV Szegedi Igazgatósága a lehetőségeihez mérten a kutató-

munkából, az előzetes kísérletekből, majd az eredmények hasznosításából, jelentősen kivette részét, s a gyakorlati szakemberek hasznos tanácsai számos kutatási eredményben már eddig is realizálódtak. Ismertette azokat az eredményeket, amelyeket az igazgatóság ilyen vonatkozásban elért a pályaépítés, az ágyazat-tömörítési vizsgálatok, a sintörések vizsgálata, valamint a közlekedéspolitikai koncepció feladatainak megoldása terén. Ezek alapján további sikeres együttműködésre kérte a kutatókat, tervezőket és a gyakorlati szakembereket.

A soron következő korreferátumban „A vasúti kutatási igények és kielégítésük”-ről szóló dr. Nagy József, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet igazgatója.

Bevezetőjében vázolta — a tudományos munkát végzők szemléletéből kiindulva — a vasúti kutatási igényeket és azok kielégítésének helyzetét. Sorra véve a kutatási célprogramokat, hangsúlyozta, hogy a műszaki kutatások csak akkor lehetnek teljes értékűek, ha gazdaságossági elemzéseket is tartalmaznak, s eredményességüket lehetőleg egzakt paraméterekkel mérjük.

Kiemelte az utóbbi években jól bevált teamrendszerű kutatások eredményességét, amelyben a témafelelős kutatók irányításával központi és kiszolgáló szakemberek vesznek részt, ezzel egyszerre az elmélet és a gyakorlat egységét sikerült érvényre juttatni, másrészt a kutatómunka iránti érdeklődést és megbecsülést is sikerült kivívni.

Befejezésül beszámolt a szocialista országok vasúti kutatóintézeteivel, valamint az egyetemekkel, a főiskolával és a társ kutatóintézetekkel kialakított eredményes együttműködésről, ami biztosítékul szolgál a vasúti közlekedés tudományos feladatainak sikeres megoldásához, s a vasút felső vezetésének hatékony támogatásához.

Ehhez az előadáshoz csatlakozott *Hídvégi László*, a MÁV Tervező Intézet igazgatójának korreferátuma, „A műszaki tervezés helye és szerepe a vasút gazdasági fejlesztésében” címmel.

Beszámolt az intézet 20 éve folyó munkájáról, s arról a jelentős szerepről, amelyet a MÁV üzemeltetői kiszolgáló létesítmények beruházásaival kapcsolatos műszaki tervek készítésével betölt. Ismertette azokat a problémákat, amelyek a beruházási egyensúly megteremtésével kapcsolatos rendelet kiadását követően a MÁVTI-nál a megrendelések és a tervezési igények területén jelentkeztek. Az V. ötéves terv feladatairól szólva szükségesnek tartotta a komplex üzemi szemléletet, az igények és lehetőségek összehangolását. Ezeket a szempontokat jól ötvözték a jelenleg folyó, kivitelezés alatt álló olyan nagy feladatoknál, mint pl. a záhonyi átrakó körzet, a szolnoki rekonstrukció, a villamosítási program, amelyeknél a kutatók és tervezők, építők és üzemeltetők hatékony együttműködése garanciául szolgál a jövőben is a vasút tervfeladatainak sikeres megvalósításához.

A vasúti kutatások és tervezések problémakörét felölelő előadássorozatot követően „Az európai víziúthálózat fejlesztéséből adódó kutatási feladataink”-at ismertette *Kovács István*, MAHART vezérigazgató előadása.

Bevezetőjében ismertette azokat a gigantikus elképzeléseket, amelyeknek egy része napjainkban már a megvalósulás stádiumába lépett, mint pl. a Duna—Majna—Rajna-csatorna, a duzzasztóművek, a vízlépcsők stb. Más részük, mint pl. egy transzkontinentális víziút-rendszer, amely a meglévő víziút-rendszereket kötné össze, az EGB „víziutak fejlesztése” elnevezésű munkacsoportja által már az egységes koncepció kidolgozásának stádiumában van.

Mivel a magyar hajózás kutatási feladatai elsősorban a közép-európai víziútrendszerrel kapcsolatosak, előadásának további részében ezzel részletesebben foglalkozott. Megemlítette ennek keretében a Duna—Majna—Rajna-csatornát, a Gabčíkovo—Nagyvaros duzzasztóművet, az Adriai-tenger—Duna, Száva—Duna, Duna—Égei-tenger, Duna—Odera, valamint a Duna—Tisza-csatornát, amelyek megépítése külön-külön is alapvetően érinti a magyar hajózást.

A vízi közlekedés kutatási feladatait ismeretve, kiemelte a víziutak problémái közül a következőket: a víziutak zöme nemzetközi, finanszírozásuk az egyes államok feladata, ami felveti az új víziutak nemzeti vagy nemzetközi státuszának kérdését, beleértve jogi és gazdasági rendezésük fontosságát is. További kutatási feladatként jelentkezik a víziutak osztálybesorolása, ami jelentős műszaki—gazdasági vizsgálatot igényel, hasonlóan a hajózási technológia korszerűsítéséhez.

Befejezésül örömmel említette a vízi közlekedés kutatóbázisának létrehozását, ami nagy segítséget jelent az említett problémák megoldásánál.

A konferencia második napjának programja *Rödönyi Károly* közlekedés- és postaügyi minisztériumi államtitkárnak az előadásával kezdődött „A közlekedéstudományok fejlesztése, a tudományos, a kutató- és a tervezőmunka közlekedésgazdasági jelentőségé”-ről.

A rendkívüli érdeklődéssel és figyelemmel hallgatott előadás bevezetőjében rámutatott arra, hogy helyes és időszerű volt a közlekedésgazdasági konferencia témaválasztása, mert a tudomány alkotó ereje elősegíti — a tudományos kutatómunka előbbrevitelével, a tervezés színvonalának növelésével — a közlekedés hatékonyabb fejlesztését.

A tudánypolitikai irányelvekből kiindulva vázolta a távlati tervek mellett a fontosabb feladatokat. A fejlesztési tendencia arra utal — mint mondotta — hogy bővíteni és korszerűsíteni kell a szállítást, a hírközlési folyamatok egész rendszerét, — a szűk erőforrásokra tekintettel természetesen társadalmi, politikai, gazdasági jelentőségüknek megfelelően rangsorolva.

Előadásának további részében a közlekedésgazdaságtan aspektusából tekintette át a tudományos és tervezői munka iránti igényeket, fej-

lesztési célkitűzéseket és követelményeket. Megállapította, hogy a komplex tudományos kérdésekben a közlekedésgazdasági kutatások különösen fontosak, s rámutatott a fejlődésnek ezen a téren bekövetkezett megtorpanására, ami azért szembetűnő, mert egy évtizede éppen ezen a területen születtek olyan kiemelkedő eredmények, mint a közlekedési ágazatok közötti munkamegosztás, a koordináció és kooperáció tudományos megalapozása.

Rávilágított arra, hogy a ma tervezőinek a legkorszerűbb műszaki megoldás mellett még komplexebb feladata az egyes objektumok megtervezésénél a nemzetközi, országos és regionális igények kielégítése, s terveik kiegészítésénél a jövőt is figyelembe kell venniük.

Befejezésül kiemelte a szakemberképzés és utánpótlás rendkívüli fontosságát, mert csak ennek révén tudjuk a közlekedés tudománypolitikai célkitűzéseit maradéktalanul megvalósítani.

„A kutatás és tervezés szerepe a posta és távközlés szolgáltatásainak fejlesztésében” címmel dr. Horváth Lajos, a Postavezérigazgatóság szakosztályvezetője tartotta a következő előadást.

Előadásának bevezetőjében megállapította, hogy a társadalmi szükségletekhez képest a hírközlés különböző alágazatai más-más fejlettségi szinten vannak. A társadalmi szükségletek és a kereslet kielégítése szempontjából legkedvezőbb a rádió és televízió műsorszórás helyzete, ennél lényegesen rosszabb képet mutat a távbeszélő szolgálat, a legkedvezőtlenebb helyzetben pedig a postaszolgálat van.

Az eddigi fejlődésre és a jelenlegi helyzetre alapozott fejlesztési célkitűzések hosszabb távra meghatározzák a különböző szolgáltatások területén szükséges fejlesztési feladatokat. A fejlesztési feladatok alátámasztása csak megfelelő kutatási és tervezési munkával történhet meg. Ehhez az szükséges, hogy e munkák a teljes rendszerek területére kiterjedjenek. A lehetőség szerint egyre inkább csökkenteni kell a rendszerek egyes elemeinek, berendezéseinek a kifejlesztésére irányuló kutató-, tervezőmunkát. Ez természetesen a különböző fejlettségi szinten levő szolgáltatásokra vonatkozólag nem egyformán értelmezendő, mert egyes területeken még ilyen kutató-, fejlesztőmunkára is szükség lehet.

A fejlesztési döntések megalapozottságához egyre kevésbé nélkülözhetők a hírközlés gazdaságtani összefüggései, különösen a jelenlegi időszakban, amikor a kereslet és a kielégítettség foka között a legtöbb esetben jelentős a különbség.

Befejezésül rámutatott arra, hogy a hírközlés területére kialakított ágazati kutatási célprogramok már jelenleg is tükrözik a rendszer-szemléletű kutatásra való törekvést, ezen a területen a kidolgozás során még további finomításokat célszerű előirányozni.

Ehhez a témakörhöz kapcsolódott Koperniczky Károlynak, a Posta Kísérleti Intézet igazgatóhelyettesének korreferátuma „A távközlés kutatási igényei és kielégítésük” címmel.

Korreferátumában rámutatott arra, hogy az intézet munkájának középpontjában a híradástechnikai berendezések optimális alkalmazási, üzemeltetési lehetőségeinek kutatása áll, elsősorban a vezetékes, valamint a vezeték nélküli hírközlés, továbbá a postaüzemi technológia és az adatátviteli hálózat fejlesztése területén. Ez a négy terület öleli fel annak a négy ágazati kutatási célprogramnak a feladatait, amelyeknek megoldása az intézetre hárul.

Rámutatott azokra a problémákra, amelyekkel az intézet a kutatási célprogramok kidolgozásánál küzd, majd befejezésül örömmel konstataulta a postai kutatásoknál azt a kedvező folyamatot, mely egyre inkább a távlati feladatok megoldására összpontosítja a kutató tevékenységet.

A konferencia következő előadását dr. Ábrahám Kálmán, a KPM főosztályvezetője tartotta „Az út- és hidépítés, úthálózatfejlesztés kutatási célprogramjának megfontolásai”-ról.

Ebben átfogóan ismertette a kutatási célprogramokat, a kutatások fontosabb gazdasági kérdéseinek megvilágításában. Kiemelten foglalkozott az útépitések finanszírozásának kérdéseivel, szükségesnek tartva azt, hogy a teherviselés vállalása az okozott útelhasználódás mértékével arányban álljon.

Előadásának további részében az útépités technológiai fejlesztésének vizsgálatával foglalkozott, kiemelve a pályaszerkezetek teherbírásának meghatározását, s a kedvező felületi tulajdonságú pályaszerkezetek kialakítása tett lépéseket.

Összegezte előadásában az útfenntartás gépesítésével kapcsolatos gazdaságossági kérdéseket, amelyek a jövőben a megfelelő technikai szintű, tartós munkagépekből összeállított komplex útfenntartási gépláncoknál — örömdetesen — mind inkább előtérbe kerülnek.

A hidépítésekről szólva megemlítette azokat a gazdasági törekvéseket, amelyeket az utóbbi időben a tipizálásra és a termelékenységre való törekvés jellemez.

Befejezésül mint fontos feladatot jelölte meg a területi fejlesztés és a közlekedésfejlesztés kölcsönhatásainak elemzésével a nagytávlatú fejlesztési terveink kialakítását.

Dr. Tózsér István, a KPM főosztályvezetője tartott ezt követően előadást „A gépjármű-közlekedés kutatási célprogramjainak gazdasági megfontolásai”-ról.

Ennek során áttekintést adott a gépjármű-közlekedés hosszútávú, az 1975—1990 tervidőszakban várható fejlődéséről, majd részletesen elemezte a „közúti forgalom biztonságának növelése”-vel, továbbá „a gépjárművek karbantartásának fejlesztése”-vel, valamint „a közlekedés termelékenységének növelése”-vel foglalkozó kutatási célprogramokat.

A kutató- és fejlesztőmunka szükségességével foglalkozva, a team-munka növekvő szerepét hangsúlyozta. Az ABC analízis jelentőségét elsősorban a fejlesztési feladatoknál emelte ki,

ahol szükség van a gyakorlati élet által támasztott feladatok közül az eredeti sorrendhez viszonyítva a legfontosabb tennivalók előbbrehozatalára, ami a kutatási feladatok „sorbafejlesztése” helyett a „mátrix szemléletű” tevékenységet igényli.

A közúti közlekedés problémakörével is foglalkozott *Molnár János*, a KPM főosztályvezetője „A városi közlekedés fejlesztése, kutatási célprogramjainak gazdasági megfontolásai” előadásában.

Ennek keretében kifejtette a kutatások fő adatait, amelyek egyrészt a városi közlekedés általános problémáira vonatkoznak, másrészt a városi tömegközlekedéssel foglalkoznak, harmadsorban pedig a speciálisan budapesti kutatásokat foglalják magukba.

Az 1973–75 közötti feladatok teljesítéséről és azok várható eredményeiről megemlíttette, hogy a tömegközlekedés fejlesztésére fordítják a rendelkezésre álló összeg 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át, s ezzel a lakosság érdekeinek messzemenő figyelembevételével a forgalomtechnikailag célszerű, a környezetvédelem szempontjait kielégítő, gazdaságilag is optimális megoldásokat helyezik előtérbe.

A közúti közlekedés problémáival foglalkozó előadásokhoz csatlakozott *Skoda Lajosnak*, az UVATERV igazgatójának korreferátuma „A tervezők felelőssége a gazdasági célkitűzések elérésében” címmel.

Kifejtette, hogy a tervezés a műszaki és gazdasági optimumra való törekvését úgy érheti el, ha tudományos felkészültségű és a gazdasági realitásokat szem előtt tartja. Megemlíttette a tervezői felelősség legkritikusabb területét, a költségvetések összeállítását, s mint elhanyagolt, de fontos területként említette a kivitelezési, organizációs tervezést. Befejezésül kiemelte a kutatók, tervezők és kivitelezők közötti szoros együttműködés szükségességét, amely mind a gyakorlati megvalósítás, mind a gazdaságosság szempontjából döntő fontosságú.

Ugyancsak ebben a témakörben tartotta meg korreferátumát *Szini Béla*, a KÖTUKI igazgatója „A KÖTUKI kutatómunkája, a közúti közlekedés kutatási programjának megvalósítása” címmel.

Elsőként arról a módszerről szólt, amellyel az intézet a kutatási célprogramokban vázolt feladatokat végzi, majd ismertette a célprogramhoz tartozó kutatások súlyának növekedését a többi kutatáshoz viszonyítva, amit az is alátámaszt, hogy míg ezek százalékos aránya 1971-ben 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os volt, 1974-ben már 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os részese-dést mutat. Ebben a nagy munkában az intézet 22 szervezettel, illetve társ-kutatóhellyel kooperál.

Második témakörként az intézet gazdaságtudományi tevékenységének továbbfejlesztését említette, amely inkább a gyakorlati fejlesztések problémakörét foglalja magában, elsősorban az ágazati fő tevékenységi területnek, vagy folyamatnak gazdasági szervezését, fejlesztését

szolgáló komplex kutatási feladatok kidolgozásán keresztül.

A közúti közlekedés témakörével foglalkozó előadásokat *Lénárt Györgynek*, a MÁLEV vezérigazgatójának „A légi közlekedés fejlesztését elősegítő gazdasági vizsgálatok szükségességéről” szóló előadása követte.

Előadásában beszámolt a MÁLEV teljesítményeiről, fejlődéséről, eredményeiről, s megemlíttette azokat a korlátozó tényezőket, pl. a központi kutatóbázis hiányát, amelyek gátolják előrelépésüket. Felsorolta azokat a területeket, ahol széles körű kutatások folynak elsősorban a repülésbiztonság fokozása, a vállalati eredmény javítása és a jobb munkahelyi körülmények kialakítása érdekében, a vállalat szakembereinek bevonásával. A kutatásokra nagyobb erők összpontosítása szükséges és indokolt, — mint kifejtette, — mivel a légi közlekedés területén folyó nagyarányú konkurrenciaharc a vállalat számára létkérdéssé teszi pl. a kapacitáskihasználás, a piaci viszonyok ismerete, a hatékony adatfeldolgozás kialakítása, a műszaki színvonal mérése témák megbízható szintű kimunkálását, mivel nemzetközi partnereinkkel azonos szolgáltatási szintet csak ezek révén biztosíthatunk.

Befejezésül megemlíttette a KGST keretén belül folyó kutatásokat, amelyek sokrétűsége a feladatok alapos ismeretét feltételezi az abban részt vevő szakemberektől, kutatóktól, mivel csak így biztosítható légi közlekedésünk kívánt mértékű továbbfejlesztése.

A mindvégig rendkívüli figyelemmel kísért V. Országos Közlekedésgazdasági Konferencia hivatalos programja *Dr. Hegedűs Gyulának*, a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola főigazgatójának zárszavaival ért véget.

A megnyilvánult érdeklődés alapján örömmel állapította meg a témaválasztás időszerűségét és fontosságát, s kifejezte azt a reményét, hogy a közlekedés tudománypolitikájáról ágazatonként és összességében nyújtott legmagasabb szintű tájékoztatás gazdag programot és iránymutatást ad a tárca valamennyi kutató, tervező és gyakorlati vezetőjének, szakembereinek.

Az egyesület nevében meleg szavakkal mondott köszönetet az előadóknak magas színvonalú előadásaikért, korreferátumaikért, a KTE Szegedi Területi Szervezetének, a megye, valamint Szeged város vezetőinek a rendkívül szívélyes vendéglátásért, s a konferencia szervezőinek áldozatos munkájáért, amellyel egyrészt ezt a nagyszerű tanácskozást megszervezték, másrészt a társadalmi program keretében a résztvevőket megismertették az Algyői Olajmezők európai szinten is egyik legmodernebb felszerelésű kőolajipari és földgáz-üzemével, a történelmünkben nagyjelentőségű Pusztaszerrel, s megrendezték a különleges élményt nyújtó orgonahangversenyt.

Befejezésül bejelentette, hogy a Közlekedésgazdasági Szakosztály jövő évi nagyrendezvényén a közlekedés vállalati gazdálkodásának problémaköre kerül értékelésre és megvitatásra.

## Hézag nélküli vágányok építése az előírt semleges hőmérsékletnél alacsonyabb sínhőmérsékleten

VARGA LAJOS

### A hézag nélküli vágány kialakításának hőmérsékleti kötöttségei

A hézag nélküli vágányok építésének egyik igen lényeges feltétele az előírt semleges hőmérséklet. Függetlenül attól, hogy az előre összehegesztett többszáz vagy több ezer méter hosszú sínszálak végleges helyükre való becserélését és leerősítését milyen módszerrel végzik (gombolókocsival, törpebakokkal stb.), előfeltétel az, hogy a munka idején a sín hőmérséklete  $+10$  és  $+20$  °C között legyen. Ugyanilyen sínhőmérséklet szükséges az esetben is, amikor az ettől eltérő sínhőmérsékleten beépített és nagyobb hosszra összehegesztett sínszálakat a záróhegesztéseket elvégzik és a sínszálakat véglegesen leerősítik.

Ezeket a munkákat a fent említett hőmérsékleti kötöttségek nagy mértékben korlátozzák. Ilyen hőmérsékleti intervallum az esetek nagy részében csak rövid ideig adódik [1], és nem lehet tudni előre, hogy mikortól meddig tart. Ez pedig az előre való pontos tervezést eleve lehetetlenné teszi. A következmény a sok kieső munkaidő, a sok felmerülő várakozási idő, a ki nem használt vágányzárak, többlet vágányzári igény; helytelen hőmérsékleten végzett munka esetén pedig később a munka újbóli elvégzésének a szükségessége.

Gyakran előfordul, hogy az év utolsó hónapjaiban épített hézag nélküli vágányok végleges kialakítása már nem lehetséges, mert a hidegebb időjárás miatt  $+10$  °C fölé nem emelkedik a sínhőmérséklet, vagy ha emelkedik is, csak rövid időre és azt munkaszervezési és vágányzári adminisztrációs okokból kihasználni nem lehet.

A téli időszakban előforduló sántörések helyreállításánál, a felfedezett hibás sínek és hibás felépítményi szerkezetek (pl. ragasztott szigetelt sínkötések) kivágásánál a behegesztendő síndarab záróhegesztésénél ugyancsak az előírt semleges sínhőmérséklet szükséges. Erre a téli időszakban nem lehet számítani, ezért legtöbbször csak ideiglenes jelleggel lehet ezeket a munkákat végrehajtani és csak később lehet — többletmunkák révén — a végleges helyreállítást elvégezni.

A felsorolt nehézségek elsősorban a hideg időszakban jelentkeznek, hiszen az előírt semleges hőmérsékleti zóna — ha rövid időre is és legalább éjjel — többnyire a melegebb évszakban is rendelkezésre áll. Az említett problémák nagyrésze viszont elmarad, ha lehetővé válik alacsony sínhőmérséklet esetén az előírt semleges hőmérséklet kialakítása.

### Hőmérsékleti erők

Minden sínszál, így a folytonosan nagy hosszra összehegesztett sínszál is, a hőmérséklet hatására változtatja hosszát, ha ebben nincs gátolva. Min-

den hőmérsékletre hozzátartozik egy előre meghatározható hossz. A hézag nélküli vágány kialakítását úgy végzik, hogy amikor a sínszálak — gátolatlan dilatáció mellett — egy adott hőmérsékletre (az előírt semleges hőmérsékletre) tartozó hosszukat felvették, akkor azokat — vagy elegendő hosszban legalább a végeiket — ugyanilyen sínhőmérsékleten leerősítik. Ha ezután a sín hőmérséklete csökken, akkor mindkét sínszálban

$$P = \alpha E F \Delta t \text{ [Mp]} \quad (1)$$

erő keletkezik,

ahol  $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6}$  — a hőtágulási együttható,

$E = 2,1 \cdot 10^{-6}$  kp/cm<sup>2</sup> — a sín anyagának rugalmassági együtthatója,

$F$  cm<sup>2</sup> — a sínszál keresztmetszeti területe,

$\Delta t$  °C — a hőmérsékletkülönbség a semleges hőmérsékletre képest.

### Az előírt semleges sínhőmérsékletnek megfelelő sínhossz kialakításának lehetősége annál alacsonyabb sínhőmérsékleten

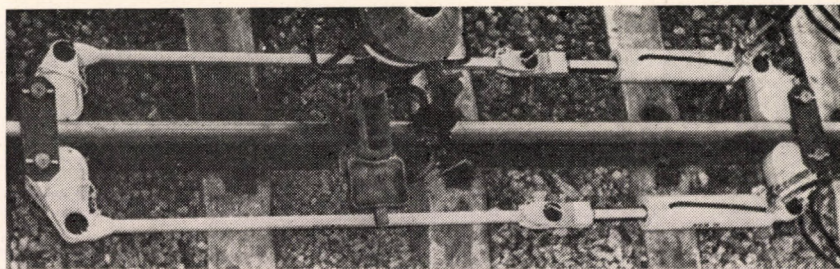
Az előzőkből adódóan a hézag nélküli vágány alacsony sínhőmérsékleten való végleges kialakítására *kétféle eljárás* adódik:

1. Az alacsony hőmérsékletű sínszálak mesterséges felmelegítése a kívánt semleges hőmérsékletre, biztosítva eközben az akadálytalan hosszterjeszkedésüket.

2. Az előzetesen feszültségmentessé tett alacsony hőmérsékletű sínszálaknak a kívánt hőmérsékletre (az előírt semleges hőmérsékletre) tartozó hosszra való nyújtása, akadálytalan hosszváltozást biztosítva (ehhez az [1] képletből számítható erő szükséges).

A mesterséges *melegítés* előnye, hogy a sínszálak kívánt hőmérsékletre melegítése után azonos viszonyok jönnek létre, mint természetes felmelegedés esetén. Hátránya viszont az eljárás lassúsága, a melegítéshez éghető gáz szükségessége, a kezeléssel járó veszélyekkel együtt, és talán a legnagyobb hátrányának azt lehet tekinteni, hogy elkerülhetetlenül lesznek jobban és kevesbé felmelegedett sínszál-részek, így a sín-hőmérséklet is változó lesz és emiatt a semleges hőmérséklet megállapítása is bizonytalanabbá válik. Az egy-egy sínkeresztmetszetben előforduló hőmérséklet különbségek pedig többletfeszültségeket idéznek elő.

A *sínfeszítés* előnye, hogy a sínszálaknak az előírt semleges hőmérsékletre tartozó hosszra való megnyújtása hosszú szakaszon egyszerre és egyenletesen rövid idő alatt elvégezhető és utána azonnal elkezdhető a záróhegesztés, egyszerű, könnyű úton elérhető, hogy a záróhegesztést a varrat lehülése alatt ne érje húzóerő (ez a mesterséges melegítés



1. ábra. Feszítőberendezés

esetén csak nehezen biztosítható), hátránya viszont, hogy ívekben a feszítéskor fellépő oldalerők felvételére a sínszalakat külön meg kell támasztani (pl. oldalgörgőkkel).

A MÁV — bár kezdetben foglalkozott a mesterséges melegítés gondolatával is — a *Plasser* és *Theurer* cég által gyártott, legfeljebb 70 Mp húzó- és 30 Mp nyomóerőt teljesítő hidraulikus sínfeszítő berendezéseket vásárolt (1. ábra), amelyek a sín gerincét fogják meg és a sínszalakat ezáltal feszítik. A feszítőberendezés használatához szükséges talp- és oldalgörgőket a *MÁV Budapesti Gépjavító Üzem* tervezte és gyártotta. A továbbiakban csak a sínfeszítő berendezéssel foglalkozunk.

#### Munkamenet a sínfeszítő berendezés használatánál

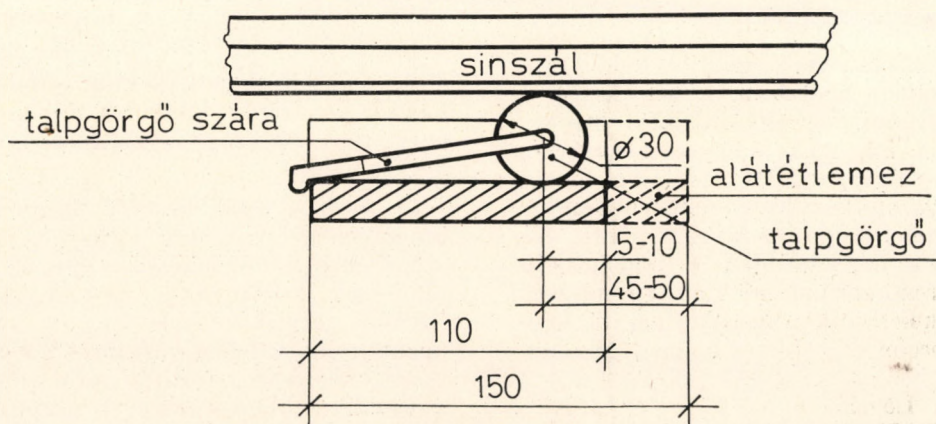
A hézag nélküli vágány végleges kialakítását alacsony sínhőmérsékleten úgy végzik, hogy az elkészült vágány végleges sínszalait (a záróhegesztés kivételével) előre folytonosan összehegesztik, a vágányt irányra és fekszintre kiszabályozzák, a teljes ágyazatszervénnyel kialakítják, az ágyazatot tömörítik, a sínszalakat az adott sínhőmérsékleten feszültségmentesítik, a kívánt semleges hőmérséklet eléréséhez szükségessé válik a sín hossz-növekedés mértékét kiszámítani, a megnyújtás és a záróhegesztés elvégeztetéséhez szükséges hézagot kialakítják, a sínszalakat egészen addig feszítik, amíg a számított sín hossz-növekedés be nem következik, a záróhegesztést elvégzik, majd a sínszalakat leerősítik.

#### A sínszalak feszültségmentesítése

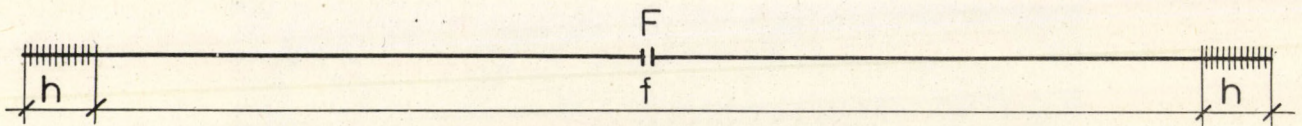
A sínfeszítés végrehajtásának elengedhetetlen feltétele, hogy feszítés előtt a feszítendő sínszal feszültségmentes legyen és hőmérsékletét pontosan ismerjük. Másik fontos feltétel, hogy a sínszal a végleges helyzetével feszítés előtt és feszítés után is párhuzamos legyen. Ennek a biztosításához a feszültségmentesítést a sínszalak alá sűrűn (6 méterenként) elhelyezett görgők (talpgörgők) elhelyezésével a legcélszerűbb végezni.

#### Talpgörgők

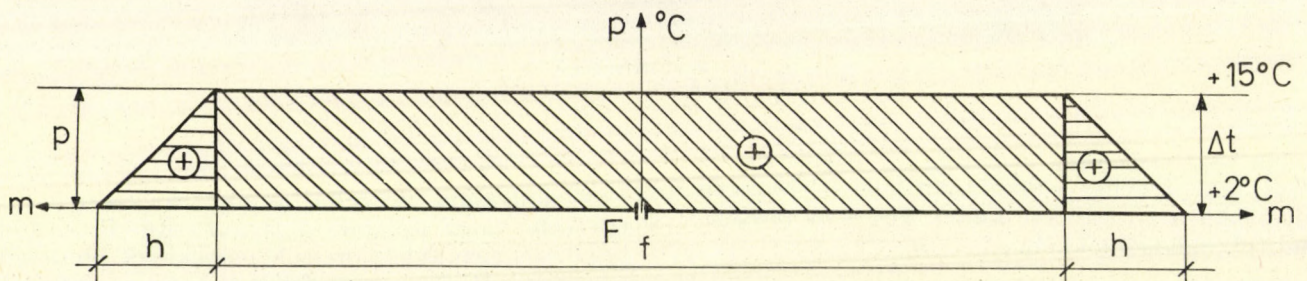
A talpgörgőket az alátétlemezeire helyezik úgy, hogy hossz tengelyük a sín tengelyére merőleges legyen. A talpgörgő 30 mm átmérőjű tömör acélhenger, amelynek a homlokoldalaihoz acélhuzalból készített keretet erősítenek. Ha a görgőnek csak egy irányban szükséges mozgási lehetőséget biztosítani, akkor a keret lehajlított végét az alátétlemez széléhez ütköztetik és a görgő a sínszal tengelyére merőlegesen helyezkedik el (2. ábra). Ha a görgőnek mindkét irányban szükséges mozgási lehetőséget biztosítani, akkor a görgőket úgy helyezik el, hogy a szár lehajlított végétől 20–20 mm-re készített bemélyítések (befürészések) az alátétlemez szélével egy vonalban legyenek. Ilyen eset pl. ha a feszültségmentesítésnél a síneket magasabb hőmérsékleten erősítették le, mint amilyen a sínhőmérséklet a feszültségmentesítéskor. A sínszal egy adott pontjának a hosszirányú elmozdulásánál az ugyanott elhelyezett talpgörgő csak fele annyit mozdul el.



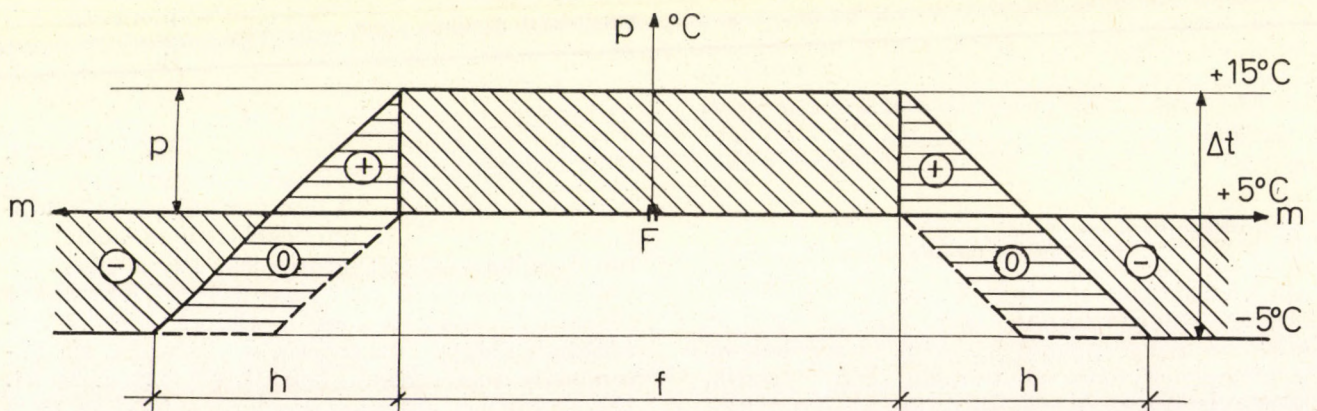
2. ábra. Talpgörgő



3. ábra. Feszítendő hossz a lehorgonyzó szakaszokkal



4. ábra. Sínesztítés utáni erő ábra, ha a lehorgonyzó szakasz leerősítése azon a hőmérsékleten történt, mint a sínesztítés



5. ábra. Sínesztítés utáni erő ábra, ha a lehorgonyzó szakasz leerősítése e alacsonyabb hőmérsékleten történt, mint a sínesztítés

A záróhegesztés helyét leghelyesebb a feszítendő hossz ( $f$ ) közepén kijelölni (3. ábra). Feszültségmentesítéskor a talpgörgőket a záróhegesztés helyétől kezdve mindkét irányban egymás után kell elhelyezni. A sínek begombolását és feszítését lehetőleg ugyanakkor kell végezni, hogy külön feszültségmentesítésre ne legyen szükség. Ekkor a talpgörgők nyomában a sínszalak begombolása után helyezhetők el.

#### Lehorgonyzó szakaszok

A feszítendő szakasz végeit azonban le kell erősíteni legalább olyan hosszban, amely képes a feszítő erőket felvenni. Új ágyazatnál 1 Mp/fm, illetve 0,5 Mp/sfm, míg régi, a forgalom hatására jól megtömörödött ágyazatnál 1,5 Mp/vfm, illetve 0,75 Mp/sfm ágyazatellenállással lehet számolni, de a biztonság ennél nagyobb hosszát kíván. Ha figyelembe vesszük, hogy minden  $^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletkülönbségnél 48 rendszerű sínnél 1,5; 54 rendszerű sínnél 1,7 Mp erő keletkezik a sínszalakban [(1) képlet], akkor a lehorgonyzó szakasz hosszát 48 rendszerű síneknel

$$\frac{1,5 \cdot \Delta t}{0,5} = 3 \cdot \Delta t,$$

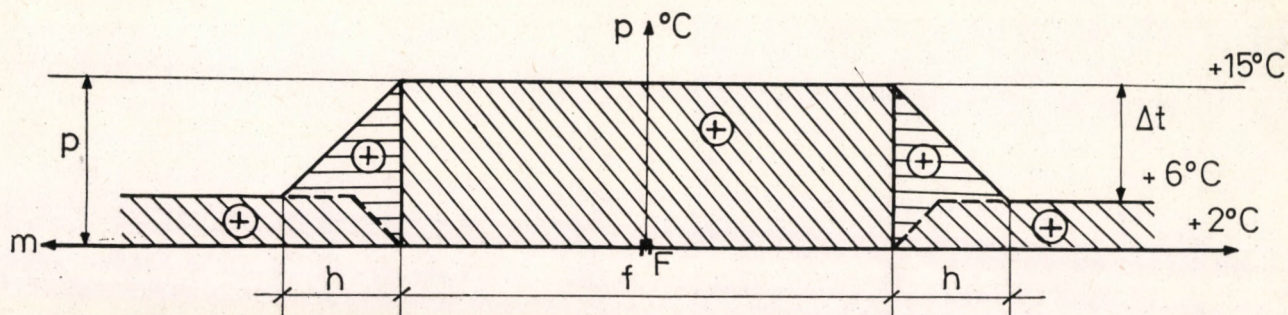
a biztonságot figyelembe véve  $4 \cdot \Delta t$ , régi ágyazatnál

$$\frac{1,5 \cdot \Delta t}{0,75} = 2 \cdot \Delta t,$$

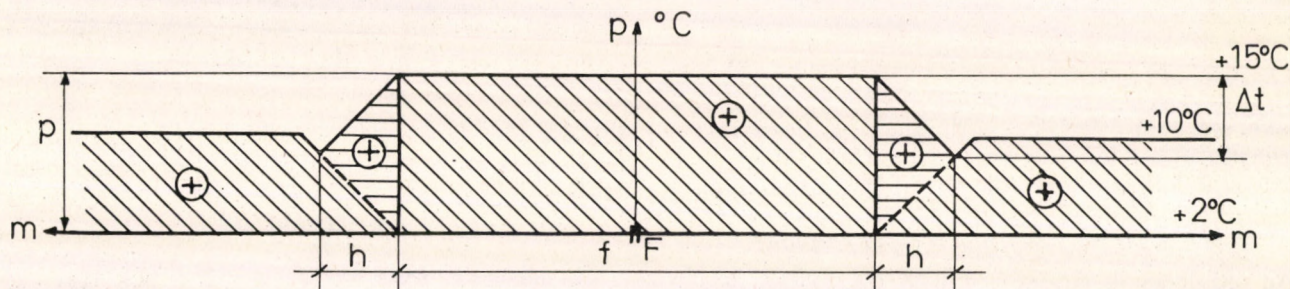
biztonsággal  $3 \cdot \Delta t$ , 54 rendszerű sínnél pedig hasonló módon számítva, a biztonságot is figyelembe véve új ágyazatnál  $5 \cdot \Delta t$ , régi ágyazatnál pedig  $4 \cdot \Delta t$  m hosszban állapíthatjuk meg. A lehorgonyzó szakasz hosszát sínrendszerenként, az ágyazat tömörségétől függően a hőmérsékletkülönbség függvényében táblázatban lehet megadni.

A sínesztítéskor kialakult erőviszonyokat láthatjuk a 4. ábrán, amikor a sínesztítéskor és a lehorgonyzó szakasz leerősítéskor azonos a sín-hőmérséklet.

(A 4. és a többi hasonló ábrán is a vízszintes tengelyen a hossz, míg a függőleges tengelyen az erő, illetve a hőmérséklet szerepel. A koordináta tengelyek középpontja a sínesztítő berendezés „F”-fel jelzett helyén van, a vastag vonallal húzott erővonal és a vízszintes koordináta tengely közötti távolság a feszítés utáni erőket, illetve hőmérsékletkülönbségeket, a szaggatott vonal és vízszintes koordináta tengely közötti távolság pe-



6. ábra. Sínesítés utáni erő ábra, ha a lehorgonyzó szakasz leerősítése kissé magasabb hőmérsékleten történt, mint a sínesítés



7. ábra. Sínesítés utáni erő ábra, ha a lehorgonyzó szakasz leerősítése a semleges hőmérséklet és a sínesítéskor mért hőmérséklet különbség felénél magasabb hőmérsékleten történt, mint a sínesítés

dig közvetlenül a feszítés előtt, de a feszültségmentesítés után kialakult erőket jelzi.)

Ha a lehorgonyzó szakasz leerősítését más hőmérsékleten végezték, mint a feszítést, akkor a lehorgonyzó szakasz hossza is eltér. Az 5. ábrán azon erőviszonyokat ábrázoltuk, amikor a lehorgonyzó szakaszon a sínszálak leerősítését  $-5\text{ °C}$ -on, a feszítést pedig  $+5\text{ °C}$ -on végezték, a 6. ábrán pedig, amikor a lehorgonyzó szakaszt  $+6\text{ °C}$ -on erősítették le, a feszítést pedig  $+2\text{ °C}$ -on végezték. Mindkét esetben megállapítható, hogy a lehorgonyzó szakasz hosszára nem a feszítéskor mért sínhőmérséklet és a kívánt semleges hőmérséklet különbsége, hanem a lehorgonyzó szakasz leerősítéskor mért sínhőmérséklet és a kívánt semleges hőmérséklet különbsége a mérvadó. A 7. ábráról azonban leolvasható, hogy ha a kívánt semleges hőmérséklet és a feszítéskor mért sínhőmérséklet különbség felénél nagyobb a lehorgonyzó szakasz leerősítéskor és a feszítéskor mért hőmérséklet különbsége, akkor a lehorgonyzó szakasz hosszának számításakor a kívánt semleges hőmérséklet és a feszítéskor mért sínhőmérséklet különbség felét kell venni meghatározó hőmérséklet különbségnek.

A lehorgonyzó szakaszon teljes szelvényű és jól tömörített ágyazatot kell biztosítani és a leerősítő csavarokat jól meg kell húzni. Síncsavaros leerősítésű (pl. állomási) vágányokban ezen felül az alátétlemezek mellé a sínesítő berendezéssel ellentétes oldalon sínvándorlástgátló szerkezeteket is fel kell szerelni.

#### Oldalgörgők kialakítása

Íves vágányszakaszokon a talpgörgőkre kiemelt sínszál a feszítéskor húr irányában helyezkednek el. Ennek megakadályozására a sínszálát feszítés

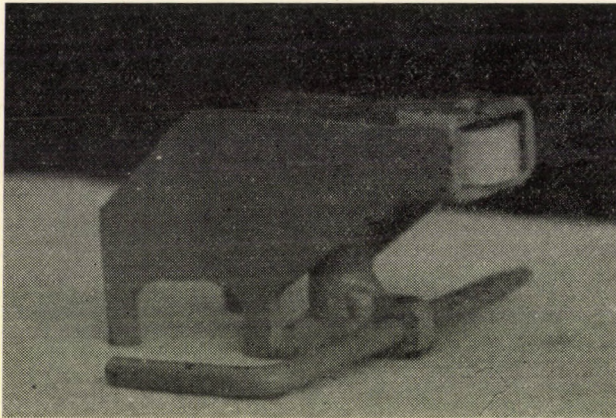
előtt megfelelő távolságonként oldalirányban meg kell támasztani. Erre a célra oldalgörgőket lehet használni.

Mind a talp-, mind az oldalgörgők tervezésénél és kialakításánál fő szempont volt, hogy azok súlya kicsi legyen, elhelyezésük és eltávolításuk gyorsan legyen elvégezhető (így az olyan megoldások, amelyeknél a rögzítés és eltávolítás csavar segítségével történik, eleve nem jöhetnek számításba), súrlódási ellenállásuk a lehető legkisebb legyen és a rájuk jutó terheléseket biztonsággal elbíráják. Az oldalgörgőknél az is lényeges feltétel volt, hogy a felépítmény alkatrészeiben levő méret-tűrések mellett is  $\pm 2\text{ mm}$  megengedett eltéréssel biztosítsák, hogy a sínszálak a 30 mm-rel megemelt helyzetükben helyszínrajzilag (vetületileg) helyben maradjanak a feszítés előtt és után is.

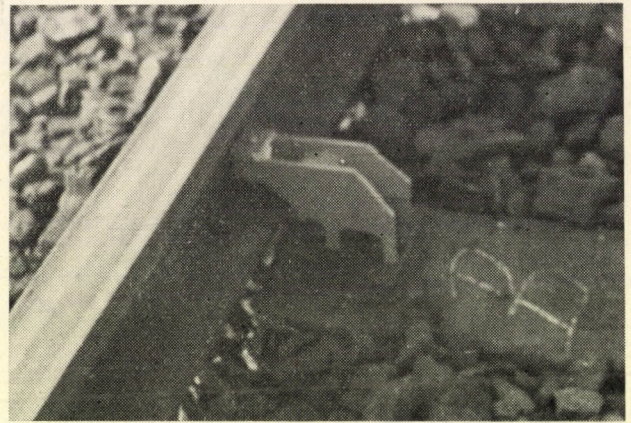
A feladatot a 8. és 9. ábrán látható, a síngerincet megtámasztó oldalgörgő maradéktalanul ellátja. Azt is sikerült elérni, hogy a két síncsavarral leerősített vízszintes Geó-alátétlemeznél (LX típusú betonlajknál) és a négy síncsavarral leerősített 1:20 hajlású Geó-alátétlemeznél (talpfa, T. H típusú betonlajknál) is használható ugyanaz az oldalgörgő, csupán ez utóbbi esetben, amikor az ív belső sínszálát feszítik, olyan kiegyenlítő lemezt kell a Geó-alátétlemezre tenni, amelynek az elmozdulását a síncsavarok gátolják.

A Geó-leerősítéshez kialakított oldalgörgőkből a különböző sítalpszélességű sínekhez más-más méretű szükséges.

Az oldalgörgő szerkezetet úgy alakították ki, hogy egy Geó-csavarhoz hozzáhegesztették a műanyag görgőt tartó és a megtámasztást biztosító vázat és egy fület. A fülbe a biztosító csapot he-



8. ábra. Oldalgörög



9. ábra. Az oldalgörög a pályában

lyezve, az alátétlemez bordájának a hornyába becsúsztatott Geó-csavart biztosítani lehet a feszítéskor fellépő oldalerek miatti kicsúszás ellen.

#### Az oldalgörögök távolsága a belső oldalon

Az oldalgörögök egymástól való távolságának a meghatározásakor három szempontot kell figyelembe venni.

1. A sínfeszítéskor fellépő oldalerekből egy-egy aljra ne adódjék át nagyobb erő, mint amit az alj fel tud venni. Legalább kétszeres biztonságot figyelembe véve, ez 300 kp-nál több nem lehet.

2. Az egyes oldalgörögök közötti sínzsal rész feszítéskor ív helyett húr irányban igyekszik elhelyezkedni. A húr és a hozzátartozó ívhossz különbsége a semleges hőmérsékletben  $\pm 1$  °C-nál nagyobb eltérést ne okozzon.

3. Feszítéskor a sínzsal az oldalgörögök közötti távolság felezőpontjában se mozduljon el eredeti helyzetéhez képest 10 mm-nél jobban (mint legnagyobb húrmagasság).

A feszítéskor fellépő oldalerek számíthatók a 10. ábra alapján. Egy-egy oldalgörögöre hat a tőle

jobbra és balra fél-fél oldalgörög távolságra ( $u/2 - u/2$ ) ható erők sugárirányú eredője. Ennek értéke

$$P_g = 2P \cdot \sin \alpha/2$$

Ha elhanyagoljuk az ívhossz és a hozzátartozó húr hossz közti különbséget, akkor

$$\sin \alpha/2 = \frac{u/2}{R}$$

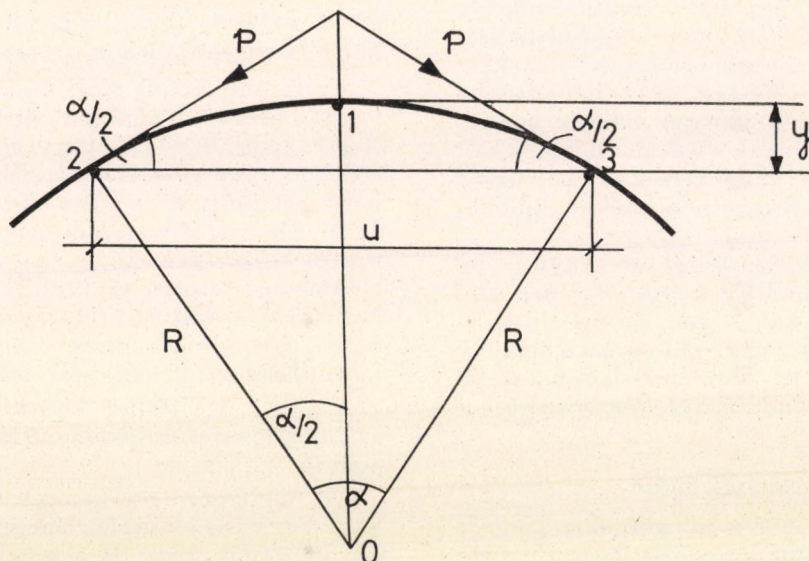
és így

$$P_g = \frac{2P \cdot u/2}{R} = \frac{P}{R} \cdot u \quad (2)$$

ahol  $u$  az oldalgörögök távolsága,  $P$  a feszítő erő és  $R$  az ív sugara (pl. 30 Mp feszítőerő esetén 600 m sugarú ívben, ha az oldalgörögök 6 m-re vannak egymástól, akkor  $\frac{30\,000}{600} \cdot 6 = 300$  kp oldalero hat). Az

oldalgörögök távolságára a feszítőerőből származó oldalero csak nagyobb feszítőerőnél a mértékadó.

A húr hossz és a hozzátartozó ívhossz különbségéből adódó semleges hőmérséklet eltérés a 10. ábra alapján számítható. Az ívhossz  $R \cdot \alpha$ , a hozzátartozó



10. ábra. Az oldalgörögökre ható erő (oldalgörög az 1 pontban van), ívhossz és húr hossz különbsége (oldalgörög a 2 és 3 pontban van)

húrhossz  $2 \cdot R \cdot \sin \alpha/2$ , az  $1^\circ\text{C}$  hőmérséklet változás hatására bekövetkező hosszváltozás:

$$11,5 \cdot 10^{-6} \cdot R \cdot \alpha$$

Így

$$R \cdot \alpha - 2 \cdot R \cdot \sin \alpha/2 \leq R \cdot \alpha \cdot 11,5 \cdot 10^{-6}$$

$R$ -rel való egyszerűsítés és az egyenlet megoldása után az eredmény:

$$\alpha \leq 0,0166$$

(Pl.  $R = 200$  m sugarú ívben az oldalgörgők legnagyobb távolsága, hogy  $1^\circ\text{C}$ -nál nagyobb semleges hőmérséklet különbség a feszítéskor ív helyett a sokszög alak felvétele miatt ne keletkezzék:  $200 \cdot 0,0166 = 3,32$  m.)

Végül a harmadik feltétel, hogy a sínszál két oldalgörgő felezőpontjában sem tolódjék el 10 mm-rel jobban, számítható a 10. ábra alapján, a már előzőekben is alkalmazott elhanyagolás mellett az

$$y = \frac{u^2}{8R}$$

képletből.

Mint hogy  $y = 1$  cm, az oldalgörgők legnagyobb távolsága ebből a feltételből:

$$u = \sqrt{8 \cdot R \cdot 0,01} = \sqrt{0,08 \cdot R} \quad (3)$$

(Pl.  $R = 200$  m sugarú ívben:  $u = \sqrt{0,08 \cdot 200} =$

$$= \sqrt{16} = 4 \text{ m.})$$

Az oldalgörgők távolságára az előzőekben szereplő feltételekből a legkisebbnek kiadódó a mértékadó. A görgők egyenes távolságokban való elhelyezése miatt és azért, hogy ugyanarra az aljra ne kerüljön talp és oldalgörgő is, célszerű az oldalgörgőket a talpgörgők távolságának egész számú többszörösének megfelelő távolságban elhelyezni, tehát 6, 12, 18 stb., illetve ahol a talpgörgőket ritkábban kell elhelyezni, ott a talpgörgők távolságának egész számú hányadosának megfelelő távolságban (pl. 3 m). Ezen szempontokat figyelembe véve, táblázatban lehet megadni az oldalgörgők távolságát az ívsugártól, a feszítő erőttől, illetve a hőmérséklet különbségétől és a sínrendszertől függően.

#### *Oldalgörgők a külső oldalon*

Az oldalgörgőknek olyan kialakításúaknak kell lenniük, hogy feszítéskor a sínszál a függőleges tengelyre vett inercianyomatékok eredőjében támasszák meg. Ellenkező esetben a feszítéskor a sínszál elcsavarodik. Megfelelő magasságban a külső oldalon elhelyezett oldalgörgőkkel ez az elcsavarodás kiküszöbölhető, de csak a súrlódó erők megnövekedése árán.

Az ív középpont felőli (azaz a belső) oldalán elhelyezett oldalgörgőkön kívül oldalgörgőket a sínszál külső oldalán is szükséges elhelyezni, még megfelelő magasságban támaszkodó belső oldalgörgő esetén is. Ezáltal biztosítható, hogy egyrészt a sínszál feszítés előtt is, helyszínráizilag az eredeti helyével párhuzamosan kényszerüljön elhelyezkedni, másrészt az esetleges sínhiba miatt a sínfeszítéskor bekövetkező sántöréskor megakadá-

lyozza a sínszál kivágódását. Így balesetvédelmi szerepet is betölt. A külső oldalon az oldalgörgők távolsága nagyobb lehet, mint a belső oldalon, legfeljebb azonban annak kétszerese. Az oldalgörgők egymástól való távolsága sem a belső, sem a külső oldalon ne legyen 30 m-nél nagyobb.

#### *Ívek oldalgörgők nélkül*

Az olyan nagysugarú ívekben, ahol a feszítésből származó oldalerő elegendő (pl. kétszeres) biztonsággal a legkedvezőtlenebb esetben sem győzi le a sín súlyából származó, a talpgörgőknél fellépő súrlódási erőt, ott az oldalgörgők elhagyhatók. Egy-egy talpgörgőre 6 m hosszú sín súlya hat, vagyis közelítőleg 300 kp. A biztonságot figyelembe véve, 0,05 súrlódási tényezővel számolva 15 kp súrlódási erő adódik a talpgörgőnél. A határ ívsugár a (2) képletből számítható:

$$R = \frac{P}{P_g} \cdot u \quad (4)$$

(Pl. 15 Mp feszítő erőnél  $R = \frac{15\,000}{15} \cdot 6 = 6000$  m ívsugár az, ahol már nem szükséges oldalgörgő.)

#### *A görgők elhelyezése*

A görgőket úgy kell elhelyezni, hogy ugyanazon az aljon csak egy görgő legyen. A belső oldalgörgőket célszerű a talpgörgővel ellátott aljak melletti aljakon elhelyezni, a külső oldalgörgőket pedig azoktól egy vagy több alj távolságra, amit az oldalgörgők szerkezeti kialakítása szab meg.

Az első talpgörgő a sínfeszítő berendezéstől (a záróhegesztés helyétől) a 3. aljra kerül, a többi pedig az aljtávolságtól függően, attól közelítően 6 m-re. A lehorgonyzó szakasztól az első talpgörgő 6 m-re kerül.

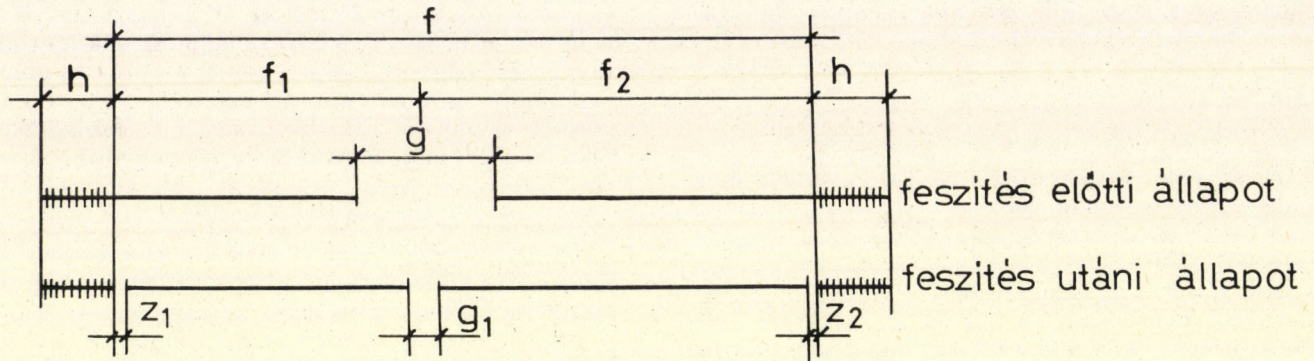
#### *A sínszálak megnyúlásának a számítása*

A feszítendő szakasz megnyúlását az ismert

$$n = \Delta f = \alpha \cdot f \cdot \Delta t \quad (5)$$

képletből számíthatjuk, ahol  $f$  a feszítendő hossz és  $n = \Delta f$  az  $f$  hossz megnyúlása.

A megnyúlás meghatározásának a meggyorsítása végett az egyes előfordulható  $\Delta t$  hőmérsékletek és feszítendő sínhosszak függvényében táblázatot lehet készíteni, vagy pedig olyan grafikont lehet szerkeszteni, ahol a vízszintes tengelyen a feszítendő hosszak, a függőleges tengelyen pedig a megnyúlások szerepelnek, a különböző  $\Delta t$  hőmérséklet különbségeket pedig ferde vonalak jelzik. Így a feszítendő hossz és a  $\Delta t$  hőmérséklet különbséget jelölő ferde vonal metszéspontjának a függőleges tengelyre való kivetítésével a megnyúlás leolvasható. A szükséges megnyúlás értékét tehát a feszítendő hossz és a feszítéskor mért sínhőmérséklet, valamint a kívánt semleges hőmérséklet különbségéből háromféle módon is meghatározhatjuk. A helyes számítás rendkívüli fontosságára tekintettel a számítást célszerű két módon is ellenőrizni.



11. ábra. A lehorgonyzó szakaszok elejének elmozdulása

### A sínvégek közötti hézag nagyságának meghatározása

A feszítés végrehajthatósága végett a feszítendő sínszakal végei közt a feszítés megkezdése előtt megfelelő hézagot ( $g$ ) kell készíteni. A hézagnak olyan nagyra kell lennie, hogy a feszítés, vagyis a kívánt nyúlás elérése után a hézag a hegesztéshez szükséges hézaggal ( $v$ ) legyen azonos nagyságú. Ezt figyelembe véve a hézagot

$$g = n + v$$

értékre kellene kialakítani, de figyelembe kell venni egyrészt, hogy a hegesztési varrat 2,5 mm-t zsugorodik, ezért  $n$  helyett  $n - 2,5$  mm megnyúlással kell számolni, másrészt azt, hogy sínfeszítéskor a feszítendő sín hossz sínfeszítő berendezéssel ellentétes végei, vagyis a lehorgonyzó szakaszok elejei is elmozdulnak ( $z_1 + z_2 = z$  értékkel, 11. ábra). A feszítés előtt biztosítandó hézag nagysága tehát:

$$g = n + v - 2,5 + z \quad (6)$$

### A lehorgonyzó szakaszok elejének elmozdulása

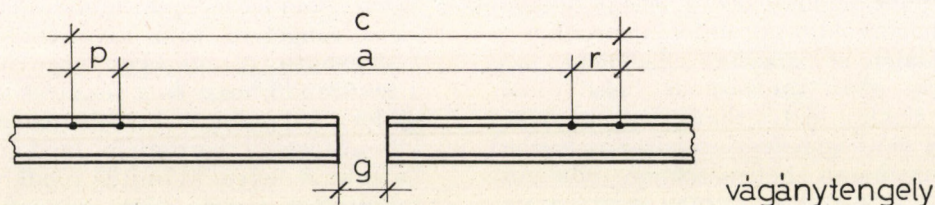
A lehorgonyzó szakaszok elejének az elmozdulása függ a feszítő erő nagyságától és az ágyazatellenállás értékétől, de függ attól is, hogy a lehorgonyzó szakaszok leerősítését milyen hőmérsékleten végezték, illetve a lehorgonyzó szakaszok feszültség viszonyától. Az elmozdulás nagysága ( $z_1, z_2$ ) számítható: a 4., 5., 6., 7. ábrán a vízszintesen vonalkázott háromszögek területe (méter  $\times$  °C) szorozva a tágulási együtthatóval ( $11,5 \cdot 10^{-6}$ -nal). A különböző feszültségi viszonyokat, különböző ágyazatellenállásokat figyelembe véve, a feszítő erő nagyságától, illetve a sínhőmérsékletkülönbségtől és a sínrendszerrel függően a „ $z$ ” értékeket ki lehet számítani és azokat a táblázatban lehet megadni. Sajnos, a „ $z$ ” elmozdulás nagy-

ságának csak a várható értékeit vehetjük figyelembe, mert az ágyazati ellenállás pontos értékeit nem ismerjük. Csupán attól függően, hogy mennyire tömörödött meg az ágyazat, kevésbé vagy jobban tömörödöttként vehetjük számításba és ettől függően egy-egy átlagos ágyazatellenállással számolhatunk. Szerencsére a gyakorlatban előforduló esetek nagy részében — amint azt majd látni fogjuk — ez nem okoz nehézséget.

### A sínfeszítés, illetve megnyúlás ellenőrzése

A sínfeszítés mérvét, azaz a megnyúlást a sínvégek közti hézag feszítés alatti csökkenéséből meg lehet határozni, de mivel egyes esetekben hézagrendezésre is sor kerülhet, helyesebb a sínvégektől 100—100 és 120—120 cm-re pontbeütést készíteni a sínfej külső oldalán (12. ábra) és a külső ( $c$ ) és belső ( $a$ ) jelek, valamint az egymáshoz közelebbi jelek ( $p, r$ ) távolságait megmérni feszítés előtt ( $c, a$ ) és után ( $c_1, a_1$ ) és a bekövetkezett megnyúlást az ugyanazon jelek közötti távolságok különbségéből meghatározni ( $n = c - c_1 = a - a_1$ ). A méréseknél előfordulható tévedések feltétlen kiküszöbölése végett a mérések helyességét mindkét esetben ellenőrizni kell ( $c = a + p + r$ , illetve  $c_1 = a_1 + p + r$ ).

Nem elegendő csak a záróhegesztés helyénél ellenőrizni a kívánt megnyúlás létrejöttét. A meghosszabbodásnak az egész feszítendő hosszon arányosan kell bekövetkeznie, egy tetszőlegesen választott hosszra mindenütt ugyanannyit kell megnyúlnia. Ezt ugyancsak ellenőrizni kell. Meg kell határozni továbbá, hogy a lehorgonyzó szakaszok elejei ténylegesen mennyit mozdultak el. E célból a feszítő berendezéstől kezdve minden 50 m-nél és a lehorgonyzó szakaszok elejétől közelítően 5 m-re a legközelebbi két olyan aljnál, amelyikre görgő

12. ábra. A sínfeszítés (megnyúlás) mérésének ellenőrzése. Az  $a, c, p, r$  távolságok bemérése után a kontroll:  $c = a + p + r$

nem kerül, a sínzál talpának a szélére és vele szemben, az alátétlemez bordájára pontbeütést kell készíteni. Ezek vágánytengely irányú távolságait közvetlenül a feszítés előtt és után előjelhelyesen meg kell mérni (pozitív a távolság, ha a sínzálon levő jel az alátétlemez bordáján levő jelhez képest a feszítőberendezés felé van és negatív ellenkező irány esetén). Az ugyanazon helyen végzett két mérés különbsége megadja a sínzálkeresztmetszet vágánytengely irányú elmozdulását. A szomszédos (közelítően 50 m-re levő) pontok elmozdulásának a különbsége ezen pontok közötti szakasz megnyúlását adja. Minthogy ezek a szomszédos pontok közelítően azonos távolságra vannak, a megnyúlásuknak is közelítően azonosnak kell lenniük (a megnyúlás a pontok távolságából és a hőmérséklet különbségből a már említett háromféle módon is számítható).

Ha a lehorgonyzó szakasz elejétől közel 5 m-re levő ellenőrző pont elmozdulásából levonjuk ennek a mintegy 5 m-es szakasznak a hőmérséklet különbségből számítható megnyúlását, megkapjuk a lehorgonyzó szakasz elejének a tényleges elmozdulását ( $z_{t1}$ ,  $z_{t2}$ ; azért végeznek minden ellenőrző mérést két-két aljnál, hogy az esetleges téves mérés kiküszöbölésére legyen ellenőrző mérés).

#### A semleges hőmérséklet meghatározása

A számított sínmegnyújtás mérvétől két esetben lehetséges az eltérés:

1. A hézagvágás pontatlansága miatt a vágás után a hézag kisebb vagy nagyobb a számítottnál.
2. A lehorgonyzó szakaszok elejének az elmozdulásai eltérnek a figyelembe vett értéktől.

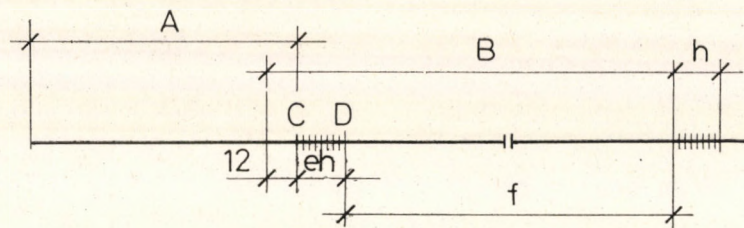
E pontatlanságok miatt a hézag újbóli rendezésére általában nincs szükség, különösen akkor, ha a feszített szakasz hossza nagy ( $f > 500$  vfm). Ilyenkor utólagos hézagrendezés helyett célszerűbb kiszámítani, hogy a ténylegesen bekövetkező megnyúlás mellett mennyi a vágány semleges hőmér-

séklete. A sínfeszítő berendezésnél levő sínvégekre beütött jelek feszítés előtti és utáni távolságai különbségének 2,5 mm-rel megnövelt értékéből ( $c - c_1 + 2,5 = a - a_1 + 2,5$ ) levonjuk a két lehorgonyzó szakasz elejének az elmozdulását ( $c - c_1 + 2,5 - z$ ) és az így kapott megnyúláshoz és feszített hosszhoz meghatározzuk a háromféle eljárás valamelyikével (lehetőleg kétféle módon is) a hőmérséklet különbséget ( $\Delta t$ ), amelyet a feszítéskor mért sínhőmérséklethez hozzáadva, a semleges hőmérsékletet kapjuk ( $t + \Delta t = t_0$ ). Ha ez  $+15 \pm \pm 5$  °C (azaz  $+10$  és  $+20$  °C közötti, akkor hézagrendezésre nincs szükség, az így kapott semleges hőmérsékletet véglegesnek elfogadhatjuk. Ellenkező esetben szükségnek megfelelően a hézagot rendezni kell: le kell vágni a sín végéből, ha növelni kell a hézagot; vagy egy közel 12 m hosszú sín darabot ki kell vágni és az egy többlet hegesztéshez szükséges hegesztési hézagot is figyelembe véve, a szükségszerűen hosszabb sín darabot kell a helyére beszabni és behegesztetni, ha csökkenteni kell a hézagot. Ez utóbbi esetben a sínfeszítéssel kapcsolatos munkákat a beszabott sín darab egyik végének a behegesztése után újból kell kezdeni. Ilyenkor a sínfeszítés legkorábban ezen hegesztési varrat termitacéljának a csapolásától számított fél óra múlva kezdhető meg.

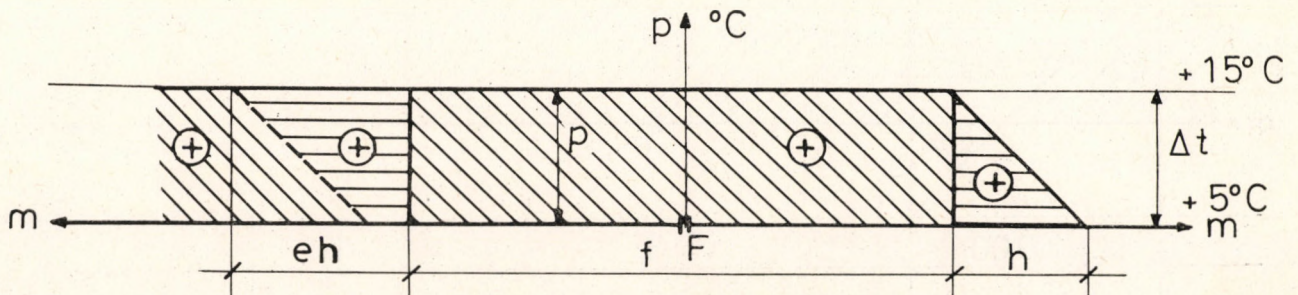
A lehorgonyzó szakaszok elejeinek a várható elmozdulását figyelmen kívül hagyva is lehetne eljárni és a tényleges elmozdulások megmérése után a semleges hőmérsékletet számítani, de ekkor a semleges hőmérséklet a kívánt  $+15$  °C-nál mindig kisebb lenne. Ez pedig főleg ívekben, ahol csak rövidebb szakaszok feszíthetők, kedvezőtlen.

#### Hegesztés, sínleerősítés

A sínfeszítés végrehajtása után — a feszítőberendezéstől mindkét irányban 100—100 métert kihagyva — megkezdhető a lehorgonyzó szakaszoktól kezdve a görgők eltávolítása, a Geó-



13. ábra. Csatlakozás előzően feszítéssel készített szakaszhoz



14. ábra. Erő ábra előzően feszített szakaszhoz csatlakozásnál

csavarok visszahelyezése és meghúzása, valamint a záróhegesztés elkészítése. A 100—100 méteres szakaszon a görgők eltávolítása és a csavarok elhelyezése, leerősítése csak a záróhegesztési varrat kézzel való lehűlése után végezhető (a termitacél csapolásától számított 45—60 perc múlva). A sínfeszítő berendezéssel kifejtett feszítő erő megszüntetése és a feszítőberendezés leszerelése a záróhegesztési varrat termitacéljának a csapolásától számított 30 perc eltelte után, illetve a hegesztési varrat legalább 450 °C-ra való lehűlése után lehetséges.

*Csatlakozás előzően sínfeszítő berendezéssel készített szakaszhoz*

Olyan esetben, amikor a már korábban alacsony sínhőmérsékleten leerősített hézag nélküli vágány egyes szakaszait egymás után feszítik meg (13. ábra), az eltérés annyi, hogy a „B” szakasz feszítése előtt az előző „A” szakasz lehorgonyzó szakasza (eh) hosszában a sínleerősítést meghagyják, itt a Geó-csavarok eltávolítása és a görgők elhelyezése csak a „B” szakasz feszítése után végezhető. Csupán annyi átfedés szükséges a két szakasz határánál, hogy a „B” szakasz feszítésekor az utolsó talpgörgő ugyanoda kerüljön, mint az előző „A” szakasz feszítésekor az utolsó talpgörgő volt. Minthogy a talpgörgőtől még 6 m távolságig a csavarokat el kell távolítani, az átfedés 12 m. Itt a lehorgonyzó szakasz elejének („D” pontnak) az elmozdulása a feszítés során más lesz, mint az előzőekben tárgyalt esetben (ez a 14. ábrán a vízszintesen vonalkázott területtel arányos, a szaggatott vonal a „B” szakasz feszítése előtti erőviszonyokat ábrázolja, ha a két feszítést és a lehorgonyzó szakaszok leerősítését ugyanazon sínhőmérsékleten végezték.) Az 5., 6., 7. és 14. ábrák elvei alapján meghatározható az erőábra és számítható a lehorgonyzó szakaszok elejének a várható elmozdulása az esetben is, ha a két szakasz feszítését, illetve a lehorgonyzó szakaszok leerősítését eltérő sínhőmérsékleten végzik.

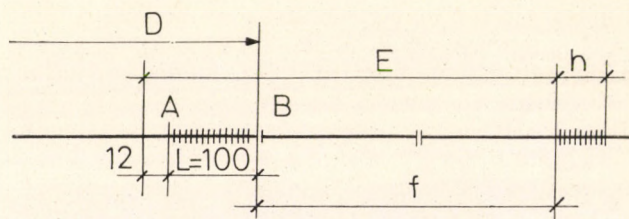
*Csatlakozás lélegzési szakaszhoz*

Ha a feszítendő szakasz egy korábban létesített és helyes semleges hőmérséklettel kialakított hézag nélküli vágányrészhez csatlakozik, ahol a csat-

lakozási pontnál hevederes az illesztés, vagyis egy lélegző szakaszhoz, akkor az előzőekkel azonos módon kell eljárni. De a lélegző szakasz feszültség-egyenletlenségeinek a kiküszöbölése végett az előző szakasz lehorgonyzó hosszát — a megfelelő biztonságot figyelembe véve — 100 m-nek kell tekinteni (15. ábra), vagyis ez esetben az átfedés a két szakasz határán 12 m helyett 112 m (bár a lehorgonyzó szakasz hosszához hasonlóan a létesítés óta bekövetkezett legalacsonyabb sínhőmérséklet és a kívánt semleges hőmérséklet különbségét figyelembe véve, ezt a hosszat számítani is lehetne). A lehorgonyzó szakaszok elejének várható elmozdulása az előző elvek alapján számítható, de figyelembe kell venni a lélegző szakaszon az építés óta előfordult legalacsonyabb sínhőmérsékletet is. A 16. ábrán a vízszintesen vonalkázott rész területe arányos a lehorgonyzó szakaszok elejének az elmozdulásával (az előzően létesített vágány semleges hőmérséklete 12 °C, a létesítés óta előfordult legalacsonyabb sínhőmérséklet —5 °C, a feszítéskor a hőmérséklet +5 °C).

*Feszítendő hossz hevederes illesztésű végekkel*

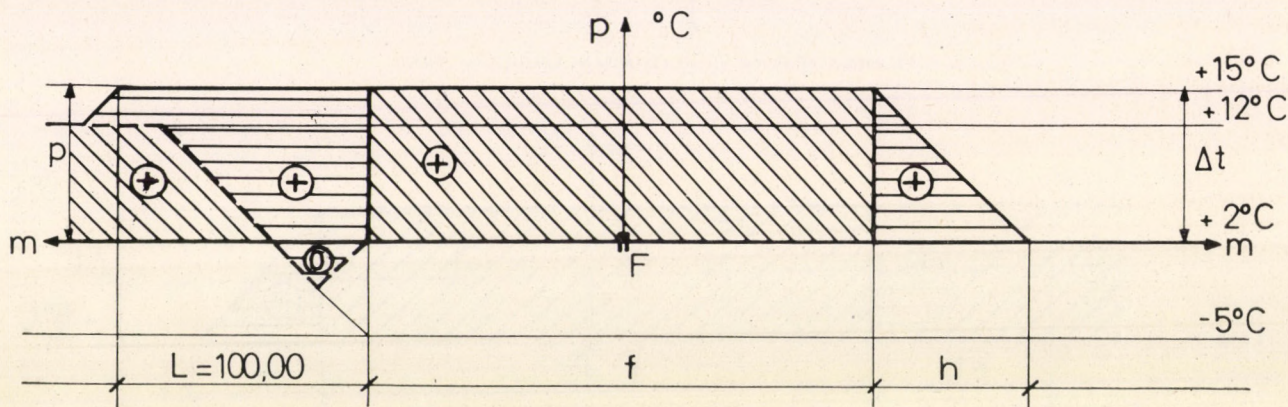
Olyan esetben, amikor a feszítendő szakasz valamelyik (vagy mindkét) végénél hevederes az illesztés, ott egy rövidebb lehorgonyzó szakasszal lehet számolni (48 rendszerű sínél  $3\Delta t$ , illetve  $2\Delta t$ , 54 rendszerűnél  $3,4\Delta t$ , illetve  $2,27\Delta t$  méter hosszal, új vagy régi ágyazattól függően); ez esetben ugyanis a biztonságot a heveder-ellenállás adja.



15. ábra. Csatlakozás lélegzési szakaszhoz

*Egyszerre feszíthető hossz*

Az egyszerre feszíthető hosszat a feszítéskor fellépő ellenállások határozzák meg. Ez nem azonos a nem feszített sínszál ellenállásaival. Hiszen a nem



16. ábra. Erő ábra lélegző szakaszhoz csatlakozásnál

feszített sínszálnál az ellenállás nagyságát csak a sín súlyából származó erőknél és a súrlódási együtthatónak a szorzata adja, míg feszített sín-szálnál a feszítő erő összetevői is hozzáadódnak ehhez, amint láttuk az oldalerők számításánál is (pl. domború lejtőtöréseknél, fekszinhibáknál stb.). Az egyszerre feszíthető hosszát az szabja meg, hogy a feszítőberendezéshez legközelebbi és legtávolabbi helyen is azonos legyen a semleges hőmérséklet, illetve az ellenállások miatt a semleges hőmérsékletben a két hely között az eltérés 1 °C-nál nagyobb ne legyen. Íves vágányszakaszokon emiatt az egyszerre feszíthető hossz kisebb, mint egyenes pályarészekén. A MÁV egyenes pályarészen mintegy 1000 m, íves pályarészen — az ívviszonyoktól függően — 240—500 m hosszú szakasz egyszerre való feszítését engedi meg.

### **Összefoglalás**

Amint láttuk, a hézagnélküli vágány végleges kialakítása alacsony sínhőmérsékleten a sínfeszítő berendezéssel nehézségek nélkül végrehajtható. A sínfeszítő berendezésen és ívekben az oldal-görgőkön kívül nincs szükség más olyan felszerelésre és munkanemre, mint ami a sín-szálak feszült-ségmentesítéséhez egyébként is szükséges. A sínfeszítő berendezés használatával elkerülhető az eddig alacsony hőmérsékleten épített vágányoknál szükséges többlet-feszültségmentesítés és a munkák betervezett idejében a nem megfelelő hőmérséklet miatti várakozási idők nagy része.

### **IRODALOM**

- [1] *Varga Lajos*: Hézagnélküli vágányok építésének és fenntartásának a sínhőmérséklettel való összefüggései. Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 11. sz.  
[2] *Dr. Vásárhelyi Boldizsár*: Hézagnélküli vasúti pályák, Bp. 1960.

## **Egyesületi hírek**

### *Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények*

- Június 4. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: A kiegyenlített sinkopás MÁV előírásainak alkalmazása a sebességkorlátozások függvényében.  
*Előadó*: ZELE LÁSZLÓ (KPM VF. 6/B.)  
Június 4. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében számítógépterem látogatás a Posta Számítás-technikai és Szervezési Intézetében.  
*Vezető*: SOMOGYI IMRE (MÁV BP. IG.)  
Június 6. A Közúti Szakosztály Üzemeltetési Szakcsoportja rendezésében előadás: Az autópálya-közlekedés problémái.  
*Előadó*: MÁRFAI TIBOR (KÖTUKI)  
Június 6. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet és a KTE Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztálya közös rendezésében előadás: Csehszlovák-magyar viszonylatú határállomások információ rendszerének kialakításával kapcsolatos vizsgálatok és eredmények.  
*Előadó*: DÓRI BÉLA (VTKI)  
Június 7. A Közúti Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Beszámoló a Robur-gyári tanulmányútról.  
*Előadó*: VARGA ANDRÁS  
Június 10. A Közlekedésgazdasági Szakosztály Anyagellátási Szakcsoportja rendezésében előadás: A szállítási szerződésekkel kapcsolatos gyakorlati problémák a MÁV anyagbeszerzésében.  
*Előadó*: DR. HALÁSZ GYÖRGY (MÁV Anyagell. Ig.)  
Június 11. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet és a KTE Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztálya közös rendezésében előadás: Kocsiazonosító berendezés rendezőpályaudvari alkalmazása.  
*Előadó*: OBÁNYAI JÓZSEF (VTKI)  
Június 11. A KTE Postai és Távközlési tagozat Műsorszerűsítési Szakosztálya és a HTE Rádió és TV Szakosztálya közös rendezésében előadás: Az új Kossuth adó elektromos energia ellátása.  
*Előadó*: BERNÁTH LÁSZLÓ (PRTMIG)  
Június 12. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében vasúti energiagazdálkodási ankét.  
*Elnöki megnyitó*: TÓTH JÁNOS (MÁV BP. IG.)  
*Előadások*: Százhalombatta ipari fejlődése, szerepe és jelentősége az ország energia-termelésében.  
*Előadó*: SZEKERES JÓZSEF (Városi Tanács)  
A közlekedési energiagazdálkodás célja, a közlekedési energiapolitika főbb vonásai.  
*Előadó*: DR. BAJUSZ REZSŐ (KPM. Közl. pol. Főo.)  
Energiagazdálkodás a vasúti közlekedésben, külö-

nös tekintettel a villamosítás és dieselesítés energetikai kérdéseire.

*Előadó*: OROSZVÁRY LÁSZLÓ (MÁV. Vezérig.)

Üzemlátogatás a Dunai Kőolajipari Vállalatnál.

Június 12. A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás: A Brit Vasutak központi szállítás-irányítási rendszere.

*Előadó*: FEKETE ANDRÁS (KPM VF 9.)

Június 12. A Városi Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: A városi forgalom minősége. Beszámoló és értékelés az 5. budapesti városi forgalmi tervezési és forgalomtechnikai nemzetközi tudományos tanácskozásról.

*Előadó*: DR. KOLLER SÁNDOR (BME)

Június 12. A KTE Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a HTE Kapcsolástechnikai Szakosztálya közös rendezésében előadás: Közös vonások a MOS integrált- és a jelfogós áramkörök kapcsolástechnikájában (elvi elrendezés, logikai kapcsolatok, méretezési kérdések, áramkörtervezés, következtetések).

*Előadó*: DR. GÁL JÓZSEF (BME)

Június 13. A Városi Közlekedési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága rendezésében előadás: A METRÓ üzemeltetésének tapasztalatai.

*Előadó*: BODNÁR ÁRPÁD (BKV)

Június 14. A Landler Jenő MÁV Járműjavító Üzemi Szakcsoport rendezésében előadás: Az anyagmozgatás korszerűsítésének értékelése.

*Előadó*: BOR ISTVÁN (Landler J. J. J. Ü.)

Június 17. A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A hajózási eljárások a hajózásban, a határállomások feladatai, tevékenységük fejlesztése.

*Előadók*: PÁLMAY ANTAL (BM Határőrség OP), DR. SOMOGYVÁRI JÁNOS (VAM és Pénzügyőrség OP.)

*Hozzászólók*: MÁRKUS ISTVÁN és SCHÜTZ MIHÁLY (KPM Hajózási Főo.)

Június 18. A Közlekedéstudományi Egyesület Választmányának ülése.

Június 18. A KTE Postai és Távközlési Tagozat Műsorszerűsítési Szakosztálya és a HTE közös rendezésében előadás: Az új Kossuth adó beruházása.

*Előadó*: G. TÓTH KÁROLY (PRTMIG)

Június 19. A Szovjet Tudomány és Kultúra Háza a Közlekedéstudományi Egyesülettel közös rendezésben, a magyar-szovjet műszaki tudományos együttműködés keretében tartott előadás:

A Szovjetunió nagyvárosai közlekedésének fejlesztése.

(Folytatása a 320. oldalon)

## A nemzetközi közlekedéspolitika gazdasági motívumai és a határon átmenő gépjármű-közlekedés problémái

DR. MALDURI MALÉTER JENŐ

### I. A KÖZLEKEDÉSPOLITIKA, MINT A GAZDASÁGPOLITIKA EGYIK ÁGA

A termelés és újratermelés gazdasági folyamataiban a közlekedés szerepe a technikai fejlődés következtében növekvő, és gyorsuló teljesítményei folytán egyre számottevőbb. A közlekedéstudományok pedig a gazdaságtudományok nélkülözhetetlen velejárói.

A közlekedéspolitika szerves része a mindenkori gazdaságpolitikának. Ebből kifolyólag a közlekedéspolitika a gazdaságpolitikának az az ága, amely a gazdaságirányítással összhangban a legközvetlenebb és leghatékonyabb befolyást gyakorolhatja — állami és közületi főhatóságain át — egyfelől a közlekedéstudományok fejlődésére, másfelől és ezáltal nemcsak a közlekedési, hanem a kapcsolódó szakmák dolgozóinak, sőt az egész lakosság életszínvonalának emelésére.

#### A közlekedéspolitika nemzetgazdasági szükségessége

A magyar nemzeti vagyonban a közlekedés (közutak és hidak, víziutak, posta, gépjárművek és kapcsolatos létesítmények) részesedését az 1934. évben 14,3%-ra, a nemzeti jövedelemben való részesedését (szállítási teljesítmények, közlekedési ipar, idegenforgalom stb.) 20,4%-ra értékeltem [1].

A mai magyar népgazdaságban — a rendelkezésre álló statisztikai adatok szerint — a közlekedés állóeszközeinek értéke az ország termelő állóalapjainak — pénzértékben kifejezve —  $\frac{1}{3}$ -a. A közlekedési dolgozói létszám az országos anyagi termelésben dolgozók létszámának 7,3%-a. A nemzeti jövedelemnek a közlekedés mintegy 7,9%-át produkálta. A közlekedés az ország energiaszükségletében mintegy 13%-kal szerepel [2].

Minden országnak van gazdaságpolitikája, amely éves költségvetésekben, többéves tervekben vagy sokéves távlati előirányzatokban jut kifejezésre. A közlekedési pályák (közutak, vasutak, víziutak, kikötők, repülőterek), sok esetben a járművek építése, korszerűsítése, gyártása részben közületi beruházásokból nyer fedezetet. A közlekedés lényeges infrastruktúrája az államé, s ez módot ad a közös tervezésre. A határon átmenő közlekedés (vasút, hajózás, közúti áru fuvarozás, repülés) nemzetközi szervek és egyezmények, sőt közös piacgazdasági tömbök gazdaságpolitikai állásfoglalásaival és közlekedéstechnikai igényeivel az érdekelt államok közlekedéspolitikájának nélkülözhetetlenségét igazolják.

A közhasználatú közlekedés — esetleg magánkézből levő — csúciszervezetei a lakosság

nagy tömegének igényeit a közlekedés biztonsága, teljesítőképessége és korszerűsítése iránt bizonyos központi közlekedéspolitikai ellenőrzéssel tudják csak kielégíteni. De az egyes ágazatok egymásra utaltsága (egységes szállítási lánc, konténerforgalom stb.) is országos közlekedéspolitikai kérdés.

Az individuális közlekedés, a közúti motorizáció rohamos előretörése azt a két kérdést veti fel minden országban a közlekedést irányítók felé

1. hogy a közhasználatú közlekedést — esetleg országreszenként különbözően — valóban az arra specifikus tulajdonságainál fogva legalkalmasabb közlekedési eszköz látja-e el?

2. hogy a közlekedés magángazdasági szektora oly mértékben legyen a közhasználatú szektorhoz idomítható, hogy az utóbbinak életlehetőségei biztosítva legyenek [3].

Az ehhez szükséges vizsgálatokat a közlekedéstudományokra támaszkodó országos közlekedéspolitikának kell figyelembe vennie.

Mindezek kétségtelenné teszik a közlekedéspolitika nemzetgazdasági szükségességét, bárminő gazdasági struktúrájú ország esetén.

#### Közlekedéspolitika a szabad és irányított gazdálkodásban

A közlekedéspolitika, mint említettük, a gazdaságpolitika szerves része, s mint ilyen, függvénye a társadalmi-gazdasági rendszernek.

A szabad piacgazdaság esetében a közlekedési piacon dől el az egyes közlekedési ágazatok, eszközök „vevői” igényeinek realizálása. Eszerint a fogyasztónak a legjobb „áru”-t a legolcsóbb áron kell, hogy juttassa a magángazdasági elven felépített közlekedési vállalat [4].

Előfeltétel: a közlekedés minden ágazatának igénye van azonos jogi és tényleges állami bántalmódra. Maga vállal minden beruházást, a teljesítményekért megfelelő árat kérhet.

A szabad verseny eredménye — e felfogás szerint — az, hogy minden közlekedési eszköz szabadon fejthesse ki fejlett műszaki-gazdasági technikájának megfelelő, specifikusan előnyös tulajdonságait, aminek következtében azokat a legolcsóbb áron bocsáthatja a köz rendelkezésére. Így mind a személyszállítás, mind az áruszállítás vagy hírközlés terén az állampolgárok nagy tömege által elérhető közlekedési szolgáltatások az árszínvonal csökkenésére és az életszínvonal emelésére vezethetnének.

A tőkés országok liberális közlekedéspolitikusai által ismételt hangzottatott szabad közlekedési piac elve — mint ezt az egyes országok közlekedéspolitikájának részletes taglalása bi-

zonyítja\* — a maga teljességében sehol sem valósult meg.

A másik eset a kapitalista szakirodalomban a különböző érdekeltségek sugalmazta cikkekben kifogásolt *állami irányítás* (dirigizmus) a közlekedéspolitikában.

Az állam és egyéb közületek irányító beavatkozásának számos változata van, kezdve a „közlekedési piac rendezésének”, a „piacra bejutás engedélyhez kötésének” elismert szükségességétől az átfogó, távlatokba menő tervszerű közlekedéspolitikáig, a „közlekedési koncepció”-ig.

A közlekedéspolitikai irányításának objektív indokai számosak és az egyes országok gazdasági struktúrája szerint különböző megvilágításban jelentkeznek. Vitathatatlan, hogy a közlekedés a szárazföldön igénybe veszi a földterület termelő vagy művelt, kiépített térségeit, a közutakat, köztereket, a vízi utak természetes vagy mesterséges folyásait, a folyami, tengeri vagy légi kikötőkre alakított térségeket, sőt magát a légiteret és a tengereknek a parti államok által tulajdonukul tekintett zónáit. Így az állam, mint tulajdonos, érdekelt e területek vagy térségek közlekedési célokra történt igénybevétele által más, esetleg mezőgazdasági, vagy ipari célokra történő gazdaságos felhasználhatóságának elmaradása folytán is.

Számos esetben maga az állam üzemeltet nagy közhasználatú közlekedési vállalatokat (államvasutat, állami hajózást, repülést, postát, vagy engedélyez (p. o. vasutakat, közúti autóbust, áru fuvarozási, hajózási, légiforgalmi vállalatokat). De az állam, vagy más közület (város, megye) közérdekből kell, hogy biztosítsa a közlekedés biztonságát, közhasználat esetén ezen kívül teljesítőképességét, korszerűsítését és ezért fenntartja magának a felügyelet és ellenőrzés jogát.

A korlátlan szabad verseny helyenkénti megvalósulása eseteiben az volt a tapasztalat, hogy több azonos szállítási feladatot ellátó vállalat teljesítményeit az önköltségen alul is aláínálta. Ennek visszahatása a szállítási eszközök leromlására vezetett és a közönség ki volt szolgáltatva megbízhatatlan vállalatoknak, gyakran a személy- és vagyonbiztonság rovására is.

A közlekedési pályák korszerű építése és fenntartása nemcsak közlekedéspolitikai, hanem egyben térrendezési és nem utolsósorban honvédelmi feladat is.

A közhasználatú tömegközlekedési ágazatok harmonikus fejlődésének biztosítása mellett a magánhasználatú és közhasználatú közlekedés gazdaságos összhangbáhozatala is közlekedéspolitikai feladat.

Számos példa van az elvileg szabad piactudáságot valló európai országok közlekedést irányító beavatkozására is. Bizvást mondható, hogy a *korszerű közlekedés irányított gazdaság*,

\* Dr. Malduri Maléter Jenő: A közlekedéspolitikai alakulása és főbb motívumai 1921—1970-ig, különös tekintettel a hazai viszonyokra. Kézirat. Bp. 1972.

*amelynek politikai irányítása végső fokon a kormányfőhatóság, szűkebb körzetben a városi vagy regionális közületek feladata.*

### Célkitűzések

A közlekedéspolitikai célkitűzések — a tudomány mai állása mellett — az alábbiak lehetnek:

1. Az országos gazdaságpolitika célkitűzései- nek és struktúrájának megfelelő termelés és új- ratermelés előmozdítása érdekében a szemé- lyek, áruk és hírek továbbítására olyan egysé- ges közlekedési rendszer kialakítása és tovább- fejlesztése, amely biztosítja a kor technikai szín- vonalának megfelelő olyan közlekedési eszkö- zök, vagy azok sorozatának (közlekedési lánc) használatát — mindegyikét a maga helyén — amelyek a legrövidebb téráthidalást a használók javára a legkisebb ráfordítással és költséggel, a lehető leggyorsabban, biztonságosan hajtják végre.

2. A közlekedéspolitikának az ország föld- rajzi fekvése szerint — a közlekedési ágazatok határon átmenő nemzetközi forgalmának bizto- sítására — figyelemmel kell lennie oly nem- zetközi gazdasági és közlekedési szervezetekkel való együttműködésre, amelyekkel az egyezmé- nyes viszony kialakítása során az országos gaz- daságpolitika fentemlített célkitűzései nemzet- közti síkon előmozdíthatók.

3. E célkitűzések magukban foglalják a köz- lekedési utak, terek, kikötők, kábelek stb. háló- zatának egymással harmonikus, racionális fej- lesztését, továbbá

4. a járművek legmegfelelőbb típusainak a forgalom igényei szerinti megválasztását a bel- földi és határátmenő, valamint az idegenforgal- lom gazdaságos követelményeinek megfelelően.

5. A forgalom megosztásának a közlekedés- tudományok és a hazai adottságok figyelembevételével leggazdaságosabb végrehajtását, egyfel- lől a nélkülözhetetlen közhasználatú, másfelől a magánhasználatú közlekedés, végül a közhasz- nálatú közlekedési ágazatok között.

6. Megfelelő, törvényes intézkedések előké- szítését és hatálybaléptetését egyfelől a közle- kedés irracionális és káros szétforgácsolásának megakadályozására, másfelől a közterhek egyen- lően igazságos megosztására oly módon, hogy minden közlekedési eszköz a köz javára és an- nak sérelme nélkül érvényesíthesse specifikus műszaki és gazdasági előnyeit.

### A közlekedéspolitikai szerepe a tervgazdálkodásban

Az ország társadalmi—gazdasági fejlődését fontosabb vonatkozásokban meghatározó politi- kai és gazdaságpolitikai célok tervekben jutnak — a társadalom tagjait és különböző szerveit a céloknak megfelelő irányokban aktivizáló — ki- fejezésre. Maga a terv egyben a célok megvaló- sításának eszköze is [5].

Hazánkban a népgazdaság három, majd öt éves terveit tartalmazták a gazdaságpolitikai célokat. A közlekedéspolitikai, mint a gazdaságpolitika szerves része, a termelés és újratermelés folyamatában egyre fokozódó jelentőségénél fogva — a közlekedéstudományokra támaszkodva — a tervgazdálkodás fontos, komplementáris része.

A közlekedés egyes ágazatainak világszerte bekövetkezett rohamos fejlődése (közúti motorizáció, repülés stb.) a közlekedési pályák és eszközök megfelelő beruházásainak tervszerű biztosítására nagyobb időbeli távlatok figyelembevételével távlati tervek kidolgozásának szükségét veti fel. Így pl. az autópálya első elgondolásától az üzembe helyezésig mintegy 10 év szükséges az NSZK 15 éves távlati tervének indokolása szerint [6]. A szuperszonikus repülőgéptípusok kifejlesztése hasonlóan számos évet vesz igénybe.

#### *A közlekedéspolitikai távlati tervei közlekedéspolitikai koncepciókban nyernek kifejezést*

A kiindulópont a meglévő gazdasági struktúra és a közlekedés adott helyzete.

A közlekedés iránti jövőbeli igények felmérése a társadalom, a gazdaság várható és tervezett struktúráváltozásai (lakó- és ipartelepülések alakulása, a lakosság városokba koncentrálódása, a foglalkoztatottság eltolódása a mező- és erdőgazdaságtól az ipar és a szolgáltatások felé) alapján történik [7].

A komplexitás megköveteli a különböző gyártási, piaci, üzemi, gazdasági, munkaszervezési, finanszírozási stb. szakemberek bevonását. Az ilyen „team” munkája csak akkor eredményes, ha tudományosan megalapozott módszereket használ. Új elemek a kibernetika és az operációkutatás módszerei, a matematikai-statisztikai eljárások alkalmazása, a szakemberek prognózisainak ismételt egybehangolása. A kibernetika absztrakt módszereit a közlekedési apparátusok szociális és technikai valóságaival összhangban kell felhasználni [8].

A zárt közlekedési rendszerek tudományos tervezése dönti el, hogy az újszerű közlekedési technika igazodik-e a meglévőkhöz, vagy teljesen új rendszereké-e a jövő? [4]

Az országos távlati terv figyelembe kell hogy vegye a különböző gazdasági struktúrájú országrészek, agglomerációk és környékük regionális terveit, amelyeknek kidolgozása hazánkban is folyamatban van.

Az egyes közlekedési ágazatok teljesítményeinek előrebecslése alkalmával a szokásos extrapoláció módosul az időbeli eltolódás ágazati elemzésekkel kiegészült vizsgálata folytán. Ilyenek az üzemi struktúra (termelési tényezők), üzemnagyság (optimum), költségstruktúra (költségminimum), pénzügyi struktúra (tőkebiztosítás) vizsgálatai [5, 9].

#### *A közlekedéspolitikai nemzetközi aspektusai*

A közlekedésre már kezdettől fogva jellemző, hogy annak mind nagyobb része a határokon átmenő, a nemzetközi közlekedési forgalom. Ennek a meglehetősen összetett forgalomnak a gazdaságpolitikai és külpolitikai szempontoknak megfelelő irányítása a közlekedéspolitikának szintén már régóta az egyik fontos, sőt egyre növekvő tevékenységi területe.

A közlekedés és technikája fejlődésével, különösen a sebességek emelkedésével, utóbb a közúti motorizáció előretörésével mind nagyobb hangsúlyt kap a gépjármű-közlekedés és műszaki elemei alakulásának alkalmas irányítása és szabályozása.

## II. A HATÁRON ÁTMENŐ GÉPKOCSIK PROBLÉMÁI

Amíg az első világháború után, 1927-ben az Északamerikai Egyesült Államok (USA) automobil gyártása az egész világnak 90%-át tette ki, és a két autóval rendelkező családok száma az 1920. évi háromszázazerről 1927-ig három millióra emelkedett [10], addig Európában határokon átmenő autóközlekedés csak vontatottan alakult ki és inkább *turisztikai* jellegű utazásokra szorítkozott.

Az 1930-as évek elején a háborúban megromlott közutak fokozatos újjáépítése a határokon átmenő *közúti árufuvarozásnak* is lendületet adott. Ezzel kapcsolatban gyakorlati nehézségek merültek fel az egyes államok gépjármű-közlekedést szabályozó rendelkezéseinek eltérő volta miatt.

#### *A legnagyobb külméret és súly egységes szabályozása*

*A Nemzetközi Ütügyi Kongresszusok párizsi állandó bizottsága* (Association Internationale Permanente des Congrès de la Route) által 1934 szeptemberében Münchenbe egybehívott VII. Világkongresszusa elsőként tűzte napirendjére a határon átmenő közúti gépjárművek legnagyobb külmérete és súlya nemzetközi egységesítésének kérdését.

Nevezetesen a kongresszus 2., a közúti közlekedéssel foglalkozó tagozatának 6. kérdőpontja foglalkozott a járművek — rakománnyal együttes — megengedhető súlyának, szélességének, magasságának és hosszúságának kérdéseivel. Az addigi előírások előnyeinek és hátrányainak kritikai megvilágítása után választ kellett adni az alábbi kérdésekre:

1. Javasolható-e ezeknek az előírásoknak nemzetközi egységesítésére törekedni?

2. Mik legyenek — adott esetben — egy ilyen egységesítésnek az alapjai?

Mint a magyar kormány egyik delegátusának, feladatomban volt a kongresszus *közúti közlekedést*

tárgyaló munkálataiban és tanácskozásaiban részt venni.

Előzetesen beküldött írásbeli jelentésemben [11] módomban állott kritikai áttekintést nyújtani a külföldi közúti közlekedést szabályozó előírásokról, amelyeket 1927. évi európai tanulmányúton gyűjtöttem.

*Az 1. számú kérdésre pozitív választ adtam: javasoltam az előírások nemzetközi egységesítését.*

Indokolásul felhoztam, hogy a nemzetközi szabályozás azért fontos, mert az idegenforgalom egyik ága, az autóturizmus mind nagyobb lendületet vesz. Előtérbe nyomul a határon átmenő közúti áruforgalom gazdasági követelménye is. A járművek szélességének, magasságának, hosszának és súlyának nemzetközi szabályozását a nemzetközi utak ésszerű kiépítése előfeltételének tekintjük. A vasutak sokkal kötöttebb technikai szerkezete mellett lehetséges volt azonos nyomtávú összefüggő, átmenő hálózatot megvalósítani; az útépítő technikusok sem maradhatnak el szellemi elődeik mögött.

Hovatovább a menetirányok szétválasztása is előtérbe kerül a modern útépítésben, két-négy jármű szélességű, esetleg még szélesebb utak formájában. A nemzetközi szabályozás időszzerű és szükséges.

A közúti járművek megengedhető legnagyobb összsúlya egységesítésének előnyei: a) szilárd támpontot nyerünk az új utak és hidak szerkesztéséhez; b) az automobilgyártás szempontjából is hasznos lehet bizonyos súly- és terhelési határok megállapítása. Elősegítheti bizonyos típusok szabványosítását, a járművek és abroncsok gyártásának racionalizálását.

*A 2. számú kérdésre válaszolva javasoltam mindennemű közúti járműre érvényes úrszelvény megállapítását 2500 mm szélességben és 4000 mm magasságban. A megengedhető összsúlyok szabályozására javasoltam a fennálló európai előírások kiegyenlítését.*

1934. szeptember 4-én, a kongresszus plenáris vitája során a 6. kérdés főelőadója *von Schenk* német miniszteri tanácsos — több delegátus szerteágazó és főként negatív felszólalását összegezve — *állást foglalt a nemzetközi egységesítés ellen* és erre vonatkozó szöveg elfogadását javasolta a kongresszusnak.

Ez ellen felszólaltam és megindokoltam döntően pozitív állásfoglalásomat. A nemzetközi forgalomra alkalmas utak kiépítése Európában is rohamosan halad előre. Hazánk éppen a folyó évben fejezi be a london—isztambuli interkontinentális út magyarországi szakaszának kiépítését, amely az Alliance Internationale du Tourisme védnöksége alá van helyezve, és kifejezetten nemzetközi lesz. Szükséges egységes normákat felállítani, amelyek a nemzetközi forgalmat elősegítik. Azokat a belföldi utakat, amelyek nem tesznek eleget a normáknak, az elágazásoknál megfelelő nemzetközi jelzésekkel lehet megjelölni. Az egységesítés Európában időszzerű és

sürgős, a folyamatban levő nagy közútépitésekre tekintettel.

Állásfoglalásom után az USA fődelegátusa *szólt fel* és hatalmas beszédben *támogatta javaslatomat*.

Közölte, hogy az USA államainak határátmenő (interstate) forgalmában a külmérések és megengedhető súlyok egységesítése már megtörtént, és alapját képezi az útépítésnek és közúti közlekedésnek.

Utána egy hollandi és egy német delegátus is csatlakozott a pozitív állásfoglaláshoz. Ezt követően *von Schenk* is bevallotta, hogy a pozitív javaslat neki is jobban tetszik, mint saját korábbi szövege. *A kongresszus végül is egyhangúlag csatlakozott a magyar javaslatához és egy nemzetközi szakbizottságot delegált a közúti járművek megengedhető külmérete és súlya nemzetközi egységesítésének kidolgozására* [12].

*Az első európai transzkontinentális london—isztambuli közút nemzetközi konferenciája Budapesten*

A magyar kormány meghívására a london—isztambuli transzkontinentális út egyöntetű műszaki kivitelének és zavartalan forgalmának biztosítására az érdekelt államok: Anglia, Belgium, Németország, Ausztria, Jugoszlávia Románia, Bulgária és Törökország képviselői, valamint a Touring Clubok Nemzetközi Szövetségének, a Nemzetek Szövetségének és a Nemzetközi Útügyi Kongresszusok állandó irodájának képviselői jelentek meg a szeptember 10—14-én tartott nemzetközi konferencián.

Budapesten, 1935. szeptember 10-én, a megnyitó ülésen *Cook* angol fődelegátus javaslatára a konferencia elnökéül *dr. Winckler István* kereskedelem- és közlekedési minisztert, alelnökéül *Benke István* miniszteri tanácsost, titkárául *dr. Maléter Jenő* MÁV műszaki tanácsost választották meg.

A kongresszus napirendjén három főkérdés szerepelt:

1. Az út műszaki kérdései. Főelőadó *Elischer Pál*, min. műszaki tanácsos. 2. A vámügyi szolgálat kérdései. Főelőadó: *Dubois József* belga vámügyi főfelügyelő. 3. Az utakon való közlekedésre vonatkozó kérdések. Főelőadó: *A. D. Allen*, az Automobil Association turisztikai osztályának vezetője.

A magas színvonalú ülésezésen a *transzkontinentális közút építési kérdéseiben teljesen egyöntetű megállapodások jöttek létre*. Az út kanyarulat sugarát minimálisan 300 méterben, emelkedését maximálisan 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ban — kisebb szakaszokon 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ban — állapították meg. Az út egész hosszában a pálya szélességének legalább 6,00 méternek kell lennie. Kívánatos ezt a szélességet 8,5—9,0 m-ig felemelni azokon a szakaszokon, ahol a forgalom intenzitása azt megkívánja. Kétirányú közlekedés esetén kívánatos a menetirányok szétválasztása is. A burkolattal ellátott pálya két oldalán legalább 2,0 m széles, ellenálló padka épüljön. Midőn ezt a kerékpár

és gyalogos közlekedés szükségessé teszi, külön-  
álló járdák vagy útsávok létesítendőek. A műtár-  
gyakon átvezetésnél az útpályának ugyanolyan  
szélesség biztosítandó, mint az út csatlakozó sza-  
kaszán [13].

A *vámügyi szolgálat* és a *közúti közlekedés*  
kérdéseiben is teljesen egyöntetű megállapodás-  
ok jöttek létre. *Resid Savfet* török meghatal-  
mazott miniszter javaslatára elhatározták a  
transzkontinentális út építési és forgalmi ügyei-  
ben *állandó iroda felállítását Budapesten*, amely  
együttal az út két folytatásos szakaszának —  
Belgrád és Bukarest irányában — elágazó helye.

1935. szeptember 12-én Kecskemét—Szeged  
irányában helyszíni szemlén mutatták be a ma-  
gyar útvonal túlnyomórészt kész és kis részben  
építés alatt álló szakaszait a konferencia tagjai-  
nak, akiket Kecskeméten magyar díszruhába öl-  
tözött asszonyok és leányok vendégeltek meg a  
városháza dísztermében.

Az annakidején első európai transzkontinen-  
tális közút az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsá-  
ga által 1954-ben, illetve 1960-ban kijelölt je-  
lentős európai úthálózatban az E<sub>5</sub> számmal sze-  
repele és hazánkban Hegyeshalomtól Budapesten  
át Rószkéig vezet. Így annak fent ismertetett  
első koncepciója egyike az előrelátó magyar kez-  
deményezésnek.

*A müncheni útiügyi világkongresszus  
határozatából kiküldött nemzetközi  
szakbizottság munkája*

A Nemzetközi Útiügyi Kongresszusok párizsi  
vezértitkársága — az 1934. szeptemberi ülés ha-  
tározatának megfelelően — 1937 júniusában Pá-  
rizsba egybehívta a nemzetközi szakbizottságot  
a gépjárművek külméretének és súlyának nem-  
zetközi egységesítésére elfogadott magyar ja-  
vaslat letárgyalására.

A szakbizottság vezetője *Dauvergne Henrik*  
francia mérnök, minisztériumi igazgató volt,  
tagjai neves közlekedési szakemberek Belgium-  
ból, Németországból, Hollandiából, Itáliából, az  
USA-ból és a magyar javaslattevő, mint előadó.  
A beható tanácskozás után a *komité* 1939. jú-  
nius hó 30-án tartott második ülésén egyértelmű  
megállapodásra jutott a nemzetközi forgalom-  
ban részt venni kívánó járművek legnagyobb  
méretei és súlya tekintetében, az alantiek sze-  
rint [14]:

Legnagyobb szélesség 2,50 m, legnagyobb  
hossz 10 m, legnagyobb magasság 4 m.

A megengedhető súlyok tekintetében a bizottság  
állásfoglalását egyedül közlekedő, légtöm-  
lős abroncsú, két-, illetve háromtengelyű jár-  
művekre korlátozta. Legnagyobb összsúly ter-  
helt állapotban: 14 tonna a kéttengelyű, 18 ton-  
na a háromtengelyű járművekre, az alábbi mű-  
szaki kikötések mellett: a) a jármű hosszának  
folyóméterére terhelt állapotban mért összsúly  
nem haladhatja meg a két tonnát, b) a két szélső  
tengely közötti hosszra a három tonnát, c) az  
egy tengelyre eső legnagyobb megterhelés nem

haladhatja meg a 8,5 tonnát. Ez a maximális te-  
her felemelhető 11 tonnáig oly tengelycsoport-  
okra, amelyek a gépjármű hossz tengelyére me-  
rőleges síkban vannak elrendezve, minden ten-  
gelycsoport legalább négy kerékkel lévén fel-  
szerelve. d) A háromtengelyű járműveknél, ahol  
két szomszédos tengely távolsága 4 méternél  
nem nagyobb, e tengelyekre eső összsúly nem  
haladhatja meg a 12 tonnát. A nyerges jármű-  
vek, illetve pótkocsik nemzetközi forgalmát és  
a nemzetközi közlekedésre alkalmas járművek  
megkülönböztető jelzéssel való ellátását a ko-  
mité későbbi ülésein kívánta tanulmányozni.

A szakbizottság határozati javaslatok az euró-  
pai kormányok elé voltak terjesztendőek. Az  
1939. évi ülést követő hónapokban kitört máso-  
dik világháború azonban megakadályozta az  
egységesítési javaslatok továbbvitelét, illetve  
megvalósítását.

*További fejlemények napjainkig*

A második világháború után Európa-szerte fel-  
lendült közúti motorizáció a határon átmenő te-  
herautófuvarozás problémáinak tisztázását is  
megkövetelte. Égetővé váltak ezek a kérdések  
főként a nyugat-európai piac közösségébe tömö-  
rült 6 ország: Belgium, Franciaország, Hollan-  
dia, Luxemburg, Német Szöv. Köztársaság,  
Olaszország gazdaságilag integrálódó, egymás-  
közti forgalmában.

A közlekedéspolitikai egységesítésére irányuló  
törekvés létrehozta ez országok közlekedési mi-  
nisztereinek periodikus tanácskozását, amely al-  
kalommal további 12 európai ország is megfi-  
gyelőkként képviseltette magát.

A gépjárművek megengedhető legnagyobb  
külméreteinek egységesítése terén Brüsszelben  
1965 március 9-én sikerült a 6 közlekedési mi-  
niszternek egyetértő megállapodásra jutnia. A  
közösségen belül megengedhető súlyok tekinte-  
tében alternatív megállapodás született, így a  
tengelysúly kérdésében az NSZK, Hollandia és  
Itália a 10 tonnát fogadta el, Franciaország,  
Belgium és Luxemburg bilaterális tárgyalások  
bevezetésétől tette függővé, hogy a maximális  
13 tonna tengelysúlyig eljuthat-e a közösség.

Az 1. táblázatban szembeállítottam az európai  
gazdasági közösség (EGK) és az 1939. évi nem-  
zetközi szakbizottság javaslatok szerinti egysé-  
sítés megengedhetőnek tartott határértékeit. Ez  
alkalommal megszületett az EURÓPA tehergép-  
kocsi-vonat 38 tonna összsúlyú típusa, 18 m  
hosszban: a 16 tonnás gépes kocsi 22 t összsúlyú  
pótkocsit vontat. A súlyarány a gépes és pótko-  
csi közt 1 : 1,4.

Bizonyos, hogy a technika mindenkori szín-  
vonalához mérten a gazdaságilag egymással kap-  
csolatot kereső országok előbb-utóbb meg fog-  
ják valósítani Európában is az 1934-ben felve-  
tett egységesítést.

Bizonyos haladást jelentett az EGK közleke-  
dési minisztereinek 1972. május 17. és 18-án kö-  
zölt határozata, amely a külméretetek terén fenntar-  
totta a táblázatban közölt határértékeket és

## 1. táblázat

## Javaslatok a határon átmenő gépjárművek megengedhető külmereteinek és súlyának nemzetközi egységesítésére

Járművek és rakományaik hossza, szélessége és magassága	EGK minisztertanácsi határozat, 1965. III. 9. Brüsszel	Útügyi Világkongresszus szakkomité, 1939. VI. 30. Párizs
<i>Hosszak:</i>		
Egyes jármű ...	12,00 m	10,00 m
Nyerges jármű	15,5 m	
Teherautóvonat	18,00 m	
<i>Szélesség</i> .....	2,50 m	2,50 m
<i>Magasság</i> .....	4,0	4,00 m
<i>Megengedett max. súly:</i>	<i>Alternatív*</i>	
Egyes tengelysúly .....	10 t 13 t	8,5 t
Kettős tengelysúly .....	16 t 19 t	11,0 t
<i>Összsúlyok</i>		
Egyes jármű		
2 tengellyel ....	16 t 19 t	14,0 t
Több mint 2 tengellyel .....	22 t 26 t	18,0 t
Nyerges jármű	38 t 38 t	Később tárgyalandó
Teherautóvonat	38 t 38 t	Később tárgyalandó

\* Bilaterális tárgyalásokon kell eldönteni, mennyiben engedhető meg 13 t tengelysúlyú járművek közlekedése.

megegyezést ért el a megengedhető maximális tengelysúly 11 tonnás, a legnagyobb összsúly 40 tonnás határértékeiben. Ez utóbbi a 18 m hosszú Európa tehergépkocsi-vonatokra vonatkozik, amelyek alapvetően a közös piac közútjain közlekednek. A tisztán nemzeti közlekedésben a tagállamok nagyobb összsúlyt és hosszabb vontatmányt engedhetnek meg [15].

Ez a megállapodás több mint 10 éves miniszteri tanácskozás után született meg.

A kérdés nagy horderejét illusztrálja az 1973. január 1-i érvénnyel a közösségbe belépett új tagok: Nagybritannia, Dánia és Írország állásfoglalása, amelyeknek közlekedési miniszterei már részt vettek az 1972. november 6—7-iki tanácskozáson.

Az új tagok vehemensen és nyomatékosan a 11 t tengelynyomás és a 40 t összsúly ellen foglaltak állást. John Pleyton brit közlekedési miniszter appellált a 10 t tengelysúly felemelése ellen, és azt kívánta, hogy az összsúly 32 tonnánál nagyobb ne legyen. Az angliai utak átépítési költségei a „hatok” által elfogadott súlyhatárokatra tízéves periódusban 180—200 millió fontot jelentenének, amely összegeket inkább a hálózat növelésére és biztonságának fokozására kívánna hazája fordítani. Az USA-ban 10 t a felső határ, az NSZK is nehezen ment bele a 11 tonnába. Bejelentette, hogy a belépés után is küzdeni fog új társaival együtt a hatok határozatának megváltoztatására.

Az angol felfogás ellen Franciaország, Belgium és Luxemburg keményen, az NSZK, Hollandia és Itália enyhén tiltakozott [16].

Az 1972. év végén az angol alsóház a Road Traffic Act Foreign Vehicles javaslat tárgyalása közben a nagyobb és nehezebb autók közlekedése ellen határozatot hozott, a termelés és környezetvédelem érdekében [17].

Az EGK december 18—19-i közlekedési miniszterei tanácskozása a határátmenő teherautófuvarozás kontingentálásának kérdésével foglalkozott, a külmeretek és súlyok kérdésében fenntartotta a 6 ország eddigi álláspontját [18].

Kétségtelen, hogy a jövő — egyelőre gazdasági csoportokon, majd kontinensen belül — meg fogja hozni az integrációs közlekedéspolitikai megvalósulásának követelményeként elkerülhetetlen egységesítés megoldását, amely szoros összefügg a nemzetközi autópályahálózatok kialakítása műszaki és gazdasági előfeltételeinek világpáciájával.

## IRODALOM

- [1] Dr. Malduri Maléter Jenő: A közlekedés jelentősége nemzetgazdaságunkban, Közgazdasági Szemle, 1936. júl.—aug. 453—481. p.
- [2] Dr. Kádas Kálmán: Közlekedésgazdaságtan I. rész, egyetemi jegyzet, Bp. 1967. 28. p.
- [3] Dr. Meyer, H. G.: Die organische Verkehrsordnung, 1913. szerző kiadása.
- [4] Kalb, H.: Wünsche eines Eisenbahners an die Verkehrswissenschaft, Internationales Verkehrswesen, 1969. évi 4. sz. 122—125. p.
- [5] Dr. Kádas Kálmán: A közlekedés távlati tervezésének gazdaságmatematikai problémái, Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 9. sz.
- [6] Methoden und Ziele des neuen Ausbauplanes für die Bundesfernstrassen 1971—1985., Strassenbau Technik, 1961. aug-i sz. 960. p.
- [7] Lehner, F.: Aktuelle Probleme der Nahverkehrspolitik. Előadás Budapest, 1969. okt. 20—22.
- [8] Kalb, H.: Theorie und Praxis der Verkehrsplanung, Internationales Verkehrswesen, 1969. évi 3. sz.
- [9] Eicher, S.: Was die verladende Wirtschaft von der Verkehrswissenschaft erwartet? Internationales Verkehrswesen, 1969. évi 4. sz. 120—122. p.
- [10] Maléter Jenő: Az autó Amerikában, Közlekedési Tudósító, 1929. évi 36—38. sz. 1—3. p.
- [11] Bericht von dr. pol. Ing. Eugen Maléter, Inspektor der Ung. Staatsbahnen. Ausgabe des Internationalen Ständigen Verbandes der Strassenkongresse. Párizs, 1934.
- [12] Dr. Malduri Maléter Jenő: A közúti közlekedés kérdései a müncheni világkongresszuson, Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye, XIX. kötet, 1935. IV. 14. 121—140. p.
- [13] Dr. Maléter Jenő: Nemzetközi Konferencia Budapest a london—isztambuli transzkontinentális út ügyében, Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye, 1935. X. 6. 291. p.
- [14] Dr. Maléter Jenő beszámolója a Nemzetközi Útügyi Kongresszusok nemzetközi szakbizottságának Párizsban, 1939. június 30-án hozott határozatairól a gépjárművek külmereteinek és súlyának nemzetközi egységesítéséről, Magyar Közlekedési Szemle, 1940. 17—19. p.
- [15] Internationale Transport Zeitschrift, 1972. évi 21. sz. 2499. p.
- [16] Internationale Transport Zeitschrift, 1972. évi 45. sz. 5425. p.
- [17] Internationale Transport Zeitschrift, 1972. évi 49. sz. 5947. p.
- [18] Internationale Transport Zeitschrift, 1972. évi 52. sz. 6296. p.

## A IV. Kibernetika a Közlekedésben Konferencia

F Á Y E N D R E

16 évvel ezelőtt *T. Sz. Hacsaturov* szovjet akadémikus a Közlekedéstudományi Egyesület 1958. évi egyik fogadásán elhangzott buzdítása alapján néhány egyesületi tag megszervezte hazánkban az 1959. évben megtartott első Közlekedés-Kibernetikai Konferenciát.

Az elmúlt másfél évtized alatt a technika és tudomány és ennek során a kibernetika tudománya is óriásit fejlődött.

Igen sokat fejlődött — nem kis részben az 1959-es, Európa-szerte figyelmet keltő, kezdeményező Közlekedés-Kibernetikai Konferencia motiválására — a kibernetika tudományának hazai közlekedési alkalmazását elősegítő tudományos-technikai felkészülés. Ékesszóló bizonyítékai ennek az ötvenként megrendezett konferenciák programjában szereplő, egyre értékesebb előadások és korreferátumok, majd a kapcsolódó viták anyagai.

Ezek jegyében szervezte meg a *Közlekedéstudományi Egyesület* és a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedés-kibernetikai Bizottsága* az 1974. április 8—9—10-én, a Technika Házában megtartott IV. Kibernetika a Közlekedésben Konferenciát.

„Azt hiszem, hazánk közlekedési üzemei és egyesületünk szakosztályai is eljutottak a fejlettség azon fokára, hogy megismerve a kibernetizálásban rejlő lehetőségeket, áthatva ezekkel saját területüket, most már az idevágó tevékenységet decentralizáltan végezzék. Ez más szavakkal úgy is fogalmazható, hogy Kibernetikai Állandó Bizottságunk és konferencia-sorozatunk elérte célját. Feladatunk az ágazatok és szakmai területek szerinti adaptálás, valamint hasznosítás, az átgondolt realizálás feltételeinek megtervezése és meggyorsítása;” — állapította meg *Rödönyi Károly* közlekedés és postaügyi minisztériumi államtitkár, a Közlekedéstudományi Egyesület elnöke a konferenciát megnyitó beszédében.

A konferencia egésznapos plenáris üléssel kezdte meg munkáját. A Kibernetikai Állandó Bizottság vezetője, *dr. Turányi István* tanszékvezető egyetemi tanár bevezető előadásában úgyszólván a maga teljességében mintegy kodifikálta a kibernetika tudományos tartalmát és annak a közlekedéstudományok fejlődését megtermékenyítő hatását. Tudománytörténeti szerepének aláhúzására kell megemlíteni, hogy a kibernetika nyitotta meg az interdiszciplináris kutatások sorát, másrészt — kiegészülve a rendszerszemlélettel — mind a kutatásban, mind a vezetésben ma még beláthatatlan szemléletváltást eredményez.

Ezáltal vált máris lehetővé a problémák komplex megközelítése, az alrendszerek, elemek különböző variánsai segítségével szinte bármilyen szerkezetű és komplexitású rendszerek

megalkotása, mindenkor első helyre téve az elemek, az alrendszerek és környezetük közti kölcsönhatásokat.

Bármilyen nagyra értékeljük is az elektronikus számítógépet, egyre inkább nyilvánvalóvá válik, hogy szerepben, jelentőségben, időben és költségben is a meghatározó tényező az ember, az emberi gondolkodás és ennek lehetőleg a matematika és matematikai logika segítségével való bevonása a kibernetika apparátusrendszerébe. Ezért minden bizonnyal az új interdiszciplináris tudományok — köztük a kibernetika is — ösztönző hatása fejlesztette nagygyá a matematikát, igazolta számos, sokszor évszázados matematikai tételek és eredmények gyakorlati felhasználhatóságát.

Az előadás — a fentiekben kiemelt néhány megállapítása után — foglalkozott a kibernetika közlekedéstudományi hatásával, amelyet a közlekedési áramlástanra, az üzemtanra, a vezetés-tudományra, a kibernetikus szemléletmód kialakítására gyakorol.

*Rödönyi Károly* államtitkár előadásában azal a számítástechnikai fejlesztési programmal foglalkozott, melyet a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium területén kell végrehajtani. A konferencia résztvevői között igen jó hatást váltott ki az őszinte segítő kritika és az a megállapítás, hogy a tárca — minden jelentős és tiszteletreméltó kezdeményezés ellenére — mintegy 10—15 évvel lemaradt a kibernetika korszerű módszereinek bevezetésével, illetőleg bevezetésre alkalmas előkészítésével.

A plenáris ülés a továbbiakban a kibernetikai feladatok megvalósításának feltételeivel foglalkozott.

*Urbán Lajos*, a MÁV vezérigazgatója a vezetés feladataival foglalkozó előadásában kiemelte, hogy a számítástechnika és az automatizálás eszközeinek hatékony felhasználása nemcsak műszaki fejlesztési feladat. E modern eszközök a hagyományos szervezeti keretek között hatékonyan nem használhatók fel. A vezetés fontos feladata ezért a számítástechnika felhasználásához olyan szervezeti keretek kialakításáról gondoskodni, melyek ezen eszközök hatékony felhasználását biztosítják.

Ha nem is általános jelenségként, de ma még tapasztalható értetlenség a számítástechnika felhasználásával kapcsolatban. A vezetők — szakmai ismeretek hiányában — sokszor nem tudják megfelelően megfogalmazni a feladatot a számítógépes szakember részére.

Figyelembe véve, hogy a számítástechnika és az adatátvitel eszközei felhasználásának kiterjesztése csak nagy beruházásokkal valósítható meg, a hatékonyság biztosítása érdekében a felső vezetésnek új módon kell megközelítenie a számítógépes rendszerek kialakítását.

Mészáros Vilmos, az MSZMP Budapesti Bizottsága osztályvezető-helyettese előadásában kifejtette, miként szolgálja a számítástechnika a közlekedés szervezetségi színvonalának emelését. Kiemelte, hogy a MSZMP Központi Bizottsága 1971-ben határozatot hozott a munka- és üzemszervezés továbbfejlesztésére, korszerűsítésére. Ez a határozat hosszú távra megfogalmazta a tennivalókat. Ennek alapján a komplex szervezés részeként — azzal összhangban — kell a számítástechnikát elterjeszteni. A számítástechnika felhasználása és a szervezés fejlesztése között szorosak és kölcsönösök az összefüggések. Egyrészt a számítógépek széles körű felhasználása lehetővé teszi a legkorszerűbb szervezési módszerek bevezetését, másrészt a számítógépek magasszínvonalú és gazdaságos felhasználása kizárólag megfelelő előkészítő szervezés eredményeként következik be. Napjainkban — az említett párt- és a később megjelent kormányhatározat nyomán — a szervezés egyre jobban részévé válik a termelés hatékonysága növelésének. Ez a folyamat nagyon szükséges és feltétlenül tovább erősítendő.

A kormány által jóváhagyott Számítástechnikai Központi Fejlesztési Program célként jelöli meg a számítástechnikai kultúra megalapozását és elterjesztését. Soha nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy a számítástechnika eszköz a vezetés kezében. A számítástechnika minden esetben feltételezi és nélkülözhetlenné teszi az embert a maga sokoldalú tudásával, alkotásaival és elemző képességeivel. A közlekedés számítógépekkel, számítástechnikai eszközökkel való megfelelő ellátása — összhangban a népgazdasági koncepciókkal, erőforrásokkal — soron következő feladat. Az ütemet úgy kell meghatározni, hogy az figyelembe vegye az összes számottevő tényezőt, amely befolyásolhatja a számítástechnikai program sikerét.

A számítástechnika nagyszerűsége, széles körű alkalmazhatósága soha nem feledteti és nem szoríthatja háttérbe azt az érdemi munkát, amit a múltban, most és a jövőben is el kell végezni a közlekedés területén dolgozó különböző képzettségű, tevékenységi körű szakembereknek.

Mester Károly, az Országos Tervhivatal főosztályvezetője a számítástechnikának a gazdasági folyamatok tudományos tervezésében való felhasználásával foglalkozott. Kifejtette, hogy a gazdasági folyamatok tervezésének és irányításának a társadalmi termelés fejlődésével egyre bonyolultabbá, nehezebben áttekinthetővé váló és rendkívül munkaigényes folyamatában a kibernetikát — amely az elektronikus számítógépek és egyéb, az elektronikát felhasználó bonyolult automatikus berendezések építésével, tökéletesítésével és gyakorlati felhasználásával foglalkozó tudományág — három alapvető területen hívja segítségül:

— a tervezés és irányítás folyamata, valamint az ezt végző apparátus rendszerének létrehozásában;

— a tervezéshez és irányításhoz szükséges információrendszer létrehozásában;

— a különböző elgondolások hatásainak megvizsgálásában, hogy megfelelő gazdaságpolitikai döntések születhessenek.

A népgazdasági tervet nagyméretű rendszerként felfogva a rendszerelmélet, a kibernetika, az információelmélet, a korszerű számítástechnika, a gazdaságmatematika legmodernebb módszereinek összehangolásával lehetséges olyan tervek kidolgozása, amelyek

- logikailag jól rendezettek;
- információval megfelelően alátámasztottak;
- biztosítják a kellően meg nem alapozott döntések kiküszöbölését.

Az ilyen követelményeket kielégítő rendszer kidolgozása — egyéb feltételek mellett — szükségessé tette, hogy a közgazdászaink számára ma még új rendszerelméleti, kibernetikai és információelméleti fogalmakat pontosan meghatározzuk. Ez kettős feladat volt: a kibernetika terminusait tervezési és gazdasági tartalommal kellett megtölteni s a tervezés terminusait rendszerelméletileg kellett — főként egymáshoz való viszonyuk szempontjából — újra definiálni.

A tervezési rendszert úgy definiáljuk, hogy az nem más mint:

— a tervkészítéssel kapcsolatos információfeldolgozási és döntési feladatok egymással kölcsönhatásban álló és állandóan fejlődő olyan együttese,

— amely az ugyancsak állandó változásban levő, de rövidebb időszakon belül adottnak tekinthető környezetben,

— azzal a céllal működik, hogy a jövő képe és a jövő tudatos alakítását célzó cselekvési programra vonatkozóan biztosítsa mindazokat az információkat, amelyek a kormány és a gazdaságirányítási szervek tevékenysége egyetemes és összehangolt kötelező irányának meghatározásához, valamint a gazdálkodó egységek önálló döntéseinek orientálásához szükségesek.

Fokozatosan fel kell szabadítani a közvetlenül tervezési munkát végzőket a tervkészítés közvetlen folyamatától független, annak csupán „nyersanyagát” megteremtő, többnyire rutinszerű adatgyűjtési és feldolgozási munka alól. Végül soron egy önálló, integrált, gépesített és automatizált tervezési információellátó rendszer kialakítása a cél.

A gépi adatkezelés lehetővé teszi, hogy kiszélesítsük a tényadatok azon körét, amelyre a várható számítások épülnek és elősegíti a számítások jobb megalapozását. A tervezés és irányítás színvonal-emelésének egyik nélkülözhetetlen eszköze a számítástechnika, továbbá az általa kiszolgált információ-technika és modellezési technika. A technikai feltétel adottnak tekinthető, bár egyelőre korlátozott. A személyi feltételek megteremtésére is megfelelő intézkedéseket tettünk és elmondhatjuk, hogy a kibernetikának egyre nagyobb szerepe a népgazdasági tervezésben. Alapvető fontosságú feladat maradt

továbbra is a tervező szakemberek érdeklődésének felkeltése, az egyre bővülő ismeretek széles körű publikálása, aminek ez a konferencia is jelentős fóruma és várhatóan elősegíti a kibernetika további térhódítását — fejezte be előadását Mester Károly.

*Dr. Németh Lóránd*, a Központi Statisztikai Hivatal igazgatója a számítástechnika hazánkban eddig elért és tervbe vett fejlesztéséről számolt be.

*Dr. Westsik György* egyetemi docens előadása a funkcionális közlekedési számítástechnikai képzéssel foglalkozott.

Arra hívta fel a figyelmet, hogy milyen súlyos problémákat idézhet elő a nem megfelelően differenciált közlekedési rendszerszervezői képzés. Kiemelte, hogy csak a vállalati vezetési szintek, a közlekedési ágazatok és a lényeges tevékenységi körök szerint tagolt szervező-képzés biztosíthat kellően gyors előrehaladást a mind erősebben fellépő szakemberhiány felszámolásában. Fontosnak tartja a szakítást a korábbi gép-orientált képzési formákkal és alapvetőnek tartja a funkcionális orientáltságú közlekedési rendszerszervező képzést.

*I. V. Harlanovics*, a Szovjetunió Közlekedési Minisztériuma Műszaki Tudományos Tanácsának elnökhelyettese „Elektronikus számítástechnika a Szovjetunió vasutain” c. előadásában ismertette az elért eredményeket és a szerzett tapasztalatokat. Elmondta, hogy a Szovjetunióban nagy figyelmet szentelnek a tervezés és irányítás tökéletesítésének, elkezdődött a népgazdaság ágazati és vállalati automatizált irányító rendszereinek szervezése. A továbbiakban a népgazdaság információfeldolgozó és elemző, tervező és irányító tevékenységének komplex automatizált rendszerét alakítják ki. Ennek egy részét képezi a közlekedés automatizált irányító rendszere, amit a különböző közlekedési ágazatok automatizált irányító rendszereinek komplexumaként alakítanak ki, más állami szervek és gazdasági ágazatok automatizált irányító rendszereivel szoros kölcsönhatásban. Ez idő szerint több módszertani tanulmányt adtak közre, amelyek elektronikus számítógépre alkalmas standard megoldási eljárásokat tartalmaznak, a fuvarozási folyamat hosszútávú és operatív tervezésének előrejelzésére, továbbá mérnöki és gazdasági feladatok, statisztikai és könyvviteli beszámolók készítésére.

Ezekhez a következő feladatok tartoznak:

Az áruáramlatok ésszerű továbbítási útvonalát néhány központilag tervezett árura dolgozzák ki. A havi áru fuvarozási terveket a vasútigazgatóságok az árufeladók igényeinek bejelentése alapján készítik el. Az üzemi-forgalmi teljesítmények havi norma szerinti tervszámait minden igazgatóság és vonalfőnökség számára elektronikus számítógépen állapítják meg, ami a vonalfőnökségek határállomásain átadandó átveendő kocsik mennyiségét, az üres kocsielosztás optimális tervét, valamint a dolgozó kocsik fordulóidejét, termelékenységét és állományát jelenti.

A tehervonatok összeállítási tervét a fuvarozási tervek, valamint a tényleges kocsiáramlatok és a rendezőpályaudvari technológiai folyamatok elemzése alapján készítik el.

A vonatközlekedési terv számítását az egész vasúti hálózatra elvégzik. A vonatrendezési feladatok rendezőpályaudvarok közötti legesszerűbb elosztására vonatkozó gépi számítások biztosítják a tehervonatok optimális közlekedési tervét, és több mint évi 1 millió rubel megtakarítást eredményeznek.

A rendezőpályaudvarok és csomópontok operatív vonatforgalmi tervét az igazgatósági számítóközpontok elektronikus számítógépein, vagy közvetlenül a rendezőpályaudvar számítógépén készítik el.

A csomópont vonatforgalmi tervének számítógépes elkészítése a kocsitartózkodási időt átlagosan 0,5 órával csökkenti.

A jegypénztári műveletek és a távolsági vonatok helyfoglalásának automatizálására az ún. „Expressz” rendszer alakították ki. A rendszer teljesítőképessége 200 ezer rendelés/nap, 10 napos helyfoglalási periódus idővel előre és 45 napos idővel a visszautazásnál.

A vázoltakon kívül elektronikus számítógépekkel végeztenek számos mérnöki-műszaki számítást is.

A vázolt feladatokhoz az Egységes Számítógép Rendszerből a harmadik generációs számítógépeket fogadták el. A hálózati adatátviteli csatornák kialakításának alapelveit a radiális csomóponti szerkezet képezi, a minisztériumi számítóközpontokban és az igazgatósági számítóközpontokban levő elosztó berendezésekkel; ezen felül felhasználják a nagy vasúti csomópontokon működő elosztó berendezéseket is.

A vasúti automatizált irányító rendszer kialakításának befejező szakaszában a vonatmozgás követésének és az üzemi folyamatok szabályozásának automatizált megoldását tervezik a közlekedő vonatokról, a hálózat meghatározott pontjain automatikus információleolvasó technikával.

*Dr. Julius Rezler* egyetemi tanár (Chicago) arról számolt be, hogy az USA-ban milyen a hatása az automatizálásnak a közlekedési vállalatok szervezetére és tevékenységére. Előadásából a döntés jogának a vállalat vezetőségén belüli megosztása (centralizáció vagy decentralizáció) témakörből az alábbiak tarthatnak különös érdeklődésre számot.

Az USA-ban éles vita támadt a szervezési teoretikusok között azzal a kérdéssel kapcsolatban, hogy a komputeres növekvő használata miként érinti a döntési jog elosztását a vállalati vezetőségén belül. Vajon folytatódni fog-e a jelenlegi decentralizációs folyamat, amelynek során a közép- és alsó szinten működő vezetőké a döntési jog, vagy pedig megfordul a tendencia és helyt ad egy ún. újraközpontosításnak, amelyben a döntéseket megint a legfelső vállalati szintek hozzák?

A többség felfogása szerint a döntési jog decentralizálása a múltban azért következett be,

mert a vállalatok szervezetének vertikális és horizontális kiterjedése elkerülhetetlenné tette a döntési jog átruházását. A legfelső vállalati vezetőségnek nem volt más választása, mint döntési jogot adni azoknak a középszinten működő vezetőknek, akik a döntéshez szükséges információkhoz közvetlenül és időben hozzáférhettek. A számítástechnikában jelenleg bekövetkezett forradalom azonban megszüntette azokat az okokat, amelyek megkivánták, hogy a döntés alacsonyabb szinten történjék és így a felső vezetés ismét visszaveheti a teljes döntési jogot. Valójában a köponti komputer rendszer önmagában nem követeli meg a döntéshozás jogának újracentralizálását, de e folyamatot lényegesen megkönnyíti. Ezért nem meglepő, hogy a szervezeti változásokat vizsgáló tanulmányokban a vállalati szervezet központosítására irányuló tendenciákat állapítottak meg.

Az American Management Association felmérése szerint a mintavételben szereplő nagyvállalatok több mint harmadrésze úgy nyilatkozott, hogy az utóbbi időben struktúrájukat centralizálták.

A vállalatvezetés egyik fő törekvése arra irányul, hogy a döntéseket a legteljesebb és legidősebb információk alapján hozza meg. Az „elektronikus adatfeldolgozás” (továbbiakban: EAF) jelentősen hozzájárul ahhoz, hogy a vezetés célját elérje. Paradoxként hangzik, de a számítástechnika egyidejűleg nehezíti és könnyíti a döntések meghozatalát. Az EAF nehezebbé teszi a döntéseket, mert a komputer használatából eredő szervezeti, pénzügyi és személyzeti problémák komplikáltabbak, mint az EAF bevezetése előtt voltak. Ugyanakkor az EAF a vezetést segíti a problémák gyors és pontos megoldásában.

Ismeretes, hogy a döntés helyessége az információk pontosságától és időszerűségétől függ. Az EAF használatának egyenes következménye az információ mennyiségének és pontosságának növekedése. A vezetésnek ezért precízebb képe lehet a vállalat működéséről. Gyors komputerek lehetővé teszik azt is, hogy a vezetés a játékelmélet matematikai képleteit alkalmazza a döntések meghozatala során és az adott döntésből származó kockázatot és nyereséget megismerje.

Mr. H. G. Biaggini, a Southern Pacific R. Co. elnöke szerint: „A komputer lehetővé teszi a vezetés számára, hogy egyre gyakrabban feltegye a „mi lesz, ha?” kérdést. Mi történne akkor, ha ezt tesszük, vagy például jobb eredményt érhetünk-e el, ha azt tesszük?”

Az EAF azonban nem érinti egyetlen mértékben a vezetői döntéseket. Prof. Anshen, a Columbia Univ.-től a számítógépre való alkalmaság szempontjából két vezetői döntéskategóriát különböztet meg: a programozott döntések, mint a termelés-programozás, a szállítás és elosztás rutinszerűek és ismétlődnek. E problémák közös jellemzője, hogy alkalmasak a komputeres megoldásra. Viszont az ún. nem programozott döntések újszerű és összetett problé-

mákkal foglalkoznak, alkotói gondolkodást igényelnek és ezért kevésbé komputerizálhatók.

A konferencia második napján *szekciókban* folyt a tanácskozás.

A *Kibernetikai módszerek a közlekedési vállalatok tervezésében* szekció a tervezés logikájának és a távlati tervezés legfontosabb sajátosságainak áttekintésével, a távlati terv fontosabb összefüggéseivel, szervezési, tartalmi és módszertani problémáival foglalkozott.

A *gazdálkodás kibernetizálásával* foglalkozó szekció az áru- és személyszállítási teljesítmények komplex feldolgozása, az anyaggazdálkodás számítógépes feldolgozása és az információs rendszerek modelljeinek kialakítása témakörbe tartozó kérdéseket tárgyalta.

Az *operatív irányítás* témakörben a helyfoglalási rendszerek és a járműmozgást regisztráló rendszerek ismertetése után *alszekciókban* külön tárgyalták a vasúti, a közúti és a városi, a légi és a vízi közlekedés operatív irányításában már alkalmazásba vett módszereket. Igen pozitívan kell értékelni az elhangzott beszámolókból az operatív irányítás több értékes elvi-módszertani eredményét.

Ezzel kapcsolatban azonban emlékeztetni kell egy fontos operációkutatási megállapításra, amely szerint a parciális programozási optimumokból kibontakozó eredményszintnél általában magasabb az integrált programozási optimum útján lehetővé tett eredményszint, ha az integrált programozásnak interszektorális a jellege.

Igen hasznos és hatékonyak bizonyult a konferencián a *vitaforumok* rendezése, ahol a nagyszámú résztvevő a késő esti órákig elemezte a kibernetizálás legégetőbb problémáit és pozitív kritikai szemlélettel boncolta a fejlődést gátló hibákat és azok forrásait.

A beszámolókból és a vita során elhangzottakból foglalták össze a *záróülésen* egyhangúlag elfogadott alábbi 14 *határozatot*:

1. A konferencián mutatkozó előrehaladás azt bizonyította, hogy a Kibernetikai Állandó Bizottság eredményes munkát végzett. Differenciáltan tudott mozgósítani a számítástechnika közlekedési felhasználására, betöltötte azt a szerepet, amelyre az egyesület létrehívta.

A számítástechnika a hazai közlekedésben egyre differenciáltabb, így a továbbiakban a Kibernetikai Állandó Bizottság egyedül, mint centrális szerv nem tudja megoldani a feladatokat, ezért a Közlekedéstudományi Egyesület szakosztályaiában is kell a számítástechnikával szakterületileg foglalkozni.

2. Időnként ellenőrizni kell az egyesületi szakosztályokban az e témakörben folyó tudományos munkát.

3. Egy erre a célra alakítandó munkabizottság elemezze a várható további feladatokat és ennek alapján tegyen javaslatot a Közlekedéstudományi Egyesület vezetőségének a témát to-

vább vinni legalkalmasabb szervezeti forma kialakítására.

4. A számítástechnika és szervezés kölcsönös kapcsolatát hangsúlyozni kell. Munkabizottság vizsgálja meg, hogy milyen módon lehet számítástechnikai eszközökkel a közlekedés vállalati szervezetszintjét fokozni, az erre irányuló akciókat figyelembe véve.

5. Az UIC által rendezett IV. Vasútkibernetikai Világszimposium anyagát szakértői körben meg kell vitatni.

6. Célszerűnek mutatkozik egy olyan ajánlás összeállítása, amely a közlekedési vállalatok körében a vezetési szintek és tevékenységi körök szerint jelöli ki a számítástechnika területeit.

7. A közlekedés kutató és tervező intézményeit a kibernetikai témák kutatására meg kell erősíteni.

8. Súlyponti kérdésnek kell tekinteni a vezetők gondolkodásmódjának, az újjal szembeni fogékonyságának fejlesztését és azt, hogy a kibernetizálás területén is gyakorolják vezetői funkcióikat.

9. Az ember szerepe a kibernetizálás hatására nem csökken, hanem magasabb szintűvé válik, ezért a szakmai és általános tudást, valamint a készségek kifejlesztését kell előtérbe helyezni.

10. Jelentősége miatt meg kell vizsgálni a számítástechnikai szakemberképzés helyzetét.

11. Egységes bizonylati rendszert kell bevezetni a közlekedési vállalatok közötti informá-

ció-forgalomban. Ez megkívánja azt, hogy ne csak vállalati-ágazati szinten, hanem a közlekedéspolitikai koncepciónak megfelelően, az egységes információs rendszer létrehozásával is foglalkozni kell.

12. Ajánlatos lenne a városi gépjármű-forgalom irányítása kibernetizálásának kérdését az Egyesület Városi Közlekedési Tagozata munkatervébe felvenni, illetve a már működő egyik állandó bizottság munkatervébe beiktatni.

13. Kívánatos a „Szocialista vállalat” c. országos kutatási főirány keretében folyó vállalati-kibernetikai kutatások eredményeit a közlekedési vállalatoknál is hasznosítani.

14. Munkabizottság dolgozzon ki ajánlást illetékes szervek részére a közlekedés-kibernetizálási célkitűzések megvalósításához szükséges beruházási igény mértékére. Az ajánlás a rendelkezésre álló külföldi tapasztalatok, vagy normák figyelembevételével készüljön és az igényt a teljes beruházási összegből való részesedési aránnyal fejezze ki.

\*

A háromnapos konferencia több száz hazai és külföldi részt vevő szakember számára részletes tájékoztatást adott az elért eredményekről és hasznos információkat a kibernetizálás során szerzett tapasztalatokról, — egyben utat mutatott a jövő feladatainak megoldásához is.

(Folytatás a 309. oldalról)

*Előadó:* N. A. GRUNYONISEV, a Szovjet Tudományos és Műszaki Állami Bizottság Közlekedési Osztályának főszakértője.

Június 19. A Közlekedéstudományi Egyesület rendezésében előadás: A tudománypolitikai irányelvek jelentősége az egyesületi munkában és a kutatásban.

*Előadó:* DR. KÉZDI ÁRPÁD (BME)

*Felkért hozzászólók:* DR. SZABÓ JÁNOS ÉVM államtitkár, RÖDÖNYI KÁROLY KPM államtitkár

Június 19. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet és a KTE Vasútgépészeti Szakosztálya közös rendezésében előadás: A menetirányítás és mozdonyvezénylés egyszerűsítésének és korszerűsítésének módszerei.

*Előadó:* KÁLLAI FERENC (VTKI)

Június 19. A KTE Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a KTE közös rendezésében vitadelután: „Távközlő rendszerek megbízhatósága” szakkifejezés gyűjtemény és értelmező szótár.

*Előadó:* DR. ALMÁSSY GYÖRGY (TKI)

Június 19. A Vasúti Biztosítóberendezési és Autómata Szakosztály rendezésében előadás: Vasúti járművek sérült futófelületű kerekeinek önműködő kiválasztása és kijelzése.

*Előadó:* KOSZNAI JÁNOS (MÁV TBKF)

Június 19. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Aszfaltburkolatok állapotjellemezésének amerikai gyakorlata (Present Serviceability Index).

*Előadó:* ifj. GÁSPÁR LÁSZLÓ (KÖTUKI)

Június 20. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Talajfizikai adatok matematikai-statisztikai értékelése.

*Előadó:* PAÁL TAMÁS (FÖMTERV)

Június 20. A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás: Távbeszélő hálózatok illeszkedése a korszerű épületszerkezeti és épületgépészeti technológiákban.

*Előadó:* GYENGE ZOLTÁN (POTI)

Június 21. A Városi Forgalmuszervezési Szakosztály rendezésében előadás: A gyalogos közlekedés biztonságának fokozása a fővárosban.

*Előadó:* HUNYADI KÁROLY (Főv. Tan. V. B. Köz-mű. és Mélyép. Főig.)

Június 24. Az Alagút és Mélyalapozási Szakosztály és a Városi Közúti Közlekedési Szakosztály közös rendezésében előadás: Távlati közlekedésfejlesztés Helsinkiben. Finn tanulmányúti beszámoló.

*Előadó:* FOGARASI ISTVÁN (KÉV)

Június 25. Az Organizációs-Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály, a Mérnöki Szerkezetek Szakosztály és az Alagút és Mélyalapozási Szakosztály közös rendezésében tanulmányi kirándulás:

A METRO Nagyvárad téri állomása és csatlakozó vonal-szakasza mélyréssel készülő építési munkáinak megtekintésére.

Helyszíni tájékoztatást tartottak a tervezésről: DR. DALMY TIBOR (FÖMTERV)

a kivitelezésről: HUSZTI TIBOR (KÉV)

a kirándulást vezette: MENDIK ANTAL az Organizációs Techn. és Ép. Gép. Szako. elnöke

Június 26. A Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedés Járművei Szakosztálya, a Budapesti Közlekedési Vállalat és a Közlekedési Múzeum közös rendezésében a budapesti Fogaskerekű Vasút 100 éves fennállása alkalmából jubileumi tudományos ülés.

Visszapillantás a 100 év történetére.

*Előadó:* DR. SZABÓ DEZSŐ (FÖMTERV)

A fogaskerekű üzem rekonstrukciója.

*Előadó:* DR. BOCSKAI JÓZSEF (BKV)

Az Ózdi Kohászati Üzemek fogaskerekű iparvasútja.

*Előadó:* GYÖRGY JÓZSEF (OKÜ)

Június 28. A KTE Közúti Fuvarozási és Szállítmányozási Szakosztály rendezésében klubnap: Megbízók Fóruma.

*Vitavezető:* HÉTHELYI PÁL (OGV)

(Folytatása a 332. oldalon)

## Szimulációs keretmodell ideális közúti pályák forgalomlefolrásának vizsgálatára\*

VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

### I. Bevezetés

A MTA Közlekedéstudományi Munkaközössége keretében olyan szimulációs keretmodellt dolgoztam ki a kétsávú ideális pálya esetére, amely nem ideális pályák és kétirányú forgalmú, két- és többsávú utak esetére is továbbfejleszthető lesz. A továbbiakban e keretmodellt ismertetem.

Az útvonalakra vonatkozó néhány fontosabb sztochasztikus szimuláció modelljeit a Közlekedéstudományi Szemlében már ismertettem [1].

Az itt tárgyalt vizsgálatok általános célkitűzése az, hogy az utak, illetve pályák kialakítására és forgalmuk lebonyolódására vonatkozó tényezők (paraméterek) hatását ismerjük meg összefüggéseiben és lehetőleg számszerűsítve, és ennek alapján határozzuk meg az optimális kialakítás és forgalomlebonnyolódás (üzemeltetés) mikéntjét.

A számos befolyásoló tényező közül a legfontosabbak:

- a forgalmi sávok száma (2, 3, többsávú pálya vagy út stb.),
- a csomópontok (útkeresztezések, becsatlakozások) távolsága és kialakítása,
- a gyorsításávok hossza, a felhajtás mikéntje,
- a bal oldali fel- és lehajtási lehetőség,
- az egyes csomópontokon fel- és lehajtó, illetve áthaladó járműszámok aránya,
- sebességkorlátozások (maximum, minimum előírása),
- különböző forgalomnagyságok és járműösszetételek (tehergépkocsi-arány),
- emelkedők nagysága és hossza, kapaszkodósávok kialakítása,
- rossz kilátású szakaszok mennyisége,
- leállósávok megléte, illetve a pályatesten való leállítás,
- a forgalmi folyamatok találkozási, illetve szétválasztási helyeinek kialakítása,
- út-, illetve pályaszűkítések, a sávszám változása,
- fonódási szakaszok hossza és kialakítása,
- közlekedési szabályok és szokások
- a járművezetők viselkedése,
- külsőségi, illetve városi jelleg.

A közlekedési szabályokra, illetve szokásokra vonatkozó kutatások két témakör köré csoportosíthatók.

Egyrészt (pl. a Karlsruhe-i Műegyetemen) a forgalomlefolrás pontos helyszíni felmérése alapján olyan szimulációs modelleken dolgoznak, amelyek segítségével pontos kép kapható a forgalmi folyamról.

\* Ez a tanulmány szerzőnek az Alexander—von-Humboldt alapítvány ösztöndíjával az NSZK-ban, Karlsruhe-ban az 1972—73. évben végzett kutatásai alapján készült.

Másrészt pedig a különböző forgalomszabályozási rendszerek hatását kívánatos felmérni a két-, illetve többsávú párhuzamos közlekedésnél. Az egyik a „klasszikus”, vagy „európai” rendszer: a külső sávon kell haladni és a belső sáv csak előzés-kor vehető igénybe, azután újra vissza kell térni a külső sávra. A másik az „amerikai” rendszer; ki-ki azon a sávon halad, amelyiken akar, belül a gyors, kívül a lassú járművek és a belső sávon haladók a gyors járműveket előreengedik. Felmerült egy harmadik rendszer is (Pfundt, [2]) javaslatként. Eszerint a jobbra történő sávváltás csak akkor lenne megengedett, ha a jármű le akar állni (pl. hiba miatt) vagy jobbra le akar kanyarodni. Pfundt szerint akkor a járművezetők igen meggondolnák azt is, hogy balra váltsanak sávot, mert „nincs vissza”. Így a sávváltások száma jelentősen csökkenne és ezáltal a forgalombiztonság megjavulna.

A szimulációs vizsgálat során megvizsgált legfontosabb jellemzők, amelyekkel a forgalmi folyam minőségét kívánják leírni:

- a szimulált rendszeren való áthaladás időszükséglete (menetidő),
- a kívánt sebességnél lassabban haladni kényserült járművek részaránya,
- az átlagos késleltetés (másodperc/járműkm),
- sávváltásszám (db/jármű),
- idővesztés mértéke.

Ezeknél a vizsgálatoknál egy idő- és általában két térdimenzió szerepel. A szimulációval vizsgált rendszer itt egy adott pálya- vagy útszakasz, amelyre adott idő alatt járművek (elemek) lépnek be és ezek végighaladását kísérjük figyelemmel. A járművek a pályán egyirányban, az úton kétirányban haladnak végig. Végighaladásuk során legtöbbször jelentősen befolyásolják egymást. E befolyásolás módja és mértéke nagyban függ a létesítmény kialakításától, a járművek jellemzőitől, valamint a forgalmi szabályoktól.

A pályaszakaszok forgalmi folyamának szimulációjánál egyszerre sok jármű van bent a rendszerben és ezek közül szinte mindig vannak olyanok, amelyek hatnak egymásra (utolérés, késleltetés, előzés stb.), és mi éppen ezeket az eseményeket vizsgáljuk. Ezért ilyen vizsgálatoknál eleve célszerű a rendszer vizsgálatát (scanning) adott egyenlő rövid időközönként elvégezni („time scale” módszer). Itt az „event-by event” módszernek — éppen a nagyszámú eseményre való tekintettel — csekély a létjogosultsága, annak ellenére, hogy a „time scale” módszer több gépidőt igényel.

A scanning nem adott időközönként, hanem adott térközönként is történhet. Ez azt jelenti, hogy a járművek út-idő diagramját nem az időből, hanem a megtett útból, a helykoordinátákból kiindulva határozzuk meg.

## 2. A szimulációs keretmodell

### 2.1. A szimulációs rendszer és az elemek

A keretmodellben a járművek azonosítása a szokásostól eltérő rendszerrel történhet. Ennek lényege az, hogy a pálya 1 m hosszú és 1 forgalmi sáv széles „cellákra” van felosztva (lásd: 1. ábra) és definiált a  $C=f$  (hosszkoordináta, sávjelzőszám, időpont) =  $C(x, y, t)$  cellafüggvény. A pályán végighaladó járművek mindegyikének állandó sorszáma van,  $J$ , ( $J=1,2,\dots,J_{\max}$ ), amelyet pl. belépésük sorrendjében kapnak. A cellafüggvény értéke:

$$C(x, y, t) = \begin{cases} J & \text{ha az } (x, y) \text{ koordinátájú cellán} \\ & \text{jármű eleje van a } t \text{ időpontban,} \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}$$

Az időorientált szimuláció időköze (scanning interval) a szokásos 1 másodperc. Így minden időpontban meg lehet állapítani egyszerűen, hogy:

- az út adott pontján van-e jármű vagy nincs,
- ha igen, melyik,
- az adott jármű előtt és mögött a saját és a szomszédos sáv(ok)on melyik járművek vannak (ezek befolyásolják az adott jármű mozgását),
- az adott jármű sáv váltásban van-e vagy sem.

A szokásos eljárással készült modellek nagy részében mindegyik időpontban újra megállapítják az út hosszában elfoglalt helyzet szerinti járműsorrendet és ebből vezetik le azt, hogy melyek azok a járművek és hol vannak, amelyek egy adott jármű mozgását befolyásolják az illető időpontban. Így a cellafüggvényre ebben az esetben nincs szükség.

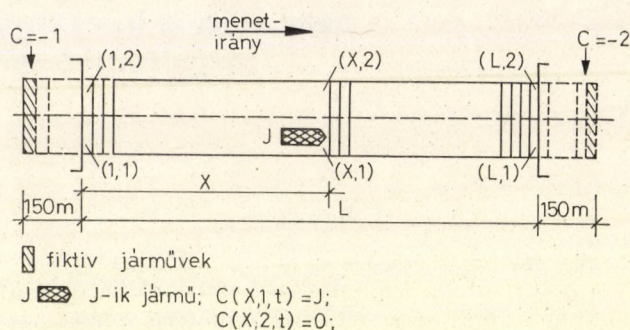
Bár a cellafüggvény bizonyos tárolókapacitás igénybevételét jelenti, ez a többi tárolási igényhez képest nem aránytalan mérvű. Segítségével jól lehet a járművek helyzetét követni és olyan eszközt jelent, amely a komplikáltabb esetek (többsávú pálya, oldalirányú fel- és lehajtási lehetőség, nem ideális utak stb.) vizsgálatánál használható lesz.

Az egyszerűség kedvéért a keretmodellben egészszámú (integer) hosszsebesség,- és gyorsulás-értékekkel dolgoztam. Ez főleg a gyorsulásnál jelentett elhanyagolást. Semmi nehézséget nem jelentene azonban tizedestört  $x$ -értékekkel (real) dolgozni és a cellafüggvényt  $C[\text{entier}(x), y, t]$  alakban definiálni.

Természetesen, ha a jármű eleje pl. az  $x$ -edik cellában van, akkor a jármű elfoglalja az  $x-1$ ,  $x-2$ , ...  $x-h$ -edik cellát is ( $h$  jelöli a jármű hosszát). A járműkövetési rutint úgy kell felépíteni, hogy ezt a körülményt is figyelembe vegye. Egyelőre egyféle járműhosszal számoltunk, de finomításként többféle járműhossz is figyelembe vehető.

A keretmodellben a szimulációs rendszer (pálya) jellemzői és a szabályok:

- 2 forgalmi sáv, haladás ( $x$ ), a növekvő  $x$ -koordináták irányában; sávszámzás ( $y$ ), a növekvő  $y$ -koordináták irányában,
- be- és kilépés az  $L$  hosszúságú szakasz elején és végén,
- oldalirányú be- és kilépés nincs,
- a járművek a külső sávon haladnak, a belső sávot csak akadályoztatás esetén veszik igénybe,



1. ábra

annak megszűnte (pl. előzés elvégzése) után visszaternek a külső sávra („európai” rendszer),

— a sáv váltás tarthat 2, 3 vagy 4 másodpercig, ezalatt a jármű mindkét sávot foglalja,

— annak meghatározása, hogy egy jármű a külső sávon mikor tud szabadon haladni, illetve elvégezheti-e a sáv váltást, vagy pedig lassítva megközelíti az előtte haladót, valamint, hogy mikor térhet vissza a külső sávra, lényegében Wiedemann modellje segítségével történt (l. a következő pontban),

— minden másodpercben ( $T$  időpont) a pálya minden cellájáról számontartja a program, hogy üres-e vagy van-e rajta jármű (eleje) és melyik, a fenti cellafüggvény segítségével,

— minden másodpercben számontartja a program, hogy hány jármű került kezelésre (forgalom-sűrűség alakulását meghatározandó),

— a szimuláció TMAX másodpercig tart az  $L$  hosszúságú pályán,

— az adott JMAX mennyiségű jármű lép be.

A keretmodellben az elemek (járművek) jellemzői:

*Input-jellemzők* (adatok):

Egydimenziós array-k\*\* (1: JMAX): kívánt sebesség, m/s (ált. normális eloszlással, ami gépileg generálható), belépési időpont, s (ált. Poisson-folyamatként, ami gépileg generálható).

A szimuláció során minden *scanning-kor* (minden s-ban) *nyilvántartott* jármű-jellemzők:

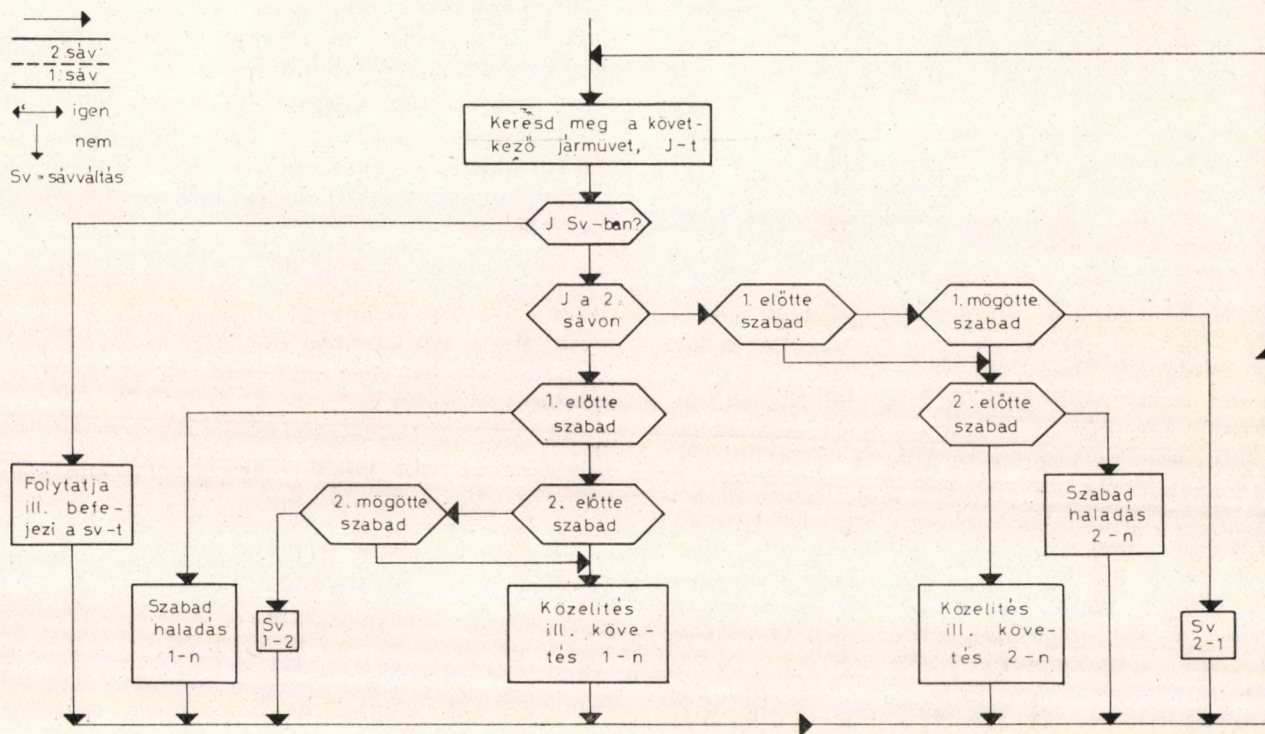
Két dimenziós array-k (—2: JMAX, 0: TMAX + 1): pillanatnyi sebesség, m/s; pillanatnyi hossz-helyzet, m/s; pillanatnyi sáv ( $Y=1$  a külső,  $Y=2$  a belső sávon); pillanatnyi gyorsítás, m/s; jármű szándéka  $N \approx 0$ , ha a jármű sáv váltásban van,  $N=0$  egyébként).

Ezenkívül minden járműnél minden időpontban megállapítják a viselkedés szempontjából jellemző távolságokat az azonos és a szomszédos sávon levő előttük és mögöttük haladó járművektől.

*Output-jellemzők* (eredmények):

Járművenként (egy dimenziós array-k, (1: JMAX): menetsebesség m/s, érkezési időpont s, menetidő s, idővesztés s (a kívánt sebességgel való végighaladáshoz képest), késleltetve haladás időtartama s (azon idők összege, mikor nem tudott

\*\* tömbök.



2. ábra

a kívánt sebességgel haladni), sávváltások száma db.

Futásonként összesített jellemzők (integerek):  
 összes idővesztés  $s$ , fajlagos idővesztés  $s/j$  jármű,  
 összes sávváltásszám db, fajlagos sávváltásszám db/jármű.

2.2. A program felépítése

A program Algol nyelven készült. A blokk-sémát a 2. ábra tartalmazza. A szimuláció az időorientált eljárással történik.

Minden másodpercben megvizsgálja a program, hogy van-e akkor belépni akaró jármű; ha igen, belépteti. Ekkor megkapja a jármű az input-jellemzőket,  $s$  az (1,1) cellán helyezkedik el. Ezután meghatározza a program az útszakasz végétől tekintve a legelől haladó járművet,  $s$  azt, hogy ez hogyan halad tovább pillanatnyi sebessége, forgalmi sávja, a többi járműhöz képest elfoglalt helyzete függvényében. A lehetséges továbbhaladási esetek:

- a jármű a kívánt sebességet tartva tovább lép,
- a jármű követi az előtte haladó járművet, annak sebességével,
- a Wiedemann-féle modellnek megfelelően megközelíti a jármű az előtte haladó járművet, eközben sebességet változtat (gyorsulása van),
- a jármű gyorsulással továbbhalad.

E négy esetben a jármű sávját megtartja.

— A jármű sávváltást kezd, folytat, illetve fejez be. Ez tarthat 2, 3, illetve 4 másodpercig. Sávváltás közben a jármű kezdeti sebességét nem változtatja, azzal halad tovább és a megkezdett sáv-

váltást be is fejezi. (Ezt nem nehéz finomítani a modellben.) Azt pedig, hogy a jármű a következő s-ben megfelelő procedure-val haladjon, a szándékfüggvénynek,  $N(J, T+1)$ -nek adott megfelelő értékek biztosítják.

Megjegyezzük, hogy külön előzési procedure-t nem alkalmaztunk. Az előzést mint „sávváltás — másik sávon az előzött jármű melletti elhaladás — sávváltás” együttest végzi el a jármű. Így különböző előzési hosszok adódhatnak. A sávváltási procedure-k finomításával lehetséges gyorsításos előzést, illetve sikertelen előzési kísérletet is szimulálni.

Ezután visszafelé haladva egymás után megkeresi és továbbviszi a program a többi járművet is. Ha valamelyik jármű eléri az útszakasz végét, az éppen hívott procedure kilépteti.

Ha az adott másodpercben az úton található összes jármű kezelése megtörtént, a program feljegyzi az ekkor kezelt járművek számát és a timert eggyel továbblépteti.

A szimulációs idő lejártával meghatározásra kerülnek az összesített jellemzők és a számítógép kinyomtatja az eredményt.

Az outputban szereplő táblázatok a következők:

- a járművenkénti output-jellemzők (1. feljebb),
- az idővesztések gyakorisági megoszlása (10 osztályköz),
- a forgalomsűrűség alakulása minden másodpercben,
- az összetett jellemzők (1. feljebb).

Az output a táblázatok mellett egy út-idő diagramot is tartalmaz, amit a gép nyomtat ki.

A járműveket sorszámuk utolsó számjegye jelöli, ha a külső sávon, betű jelöli, ha a belső sávon és S jelöli, ha sávváltásban vannak. Ezek a jelek az (út-idő) sík megfelelő pontján helyezkednek el.

A járműazonosítás két részfeladatnál szükséges: a következő kezelendő jármű meghatározásánál, majd mindegyik jármű kezelésekor az előtte, illetve mögötte haladó járművek azonosításánál. Ez a foglaltságjelző cellafüggvény segítségével történik.

Biztosítani kellett, hogy a pályaszakasz elején vagy végén túl „ne fusson ki a végtelenbe” a keresés, valamint, hogy a pályaszakasz ne legyen teljesen izolált, minden összefüggésből kiszakított szakasz. Ezt azért értük el, hogy a szakasz kezdete előtt és vége után állandóan ottmaradó fiktív járműveket helyeztünk el mindkét sávra.

A járművek haladás közbeni viselkedését, tehát azt, hogy miként reagálnak a többi járműtől származó hatásokra, milyen kritériumokat vesznek a sebesség-, illetve sávváltoztatási döntéseknél alapul, a szimulációnál érvényesnek tekintett „európai” forgalomszabályozás keretei között, jelen munka során lényegében a *Wiedemann*-féle modellel írtuk le. A járművezetők viselkedését egyelőre teljesen determinisztikus jellegűnek és egységesnek tekintettük. Nem szerepelnek a modellben a véletlen, szubjektív döntések (pl. sávváltás megkezdése). Azonban semmi elvi vagy programozástechnikai akadályja nincs az ilyenek bevezetésének. A számítási idő természetesen megnő. Nagyobb probléma a vizsgált területen (pl. Magyarország) ténylegesen érvényes összefüggé-

sek (pl. időköz elfogadási eloszlás-függvények) meghatározása a járművezetők viselkedésének pontos megfigyelése alapján.

Az alapul vett kritériumok (l. [3]):

— Kritikus távolság (az  $i$ -edik járművezetőt az előtte haladó  $j$ -edik a szabad sebességválasztásról lemondani kényszeríti, ha ennél közelebb vannak egymáshoz):

$$\Delta x_{krit} = (1,4v_i + 33)\sqrt{v_i - v_j} \quad [m],$$

ahol  $v_i$  és  $v_j$  a járművek sebessége (m/s).

— Minimális követési távolság (az  $i$ -edik jármű ennyire közelíti meg legfeljebb az előtte haladó  $j$ -ediket):

$$\Delta x_f = v_j + 5 \quad (m),$$

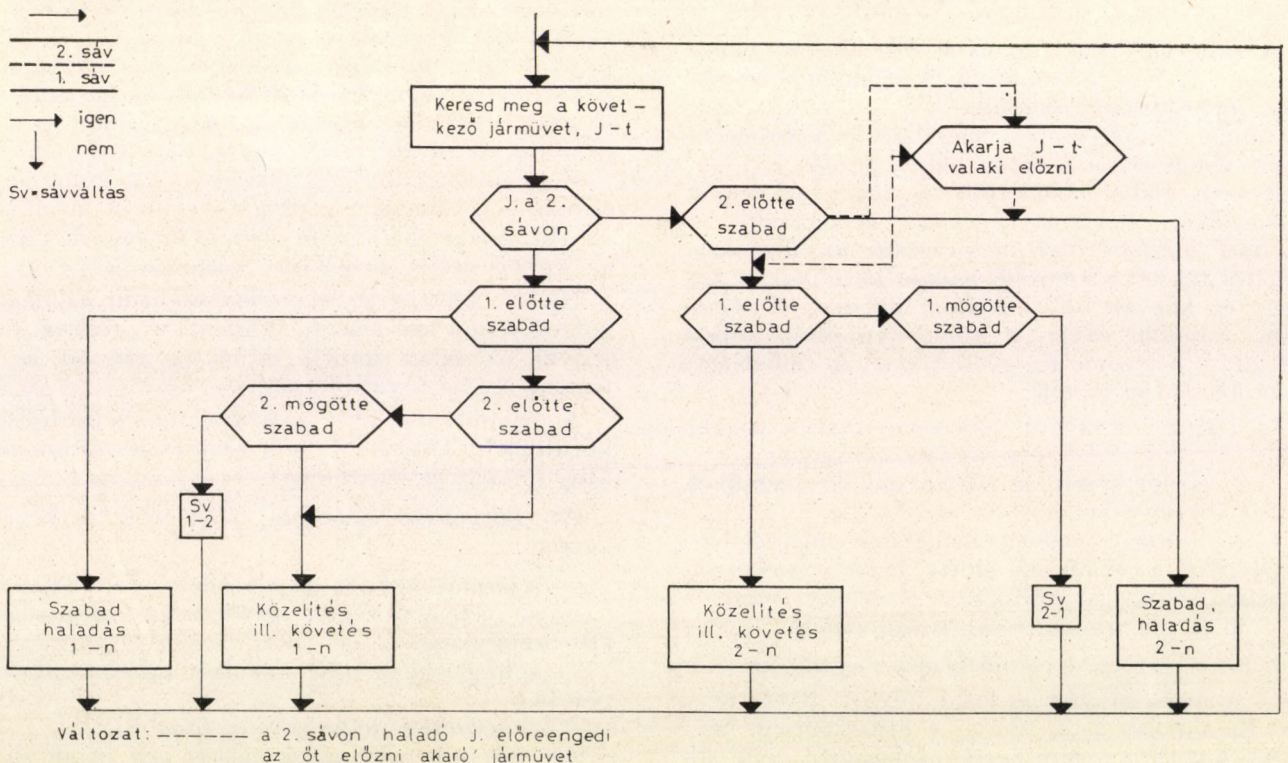
ahol  $v_j$  az elől haladó jármű sebessége (m/s), 5 m az átlagos járműhossz.

— Az a lassítás, amelyet az  $i$ -edik jármű az előtte a  $\Delta x_{krit}$ -nél kisebb  $\Delta x$  távolságra haladó lassúbb  $j$ -edket közelítve alkalmaz:

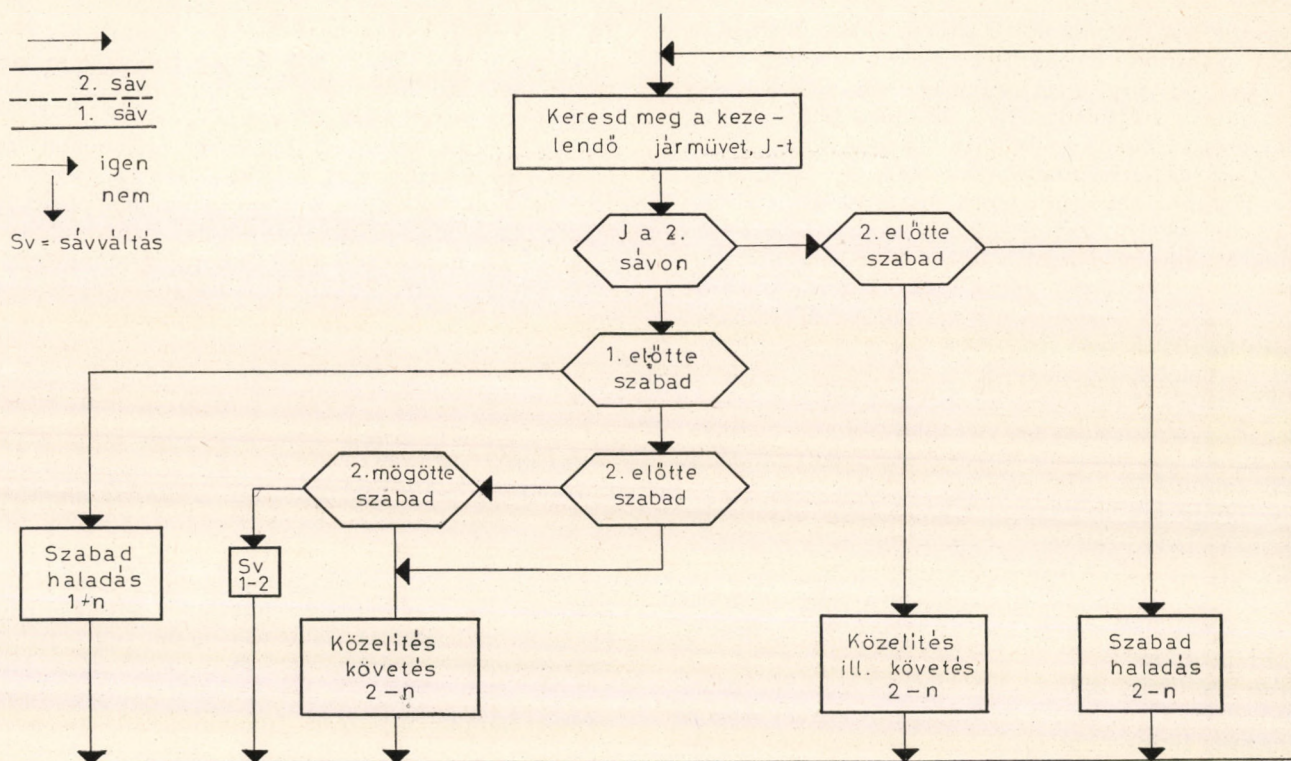
$$b_i = \frac{(v_j - v_i)^2}{2(\Delta x_f - \Delta x)} \quad [m/s^2],$$

ahol a betűk jelentése és dimenziója a fentieknek megfelelő.

A külső sávon haladó jármű előtt szabad az út (a blokksemán „1 előtte szabad”), ha az előtte haladó járműtől  $x_{krit}$ -nél nagyobb távolság választja el. Ekkor tovább halad a külső sávon. Ellenkező esetben megpróbál sávot váltani. Ha ezt a belső sávon előtte és mögötte haladó járművek helyzete és sebessége miatt nem tudja megtenni,



3. ábra



4. ábra

megközelíti a külső sávon maradván az előtte menő járművet, a  $b_i$  lassítást felvéve.

A sávváltás egyik kritériuma az, hogy a sávváltani akaró  $j$ -edik járművet a szomszédos, azaz a külső sávon előtte haladó járműtől legalább a fenti  $x_{krit}$  távolság válassza el („2 előtte szabad”). Az is szükséges — ha a külső sávon mögötte haladó,  $k$ -adik jármű nála gyorsabb — hogy

$$x'_k > \frac{(v_k - v_j)^2}{2} \quad [\text{m}] \text{ legyen.}$$

Ha pedig a  $k$ -adik jármű lassúbb a  $j$ -ediknél, kell hogy

$$x''_k > 20 \text{ m legyen.}$$

Ekkor lesz „2 mögötte szabad” és a két kritérium együttes fennállásakor végezheti el a  $j$ -edik jármű a sávváltást.

Az, hogy melyik típusú (2, 3, vagy 4 s-ig tartó) sávváltásra kerül sor, modellünkben a sávváltást végző jármű sebességétől függ. A heurisztikus indok az volt, hogy a gyorsabb jármű nagyobb sugarú elleníveken haladva éri el haladási irányának egy sáv szélességnyi párhuzamos eltolását. Így hosszabb úton, tehát hosszabb ideig végzi el a sávváltást. Azonban itt is egyszerűen lehet más — pl. véletlentől függő — kritériumot alapul venni.

A belső sávon haladó jármű az előzés elvégzése után lehetőleg hamar visszatér a külső sávra akkor is, ha a belső sáv szabad előtte. Ehhez most a külső sávon haladó járműveknek kell teljesíteniük a szomszédos sávra vonatkozó feltételeket („1 előtte szabad”, „1 mögötte szabad”).

Az eddig végzett futtatások igazolták azt, hogy a keretprogram működőképes és a járműveket az

alapult vett „európai szabályoknak” megfelelően mozgatja (l. 2. ábra). A szükséges gépidő 600 m hosszú pályán 23 jármű és 200 sec szimulált időtartamnál kb. 50 sec volt a karlsruhei UNIVAC 1108-on. Ebből 8–9 sec kellett a program-komplikáláshoz, 6–7 sec az útidő-diagram előállításához és a fennmaradó 35 sec a tulajdonképpeni szimulációra fordított gépidő.

### 3. A szimulációs keretprogram továbbfejlesztése

A meglévő futásképes keretprogram továbbfejlesztése több irányban indokolt és lehetséges.

#### 3.1. A program kisebb mértékű finomítása

Ha az európai szabályozás és a Wiedemann-féle járművezető viselkedési kritériumok alapján akarunk szimulálni, akkor főleg a sávváltási döntéseknél indokolt finomítást végezni.

A belső sávra való visszatérés finomabb vezérlése lehetővé teszi több jármű egy manőveren belüli előzését, a többszöri sávváltásos kigyózással haladás elkerülését. Ehhez azonban már a tényleges forgalomlefolys megfigyelésével kellene kritériumok.

Az „amerikai szabályozás” ill. a Pfundt-javaslat esete a blokksema kisebb módosításával (3. és 4. ábra) szintén szimulálható e keretprogram alapján.

#### 3.2. Egyirányú forgalmi pályák realiztikusabb szimulációja

A meglévő keretmodellhez képest itt a pálya kialakításának realiztikusabbá tétele oldalirányú fel- és lehajtási lehetőségek (csomópontok), több

forgalmi sáv, emelkedők-kapaszkodósávok, városi, illetve külsőségi gyorsforgalmi utak stb. figyelembevételét kívánja meg. Különösen az első az a kérdés, amely az autópályák üzemé szempontjából igen fontos. Ez önmagában is komplex probléma, mind az egyes csomópontok üzemét, mind azok egymásrahatását tekintve.

Itt lényeges módosítást a felhajtó ágon való belépést, illetve a lehajtó ágon való kilépést szabályozó procedure-k definiálása jelent. Ezeknél főleg az eddigi beléptetéstől van nagy eltérés, mert az autópályára való felhajtást komplex manőverezési műveletek előzik meg.

A kérdést számosan vizsgálták. Utalok hazánkban *Bényei* szimulációs vizsgálataira [4], Németországban az Aacheni TH-n *Vaubel* folyamatban levő szimulációs kutatásaira.

A kilépésnél a kilépési lehetőségről való tájékoztatás helye (előjelző, „decision station”) és a belső sávról való kisorolási lehetőség megléte a fő probléma. Ugyancsak vizsgálható a kilépni akaró és már a külső sávon lassító járművek hatása a többi járműre.

Az említett különböző forgalomszabályozási rendszerek (l. 1. pont) összehasonlító értékelése a 2. ábra blokk-sémájának módosított változatai alapján történhet. A 3. és 4. ábrán feltüntettük a blokk-séma módosuló részleteit, kétsávós pálya esetében az „amerikai” rendszernek és a Pfundt-féle javaslatnak megfelelően.

A program további bővítésével szimulálható irány szerint elválasztott pályás, de szintbeni, városokban jelzőlámpákkal szabályozott csomópontokkal rendelkező utak forgalmi folyama is (városi fő- és gyűjtőutak, nagyforgalmú vegyesforgalmú utak külsőségi szakaszai stb.). Itt az oldalirányú (nem csomóponton) fel- és lehajtani akarók figyelembevétele külön vizsgálatot fog igényelni. Itt csatlakozik a folyópályák szimulációja a jelzőlámpa összehangolásos vizsgálatokhoz.

### 3.3. Kétirányú forgalmú utak forgalmi folyamatának szimulációja

A városi és külsőségi úthálózat döntő többségét képviselő ilyen utak szimulációjához a keretmodell

mélyrehatóbb változtatása lesz szükséges. Itt ugyanazon a cellán mindkét irányú forgalom járműve tartózkodhat, ezért ennek pontos figyelemmel kísérése szükséges. Mód van arra, hogy a látótávolság alakulását — amelynek elsősorban az előzési lehetőségre van hatása — és az út egyéb jellemzőit is bevonjuk a számításba. Ebben nagy segítséget jelenthetnek a KÖTUKI-ban rendelkezésre álló, a hazai utak látótávolság, ív-, emelkedő-stb. adatait tartalmazó vonalrajzok (leírásukat l. [5]).

### Összefoglalás

A közúti forgalmi folyamat modellezésének újabb és jól használhatónak bizonyult eszköze a sztochasztikus szimuláció. Segítségével az utak és autópályák jobb kialakítására, a forgalomszabályozás megjavítására lehet megalapozott javaslatot tenni.

Szerző egyirányú forgalmú pályák forgalmi folyamának szimulációjára vonatkozó keretmodell készített és futtatott. Ebben a modellben a pálya foglaltságának számontartásával történik a járművek azonosítása. A keretmodell bonyolultabb esetek szimulációjára is továbbfejleszhető lesz.

### IRODALOM

- [1] *Vásárhelyi Boldizsár*: Egy útvonal forgalmi folyamának sztochasztikus szimulációs vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1974. évi 4. sz.
- [2] *Pfundt, K.*: Der Betrieb mehrspuriger Strassen. Buchreihe der FGS, Band XVI. Kirschbaum V., Bonn-Bad Godesberg.
- [3] *Wiedemann, R.*: Verkehrsablauf hinter Lichtsignalen, Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 74. B. M. V., Bonn, 1969.
- [4] *Bényei A.*: Rechtentechnische Kapazitätsbestimmung der Auffahrten städtischer Autobahnen, Periodica Polytechnica, Civil Engineering Vol. 15, No 4, Bp. 1971.
- [5] *Takács F.*—*Vásárhelyi B.*: Az utak jellemző adatainak a fejlesztés alapjául szolgáló és kiértékelésére alkalmas nyilvántartása, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 3. sz.

## Az útkörnyezet kialakításának néhány vonatkozása

DR. DOBOS TIBOR — AGÓCS JÓZSEF

Az útkörnyezetnek elsősorban a gépjárművezetők érdekeit kell szolgálnia, vagyis olyanak kell lennie, hogy a biztonságos, balesetmentes és a forgalomszabályozást elősegítő közlekedést szolgálja. Ezen kívül az útkörnyezettől elvárjuk, hogy az *utasok* érdekeit is szolgálja, elsősorban azért, hogy a szemlélőnek tájélményt nyújtson. Az útkörnyezet optikai szemlélete ma már elfogadott, ha egyébiránt az ebből fakadó következtetéseket nem is mindenütt valósítják meg.

Az útkörnyezet nem más, mint a haladás közben vizuálisan érzékelhető útmenti átfogó háttérterület. Tehát az útkörnyezet sokkal több, mint az útmenti 2—10 m-es sáv, mint ahogy azt sokan vallják. Az útkörnyezetnek funkciójuk alapján két területi megoszlását kell megkülönböztetnünk.

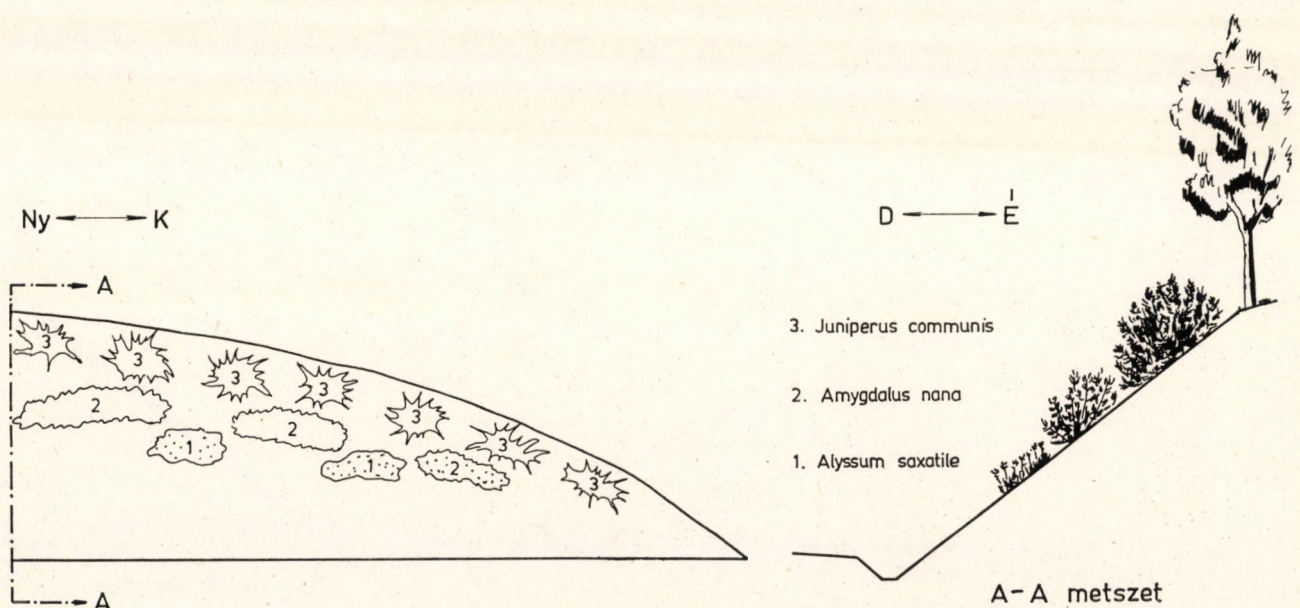
Az útkörnyezet ún. *belső sávja*, amely közvetlen kapcsolódik az úttesthez, 2—10 m-es sávban helyezkedik el. Ide tartoznak az út helyes funkciójához közvetlen kapcsolódó műszaki létesítmények, átereszek, padkák, alul- és felüljárók, töltések, rézsűk, de ide kell sorolni az önálló tereptárgyként jelentkező benzinkutakat, jelzőrendszereket, útmenti vendéglátó egységeket, autós pihenőket és nem utolsósorban az útmenti fásításokat.

Az útkörnyezet ún. *külső sávjában* a látóhatárig terjedő terület tartozik. Ennek megfelelő, szakszerű kialakítása fontos, elsősorban az utasok érdekében. Ide tartoznak e területen levő tereptárgyak, mezőgazdasági és erdészeti kultúrák, vízügyi objektumok, települések, ipari és mezőgazdasági üzemek, egyéb létesítmények.

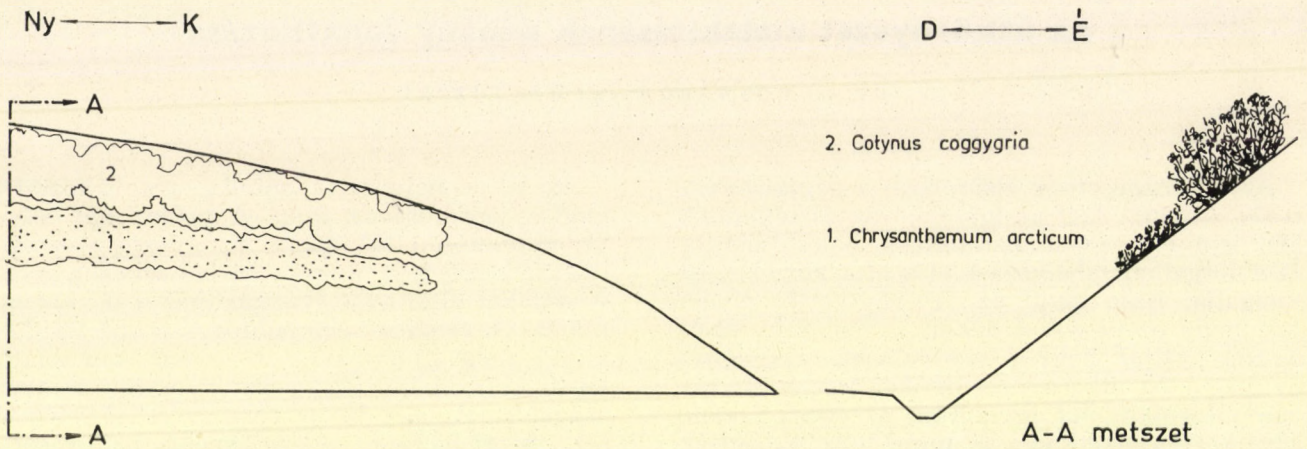
Az út vonalvezetés mindig megváltoztatja, módosítja az eredeti tájat. A nyomvonal helyes tájbaillesztésén túl éppen az útkörnyezet építésnek a feladata, hogy a kirívó sebeket, nyerségeket eltüntesse, visszaállítsa a táj harmóniáját. A vizuális szempontok szerinti tervezés a táj megváltoztatásán keresztül kapcsolatba kerül a távolabbi környezettel és így a lakossággal is. A települések rendjét, belső felépítését, megjelenését, egész képét befolyásolja. Egymásra való hatásuk, az útvonal kialakítások környezetre gyakorolt hatása olyan mérvű, hogy a településtervezésnél önálló tényezőként kell számolni vele. Tehát a *környezetfejlesztésben az útfejlesztés* (tervezés, rendezés, kialakítás, védelem, gondozás, kezelés stb.) *fontos szerepet tölt be*. Az embernek a „lakni, dolgozni és üdülni” funkciójából adódóan a távolabbi helyváltoztatás úgyszólván napi szükségletévé vált. Ezt a helyváltoztatást nagyrészt közúton végzi, de ugyanez áll a vasúti közlekedésre is. Ebből adódóan az embernek ezt a környezetét is — amelyben tehát távolsági helyváltoztatását végzi — nagyobb gonddal és hozzáértéssel kell kiépíteni, mint eddig.

E szakmai cikk keretében nem térünk ki a fentiekre vonatkozó minden kérdésre, hanem csak néhány, mindenekelőtt az útkörnyezet belső sávjának biotechnikai kialakítás-lehetőségei közül a fásítással foglalkozunk.

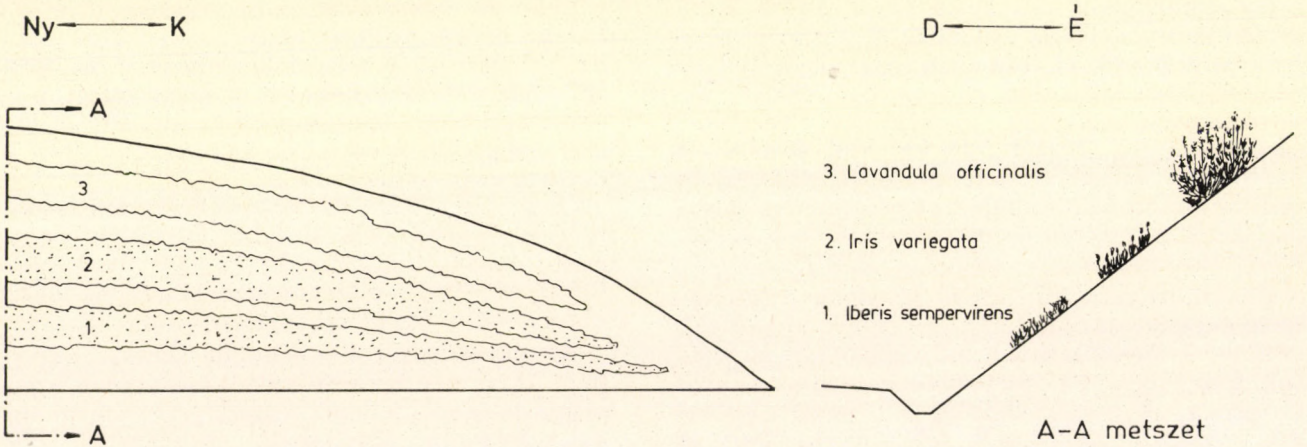
Az útkörnyezet biotechnikai építése elsősorban az útmenti árok külső szegélyétől az út kisajátítási területének határáig (2—10 m) tarthat, valamint autópályák esetében az elválasztó sáv területére vonatkozik. Ezen kívül ide



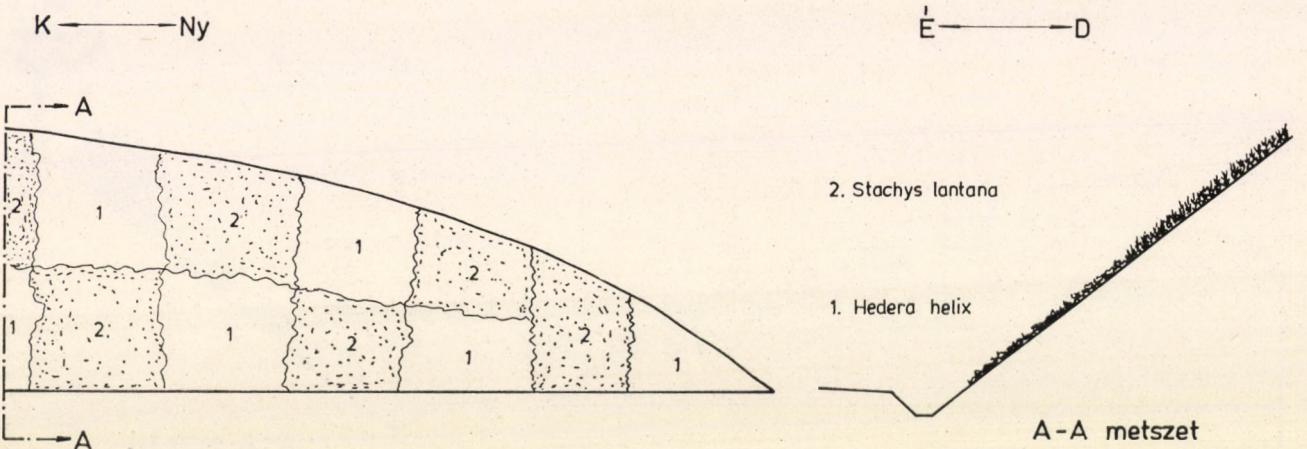
1. ábra. D-i kitettséű erdőhöz csatlakozó részü zöldfelületi kialakítása



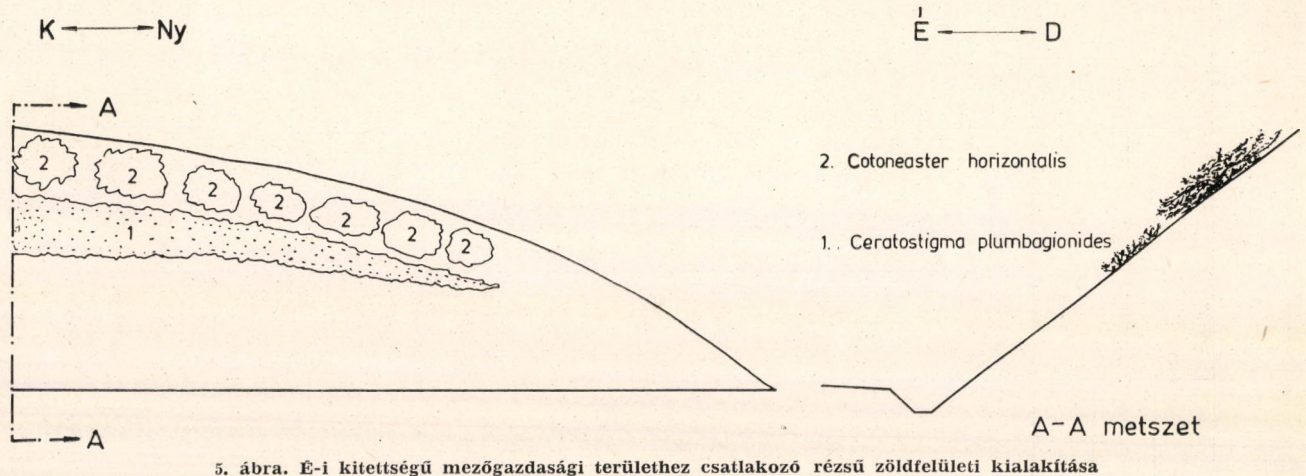
2. ábra. D-i kitettségű legelőhöz, vagy mezőgazdasági területhez csatlakozó részsű zöldfelületi kialakítása



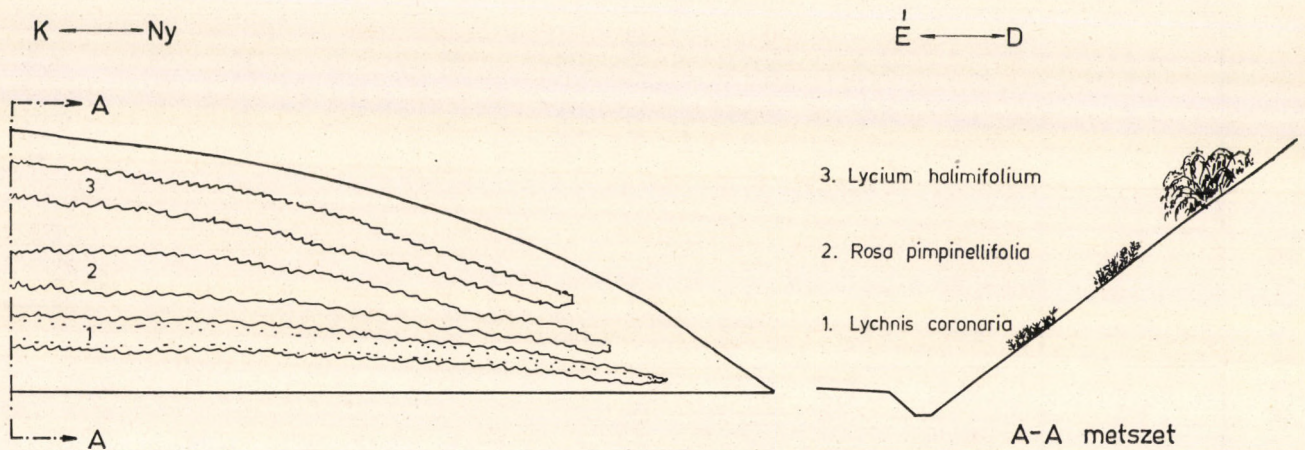
3. ábra. D-i kitettségű legelőhöz, vagy mezőgazdasági területhez csatlakozó részsű zöldfelületi kialakítása



4. ábra. E-i kitettségű erdőhöz csatlakozó részsű zöldfelületi kialakítása



5. ábra. É-i kitettségű mezőgazdasági területhez csatlakozó részü zöldfelületi kialakítása



6. ábra. É-i kitettségű legelőhöz csatlakozó részü zöldfelületi kialakítása

tartozik a padka is, ahol vagy stabilizációt, vagy gyepesítést végzünk, vagy e kettő keverékét alkalmazzuk.

Az útkörnyezet biotechnikai építésének egyik legfontosabb feladata a *részsűk* — bevágások és töltések — műszaki és tájbaillesztési szempontból való szakzerű kivitelezése. Nem kívánjuk felsorolni a biotechnikai eljárásokat, csupán példák alapján a növényi anyag felhasználását és ennek elhelyezési módját szeretnénk illusztrálni az 1—6. ábrák alapján.

Az 1. és 2. táblázatban pedig azon *növényanyag* jegyzékét — a növények néhány tulajdonságával — tüntettük fel, amelyeket eredményesen használhatunk fel az útkörnyezet kialakításában.

A növények telepítésének feltételeit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. Talajvizsgálat (erózióveszély, termőréteg vastagság is).
2. A környezet természetes növénytakarójának megismerése.
3. Ápolási lehetőség felmérése.

4. A növényzet károsítási veszélyének felmérése.

5. A kiválasztandó növény gyökérzetének mélységi elhelyezkedése, törzsmagassága, a törzs kérgének formája és színe.

6. A levél színe, formája, őszi lombszínéződése.

7. A virág színe.

8. A virágzás ideje.

9. Évelőknél a kaszálással szembeni érzékenység.

10. A növények termőhelyi igényei.

A növényzet elhelyezését az út mentén az *optikai vezetés* szabja meg [1].

A részsűkre ültetendő növényekkel szemben a következő igényeket kell támasztani:

1. Szárazságtűrés.
2. Mésztűrés.
3. Sűrű, vagy mély gyökérzetű legyen.
4. Évelők esetében jól sarjadzó legyen.
5. Alacsony növésű legyen.

## Cserjék

N é v	Magas- ság, m	Átmérő, m	A virág színe	A virágzás ideje, hónap	A termés színe	A termés érés ideje, hónap	Lomb		Ápolás	Megjegyzés
							fakadás	hullás		
							hónap			
Acer campestre .....	2-3	1,5					IV.	XI.	nyesés	elválasztó sávban is (e.s.)
tataricum .....	2-3	1,5			piros	IX-X.	IV.	XI.	nyesés	
Amelanchier ovalis .....	0,5-1,5	1	fehér	IV.	fekete	VIII.	IV.	X.		
Amorpha fruticosa .....	1,5	2	lila	V.			V.	X.		e.s.
Amygdalus nana .....	1	1	rózsaszín	IV.			IV.	X.		e.s.
Berberis vulgaris .....	1,5	1	sárga	V.	piros	IX-X.	IV.	X.		e.s.
thunbergii .....	1	1	sárga	IV.	piros	VIII-X.	IV.	XI.		e.s.
Cerasus fruticosa .....	1	1	fehér	IV.			IV.	XI.		e.s.
mahaleb .....	2	1	fehér	IV.			IV.	XI.	nyesés	
Cercis siliquastrum .....	2	1	rózsza	IV.			V.	X.		
Clematis vitalba .....	0,2	3-5	fehér	VII-VIII.	fehér	IX-XI.	IV.	X.		
Colutea arborescens .....	1,5	1	sárga	V-VI.	piros	VII-IX.	V.	X.		
Cornus mas .....	1-2	1	sárga	III-IV.	piros	IX-X.	IV.	XI.	nyesés	e.s.
Corylus avellana .....	2	1	sárga	II-III.			IV.	X.	nyesés	e.s.
Cotoneaster horizontalis .....	0,5	2	rózsza	V.	piros	VIII-X.	IV.	XI.		
Crataegus monogyna .....	2	1	fehér	V.	piros	IX.	IV.	X.	nyesés	e.s.
Cytisus nigricans .....	1	1	sárga	VI-VIII.	fekete	IX-XII.	IV.	X.		
Cotynus coggygria .....	1-2	2	rózsza	V-VI.	rózsza	VIII-X.	V.	XI.		e.s.
Elaeagnus umbellata .....	1,5	1,5	sárga	V.	piros	IX-X.	IV.	X.		e.s.
Euonymus verrucosus .....	1	1			piros	VIII-IX.	IV.	X.		e.s.
Fraxinus ornus .....	2	1	fehér	V.			IV.	XI.		
Hedera helix .....	0,1	1-3								
Hyppophae rhamnoides .....	2	2	sárga	IV-V.	narancs s.	VIII.	IV.	X.	nyesés	É-i fekvésben sótűrő e.s.
Juniperus communis .....	1-2	1-2								
Lycium halimifolium .....	1	1,5	rózsza	V-VI.	piros	VII-IX.	IV.	X.		e.s.
Maclura aurantiaca .....	2-3	1-2					V.	X.	nyesés	e.s.
Mahonia aquifolium .....	0,5	1	sárga	IV.	kék	IX-X.				
Prunus spinosa .....	1	2	fehér	IV.	fekete	IX.	IV.	X.		
Rosa pimpinellifolia .....	0,5	1	fehér	V-VI.	fekete	IX.	IV.	X.		
micrantha .....	1	1	rózsza	VI.	piros	X-XI.	IV.	X.		
canina .....	1,5	1	fehér	VI.	piros	X.	IV.	X.		e.s.
rugosa .....	1,5	1,5	piros	VI.	piros	IX.	IV.	XI.		e.s.
Salix elaeagnos .....	1-2	1					IV.	X.		laza talajra
Sorbus aria .....	1-2	1	fehér	V.	piros	VIII-IX.	IV.	X.		
Spiraea media .....	1	1	fehér	V.			IV.	XI.		
van Houttei .....	1,5	1	fehér	IV-V.			IV.	XI.		e.s.
Syringa vulgaris .....	2	1	lila				IV.	X.		e.s.
Symphoricarpos albus .....	1	1			fehér	X.	IV.	X.		e.s.
Tamarix tetrandra .....	2-3	2	rózsza	IV.			IV.	X.	nyesés	sótűrő e.s.
odessana .....	3	2	rózsza	V.			IV.	X.	nyesés	sótűrő e.s.
Ulmus campestre suberosa ..	2	1					IV.	X.	nyesés	e.s.
Viburnum lantana .....	2	2	fehér	V.	piros-fekete	VIII-IX.	IV.	XI.		e.s.
rhytidophyllum .....	1,5	1,5	fehér	V.	piros-fekete	VIII-IX.				e.s.

## Törpecsérjék és évelők

2. táblázat

N é v	Magas- ság, m	Át- mérő, m	A virág színe	A virágzás ideje, hónap	A levél színe	A levél élettartama, hónap	Megjegyzés
Alyssum saxatile .....	30	50	sárga	IV—VI.	szürke	IV—X.	homokra is
Andropogon ischaemum ...	30—50	50			zöld	IV—X.	
Anthemis tinctoria .....	30—50	50	sárga	VI—VII.	zöld	IV—X.	laza talajra
Anthericum ramosum .....	30—50	30	fehér	V—VI.	zöld	V—X.	
Arabis albida .....	30	50	rózsa	IV—V.	szürke	IV—XI.	laza talajra
Artemisia nitida .....	10	30			fehér	egész év	
Asparagus officinalis .....	50—100	50			zöld	V—XI.	laza talajra
Aster dumosus .....	30	30	kék	VIII—IX.	zöld	IV—XI.	
lynosyris .....	50	30	sárga	IX.	zöld	V—XI.	déli kitettségre
Bupthalmum salicifolium .....	50	30	sárga	VII—VIII.	zöld	V—X.	
Brachypodium pinnatum .....	30	50			zöld	IV—XI.	déli kitettségre
Cerastium tomentosum ....	10	50	fehér	V—VI.	fehér	egész év	
Ceratostigma plumbaginoides .....	30	30	kék	X.	zöld	egész év	déli kitettségre
Chrysanthemum arcticum .....	20	30	fehér	X.	zöld	IV—XI.	
corymbosum .....	50	30	fehér	VI.	zöld	IV—X.	homokra
Clematis recta .....	80—100	100	fehér	VI.	zöld	V—XI.	
Coronilla coronata .....	50	50	sárga	VI.	zöld	V—XI.	homokra
Convolvulus cantabricus ...	50	50	rózsa	VI.	szürke	V—X.	
Cytisus hirsutus .....	30	30	sárga	III—IV.	szürke	III—X.	homokra
Digitalis lanata .....	50—100	50	sárga	VI—VIII.	zöld	IV—X.	
Dianthus serotinus .....	20—40	50	fehér	VI.	kék	egész év	homokra
Dictamnus albus .....	60	50	rózsa	V—VI.	zöld	IV—X.	
Euphorbia polychroma ....	50	50	sárga	IV—V.	zöld	IV—X.	homokra
Elymus arenarius .....	50	100			kék	IV—XI.	
Festuca coparia .....	30	50			zöld	egész év	homokra
glauca .....	20	30			kék	egész év	
Filipendula hexapetala .....	40	30	fehér	V.	zöld	IV—X.	homokra
Genista pilosa .....	20	20	sárga	IV—V.	zöld	IV—XI.	
elata .....	40	40	sárga	V—VI.	zöld	IV—XI.	homokra
Geranium sanguineum .....	40	50	piros	V—VII.	zöld	IV—XI.	
Hypericum calycinum .....	30	50	sárga	VI.	zöld	egész év	homokra
Inula ensifolia .....	30	50	sárga	VI—VIII.	zöld	IV—XI.	
Iris variegata .....	40	30	sárga	V—VI.	zöld	IV—X.	homokra
pumila .....	10	20	lila	IV.	zöld	IV—X.	
Koeleria gracilis .....	20	20			kék	IV—X.	homokra
Lavandula officinalis .....	50	50	lila	VI—VII.	szürke	egész év	
Linaria genistifolia .....	50	30	sárga	VI—VIII.	szürke	IV—X.	homokra
Linum flavum .....	40	50	sárga	VI—VII.	zöld	egész év	
perenne .....	50	50	kék	V—X.	zöld	IV—XI.	homokra
hirsutum .....	50	50	kék	V—VI.	zöld	IV—X.	
Lotus corniculatus .....	10	30	sárga	VI—VIII.	zöld	IV—X.	homokra
Lychnis chalconica .....	50	30	piros	IV—V.	zöld	IV—X.	
coronaria .....	50	50	piros	V—VII.	szürke	egész év	homokra
Melica ciliata .....	40	30	fehér	VI—IX.	zöld	IV—X.	
Nepeta muscini .....	50	50	kék	V—VII.	zöld	egész év	homokra
Origanum vulgare .....	40	30	piros	VI—VII.	zöld	IV—X.	
Polygonatum odoratum ....	30	30			zöld	IV—X.	homokra
Robus xanthocarpus .....	30	50			zöld	IV—XI.	
Salix rosmarinifolia .....	50	50			szürke	IV—X.	homokra
Saponaria officinalis .....	40	50	fehér	VI—IX.	zöld	IV—XI.	
Santolina chamaecyparissus .....	30	50	sárga	VII.	szürke	egész év	homokra
Stachys lanata .....	10	50			fehér	egész év	
Sesleria sadleriana .....	20	30			zöld	egész év	homokra
Teucrium chamaedris .....	20	30	piros	VI—VIII.	zöld	III—XI.	
Thymus lanuginosus .....	10	30			zöld	egész év	homokra
vulgaris .....	30	30			zöld	III—XI.	
Stipa pennata .....	50	50	fehér	V—VI.	zöld	IV—X.	homokra

6. Díszítő, dekoratív hatású legyen.

7. Könnyen szaporítható legyen.

8. Hosszú életű legyen.

9. Évelők esetében a kaszálást jól bírja.

10. Az évelők a hazai tájba illők legyenek (hazai vadvirágok).

A növények rézsűkre való *elhelyezési módjai*:

1. *Magánosan* csak terebélyes és erősen sárguló cserjéket tegyünk.

2. *Kisebb csoportokba* (1—2 m átmérőjű területre) a cserjék legtöbbszörét és a nagyobb területű évelőket tegyünk.

3. *Nagyobb, összefüggő foltokba* (5—15 m<sup>2</sup>), sávokba (1—5 m széles) kisebb cserjéket, évelőket tegyünk.

A telepítés főbb szempontjai:

1. A fákat az útmenti árok külső szegélyétől befelé, az úttól lehetőleg a legtávolabbi helyez-  
zük el.

2. Az ültetési anyagot horizontális és vertikális irányban is változatosan kell elhelyezni. Az úthoz közelebb mindig az alacsonyabb növésű egyedeket telepítsük.

3. Az évelőket (vadvirágok) elsősorban rézsűknél, valamint a fásítások közötti fásítatlan területen helyezzük el.

4. Jól el kell különíteni a kaszálással ápolandó pázsitot, a kapálással, esetleg vegyszerezéssel ápolandó egyéb növényzetet.

5. Törekedjünk a vadvirágok és fás növényzet harmóniájára; minél több vadvirágot telepítsünk.

6. Egy-egy egységben, szakaszban (összefüggő területen) 2—5 féle fás, illetve lágyszárú fajt alkalmazzunk; kerüljük a sokféleséget.

7. A növények elhelyezésével hóakadályt ne okozzunk.

8. Hóvédó sáv fás növényzetét az uralkodó szél felőli oldalon helyezzük el, az árok külső szélétől 15—20 m-re. Az alsó szintben 1—2 m magasságig a téli időszakban is tömör szerkezet csak a megfelelő. Ezt örökzöld levelű fás kultúrával és sűrűbb hálózattal érhetjük el.

9. Az autópályák elválasztó sávjának környezet kialakításánál a sötétre, a sűrű indás fajok kiválasztására, kb. 1,5 m magasságú, dekoratív növények alkalmazására, a nyeshetőségre és a szakaszonkénti változatosságra kell törekedni.

10 A fásítás mindig másodlagos, — az út funkciójához kell alkalmazkodnia, azt kell kiegészítenie.

A fentiekben összefoglalt néhány elv és ebből fakadó szempont, amely az útkörnyezet kialakításának elősegítését hivatott szolgálni, magában még nem oldja meg ez irányú problémáinkat. Ehhez szükséges a növényanyag megtermesztése, amelyhez *csemetekertekre* van szükség. Csemetekertek létesítését legalább tájegységenként javasoljuk (2—3 közúti igazgatóság részére).

Az útkörnyezet ún. biológiai egységei, vagyis a fásítások is állandó kezelést igényelnek, éppen úgy, mint pl. a műtárgyak. A növényzet növekedésével változnak ezek hatásai is, pl. a láthatóság a belső kanyarokban stb. Ezért a fásításokat mindenekelőtt a forgalomszabályozási szempontok alapján *évenként rendszeresen felül kell vizsgálni* és a szükséges intézkedéseket, illetve feladatokat — az ápolástól a nyesésig, kitermelésig, pótlásig stb. — meg kell oldani. Csak a gondosan kezelt útkörnyezet segíti elő a vezetőnek a vezetést és nyújt tájélményt az utasnak.

#### IRODALOM

- [1] Dr. Dobos T.: Az útmenti fásítás szerepe a közlekedésben, Közlekedéstudományi Szemle 1971. évi 6. sz. 264—269. p.

(Folytatás a 309. oldalról)

#### Újabb munkabizottsági zárójelentések

1622. A MÁV Szegedi Igazgatóság vontató járművei fejlesztésének, javításának, karbantartásának és üzemeltetésének távlati terve.  
Vezető: VÍZVÁRI ALBERT (Szeged)
1623. A könnyűszerkezetes építmódú négytengelyű személykocsik élettartamának egyes kérdései.  
Vezető: MOGYORÓSI JÓZSEF (Budapest)
1624. A növelt élettartamú védőbevonatok általános

bevezetésének reális lehetőségei és feltételei a négytengelyű vasúti személykocsiknál.

Vezető: JÁNOKI IMRE (Budapest)

1625. Vasúti kocsiszekrény szilárdsági ellenőrzése.  
Vezető: PETÁK TIBOR (Budapest)
1626. A négypólusú tranzisztoros negatív impedanciájú erősítő vizsgálata és tervezése.  
Vezető: ÚJHÁZI LÁSZLÓ (Debrecen)
1627. A PCM rendszerek alkalmazásának szempontjai.  
Vezető ÚJHÁZI LÁSZLÓ (Debrecen)

Solymos János

## Alkotó Ifjúság pályázat

A KISZ Központi Bizottsága 1974. április 4-től 1975. április 4-ig szóló akcióprogramjában kezdeményezte az Alkotó Ifjúság Pályázat és kiállítás megrendezését. A pályázat és kiállítás célja, hogy átfogó képet adjon ifjúságunk alkotó tevékenységéről és összegyűjtse az ifjúsági munkaversenyformák, a tanulmányi mozgalmak eredményeit.

A pályázaton csak a 30. életévüket be nem töltött fiatalok, illetve ifjúsági közösségek vehetnek részt, akik, illetve amelyek

- az iparban, az építőiparban, a mezőgazdaságban, az erdő- és vízgazdálkodásban, a szállítás, a hírközlés, a kereskedelem és a szolgáltatások, az egészségügy, az oktatás, a kulturális ellátás ágazataiban, valamint más, nem termelő területen dolgoznak;
- az általános iskolákban, a szakmunkásképző inté-

zetekben, a szakközépiskolákban, a gimnáziumokban, a főiskolákon és az egyetemeken tanulnak;

— a fegyveres testületekben teljesítenek szolgálatot.

A pályázaton olyan hasznosítható gyakorlati és elméleti munkák vehetnek részt (mestermunka, gyártmány, szemléltető eszköz, makett, terv, újítás, találmány, vizsgaremek, diplomaterv, szakdolgozat, szakköri termék stb.), amelyek szöveggel, képpel, rajzzal, modellel stb. szemléltethetők, illetve tárgyként bemutatathatók.

Az állami szervek a KISZ-szel, a szakszervezetekkel és a tudományos egyesületekkel közösen minden ágazatban felhívást és a pályázat lebonyolítására és értékelésére irányelveket tesznek közzé.

A pályamunkák értékelésére és bemutatására a vállalatoknál, intézményeknél majd alágazatonként első ízben 1975 tavaszán kerül sor. A legjobb pályamunkák díjazásáról az állami szervek gondoskodnak. A legeredményesebben szereplő 100 KISZ-szervezetnek a KISZ Központi Bizottsága 4000—4000 Ft pénzzutalmat és emlékközlévelet adományoz. Az ágazati kiállításokon résztvevő minden kollektíva emléklakettet és a pályázat minden résztvevője emlékjelvényt kap.

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## A KGST-tagországok autóközlekedési járműveinek műszaki fejlesztési prognózisa\*

DR. PÁLFALVI JÓZSEF

A KGST XXV. ülésén elfogadott „Komplex program” közlekedési fejezetében foglalt célkitűzéseknek megfelelően a KGST tagállamok közlekedésük fejlesztésére közös távlati prognózist dolgoznak ki. E program keretein belül készítettük el az autóközlekedési járművek műszaki fejlesztési prognózist is. A prognosztizálás megszervezéséért, a KGST tagországok által kidolgozott nemzeti prognózistok egyeztetéséért és összehangolásáért a Magyar Népköztársaság volt a felelős. A közös távlati prognózist kidolgozását — az Országos Tervhivatal és a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium megbízásából — a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet végezte.

A műszaki eszközök fejlesztésének prognosztizálását, a prognózistok megbízhatóságát — a gyorsuló műszaki haladás következtében — a választott prognosztizátor erősen befolyásolja. A KGST tagországok autóközlekedési járműveinek 1973-tól 2000-ig kidolgozott közös műszaki prognózisa közel 30 évet ölel fel. Ez az időtáv — figyelembe véve a gépkocsik napjainkban tapasztalható rohamos mennyiségi és minőségi fejlődését — leszűkíti a prognosztizálható paraméterek körét. Ezen kívül a paraméterek várható értéke a prognózist kezdeti időpontjától távolodva egyre kisebb valószínűséggel állapítható meg.

A múltbeli fejlődés, a jelenlegi gyakorlati kutatások és elméleti „útkeresések”, az emberiség fejlődésének általános iránya már jelzik a gépjármű-közlekedés körvonalazható irányvonalát. Ezek szerint a jövőben valamennyi gépkocsifajta és gépjárműnem gyártását a külső méretek korlátozására, a levegőszennyezés és a zajhatás csökkentésére irányuló törekvések szabják meg. E szempontok alapján a ma még tudományos-fantasztikus regényekbe illő járművek is megjelenhetnek. Kísérleteket folytatnak már az elektromos autóval, a Stirling-motorral, a gázturbinás járművekkel stb. A hidrogént üzemanyagként felhasználó járműmotorok elmélete is kidolgozott: a motor belsőégésű forgódugattyús megoldású (pl. Wankel-motor), az üzemanyagot kb. 5 at nyomáson tárolják ritkaföldfém-kobalt hibridek formájában, szilárd halmazállapotban, cseppfolyósítása nyomáscsökkentéssel és a motorból kipufogó égéster-

mékek (vízgőz) hőjének közlésével valósítható meg.

A prognózist készítése során az említett — napjainkban esetleg még fantasztikusnak számító — műszaki megoldásoktól eltekintettünk és a KGST Közlekedési Állandó Bizottságának (KÁB) készített műszaki prognózist, mint elképzelhető, illetve megvalósítható és megvalósítandó változatot állítottuk össze. A prognózist elkészítésének alapjául az 1971-es prágai KÁB ülésen elfogadott táblázatos rendszer szolgált. E rendszer a gépjárművek műszaki prognosztizálását mennyiségi oldalról közelíti. A jövőbeni minőségi változásokra a múltbeli fejlődés aránylag kevés megbízható információt ad. Az új műszaki megoldások létrehozásának és gyakorlati bevezetésének tudományos előrelátásához elsősorban az intuitív módszerek alkalmasak, ezért a prognosztizálás során a KGST tagországok által összeállított nemzeti prognózistok, valamint az ENSZ EGB ajánlásai és a KGST szervei által e tárgykörben régebben elfogadott dokumentumok mellett a KÖTUKI 1972-ben készített intuitív prognózist is felhasználtuk.

### 1. Általános jellegű műszaki paraméterek prognózisa

Mint a bevezetőben már említettem, a gépjárművek általános fejlődését a méretek korlátozása, a kipufogógázok toxikus anyagainak, a gépjárművek okozta zajhatásnak csökkentése, esetleg kiküszöbölése jellemzi. E tényezők mellett továbbra is jelentős a szerepe a biztonság-nak, a személyszállító járműveknél a kényelemnek, a tehergépjárműveknél a gazdaságosságnak. Az általános fejlődést jellemző műszaki paraméterek — a tengelyterhelés, az összsúly, a külső méretek, a levegőszennyezés és a zajhatás — a különböző gépjárművek olyan mutatói, amelyeket együttesen, de járműnemenként célszerű prognosztizálni, illetve elemezni.

#### *A megengedett maximális tengelyterhelés és összsúly*

A közúti szállítások hatékonyságának fokozása elkerülhetetlenül magával hozza az egyre nagyobb teherbírású szállítóegységek kialakítását. Ez kétféle módon lehetséges:

- a tengelyterhelés, illetve
- a tengelyek számának növelésével.

A megengedett maximális *tengelyterhelés* nagyságát szinte valamennyi országban az útburkolat teherbírásának függvényében hatá-

\* Forrás: „Az autóközlekedés járműveinek műszaki fejlesztési prognózisa” c., 1973-ban a KGST Közlekedési Állandó Bizottságának készített KÖTUKI tanulmány.

rozzák meg. Jelenleg a főúthálózatra egyes tengelynél általában a 10 tonna, ikertengelynél a 16 tonna érték az elfogadott. Természetesen a mellék- és bekötő útvonalakon közlekedő gépjárművek megengedett maximális tengelyterhelése ennél alacsonyabb, egyes tengelynél 8, ikertengelynél 14,5 tonna.

A közelmúltban kidolgozott gépjárműfejlesztési és útpítési programok ismeretében nagyon valószínű, hogy ezen értékek ugrásszerű növekedése a közeljövőben nem várható. A termelékenység állandó növelésének igénye azonban a maximális megengedett tengelyterhelés növekedésének irányába hat, ezért a jelenleg csak főúthálózatra megengedett értékek 1980 és 1990 között feltehetően már a mellékálózat egy részére is érvényesek lesznek. *Jelentős változás csak 1990 után várható*, és 2000-re az — elsősorban főúthálózatra — megengedett maximális tengelyterhelés értéke egyes tengelynél legalább 12 tonna, esetleg 13 tonna, ikertengelynél 18 tonna (vagy 19—20 tonna) lesz.

A teherbírás emelése a tengelyek számának növelésével, illetve a megengedett maximális tengelyterhelés és a tengelyek számának együttes növelésével is megvalósítható. A járművek megengedett maximális összsúlyának növelését az első esetben az útburkolat teherbíró képessége, a második esetben — az útburkolat teherbíró képességén kívül — a járművek külső mérete, jelen esetben hosszúsága korlátozza. A kohászat és a vegyipar fejlődése a gépkocsigyártásban a könnyűfém szerkezeteknek, műanyagoknak a jelenleginél szélesebb körű felhasználását teszi lehetővé, ezáltal a járművek teherbírása az önsúly csökkenése és a változatlan összsúly mellett tovább növelhető. A megengedett maximális összsúly lényeges növelése azonban csak azoknál a gépjárműfajtáknál lehetséges, amelyeknél a tengelyek száma is emelhető. Így — mint az 1. táblázatban is látható — számottevő fejlődés csak a gépkocsivonatok esetében várható.

1. táblázat

A gépjárművek megengedett maximális összsúlyának prognózisa (tonna)

Sor-szám	Gépjárműfajta	1970	Prognózisérték		
			1980	1990	2000
1.	Szóló jármű ...	20	20—22,5	22,5	25
2.	Csuklós szerelvény .....	24	26	28	30
3.	Nyerges szerelvény .....	38	40	42	44
4.	Pótkocsis szerelvény .....	38	40	42	44
5.	Gépkocsi vonat (bármilyen típusú) .....	38	40	46	50

#### Maximális külső méretek

Forgalombiztonsági okokból és az infrastruktúra kevésbé változtatható, merev jellege miatt 1970—2000 között a járművek megengedett és

átlagos szélessége (2,5 m) illetve magassága (4,0 m) változatlan marad.

Ezzel szemben számítani lehet a gépjárművek hosszúságának növekedésére, — tekintettel a tengelynyomás növelésének korlátaira. Ez nem azt jelenti, hogy a megengedett maximális hosszúság számottevően nagyobb lesz, hanem a jelenlegi átlagos hosszúságok, amelyek még távol vannak a megengedett maximális értéktől, az ezredfordulóra megközelítik annak nagyságát.

Figyelembe véve a tengelynyomás és az összsúly változásának tendenciáját, a maximális hosszúság növekedése csak a gépkocsi vonatok esetében valószínűsíthető. A gépkocsi vonatok megengedett maximális összsúlyának 1980 után várható növekedése a tengelyek számának és a hosszúságuknak a növekedését hozza magával. A fejlődés üteme olyan mérvű lehet, hogy a jelenleg érvényes 22,0 méteres hosszúság helyett már 1990 előtt 24,0 m, az ezredfordulóra pedig 26,0 m lesz a megengedett maximális hosszúság. Ezt a várható tendenciát az is alátámasztja, hogy a légszennyezés és a zajhatás csökkentése érdekében a nagyméretű járművek fokozatosan kiszorultak a lakott településekről, és a 2000. évben, vagy az utána következő években valószínűleg külön útpályán közlekednek.

#### Levegőszennyezés

A gépjárművek számának növekedésével egyre magasabb értéket ér el az emberi szervezetre ártalmas, a kipufogó gázokban levő mérgező anyagok szintje. A fejlett motorizációjú országokban a levegőbe jutó mérgező gázok már több mint 30%-át (az USA-ban 50%-át) az autóközlekedés járművei „termelik”. Az 1970—1972-ben üzemeltetett benzínmotoros járművek CO tartalma átlagosan 4—5% között mozgott. A szénmonoxid tartalom főleg üresjáratban és lassításkor emelkedik az átlag fölé. A NO<sub>x</sub> és a szénhidrogének mennyisége ezzel szemben a gyorsulás és az állandó terhelés mellett a legnagyobb (1000—4000 ppm, illetve 200—300 ppm).

A káros égéstermékek csökkentésének alapvető indoka a jövőben is főleg a városi levegő rohamosan növekvő szennyezettségének megakadályozása lesz, emellett másodrangú szerepet kapnak a tökéletes égés következtében jelentkező gazdasági előnyök. Valószínű, hogy a különböző káros anyagok koncentrációinak várható jövőbeni csökkentése a belső égésű motorokban lezajló égésfolyamat tökéletesítésével és a kipufogó gázok semlegesítésével elérhető lesz. A jelenleg ismert megoldások közül számításba jöhet a gyújtási időpont minél precízebb szabályozása, az égésterbe jutó üzemanyag minél tökéletesebb keverése, illetve katalitikus utóégető berendezések felszerelése, vagy a benzintartalmú alkoholkeverék üzemanyagként való felhasználása, — kompressziótűrő ölomtartalmú adalékanyagok kiküszöbölésére. A felsorolt megoldások közül az 1970—1985 közötti időszakban főleg a gyújtási időpont besza-

bályozásával, a keverőberendezések tökéletesítésével, 1985 után inkább a mérgező ólomtetráetil ( $PbC_2H_5$ ) más anyaggal való helyettesítésével és katalitikus utóégető berendezések felhasználásával számolhatunk.

Az emissziós gázok toxikus anyagkoncentrációinak csökkenése 1980 után egyre jelentősebbé válik, és az ezredfordulón engedélyezett értékek a jelenleginek már csak néhány százalékát teszik ki (2. táblázat).

2. táblázat

**A kipufogó gázokban engedélyezett maximális toxikus anyagkoncentrációk prognózisa (mg/l)**

Sor-szám	Toxikus anyagok megnevezése	Prognózisérték		
		1980	1990	2000
1.	Benzinmotoroknál	20—30	12,5—20	6,00
	— szénmonoxid			
	— nitrogénoxidok			
	— szénhidrogének			
2.	Diesel-motoroknál	1,25	0,40	0,25
	— szénmonoxid			
	— korom			
	— korom			

\* Kidolgozás alatt

A fejlődési tendenciák ismeretében feltételezhető, hogy az ezredfordulóig a hagyományos belső égésű motorok hegemoniáját más erőforrás (gőzmotor, tüzelőanyagcellás, elektromotor stb.) nem töri meg, forradalmi változás valószínűleg nem várható, ezért a kipufogó gázok okozta levegőszennyezés csökkentésének problémája továbbra is előtérben marad.

### Zajhatás

A közúti gépjárműforgalom állandó növekedése következtében egyre nő a forgalom okozta zajszint is. A zajártalom elleni védekezés igyekszik megakadályozni a zajszint további emelkedését, illetve ahol lehetséges, azt csökkenteni kívánja.

A gépjárművek okozta zajártalom kétféleképpen hat. Társadalmi szempontból általában nagyobb jelentőségűnek tartják a *gépjárművek kisugárzott zaját*, az egészségre azonban az *utas-, illetve vezetőfülkében észlelhető zaj* enélkül károsabb.

A járművek egyik *legfontosabb zajforrása a motor*. Ennek oka a rendkívül sok mozgó alkatrész, illetve az égéstérben végbemenő fizikai változások.

A motor legfontosabb zajforrásai: a szívótorok, az égéstér és a kipufogó rendszer, a forgattyús rendszer, a vezérmű, a szelepek, a fogaskerekek, illetve a motor rezonanciája. A motorok által előidézett zajszintek ugrásszerű csökkenése csak az 1980-as években várható. Valószínűleg 1980-ra már sikerül a hagyományos motorok jelenlegi 82—89 dB-es zajszintjét a 80-as érték alá szorítani, és az ezredfordulóra kb. 62—64 dB-re csökkenteni. A fejlődés azonban gépjárműnemenként eltérő lesz; a személygépkocsiknál pl. az 1973. évi 84 dB érték 2000-re 55 dB alá csökken.

A zajforrások vizsgálatát nem korlátozhatjuk lokálisan az egyes helyekre. További lényeges vizsgálati szempontot jelent a jármű által a *járműben keletkező zaj* határértékének mérése, hiszen a gépjármű vezetőjét és utasát huzamosabb időn keresztül, míg a külvilágot általában esetenkénti megszakitásokkal éri a zajártalom.

A járműben keletkező zajhatás csökkentése már a napjainkban használt szigetelőanyagokkal is megvalósítható. A távlati fejlesztési célok az 1970—1973 évben előírt szintek csökkentését főként a tehergépkocsiknál és autóbuszoknál irányozzák elő, így az ezredfordulóra valamilyen gépjárműben megengedhető zajhatárérték 50—58 Z<sub>hA</sub>-ra esik vissza az 1970—1973. évi 75—80 Z<sub>hA</sub>-val szemben.

Természetesen a még kísérleti stádiumban lévő motortípusok (pl. elektro-, Stirling-motor, hidrogénnel vagy tüzelőanyagcellákkal működő motorok) gyakorlati bevezetése a levegőszennyezés csökkentése mellett a zajártalom elleni küzdelemben is jelentős segítséget nyújt. A gyakorlati megvalósítás azonban még várat magára, így a közeljövőben a zajártalom elleni küzdelem sem kerül háttérbe.

### 2. A személygépkocsik műszaki fejlesztésének prognózisa

A személygépkocsik műszaki fejlesztését a biztonságos közlekedésre, a levegőszennyezés, a zajhatás csökkentésére való törekvés szabja meg. Ezek a tényezők mind a motorok kialakítására, mind a személygépkocsik méretére, önsúlyára hatással vannak és a biztonsági berendezések (kormány, fék stb.) hatékonysága növelésének irányába hatnak.

Az európai biztonsági autó önsúlyát jelenleg 900 kp körüli értékben határozták meg, az amerikai érték ennél jóval magasabb. Így nagy a valószínűsége, hogy a kisméretű és a közepes kategóriák (40 LE teljesítmény alatt, illetve 40—80 LE teljesítmény között) *részaránya* fokozatosan csökken a nagyméretű (80 LE felett) javára. 1990 körül feltehetően egy új kategória, a városi személygépkocsi megjelenésével is számolni kell.

A különböző kategóriák közötti arányok eltolódása mellett, illetve azzal együtt jelentkezik a személygépkocsik *külső hosszúságának és szélességének* növekedése, szinte valamennyi kategóriában.

A könnyűfém szerkezetek és a műanyagok széles körű elterjedése, és a gépkocsigyártásban való fokozottabb felhasználása (akár burkoló-, akár konstrukciós anyagként) csak 1980 után érezheti hatását. Így a személyautók *önsúlya* a biztonsági autóra való törekvés miatt 1980-ig növekszik, utána stagnál, illetve kisebb mértékben csökken, annak ellenére, hogy a biztonsági szerkezetek és a méretek növekednek.

Az útpályák és a meglévő, vagy adott időpontban kiépített úthálózatok megváltoztatása rendkívül nagy anyagi erőfeszítések árán lenne megvalósítható, ezért a személygépkocsik *sebességé-*

nek jelentős növelése nem célszerű. A biztonság szempontjából sokkal kedvezőbb a gyorsítóképesség javítása, ami nem igényli a személygépkocsik *motorteljesítményének* jelentős mértékű fokozását. Sőt, a várható energiatakarékosági és emissziós előírások az 1980-ra prognosztizált kategóriánkénti átlagértékek (a kisméretű személygépkocsi kategóriában 40, a közepesben 70, a nagyméretűben 120 LE) változatlanok maradnak, esetleg az ezredfordulóig kisebb mértékben csökkennek.

Ezzel szemben a személygépkocsi *motorfajták* összetételében már jelentős átrétegződés várható. Főleg a kétütemű benzinüzemű motorok aránya fog rohamosan csökkenni, és az 1980-as évek végére e motortípus teljesen eltűnik. Ez a változás természetesen a négyütemű benzinüzemű motorok, illetve a Diesel-üzemű motorok részarányát növeli. A technikai fejlődést figyelembe véve 1990-től már számíthatunk a korszerűbb hajtómotorok (pl. elektromotor) — ha nem is széles körű — elterjedésére, és az 1980-as évek végétől a cseppfolyós szénhidrogének mellett a gáznemű szénhidrogének üzemanyagként való felhasználására (1. ábra).

A személygépkocsikba épített *erőátviteli berendezések* konstrukciójának fejlesztése a biztonságra való törekvés mellett a járművezetés könnyebbé tételét szolgálja. A *tengelykapcsolókat* illetően legnagyobb valószínűséggel a hidraulikus tengelykapcsoló nagyarányú felhasználása várható, mivel működése automatikus, a gépkocsivezetőnek sem oldania, sem bekapcsolnia nem kell. A hidraulikus tengelykapcsolókat önműködő vagy kézi kapcsolású sebességváltóművekhez építik. A *kézi kapcsolású sebességváltóművekhez* épített hidraulikus tengelykapcsolókat egy normál súrlódótárcsás tengelykapcsoló-berendezéssel kell felszerelni, hiszen a sebességváltáshoz szükséges szétkapcsolás valójában nem következik be, mert a hidraulikus tengelykapcsoló a motor üresjáratában is visszát nyomtatékot. Az *automatikus sebességváltómű* az összes kapcsolási folyamatot önműködően végzi el, és alkalmazkodik a gépkocsi változó terheléséhez. Az automatikus sebességváltóműveket általában hidraulikus nyomtatékváltóval,

többlépcsős bolygókeres sebességváltóval és hidraulikus vezérlőberendezéssel látják el.

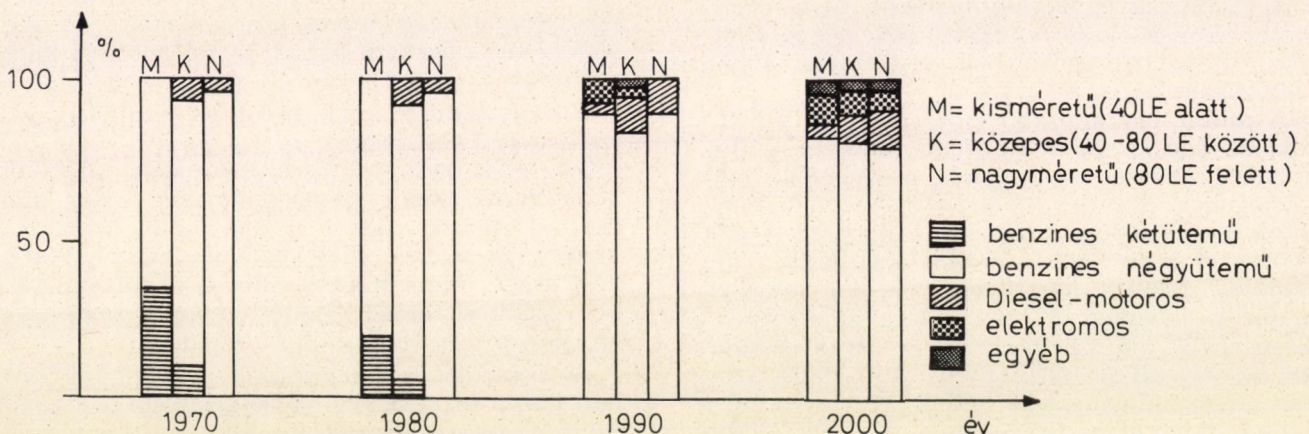
A *hidraulikus sebességváltómű* a gépkocsivezetőtől függetlenül működik és folyamatos a nyomaték módosítás. Egyik előnye, hogy a mechanikushoz képest a motor, az erőátviteli szerkezet és a differenciálmű élettartamát jelentősen (kb. 40—400—1000%-kal) megnöveli. Hátránya, hogy hatásfoka lényegesen rosszabb, mint a mechanikusé. A nyugat-európai nagy autógyárak az utóbbi évtizedben egyre inkább a mechanikus, többnyire szinkronizált sebességváltó és hidraulikus tengelykapcsoló kombinációt részesítik előnyben.

A prognózis szerint 2000-re már a tisztán mechanikus erőátviteli berendezések uralma megszűnik, részarányuk 20%-ra csökken. A kisméretű kategóriában 1980-ról 2000-re a félautomatikus és automatikus sebességváltók részaránya 10%-ról legalább 25%-ra, a középkategóriában az 1970. évi 5%-ról mintegy 50%-ra növekszik, a hidraulikus tengelykapcsoló egyre nagyobb felhasználásával egyidejűleg. A nagyméretű (80 LE teljesítmény feletti) gépkocsik nagy hányadába (70%-ába) az ezredfordulón inkább hidraulikus sebességváltóműveket építenek, hatásfokromlást megakadályozó szerkezeti megoldások hasznosításával.

A biztonságos és az emberi szervezetet kímélő járművek gyártásának és üzemeltetésének igénye magával hozza a kormánymű és a fékberendezések tökéletesítését is.

A személygépkocsik *kormányzása* — a légpárnás stb. járművek kivételével — még a 2000. évet követő években is „hagyományos” lesz. A jelenlegi szerkezetek továbbfejlesztése természetes folyamat, így a közép- és főleg nagyméretű kategóriában terjedtek el a kormányzást segítő berendezések. Az ún. városi személygépkocsi megjelenésével elképzelhető egy olyan megoldás kialakítása is, amelynek — a parkolási beállást megkönnyítendő — mind a négy kereke kormányozható lesz.

A kormányműhöz hasonlóan a *fékberendezés* elvi felépítésében sem várható forradalmi változás, csupán a nagyobb biztonságot szolgáló — mint a kétkörös fékrendszer, a fékrásegítő, blok-



1. ábra. A személygépkocsi megoszlása a motor működési elve szerint

kolásgátló stb. — berendezések széles körű, általános elterjedésére számíthatunk. A járműállomány rohamos növekedése következtében a biztonsági berendezéseket már az 1980-as évek elején valamennyi személyautóba beépítik. A kényelmi szempontok miatt a nagyobb személygépkocsiknál — az évezred végére a kisebb kategóriákban is, — valószínűsíthető a fékezést megkönnyítő szervo-berendezések, illetve teljesen automatizált (radar-elven működő) szerkezetek beépítése.

A járművek *élettartama* a gazdaságos anyagfelhasználás és a környezeti szennyezés kiküszöbölése érdekében valószínűleg növekedni fog, mind az első nagyjavításig, mind pedig a selejtezésig. A jelenlegi technikai ismereteink alapján azonban ezzel ellentétes tendencia is várható: a nagyjavítás 1980-ig a közepes, 1990-ig a nagyméretű kategóriában is végleg megszűnik, miközben a selejtezésig számított élettartam változatlan marad vagy csökken. Hogy e két tendencia közül melyik válik uralkodóvá, csak több tényező együttes vizsgálata, illetve gazdaságossági számítások alapján, marketing és szociális szempontok figyelembevételével lehet megállapítani.

Munkaerőgazdálkodási, energia- és állóeszköztakarékossági okok miatt a prognózis időszakában (1970—2000 között) egyértelműen csökkenő jellegű a *személygépkocsi-fenntartás fajlagos munkaráfordításainak* alakulása. Ez a csökkenő tendencia — a technikai színvonal emelkedése, a járművek tökéletesedése, a járműfenntartásban az ún. moduláris elv elterjedése ellenére is — a járművek élettartamának további csökkenését is előidézhetheti, ami egy természetes folyamat eredménye, hiszen 2000-ben a járműfenntartásra fordított munkaóra az 1970. évi 3,9—5,1 helyett annak kb. 20%-a: 0,8—1,5 munkaóra/ezer km lesz.

A 100 km-re jutó *fajlagos üzemanyagfogyasztás* 1970-ről 2000-re általában és fokozatosan csökken. A csökkenés üteme azonban évtizedenként nem számottevő, hiszen a jelenleg gyártott benzinmotorok technikai színvonalának további jelentős tökéletesítése csak nagy anyagi erőfeszítések árán valószínűsíthető meg. Sőt, a járművek tényleges motorteljesítményének változatlan nagysága mellett — a légszennyezés és a zajhatás csökkentése érdekében — a fajlagos üzemanyagfogyasztás még növekedhet is. A nagyméretű személygépkocsi kategóriában az átlagos motorteljesítmény növekedése következtében a fajlagos üzemanyagfogyasztás valószínűleg nem csökken. Emellett azonban elképzelhető, hogy a hatékonyabb — szénhidrogén alapú gázt, mint üzemanyagot felhasználó, tökéletesített bolygódugattyúval működő — motorok elterjedése következtében az 1980-as évek végén, az 1990-es évek elején a fajlagos üzemanyagfogyasztás csökken. A elektromotorokkal, vagy más, pl. Stirling motorral működő személygépkocsik fajlagos üzemanyagfogyasztását jelenleg meg becsülni sem tudjuk.

### 3. Az autóbuszok műszaki fejlesztésének prognózisa

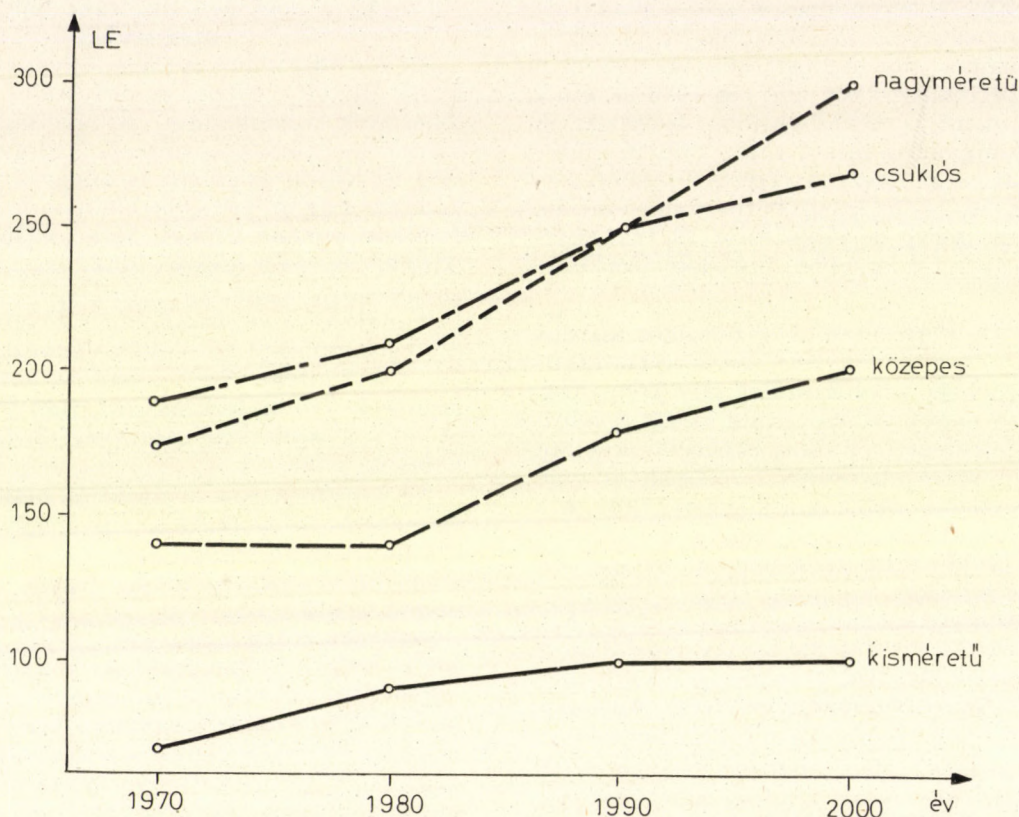
Az autóbusz-közlekedés fejlesztését nem szakíthatjuk el a többi személyszállító eszköz fejlődésének folyamatától. A távolsági autóbuszok száma — többek között — az egyéni közlekedési eszközök számától is függ. A városi közlekedésben az autóbuszok várható mennyiségének és minőségének fontos determinánsa a tömegközlekedés más eszközeinek, pl. a trolibusz-, a gyorsvasúti hálózat sűrűségének alakulása. Ugyanakkor a városi közlekedésben belül fokozottabb jelentőségű a levegőszennyezés és a zajhatás csökkentése. Ezen kívül az autóbuszok fejlesztésére — a biztonságra való törekvés mellett — a kényelmi szempontoknak is jelentős hatásuk van.

Az autóbuszokra vonatkozó műszaki prognózis szerint — a fentiek figyelembevételével — a különböző *autóbusz kategóriák*\*\* között fokozatos átrétegződés megy végbe. Legnagyobb ütemű részarány-növekedés a kisméretű kategóriában következik be, ezen kívül megnő a közepes kategória aránya is. Mindkét kategória egész állományon belüli hányada az ezredfordulóra kb. azonos nagyságú (27—27%) lesz a nagyméretű és a csuklós kategória rovására. A városi tömegközlekedés fejlődése 1980-ig a csuklós autóbuszok részarányának növekedése irányába mutat, azonban e gépjárművek hányada — az átlagosnál rosszabb fordulóképesség, az útfelszín nagy igénybevétele, új típusú személyszállító eszközök várható megjelenése következtében — 1980 után fokozatosan csökken, és 2000-re mindössze 1% lesz. A városi közlekedés növekedése, már az ezredforduló előtt nemcsak a csuklós, de a nagyméretű városi autóbuszok számának csökkenését is kiváltja.

A személygépkocsikétől eltérő jellegű az autóbuszok *önsúlyának* alakulása. A kisméretű kategóriában a mikrobuszok mellett a 7,0 m hosszúságot megközelítő autóbuszok arányának, valamint átlagos motorteljesítményének növekedése azt eredményezi, hogy e kategória átlagos önsúlya 1970-től 2000-ig több mint kétszeresére nő (2100 kp-ról 4500 kp-ra). Ezzel ellentétes tendencia várható mind a közepes, mind a nagyméretű, mind pedig a csuklós kategóriában a műanyagok, a könnyűfém szerkezetek nagymértékű felhasználása, illetve a hatékonyabb gépjárműmotorok beépítése következtében.

Az autóbuszok *hajtógépeinek teljesítménye* 1973 után is tovább növekszik, és az évezred végére a közepes és nagyméretű kategóriában több mint másfélszer, a kisméretű és csuklós kategóriában legalább 40%-kal lesz nagyobb az 1970-es szinthez képest. A nagyméretű autóbuszok LE teljesítmény növelésének okai eltérőek a városi és a távolsági autóbuszoknál: a városi autóbuszok átlagos motorteljesítménye a nagyobb súlyú emeletes autóbuszok fokozottabb

\*\* Kisméretű autóbusz: 7,0 m-nél nem hosszabb, közepes: 7,0—9,0 m hosszúság között, nagyméretű: 9,0 m-nél hosszabb és emeletes, csuklós.



2. ábra. Az autóbuszok átlagos hajtómű teljesítményének prognózisa (1970–2000 között)

üzembe állítása következtében, a távolsági autóbuszoké az 1980-as évek után a nagyobb sebesség és a gyorsítóképesség növelése, valamint a nagyszámú segédberendezés energiaellátása érdekében növekszik (2. ábra).

Tovább folytatódik az autóbuszállomány megoszlásának átrétegződése is a motor működési elve szerint. 1970–1980 között megnő a Dieselmotorok aránya a közepes és nagyméretű kategórián belül, sőt a nagyméretű autóbuszok motorja 1980-ban már kizárólag Diesel-üzemű lesz. Az 1980–90 közötti időszakban várható a Dieselmotorok további térhódítása a kisméretű kategóriában is. A technikai színvonal „extrapolálása” 1990-re már új típusú motorokkal (pl. elektromotor, hibrid meghajtású, Stirling motor stb.) meghajtott autóbuszok megjelenését jelzi. A levegőszennyezés ellen folytatott küzdelem eredményeként 2000-re tovább növekszik az egyéb hajtóművekkel üzemeltetett autóbuszok hányada, a kisméretű kategóriában 15%, a közepes és nagyméretű kategóriában 10–10%, a csuklós autóbuszoknál 5% lesz (3. ábra).

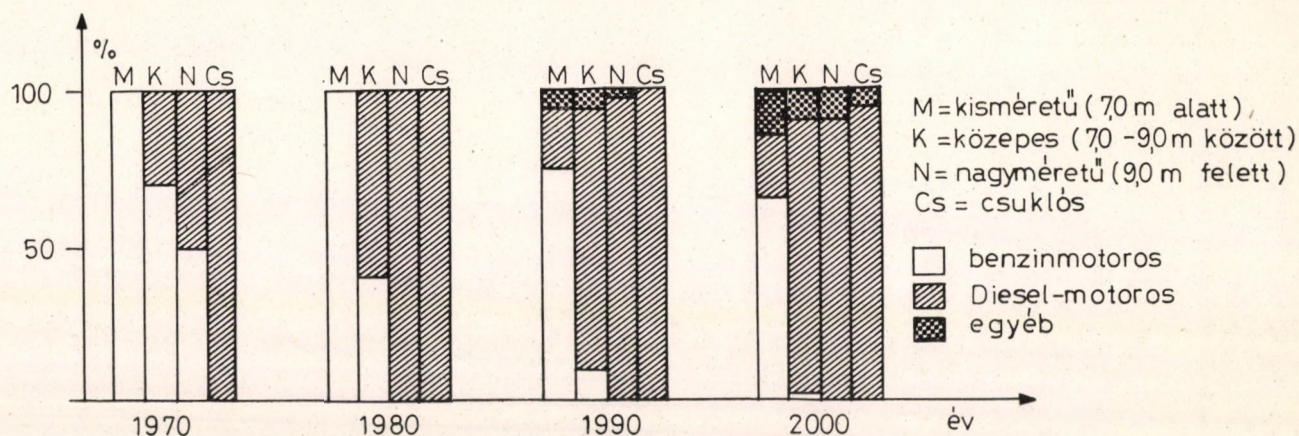
Az erőátviteli berendezéseket illetően 1973-ban a KGST tagországokban üzemeltetett szinte valamennyi autóbusz tengelykapcsolója és sebességváltója mechanikus volt. Már 1980-ra várható a hatékonyabb, vezetőt kímélő berendezések kiépítése a nagyméretű és csuklós kategóriákban. 2000-ben valószínűleg — a kisméretű kategória kivételével — az autóbuszok többsége hidraulikus tengelykapcsolóval működik. Természetesen a fejlődés a sebességváltóműveket illetően sem áll meg. Az 1980-as évek közepé-

től, az automatizálás növekedésével egyre nagyobb szerephez jutnak a félautomatikus és automatikus sebességváltók, illetve a hidraulikus és kombinált sebességváltóművek.

A fékberendezés fejlődése nagy körvonalakban teljesen egyértelmű. A hidraulikus fékberendezeteket szinte kizárólag a kisméretű, a pneumatikus fékberendezeteket a közepes és annál nagyobb kategóriákba építik. Sokkal figyelemreméltóbb változás a biztonsági berendezések (fék-rásegítő, blokkolásgátló stb.) elterjedése, már 1980 után; a 2000. évhez közeledve pedig egyre valószínűbb az autóbuszok automatikus (ún. radar-elven működő) segédberendezésekkel való felszerelése.

A prognózis időszaka alatt tovább növekszik az autóbuszok élettartama. A növekedés üteme azonban nem lesz állandó, a vizsgált időszak elején várható növekedési ütem az időszak végére valószínűleg lelassul. Gazdaságossági megfontolások miatt fokozatosan megszűnik a kisméretű, majd a közepes méretű kategóriába tartozó autóbuszok nagyjavítása, illetve felújítása. Helyét az 1980-as években az ún. fődarabcsérés felújítás veszi át.

1970 és 2000 között az autóbusz-fenntartás fajlagos munkaidőráfordításai a karbantartási technológia, a gyártott autóbuszok műszaki színvonalának emelkedése következtében jelentősen csökkennek. Legnagyobb mérvű csökkenés a kisméretű kategóriában valószínű, a 2000. évben várható érték 3,5 munkaóra/ezer km, ez az 1970. évinek (a 9,0 munkaóra/ezer km értéknek) közel egyharmada lesz. Jelentős, bár az előbbinél ki-



3. ábra. Az autóbuszok megoszlása a motor működési elve szerint

sebb mértékű a fenntartás fajlagos munkaidő-ráfordításainak csökkenése, 16,0—18,0-ról 9,5—11,0 munkaóra/ezer km-re a közepes, a nagyméretű és a csuklós kategóriákban.

A 100 km-re jutó fajlagos üzemanyagfogyasztás a vizsgált időszakban — a motorteljesítmény növekedése miatt — nem csökken, hanem tovább növekszik. A változás várható irányának megállapítására ebben az esetben helyesebb a hergerűrtartalomra jutó üzemanyagfogyasztás vizsgálata. A benzín- és Diesel-üzemű motorok állandó tökéletesítése feltételezi e paraméter értékének bár nem jelentős, de fokozatos csökkenését. Ezen kívül a gázturbinák, illetve a gáznemű szénhidrogénnel üzemeltetett robbanómotorok fajlagos fogyasztása jelenleg még magasabb a hagyományos belső égésű motorokénál. A napjainkban folytatott kísérletek alapján — pl. a hőcserélővel üzemeltetett gázturbina fajlagos fogyasztása már ma is alacsonyabb, mint az Otto motoroké — feltételezhető, hogy az említett hajtóművek fajlagos ( $l/cm^3$ ) fogyasztását tovább lehet csökkenteni, így a hajtóműteljesítmény jelentős mértékű növelése a 100 km-re jutó üzemanyagfogyasztását lényegesen nem módosítja.

#### 4. A tehergépkocsik fejlesztésének műszaki prognózisa

A tehergépkocsi-gyártás fejlesztését a biztonság mellett a gazdaságosságra, a termelékenység növelésére való törekvés szabja meg. A termelékenység a raksúly, illetve a szállítási sebesség növelésével is emelhető. A fejlesztésre, adott időtávon belül, jelentős hatást gyakorolnak az állami, nemzetközi előírások is. Már napjainkban körvonalaiiban felvázolható a 2000-ig várható fejlődés: a tehergépjárművek raksúlya, 1985—1990 után a tengelyterhelése és sebessége kis mértékben növekedni fog. A hajtógépek teljesítménye nemcsak az úrtartalom növelésével, hanem segédberendezésekkel is (pl. feltöltés) növelhető lesz.

A különböző *teherbírás-kategóriák* 1970-ről 2000-re fokozatosan átrétegeződnek. A 0,1—1,0 tonna és főleg a 12 tonna feletti teherbírású gép-

kocsik aránya a vizsgált időszakban mindvégig stagnál — bár számuk jelentősen növekszik — a városi közlekedésben betöltött szerepük miatt. Igen nagy csökkenés várható a 3,1—5,0 tonnás kategóriában; részaránya az 1970. évi 45%-ról 2000-re 22%-ra esik vissza. Ezzel egyidejűleg megnő a 8,1—12,0 tonna és főleg a 12 tonna feletti teherbírású gépjárművek hányada. Valószínű, hogy az arányeltolódások mellett fellép a speciális gépkocsik, nyergesvonatok részarányának növekedése is az univerzális gépkocsik rovására (3. táblázat).

3. táblázat

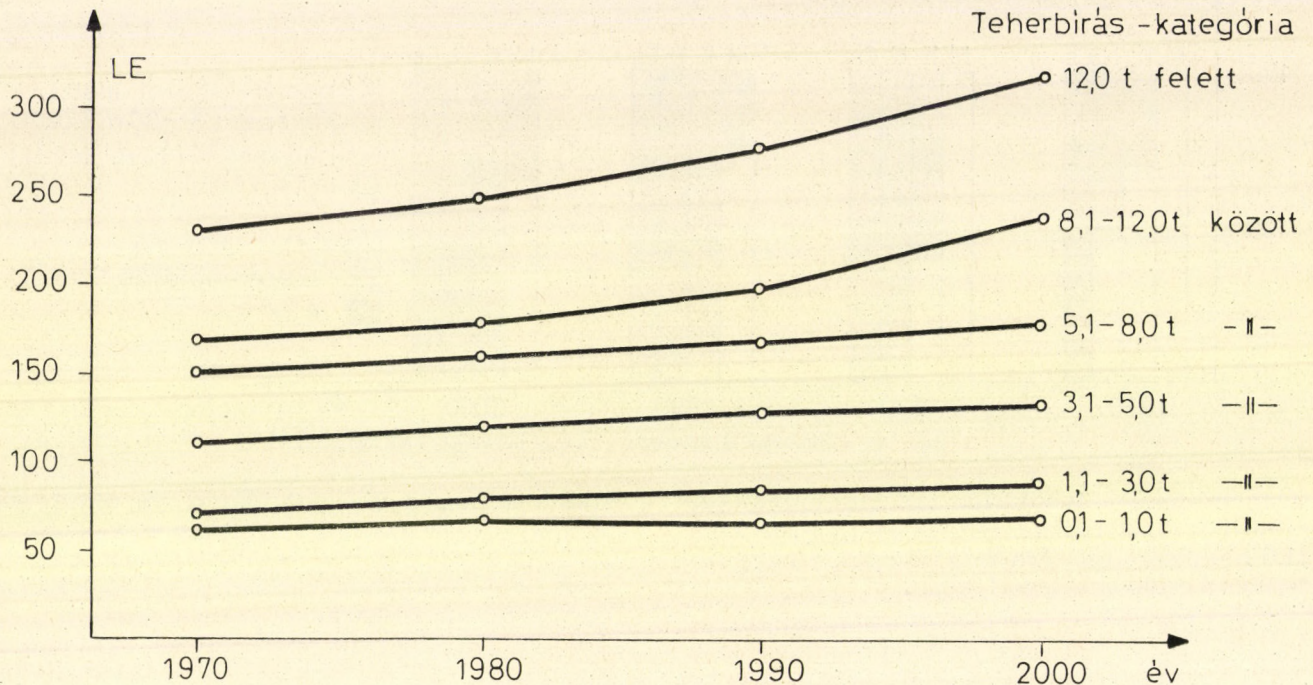
#### A tehergépjárművek teherbírás-kategória szerinti megoszlása 1970—2000 között (%)

Vizsgált időszak	Teherbírás-kategória (t)					
	0,1—1,0	1,1—3,0	3,1—5,0	5,1—8,0	8,1—12,0	12,0 felett
1970	15	20	45	13	5	2
1980	15	18	40	15	7	5
1990	15	17	32	16	10	10
2000	15	16	22	17	14	16

A tehergépkocsik átlagos *önsúlya* — kivéve a 12,0 tonna feletti teherbírású gépkocsikat — várhatóan nem csökken jelentősen, sőt csökkenés csak 1980 után valószínű. A 12,0 tonna feletti kategóriában — a nagyobb teherbírású gépkocsik, nyergesvonatok részarányának gyorsabb növekedése következtében — 1980 után e kategória átlagos önsúlya mindenképpen növekszik, amit a gázturbinás hajtóművek beépítése mérsékelhet.

A kategóriánkénti átlagos *hajtógép teljesítmény* kevésbé nő, bár ez a viszonylag csekély, 10 LE/10 év növekedés — az önsúly csökkenése következtében — a LE/tonna teljesítmény nagyságában a vizsgált időszak alatt 40—50%-os pozitív irányú változást indukál. A 8,1—12,0 tonna teherbírású gépkocsik önsúlyának kismértékű csökkenése, illetve a kivételt képező 12 tonna feletti gépjárművek önsúlyának kismértékű emelkedése mellett számottevő a hajtógép teljesítmény növekedése (4. ábra).

A hajtógép teljesítmény változásával összhangban alakul a kategóriánkénti *maximális se-*



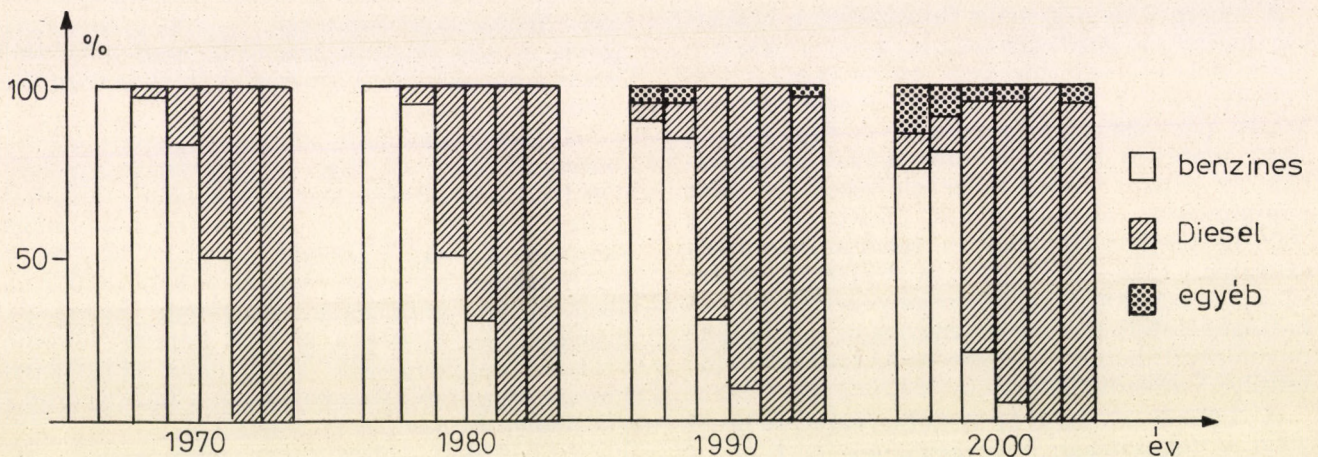
4. ábra. A tehergépkocsik átlagos hajtógép teljesítményének alakulása 1970–2000 között

besség is. A LE/tonna teljesítmény növelése a nagyobb kategóriákban a forgalmi sebesség, illetve valamennyi kategóriában a gyorsítóképesség növelése érdekében szükséges. Ezt a tendenciát tükrözi a tehergépkocsik e paraméterének műszaki prognózisa is: a könnyű szállítókocsik maximális sebessége 1970–2000 között változatlanul 110 km/h marad, a közepes kategóriákban 80 km/h-ról 95–100 km/h-ra nő, a nehéz tehergépkocsik jelenlegi sebessége 75–80 km/h helyett 85–90 km/h lesz.

Nemcsak a teherbírás-kategóriák, hanem 1970–2000 között azonos kategórián belül is átértékelődés megy végbe a motor működési elve szerinti megoszlásban. Valamennyi gépjárműgyártó, illetve fejlett motorizációjú országban általános tendencia, hogy a kisebb teherbírású gépkocsik zöme benzinüzemű, a 3,1 tonna feletiekénél a Diesel-üzem az uralkodó. A KGST tag-

országokban a benzin- és Diesel-üzem közötti „váltás” jelenleg az 5,1 tonna teherbírás felett van. A tehergépkocsik prognózisa szerint a két-fajta üzemmód közötti váltószám a kisebb kategóriák irányába tolódik el. 1990-ben már feltehetően megjelennek a hagyományostól eltérő hajtógéppel gyártott gépkocsik is, a könnyű szállítókocsiknál az elektromotorral, a nehéz tehergépkocsiknál a gázturbinával működő típusok. Ez a tendencia 2000-ig tovább fokozódik, és ekkor a könnyű szállítókocsik 15%-a már egyéb (elektro-, vagy gőz- stb.) motorral, a 12 tonna feletti gépjárművek legalább 5%-a gázturbinával működik (5. ábra).

Az újfajta, nagyobb teljesítményű hajtógépek új erőátviteli berendezést is igényelnek, és fejlődésük nagyjából az autóbuszokéhoz hasonlóan alakul. A közepes teherbírás kategóriákban a mechanikus tengelykapcsoló és sebességváltó



5. ábra. A tehergépkocsik megoszlása a motor működési elve szerint teherbírás-kategóriánként

uralma csak 1990 után szűnik meg. Természetesen a hagyományos erőátviteli berendezések tovább korszerűsödnek és a KGST tagországok autópára is valószínűleg a mechanikus sebességváltómű-hidraulikus tengelykapcsoló kombinációs megoldást építi a közepes teherbírású tehergépkocsik egy részébe. A nagy teherbírású járműveknél egyrészt a hidraulikus sebességváltóművek, másrészt a hidraulikus tengelykapcsolóművek felhasználása jelenti a továbbfejlődést, arányuk meghaladja 2000-re a 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ot. A kisebb teherbírású, könnyű szállító-kocsik esetében hasonló fejlődés várható, mint a nagyméretű személygépkocsiknál, mivel az előbbiek felépítése, alváza az utóbbiakéval megegyezik.

A tehergépkocsikba beépített *fékberendezések* várható fejlődése a teherbírás függvényében alakul. 1980 után valószínűsíthetők a könnyű szállító-kocsiknál a kétkörös hidraulikus működtesű, 3 tonna teherbírás felett egyre inkább a pneumatikus működtesű fékberendezetek, a pneumatikuson belül pedig a kétkörös rásegítéses típus uralkodóvá válása. Emellett számíthatunk az egyéb biztonsági berendezések (pl. blokkolásgátló) széles körű elterjedésére is.

A tehergépkocsik várható *élettartama* az első nagyjavításig és a selejtezésig — a gyártási technológia, a gyártmányok műszaki színvonalának emelésével — tovább növekszik. A növekedés *üteme* — az autóbuzsokéhoz hasonlóan — a prognózis első évtizedeiben nagyobb, a 2000. évhez közeledve kisebb, a vizsgált időszak alatt mindvégig csökkenő lesz. Természetesen a prognosztizált értékek jelentősen módosulhatnak. Nagy valószínűséggel várható a teljes felújítás megszűnése, és ezzel egyidejűleg az élettartam nem számottevő növekedése a könnyű szállító-kocsik esetében. Már a közeljövőben is — racionális gazdálkodás esetén, rentábilis üzemeltetést feltételezve — elképzelhető, hogy a gazdaságos élettartam, így a járművek várható selejtezési pontja a racionális élettartam alatt marad. Az eddigi tapasztalatok alapján a fődarabcsérés felújítási rendszer is csupán rövid távon, illetve nem túl magas kilométerteljesítménynél gazdaságos.

A *tehergépkocsi-fenntartás fajlagos munkaidőráfordítása* 1970—2000 között mindvégig csökken. A jelenlegi technikai színvonal emelkedésének ismeretében a csökkenő tendencia felgyorsulása az 1980-as évekre tehető. A karbantartási színvonal emelése, a fenntartás gépesítésének, automatizálásának fokozása mind a fajlagos munkaidőráfordítás nagyságát csökkentik. A csökkenés üteme a gépkocsik teherbírásának függvényében egyre nagyobb lesz. Így a 12 tonna feletti raksúlyú járműveknél az 1970. évi 25,0-ról 2000-re 10,0 munkaóra/ezer kilométerre csökken, míg a könnyű szállító-kocsiknál ugyanezen két időpont értéke 8,0, illetve 3,0 munkaóra/ezer km.

Nem ilyen egyértelmű a *fajlagos* (100 km-re jutó) *üzemanyagfogyasztás* alakulása. Azokban a teherbírás-kategóriákban, ahol a benzinmoto-

rokat egyre inkább a Diesel-motorok váltják fel (3,1—5,0 tonna, illetve 5,1—8,0 tonna között), a motorteljesítmény növekedése mellett a 100 kilométerre jutó üzemanyagfogyasztás is csökkenni fog. A kisebb teherbírású gépkocsiknál a LE teljesítményre, illetve a hengerűrtartalomra jutó fogyasztás valószínűleg — a tökéletesebb hajtógépek korszerűsítése következtében — csökken, de a teljesítmény növekedése miatt a 100 km-re jutó üzemanyagfogyasztás nagysága a prognózis időszaka alatt stagnálni fog. A nehéz, 12,0 tonna teherbírás feletti gépkocsik esetében — a teljesítmény 1980 után várható számottevő növekedése — a fajlagos üzemanyagfogyasztás nagyságát kisebb mértékben emelni fogja, amit csupán a tökéletesített, részterhelésnél is jó hatásfokkal működő, hőcserélővel üzemeltetett, viszonylag alacsony fogyasztású gázturbina mérsékelhet.

### 5. Az autóközlekedés műszaki eszközeinek fejlődése

Az elkövetkező évtizedekben a gépjárműgyártás és az autóközlekedés fejlesztését alapvetően három tényező határozza meg:

- a biztonság,
- a tudományos-technikai forradalom és
- az urbanizáció, illetve ehhez kapcsolódóan a környezetvédelem.

#### A biztonság

A korszerűsített gépkocsik egyre nagyobb ütemben való gyártása, sebességük növekedése, a közutak növekvő forgalma és a városok zsúfoltsága mindinkább a közúti balesetek megelőzésére és következményeik csökkentésére irányítja a figyelmet. Az utóbbi években a biztonságos forgalom szempontjából a gépkocsi szerkezetének tökéletesítése került előtérbe.

A biztonság növelésében jelentős szerepet játszik a gépkocsi *kormányzásának* megkönnyítése, ezért már a közeljövőben (az 1980-as években) várható a szervomotoros és hidraulikus kormányművek széles körű elterjedése, nemcsak a nehéz tehergépkocsikba, hanem egyre több autóbuzsba és kisebb tehergépkocsikba, esetleg nagyméretű személyautóba való beépítése.

A kormánymű mellett másik fontos szerkezeti elem a *fékberendezés*. A biztonsági fékberendezés három funkciót teljesít: üzemi, segéd- vagy vész- és rögzítőfékezés. A hagyományos fékeket felváltó tárcsafékek továbbfejlesztése mellett már eredményes kísérleteket folytatnak a hidrodinamikus működésű ellenáramfékkel. A gépjárművek blokkolásgátló, fékrásegítő berendezésekkel, valamint a kétkörös üzemi fékkel és a nagy teherbírású tehergépkocsiknál és a sok férőhelyes autóbuzsoknál a lassító fékekkel való felszelése már napjainkban is elterjedt. Az elektronika fejlődése az 1990-es években, vagy már az azt megelőző időszakban lehetővé teszi az ún. radar-elven működő távolságtartó berendezések használatát.

A biztonságos közlekedés további lényeges feltétele a jó látási, illetve megvilágítási viszonyok megteremtése. A kedvező látási viszonyok kialakításának egyik lehetséges megoldása olyan világítóegységek kidolgozása, amelyek a sötétben is a gyors és biztonságos vezetéshez szükséges távolságbecslést megfelelően pontosá teszik. A *járművilágító berendezések* fejlődésére jellemző, hogy 30 évvel ezelőtt 35 W teljesítményű lámpákat még nem használhattak, ma az elektromos reflektorok teljesítményének felső határa 45 W. A hagyományos elektromos reflektoroknál jóval magasabb teljesítményt adnak a különböző halogén származékokkal töltött világítóberendezések, és ugyancsak jelentős teljesítménynövekedést eredményez a reflektor-konstrukciók fejlesztése. A gépjárművek egyéb fényjelző berendezésének (irányjelző, féklámpa stb.) hatékonyságát, annak emelését ma még korlátozza a nemzetközi egységesítés hiánya. Természetesen a nemzetközi kapcsolatok és a turizmus fejlődése magával hozza a fényjelző berendezések egységesítésének közeljövőben történő megoldását is.

A gépjárművek menetbiztonságát a *gumiabroncsok* menettulajdonságai is jelentős mértékben befolyásolják. A napjainkban végzett kísérletek végcélja olyan gumiabroncs kialakítása, amely defektbiztos. A Dunlop és a Pirelli cég már bemutatott ilyen gumiabroncsokat. Mindkét típus jellemzője, hogy különösen lapos, a magasság—szélesség viszonya 0 : 6. A biztonsági abroncsoknál a gumiabroncs oldalfalának sérülése nem jár káros következményekkel, mert az oldalfal a sérülést automatikusan tömíti. A biztonsági gumiabroncsok sorozatgyártásának kezdetét és beépítésük tömeges elterjedését — mivel a gyártás bevezetése nem igényel jelentős többletköltséget és a jelenlegitől eltérő technikát — a nem távoli jövőre, az 1980-as évekre tehetjük.

Az említett primer biztonsági intézkedések mellett a vezető és az utasok védelmét szolgáló, ún. *szekunder biztonsági intézkedések* sem hanyagolhatók el. A járműben ülő személyek védelmének alapvető módszere főleg a teret körülvevő szilárd burkolat létrehozása. Így jelentősen csökkentheti az utasok sérülését a nagy deformációs munka felvételére alkalmas első és hátsó rész, — a szilárd kabin a benne ülők tökéletesebb védelmét szolgálja. Az elkövetkező években a kísérleti biztonsági gépkocsik technikai újdonságai bekerülnek a sorozatgyártásba, az 1975 utáni években valamennyi gépjárművet biztonsági övvel, a kis sebességű koccanások hatását csökkentő energiaelnyelő ütközőkkel gyártják; általánossá válik a fejtámasz és a módosított ülések kialakítása.

#### *A tudományos—technikai forradalom*

A tudományos—technikai forradalom a gépjárműgyártás fejlődésében egyrészt az *elektronika* térhódítása révén érvényesíti hatását. A féknél említett távolságtartó berendezéseken ki-

vül 1980 után várható a közúton haladók elektroakusztikai eljárásos informálása, pl. a sebességválasztás optikai jelzése az autópályára való biztonságos besoroláshoz. Az RCA laboratóriumban kidolgozott DAI (Driver Alert and Inhibition) rendszer pl. fény- és hangjelzéssel biztosítja a gépkocsivezető informálását, ha a vezető az adott útszakaszon megengedett sebességet túllépi. További túllépés esetén az elkövetett szabálytalanságot automatika regisztrálja, és lehetőség van a járműbe épített jelfogó szerkezet segítségével a sebesség csökkentésére is. (A DAI-rendszer egy központi vezérlőpultból, a sebességkorlátozó táblák helyén a körzethez tartozó főútvonalak mentén elhelyezett rádióadó-ból és a gépkocsikba beépített vevőkészülékből áll.) Az elektronika, az automatika fejlődése magával hozza a városi közlekedés forgalomirányításának fejlesztését is. Nagy valószínűséggel előre jelezhető, hogy a zöldhullámot 1980 után szinte valamennyi városi útvonalon kialakítják. Ennél fejlettebb módszer az egész városi úthálózat forgalomirányításának automatikus, központi vezérlése. Ilyen rendszerek kiépítése feltehetően már 1980—1990 között megkezdődik, és az ezredfordulóra szinte valamennyi nagyvárosban megvalósul.

Az évezred végéhez közeledve megépülhetnek az automatikus távolsági közutak is. A járművekbe három műszert kell beépíteni: nyomkövető készüléket, távolságtartó berendezést és egy sebességmérő műszert. Az automatikusan vezérelt, nagyteljesítményű útszakaszok közepén minden forgalmi sávban egy hosszanti irányban húzódó vezeték az irány követését vezérli. A keresztirányban elhelyezett vezetékek a sebesség meghatározására és ellenőrzésére, illetve a követési távolság megtartására szolgálnak. Az automatikus közút már napjaink technikájával is megépíthető, — igaz, óriási anyagi erőfeszítések árán.

Az elektronika a levegőszennyezés csökkentésében is lényeges szerepet fog játszani, hiszen a motorok káros emissziója csökkenthető olyan berendezésekkel, amelyekkel a gyújtási időpont a pillanatnyi fordulatszám- és terhelési viszonyokhoz a lehető legpontosabban illeszthető. Erre ad lehetőséget a hagyományos tekercsgyújtás hátrányait (a szekunder feszültség csökkenése és szórása nagy fordulatszámokon, a feszültség szórása kis fordulatszámokon és a mellékzár-érzékenység) kiküszöbölő tirisztoros gyújtás. Ennél a gyújtási megoldásnál a teljesítménykapcsoló és a kapcsolóvezérlés funkciója kettéválik, elektronikus elem kapcsol, így a szekunder feszültség-fordulatszám összefüggés a motor számára kedvezőbbé válik, a kapcsoló vezérlését pedig mechanikus érintkezőpár vagy alkalmas impulzusgenerátor látja el.

Az elektronika és az elektronikus segédeszközök már napjainkban is olyan megoldásokat jelentenek, amelyeknek bevezetése a nem távoli jövőben nemcsak indokolt, hanem nélkülük a

korszerű, gyors közlekedés megvalósítása nem is lehetséges.

A tudományos—technikai forradalom nemcsak az elektronika, hanem a *műanyagok* terén is érezhető hatását. A műanyagok gyártási technológiájának, minőségének javítása, a gyártási költségek csökkentése lehetővé teszi egyre szélesebb körű felhasználásukat. Az utóbbi időben a műanyagokat — díszítő elem és burkolóanyag mellett — konstrukciós anyagként (pl. csapágyak, perselyek, hűtőrácok, kisebb fogaskerekek) is felhasználják. A műanyagok konstrukciós anyagként való felhasználása a kis fajsúly következtében lehetővé teszi a gépkocsi súlyának csökkentését, javítja dinamikus jellemzőit és csökkenti az üzemanyag-fogyasztását stb. Jelenleg a PVC és poliuretán mintegy 60%-át a személygépkocsi-gyártásban használják fel. A műanyag felhasználás növekedése jelentős strukturális változásokat hozhat a gépkocsigyártásban, és nagy a valószínűsége annak, hogy az ezredfordulóra a gépi, az elektromos berendezések és az alváz egyes alkatrészei kivételével az egész gépkocsit műanyagból fogják gyártani.

1970-től 2000-ig a legnagyobb és legkomplexebb probléma a hagyományos *járműmotorok* tökéletesítése és új hajtógépek kialakítása lesz. A *hagyományos robbanómotorok* teljesítményét — a hengerűrtartalom növelése mellett — az égéstér jobb kialakításával, feltöltéssel lehet növelni. Ezek az eljárások gyakran nemcsak a motorteljesítmény növelését, hanem pl. a kipufogógázok mérgező anyagainak csökkentését is lehetővé teszik. Emellett további sürgető igényként jelentkezik az új, gazdaságosabb, a környezetre kevésbé ártalmas hajtógépek kialakítása is. A bolygódugattyús Wankel-motor a kezdeti megtorpanás után valószínűleg nagyobb szerephez jut, és a 70-es évek végére egyre több gépkocsigyár épít a személygépkocsik egy részébe Wankel-motorokat.

A *gázturbinás hajtógépnek* a hagyományos motorokkal szembeni előnyös tulajdonságai miatt (egyszerűbb szerkezet, a LE teljesítményre jutó kisebb súly, egyenletesebb forgatónyomaték, a kipufogógáz lényegesen kevesebb mérgező anyagot tartalmaz) az autógázturbinákkal folytatott kísérletek már a gyakorlati megvalósítás stádiumában vannak. A gázturbinák hátrányainak (magas fajlagos fogyasztás, rosszabb hatásfok, zajos üzem, különleges hőálló anyagokat és csapágyazást igényel, nincs motorfék) kiküszöbölése megteremti a nagy teljesítményű járműhajtógépek gyártásának lehetőségét. A nyugat-európai szakemberek egy részének véleménye szerint a gázturbinás gépkocsik napjainkban és a közeljövőben nem a dugattyús motorokkal üzemeltetett gépkocsik pótlására, helyettesítésére szolgálnak, csupán egy újabb változatot jelentenek és növekvő ütemű elterjedésükre valószínűleg csak az 1990-es években számíthatunk.

További lehetőséget jelentenek a *villamos motorok*, hiszen azok közismerten kedvező tu-

lajdonságai következtében még az „üzemanyag”-ellátás nehézségei mellett is gazdaságosak lehetnek, bár eddig az energiaellátás nehézségeit nem sikerült leküzdeni és az új anyagokkal működő akkumulátorok sem tudták kiszorítani még a hagyományos savas ólom-akkumulátort. Az üzemanyagcellák használhatóságát és felhasználását még a fennálló gazdasági nehézségek is hátráltatják. Egyik lehetséges megoldásnak a hibrid-meghajtás kínálkozik.

Az energiaellátás nehézségeinek megszüntetése valószínűleg nem vár sokáig magára, de a kísérleti és a gyakorlati bevezetéstől a tömeges elterjedésig még hosszú idő telik el, így az elektromos autó számottevő mennyiségű és részarányú üzemeltetése 1985—1990 előtt nem várható.

A közeljövőben sokkal nagyobb preferenciára számíthatnak a dugattyús, de nem cseppfolyós, hanem *gáznemű szénhidrogénnel működő gépkocsik*, hiszen a járműmotor nem igényel lényeges szerkezeti változtatást, az üzemanyag-ellátás pedig a cseppfolyósított szénhidrogéngázzal (pl. propán-bután) nem okoz különösebb nehézséget.

#### Urbanizáció és környezetvédelem

A műszaki fejlődés felgyorsulása mély szakadékot hozott létre a technikai színvonal és a hozzá nem alakított életmód, szokások között. A 2000-re kialakuló nagy konurbációk, a járművek számának növekedése egyre jobban sürgeti a városi közlekedés nehézségeinek megszüntetését és a környezet fokozottabb védelmét.

A nagyvárosok közlekedésének tervezésénél lényeges szempont a tömegközlekedési járművek (autóbusz, gyorsvasút) teljesítményének meghatározása a teljes utazási szükségleten belül. A zsúfoltság megszüntetése érdekében bevezetett intézkedések („park and ride” stb.) száma, illetve egyre több városra való kiterjesztése minden valószínűség szerint tovább növekszik. Ez a fejlődés hasonló változást idéz elő a személygépkocsiknál és teherautóknál, mint korábban az autóbuszok esetében. Feltehetően már az 1980-as évek végén megkezdődik a városi és távolsági közlekedést ellátó személygépkocsik, illetve tehérgépkocsik funkcióinak szétválása és új típusú, kisebb méretű és súlyú, fordulékonyabb, esetleg más hajtógéppel gyártott járműkategória jelenik meg: a városi személy- illetve tehérgépkocsi. Ennek következtében mind a személyautók, mind a nagyobb teherbírású tehérgépjárművek kiszorulnak a városok területéről, és esetleg külön útpályán közlekednek majd. A fejlődés konkrét iránya ma még nem állapítható meg teljes pontossággal, és így elképzelhető a két üzemmódú személygépkocsi kialakítása is. Ezt a kocsit a városi és külvárosi területeken a vezető irányítaná, a városi főútvonalakon pedig automata venné át mind a kormányzást, mind a távtartást.

A következő néhány évtizedben várható technikai haladás nem fogja egyik napról a má-

sikra a városi közlekedés képét megváltoztatni. A prognózis időszaka alatt továbbra is előtérben marad a járművek okozta zaj és szennyeződés elleni küzdelem. A jelenleg már szériában gyártott szerkezetek közül megemlíthető a Bosch GmbH „K—Jetronic” típusjelzéssel ellátott benzinbefecskendezési rendszere, amely a szükséges benzin-levegő keverési arányt nagy pontossággal és a lehető legkisebb „lebegéssel” biztosítja, jelentősen csökkentve ezáltal a hagyományos Otto-motorok káros emisszióját. A következő évtizedben szerephez jut a — jelenleg még elhanyagolt — paraméter, a járművek által kibocsájtott szag mérése és nagyságának csökkentése is.

#### A gépjárműtípusok fejlesztése

Bármilyen műszaki megoldás fejlődésének, illetve fejlesztésének kétféle útja lehet: a találmány, az új technikai megoldás

a) megelőzi korát, a felhasználása iránti igény később jelentkezik, ezt követően indul meg a tömeges gyártás;

b) a fejlődés különböző igények fellépésével jár együtt, és a felmerülő igények szükségessé teszik a fennálló technikai nehézségek megoldását, illetve a tömeges gyártás bevezetését.

Az első esetben a találmány megjelenése és a tömeges gyártás között hosszú időszak — gyakran száz év is — eltelik, míg a második esetben a találmány, vagy műszaki megoldás kidolgozása és tömeges gyártása közötti időszak rendkívül rövid lehet; napjainkban ez az időszak egyre kisebbé válik. Az utóbbiakra még jellemző, hogy gyakran közel egyidejűleg, egymástól függetlenül több hasonló, vagy ugyanolyan technikai megoldás is megjelenik. Ez a „kétarcú” fejlődés a gépkocsigyártás területén is fellelhető, és jellemző marad a prognózis egész időszaka alatt. A jelenlegi jellemző *gépkocsitípusok* kiöregedésének várható ideje átlagosan 8 év, csupán — a legutóbbi években kifejlesztett — csuklós autóbuszok és 12 tonnán felüli teherbírású gépkocsik esetében tehető a régebbi típusok kiöregedése közelebbi időpontra.

A gyártásra bevezetendő, előkészített gépkocsitípusok sorozatgyártásának kezdeti időpontja általában 1975. Néhány típus: kisméretű autóbusz, csuklós autóbusz, könnyű szállítókocsik, 12 tonna feletti teherbírású gépkocsik a KGST tagországokban már a sorozatgyártás bevezetésének stádiumában vannak. Ezek a járművek azonban nem térnek el lényegesen a jelenlegi típusoktól, mindössze az egyes KGST tagországokban eddig még nem gyártott járműnem, illetve kategória gyártásának meghonosításáról, valamint a régebbi típusok korszerűsített változatairól van szó.

A tudományos kidolgozás szakaszában levő gépkocsik sorozatgyártásának kezdete általában 1990-re és az azt követő évekre tehető. A sorozatgyártás várható időpontja — a már említettek miatt (energia takarékoság, zajhatás, levegőszennyezés csökkentése) — valószínűleg ha-

marabb következik be, ezért 1990-től a viszonylag nem nagy, de abszolút számban tömeges elterjedésre számíthatunk. Ezek a járműtípusok már jelentős minőségi változást fognak okozni, és az ezredfordulóra vagy az azt követő években már forradalmi változást eredményeznek az autóközlekedésben, és egyaránt átalakítják a gépjárműgyártás technológiáját, szerkezetét, valamint az autóközlekedés és azon keresztül az egész közlekedés formáját.

#### IRODALOM

- KPM—KÖTUKI: Beszámoló a gépjárműközlekedés műszaki eszközei fejlesztésének hosszú távú prognosztizálásával kapcsolatosan világszerte észlelt tapasztalatokról, KÖTUKI, Bp. 1972.
- Halaxa, Vl.*: Souchasné problémy prognosztiky, Moderni rizeni, 1971. évi 6. sz. 12. p.
- Schlefe, H. W.*: Die komplexe Generalverkehrsplanung und die Nutzung von langfristigen Proportionalitätsberechnungen, DDR Verkehr, 1971. évi 10. sz. 415—423. p.
- Madach, W.—Vetterli, W.*: Développement actuel des véhicules utilitaires, du point de vue du producteur, avec essai de pronostic pour l'avenir, Motorlastwagen—L'Autocamion, 1971. május 18. Jubiläumsausgabe, 79—88. p.
- Pohonna hmota budoucnosti, Za volantem, 1971. évi 4. sz. 32. p.
- Szovremennoje szosztajanyie i perszpektivivü umen'senyija zagraznyenyija vozducha avtomobiljami, Avtomobil'naja Promüslennosztjy, 1969. évi 10. sz. 41—43. p.
- Dr. Buna*: Légtisztább gépjárműmotorok, Műszaki Élet, 1973. augusztus 13. 16. sz.
- Gräfenstein, J.*: Zur Geräuschbekämpfung an Kraftfahrzeugen, Kraftverkehr, 1970. évi 7. sz. 243—245. p., 8. sz. 280—283. p.
- Jante, A.*: Über Probleme der Ottomotoren—Entwicklung, Kraftfahrzeugtechnik, 1971. évi 2. sz. 42—43. p.
- Coermann, R.*: Aktive und passive Sicherheit der Kraftfahrzeuge, Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 1969. évi 3. sz. 168—174. p.
- Gépjárművek műszerezése és a forgalombiztonság, Műszaki Élet, 1973. október 12, 21. sz.
- Harmonikus radar összeütközés elkerülésére, Műszaki Élet, 1973. szeptember 28. 20. sz.
- Jenni, M.*: Elektronische Verkehrsüberwachung und -regelung auf Autobahnen, Strasse und Verkehr, 1969. évi 12. sz. 578—581. p.
- Buhl, F. H.*: Elektronische Hilfen für der Verkehr und Schnellstrassen, Internationales Verkehrswesen, 1970. évi 5. sz. 62—65. p.
- Dr. Buna*: Hol tart ma az elektronikus gyújtás? Műszaki Élet, 1973. augusztus 31. 18. sz.
- Gépkocsivezetés elektronikus irányítással, Műszaki Élet, 1973. szeptember 11. 19. sz.
- Hornig, G.*: Beleuchtungs- und Signaleinrichtungen an Kraftfahrzeugen — eine Entwicklung zu höherer Sicherheit, Kraftfahrzeugtechnik, 1969. évi 7. sz. 196—199. p., 8. sz. 228—232. p.
- Karpov, Ju. N.*: Primenyenyie plasztmassziv avtomobiljostrojnyii kapitalisztjicseszkich sztran, Avtomobil'naja Promüslennosztjy, 1970. évi 11. sz. 41—43. p.
- Von Dr. Pampel, F.*: „Park and Ride” als künftiger Bestandteil des Verkehrs in der Verdichtungsräumen, Verkehrs und Technik, 1969. évi 12. sz. 341—347. p.
- Rotach, M.*: Die Beeinflussung der Umwelt durch die künftige Entwicklung des Verkehrs, Strasse und Verkehr, 1971. évi 2. sz. 43—48. p.

## R É S U M É

	Page
<i>Dr. Jenő Megyeri: Rôle et choix de la caractéristique cinématique d'un ordre plus haut dans la réalisation géométrique des courbes de voie à grandes vitesses</i> .....	289
L'auteur prouve qu'après des voies ferroviaires à grande vitesse pour la détermination de la longueur minimum de la courbe de raccordement et pour la formation des combinaisons de courbe on doit tenir compte de la dérivée par rapport au temps ( $m/s^3$ ) au lieu de la différence de l'accélération latérale ( $m/s^2$ ). C'est sur cette base qu'il traite la solution géométrique des cas présentés.	
<i>Dr. László Juhász: La Ve Conférence Générale sur l'économie des communications à Szeged</i> .....	295
La Conférence de la Section de l'Économie des Communications de l'Union des Sciences des Communications tenue à Szeged les 7—8 mai 1974 avait pour thème les rapports de la science et de la pratique dans les communications. L'article rend compte des conférences tenues et des résultats obtenus lors de la réunion.	
<i>Lajos Varga: Pose des rails soudés à une température de rail plus basse que la température neutre prescrite</i> .....	300
L'étude montre comment s'effectue la pose définitive des rails soudés à température basse au moyen d'une installation servant à la tension des rails. L'auteur décrit d'une façon détaillée les moyens et la technique utilisés en démontrant aussi les avantages de ceux—ci.	
<i>Dr. Jenő Malduri Maléter: Motifs économiques de la politique internationale des communications et les problèmes du trafic international des automobiles</i> .....	310
L'étude expose dans sa première partie les pensées actuelles de l'auteur sur certaines questions de la politique internationale des communications et dans l'autre partie il s'occupe des efforts tendant à la réglementation uniforme de la dimension extérieure maximum et du poids des véhicules automobiles utilisés dans le trafic international à partir des années trente jusqu'à nos jours.	
<i>Endre Fáy: La IVème Conférence sur la Cybérnetique dans les communications</i> .....	316
L'Union des Sciences des Communications et la Commission pour la Cybérnetique de l'Académie des Sciences de Hongrie ont organisé les 8—10 avril 1974 à Budapest la Conférence susindiquée. L'article expose le contenu des conférences tenues et rend compte des décisions y approuvées.	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Modèle de cadre simulateur pour l'examen des courants du trafic des voies routières idéales</i> .....	321
Dans le modèle de cadre élaboré par l'auteur l'identification des véhicules s'effectue par la tenue en évidence de l'occupation de la voie. Le modèle relatif à la simulation des courants de trafic des voies à sens unique peut être développé ultérieurement aussi pour la simulation des cas plus compliqués.	
<i>Dr. Tibor Dobos—József Agócs: Quelques rapports de la réalisation de l'environnement des routes</i> .....	327
Les auteurs traitent la réalisation biotechnique du terre-plein central des routes, de plus près la plantation de celles-ci. Ils décrivent les méthodes de l'introduction des plantes et communiquent les listes des plantes pouvant être utilisées avec succès.	
<i>Revue internationale:</i>	
<i>Dr. József Pálfalvi: Prognostic du développement technique des véhicules automobiles des pays membres du Conseil d'Entraide Économique</i> .....	333
Après la présentation des tendances du développement général de la technique des véhicules automobiles, l'étude décrit le développement des voitures, des camions et des autobus jusqu'au tournant du millénaire en s'étendant à l'utilisation pratique prévisible de toutes les innovations essentielles techniques.	
<i>Nouvelles d'Association</i> .....	309, 320, 332

## SUMMARY

	Page
<i>Dr. Jenő Megyeri: Selection and Role of the Higher Kinematic Characteristic at the Geometrical Establishment of Curved High Speed Railway Tracks</i> .....	289
<p>The author proves that on high speed railway tracks, at the determination of the minimum length of the transition curve, or at the establishment of the combinations of curves, respectively, instead of the difference of lateral acceleration (<math>m/s^2</math>), the time derivative of the acceleration vector (<math>m/s^3</math>) is determinative and should be taken into consideration. On that basis he treats the geometrical solution of the cases shown.</p>	
<i>Dr. László Juhász: The Fifth National Transport Economics Conference in Szeged</i> .....	295
<p>The Transport Economics Section of the Scientific Association for Communication arranged a Conference on 7th and 8th May, 1974, that dealt with the relations of science and practice in transportation. The item reports on the papers read and the results of the Conference.</p>	
<i>Lajos Varga: Construction of Tracks with Long Welded Rails at Lower Temperature than the Prescribed Neutral Temperature</i> .....	300
<p>The study shows how the definitive formation of the track with long welded rails is carried out at low rail temperature by the use of rail stretching device. The author describes with full details the means used and the technology, pointing also to its advantages.</p>	
<i>Dr. Jenő Malduri Maléter: Economic Motives of the International Transport Policy and Problems of the International Motor Traffic</i> .....	310
<p>In the first part of the study the author expounds his thoughts about some relations of the international transport policy and in the second part he deals with the efforts aiming the uniform regulation of the maximum external dimensions and weight of motor vehicles crossing the frontier, from the years beginning with 1930 until our days.</p>	
<i>Endre Fáy: The IV Cybernetics in Transport Conference</i> .....	316
<p>The Scientific Association for Communication and the Transport Cybernetics Commission of the Hungarian Academy of Sciences arranged the abovementioned Conference in Budapest from 8th until 10th April, 1974. The item makes us acquainted with the contents of the addresses and publishes the adopted resolutions of the Conference.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Simulation Framework Model for the Examination of the Traffic Course of ideal Roads</i> .....	321
<p>In the framework model elaborated by the author the identification of vehicles is realized by the recording of the occupation of the road. The model concerning the simulation of the traffic flow of one-way roads can be developed also for the simulation of more vexed cases.</p>	
<i>Dr. Tibor Dobos—József Agócs: Some Concernes of the Formation of the Environment of the Road</i> .....	327
<p>The authors deal with the biotechnical formation of the central reserve that belongs to the road environment, and especially with the planting of trees. They treat the method of the plantation and publish the list of the plant matter to be used successfully.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>Dr. József Pálfalvi: Forecast of the Technical Development of the Motor Vehicles in the Countries Belonging to the COMECON</i> .....	333
<p>After a survey of the general development tendencies of automotive technics the study outlines the development of cars, lorries and buses until the end of the millenary, mentioning also the practical use to be expected of each essential technical invention.</p>	
<i>Association news</i> .....	309, 320, 332

## 25 éves a magyar—szovjet műszaki-tudományos együttműködés

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület közös rendezésében 1974. szeptember 17—19. között Budapesten rendezendő szimpózium programja:

1974. szeptember 17. kedd délelőtt

Posta és hírközlés Színhely: Népköztársaság útja 3.

1. Magyar—szovjet együttműködés a két MW-os műsorszóró adó építésében.

Előadó: dr. Horváth Lajos szakosztályvezető

2. A magyarországi Interszputnyik rendszerű földi állomás létesítése.

Előadó: dr. Villányi Ottó csoportvezető.

1974. szeptember 17. kedd délután

Városi közlekedés Színhely: Népköztársaság útja 3.

1. A budapesti metrónál alkalmazott szovjet járművek üzemeltetésének tapasztalatai és az ezzel kapcsolatban tervezett járműfejlesztési program.

Előadó: Balogh László BKV igazgató

2. A trolibuszok üzemi tapasztalatai a budapesti városi közlekedésben, különös tekintettel a szovjet csuklós-trolibuszok kialakítására.

Előadó: Fászkerti Sándor BKV vezérigazgatóhelyettes

1974. szeptember 18. szerda egész nap

Vasúti közlekedés Színhely: Népköztársaság útja 75.

1. M 62 típusú mozdonyok a magyar vasutakon.

Előadó: Barcsi János szakosztályvezetőhelyettes.

2. Ömlesztett tömegárúk nagy hatékonyságú átrakó berendezései.

Előadó: Trencsényi Zsigmond MÁVTI irodavezető

3. Központi forgalomirányító berendezés a magyar vasutakon.

Előadó: Hegedüs Géza főmérnök

4. A szovjet és a magyar vasút együttműködése Csohány átrakó körzetben.

Előadó: G. H. Bogdanovics vasútigazgató, Szovjetunió, Lvov

1974. szeptember 19. csütörtök délelőtt

Autóközlekedés Színhely: Tükköri utca 3

1. A közlekedés, ezen belül a közúti közlekedés távlati fejlesztési kérdései.

Előadó: D. P. Velikanov professzor, a Szovjetunió Tervhivatala mellett működő Komplex Közlekedési Problémák Intézetének munkatársa

2. A gépjárművek műszaki fejlődése és korszerű üzemeltetése.

Előadó: B. Ny. Osztrovskij, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet igazgatója, Moszkva.

1974. szeptember 19. csütörtök délután

Autóközlekedés Színhely: Tükköri utca 3.

1. Az elektronikus programozás alkalmazása a korszerű árufuvarozásban.

Előadó: G. L. Krauso, a moszkvai 1. sz. autókombinát igazgatója.

1974. szeptember 19. csütörtök délelőtt

MALEV Színhely: Népköztársaság útja 3.

1. Számítógép alkalmazása az utasszállító repülőgépek műszaki nyilvántartásában.

Előadó: Lukács István főosztályvezető.

2. Utasszállító repülőgépek műszaki karbantartási munkáinak optimalizálása elektronikus számítógép segítségével.

Előadó: Szukics Gyula műszaki osztályvezető.

1974. szeptember 19. csütörtök délelőtt

Közlekedési Múzeum Színhely: Városliget

Az együttműködés eredményei a Közlekedési Múzeum és a moszkvai Politechnikai Múzeum között.

Előadó: dr. Czére Béla, a Közlekedési Múzeum főigazgatója.

1974. szeptember 19. csütörtök délután

Közlekedésépítés Színhely: Népköztársaság útja 3.

1. A szovjet tudományos eredmények hasznosítása a magyar geotechnikai gyakorlatban.

Előadó: dr. Rétháti László (FTV)

2. A szovjet tudomány és fejlődés eredményeinek alkalmazása a budapesti metróépítés gyakorlatában.

Előadó: dr. Rózsa László (UVATERV)

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

Felelős kiadó: Siklósi Norbert.

74.7., 3027 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Povárnny Jenő.

Terjeszti a Magyar Posta, Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben 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 ára: egy évre: 108,— Ft, egyes szám ára: 9,— Ft.

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

# ***A ma tudománya – a holnap technikája***

**OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!**

**Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól**

Anyagmozgatás, Csomagolás  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**BÁNYÁSZAT**  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**KOHÁSZAT**  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**ÖNTÖDE**  
Bőr- és Cipőtechnika  
Elektrotechnika  
Energia és Atomtechnika  
Élelmezési Ipar  
Építőanyag  
Épületgépészet  
Az Erdő  
Faipar  
Finommechanika  
Fizikai Szemle  
Gép  
Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny  
Híradástechnika  
Ipari Energiagazdálkodás  
Ipargazdaság  
Járművek, Mezőgazdasági Gépek  
Kép- és Hangtechnika  
Közlekedéstudományi Szemle  
Magyar Alumínium  
Magyar Építőipar  
Magyar Grafika  
Magyar Kémiai Folyóirat  
Magyar Kémikusok Lapja  
Magyar Textiltechnika  
Mélyépítéstudományi Szemle  
Mérés és Automatika  
Műanyag és Gumi  
Műszaki Élet  
Papíripar  
Városépítés  
Villamosság

## **FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK**

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

## **PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK**

V., Váci utca 10.  
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

## **HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA**

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