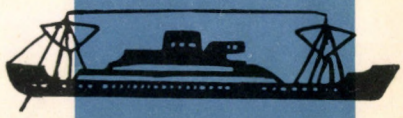
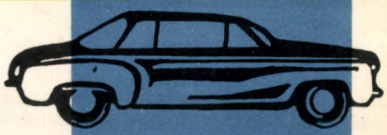
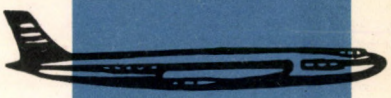
KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE





MTA Közgazdaságtudományi
1978 JUL 7
Könyvtára



5 SZÁM
XXVIII. ÉVFOLYAM

1978.
MÁJUS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société Scientifique des Communications

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:

DR. CZÉRE BÉLA
Felelős szerkesztő

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

XXVIII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM 1978. MÁJUS

TARTALOM

Dr. Megyeri Jenő: Nagysebességű íves vasúti pályák mértékadó geometriai kialakítása 193

Dr. Tóth Lászlóné: A közlekedési alapstatisztikai program magyarországi végrehajtásának előkészítése 198

Dr. Winkler Péter—Földi István—Kojnok Jenő: Mikroszámítógépek vasúti alkalmazása 208

Molnár Nándor—Pilbauer László: Mezőgazdasági betakarítási folyamatok vizsgálata sztochasztikus szimulációval 218

ifj. Dr. Gáspár László: Aszfaltburkolatú utak állapotának jellemzése 223

Dr. Balogh György—Pál Ernő: A távolsági járatokon dolgozó gépjárművezetők elfáradásának vizsgálata 231

Bihary Károly: Ívellenállás iparvágányok kis sugarú íveiben .. 234

Nemzetközi Szemle:

Dr. Leutzbach, Wilhelm: A közutak forgalmi folyamának kutatása a Karlsruhei Egyetem Közlekedésügyi Intézetében .. 237

Könyvszemle 197, 207

Egyesületi hírek 222, 233

E számunk szerzői:

Dr. Megyeri Jenő, a műszaki tudományok kandidátusa, docens a BME Vasútépítési Tanszékén; *Dr. Tóth Lászlóné*, okl. közlekedésmérnök, az UVATERV műszaki-gazdasági tanácsadója; *Dr. Winkler Péter*, a műszaki tudományok kandidátusa, a KPM Vasúti Főosztálya műszaki-gazdasági tanácsadója; *Földi István*, okl. közlekedésmérnök, a MÁV Számítástechnikai Üzem igazgatóhelyettese; *Kojnok Jenő*, okl. közlekedésmérnök, a MÁV Számítástechnikai Üzem szegedi üzemegységének vezetője; *Molnár Nándor*, közlekedési üzemmérnök a Volán 20. sz. Vállalatnál; *Pilbauer László*, autógépész üzemmérnök a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinátnál; *ifj. Dr. Gáspár László*, okl. mérnök és gazdasági mérnök, a KÖTUKI tud. munkatársa; *Dr. Balogh György*, üzemi főorvos a Hungarocamion Vállalatnál; *Pál Ernő*, okl. gépészmérnök, a KÖTUKI tud. munkatársa; *Bihary Károly*, okl. mérnök, ny. MÁV mérnök-főtanácsos; *Dr. Wilhelm Leutzbach*, egyetemi tanár, a Karlsruhei Egyetem Közlekedésügyi Intézetének igazgatója.

РЕЗЮМЭ

Стр.

Д-р Енэ Медери: **Геометрическое формирование кривых участков высокоскоростных железнодорожных путей** 193

В случае высокоскоростных движений ускорения станет определяющим для геометрии третьестепенный характер движения. Автор в этом труде подытожит свои исследования по этому направлению и примерами доказует, что при высоких скоростях является необходимым точное отображение движения, а также новое дифференциальногеометрическое исследование железнодорожных путей.

Д-р Ласлонэ Тот: **Приготовление к осуществления транспортной основно-статистической программы в Венгрии** 198

Труд занимается с поводами, результатами, достиженными до сих пор и задачами приготовления реформы венгерской информационной системы транспорта Венгрии, которые основываются на решении Совета Министров, программе Комитета Внутреннего Транспорта Европейского Экономического Комитета ООН, а также на прогностических потребностей СЭВ.

Д-р Петер Винклер—Иштван Фёлди—Енё Койнок: **Применение микровычислительных машин на железных дорогах** 208

Для осуществления системы центрального управления транспортом необходимо создать такуюсодейст вующую сеть вычислительных машин, у которой необходимыми частями являются так называемые микровычислительные машины. Труд вообще излагая микровычислительные машины — рассматривает начальные результаты их венгерского применения и дальнейшие цели.

Надор Молнар—Ласло Пилбауер: **Исследование процессов сельскохозяйственной уборки с помощью стоастической симуляции** 218

Авторы принимая в основу кукурузную уборку, проведённую в Сельскохозяйственном Комбинате „Баболна", разработали симуляционную модель, которая дает возможность и для программирования работы с помощью вычислительной машины.

Младший д-р Ласло Гашпар: **Характеристика состояния до- рог общего пользования с асфальтовой коврью** 223

Труд сообщает метод субъективной характеристики состояния дороги, разработанный Научно-Исследователь ским Институтом Шоссейных Дорог Общего Пользования, который практически без применения приборов обеспе чивает полезные основания для проектирования дорожных работ.

Д-р Дёрдь Балог—Эрнё Пал: **Обследования усталости водителей автомашин, работающих на дальных маршрутах** 231

В Научно-Исследовательском Институте Шоссейных Дорог Общего Пользования группа психологов и инженеров занимаются со вскрытием процесса усталости водителей автомашин. Статья знакомит читателей с прибором, изго товленным для проведения вышеуказанного обследования.

Карой Бихари: **Сопротивление в кривых малого радиуса под- ездных путей** 234

При проектировании кривых подъездных путей с радиусом меньше 150 м, необходимо иметь надёжный расчёт величины сопротивления в кривых. Автор предлагает — на основе примеров — ввести новый метод расчёта.

Международный Обзор:

Д-р Вилхельм Лойцбах: **Исследование потока уличного движения в Институте Транспорта Университета в Карлсруэ** 237

Статья покажет читателям программу лекций Института, потом сообщает результаты, достигнутые в одной из основных исследовательских областей: выявление закономер ностей потока уличного движения.

Библиография 197, 207

Деятельности Общества 222, 233

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

Dr. Jenő Megyeri: **Massgebende geometrische Ausgestaltung der für hohe Geschwindigkeiten geeigneten bogenförmigen Eisenbahnstrecken** 193

Beim Verkehr mit hoher Geschwindigkeit wird die drittrangige Bewegungscharakteristik gegenüber der Beschleunigung zum bestimmenden Faktor der Geometrie. Der Verfasser fasst in dieser Studie seine diesbezüglichen Forschungen zusammen und beweist an Hand von Beispielen, dass bei hohen Geschwindigkeiten auf die exakte Analyse der Bewegung und auf die neue differentialgeometrische Untersuchung der Eisenbahnstrecke nicht verzichtet werden kann.

Frau Dr. Lászlóné Tóth: **Vorbereitung der Durchführung des grundstatistischen Programmes auf dem Gebiet des Verkehrs in Ungarn** 198

Die Studie behandelt die bisherigen Ergebnisse und Aufgaben der Vorbereitung sowie die Motive der Reform des Informationssystems des Verkehrswesens in Ungarn, die auf dem diesbezüglichen Beschluss des Ministerrates, auf dem Programm des Komitees für den Binnenverkehr der Europäischen Wirtschaftskommission der Organisation der Vereinten Nationen, sowie auf den prognostischen Ansprüchen des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe basiert sind.

Dr. Péter Winkler—István Földi—Jenő Kojnok: **Verwendung der Mikrorechenmaschinen bei der Eisenbahn** 208

Zur Verwirklichung des zentralen Transportlenkungssystems ist solch ein mitwirkendes Rechenmaschinennetz erforderlich, dessen die sog. Mikrorechenmaschinen unerlässliche Teile sind. Nach allgemeiner Beschreibung der Mikrorechenmaschinen erörtert der Artikel die anfänglichen Versuchsergebnisse der Verwendung derselben in Ungarn sowie die weiteren Zielsetzungen.

Nándor Molnár—László Pilbauer: **Untersuchung der landwirtschaftlichen Einerntungsvorgänge mittels stohastischer Simulation** 218

Die Verfasser erarbeiteten — unter Zugrundelegung der Einbringung des Mais im Landwirtschaftlichen Kombinat von Bábolna — ein Simulationsmodell das auch die Programmierung der Arbeit mittels Rechenmaschinen ermöglicht.

Dr. László Gáspár jun.: **Charakterisierung des Zustandes der Strassen mit Asphaltbekleidung** 223

Der Aufsatz beschreibt das im Wissenschaftlichen Forschungsinstitut des Strassenverkehrs erarbeitete subjektive Strassenzustand-Charakterisierungsverfahren welches — praktisch ohne Instrumentenbedarf — zur Projektierung der Strassenarbeiten nützliche Grundlagen sichert.

Dr. György Balogh—Ernő Pál: **Untersuchung der Ermüdung der auf den Kursen des Fernverkehrs dienstleistenden Kraftfahrer** 231

Im Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Strassenverkehr beschäftigt sich eine aus Psychologen und Ingenieuren bestehende Gruppe mit der Erschliessung des Ermüdungsprozesses der Kraftfahrer. Der Artikel beschreibt die zu diesem Zwecke erstellte Untersuchungseinrichtung.

Károly Bihary: **Bogenwiderstand in Bögen mit kleinem Halbmesser der Privatanschlussgleise** 234

Auch bei der Projektierung der Bögen der Privatanschlussgleise mit kleinerem Halbmesser als 150 m ist die zuverlässige Berechnung des Bogenwiderstandes erforderlich. Der Verfasser beantragt — an Hand von Beispielen — die Einführung eines neueren Berechnungsverfahrens.

Internationale Rundschau:

Dr. Wilhelm Leutzbach: **Forschung der Verkehrsströmung der Strassen im Verkehrsinstitut der Universität Karlsruhe** 237

Der Artikel führt das Programm der Universitätsvorträge des Instituts vor und erörtert dann die auf einem der wichtigsten Forschungsgebiete: auf dem Gebiet der Erschliessung der Gesetztmässigkeiten der Verkehrsströmung der Strassen erzielten Ergebnisse.

Bücherschau. 197, 207

Vereinsnachrichten. 222, 233

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
XXVIII. ÉVFOLYAM, 5. SZÁM 1978. MÁJUS HÓ

Nagysebességű íves vasúti pályák mértékadó geometriai kialakítása*

DR. MEGYERI JENŐ

1. BEVEZETÉS

A vasúti pálya alkalmassá tétele nagyobb sebességekre mindenekelőtt a vágány geometriai vizsgálatát és megfelelő kialakítását követeli meg, hiszen a kényszerpályás vasúti közlekedésnél a pályageometria — mint elsődleges meghatározó tényező — determinálja, többek között a vágány igénybevételét, a járművek mozgásának nyugodtságát, a vasúti közlekedés fizikai és fiziológiai jellemzőit.

A sebesség növekedésével a pálya *geometriai, kinematikai* és *kinetikai* vizsgálatait lényegesen differenciáltabban, elmélyültebben kell végeznünk, mint a korábbi, kisebb sebességű pályák hasonló jellemzőinek meghatározását. A sebesség növelésével ugyanis megváltoznak az egyes mozgásjellemzők értékei, s ennek következtében más mozgásjellemzők válnak geometriailag mértékadóvá; jelentősekké növekednek a mozgásjellemzők nagyságának időbeli változásai, és olyan további szempontokra is ki kell terjesztenünk vizsgálatainkat, amelyeknek hatásai a korábbi kisebb sebességeknél még elhanyagolhatók voltak. Minthogy a sebesség, illetve a gyorsulás mellett *a gyorsulásvektor idő szerinti derivált vektora — amit harmadrendű mozgásjellemzőnek, röviden* **h** *vektornak nevezünk — válik az íves pályarészek geometriai meghatározójává*, a korábbi skaláris szemlélettel szemben foglalkoznunk kell a magasabb rendű mozgásjellemző vektoroknak (a vektoranalízis ismereteit felhasználó) differenciálgeometriai meghatározásával is [1].

2. A KINEMATIKAI MOZGÁSJELLEMZŐK, A h VEKTOR MEGHATÁROZÁSA

A vasúti pályán való mozgás kinematikai jellemzésére, a vágánygeometria meghatározására a mozgás időbeni változását leíró *mozgásjellemzők* szolgálnak.

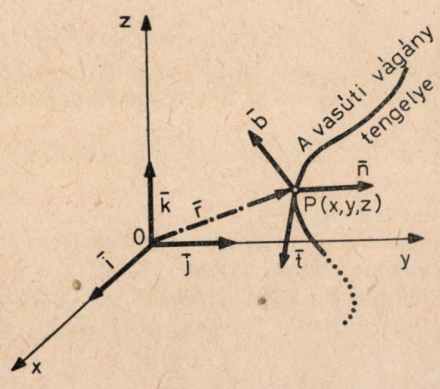
A vasúti közlekedés fejlődésének kezdetén — a kis sebesség miatt — a mozgás jellemzésére elegendőnek bizonyult az összetartozó út-idő értékpárok, azaz a *sebesség* nagyságának az ismerete. Később, a vasút fejlődése során, a sebesség állandó növekedése következtében a mozgás jellemzése, a pálya geometriai kiképzése szükségszerűen egyre differenciáltabbá vált; a sebesség, mint irreleváns jellemző helyett a *gyorsulás* szolgált mint mértékadó fogalom a mozgás definiálására, és a pálya geometriai kialakítására. Napjainkban a nagyobb sebességű (120—200 km/h), illetve a *nagysebességű* (200 km/h feletti sebességre alkalmas) vasúti pályákon a minden eddigit meghaladó sebességek miatt a mozgás jellemzése, a pálya megfelelő geometriai meghatározása pedig szükségessé tette a mozgás időbeli változását pontosabban kifejező és érzékelő *magasabb rendű mozgásjellemzők*, elsősorban a **h** vektor meghatározását és vizsgálatát.

A vasúti pályán mint térgörbén a mozgást általános esetben a befutott pályahossz és a befutáshoz szükséges időtartam összefüggése — az ún. mozgásegyenlet — írja le. A pályán mozgó pont helyzetét az

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}(t)$$

helyvektorral definiáljuk, amelynek ismeretében a mozgás legfontosabb kinematikai jellemzői (rendűségük sorrendjében)

a sebességvektor,
a gyorsulásvektor és
a **h** vektor meghatározhatók *(1. ábra)*.



1. ábra

* Szerző előadása az 1977. októberben tartott Vasúti Pályafejlesztési Konferencián.

A *sebességvektor*

$$\mathbf{v}=\frac{\mathrm{d}\mathbf{r}}{\mathrm{d}t}=|\mathbf{v}|\,\mathbf{t} \tag{1}$$

a pályagörbét leíró $\mathbf{r}=\mathbf{r}(t)$ vektorskalár függvény idő szerinti első derivált vektora [2].

A *gyorsulásvektort* mint a helyvektor idő szerinti második derivált vektorát két, egymásra merőleges összetevőjével adjuk meg:

$$\mathbf{a}=\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}\mathbf{t}+v^2g\mathbf{n} \tag{2}$$

A $\mathbf{h}$ *vektor* a helyvektor idő szerinti harmadik derivált vektora, és meghatározására — vizsgálataim szerint — a következő képlet szolgál [3]:

$$\mathbf{h}=\left(\frac{\mathrm{d}a_t}{\mathrm{d}t}-v^3g^2\right)\mathbf{t}+\left(3va_tg+v^3\frac{\mathrm{d}g}{\mathrm{d}l}\right)\mathbf{n}+v^3gc\mathbf{b} \tag{3}$$

A mozgásjellemző vektorok előbbi képleteiben
v a sebesség nagysága (m/s);
a_t az érintő irányú gyorsulás nagysága (m/s²);
g a pályagörbület (m⁻¹);
c a pályatorzió (m⁻¹);
$\frac{\mathrm{d}g}{\mathrm{d}l}$ a pályagörbület ívhossz szerinti deriváltja (m⁻²);
$\mathbf{t}$ az érintőirányú egységvektor;
$\mathbf{n}$ a főnormális irányú egységvektor;
$\mathbf{b}$ a binomális irányú egységvektor.

Az előzőekből egyértelműen kitűnik, hogy a $\mathbf{h}$ *vektor térbeli vektor* és nem kíván bővebb magyarázatot, milyen közelítést jelent a hazai és a külföldi szakirodalomban szereplő

$$h=\frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}t} \tag{4}$$

skaláris összefüggés használata. Minthogy ez a közelítés még a $\mathbf{h}$ vektor egyik komponensének is csupán egyik részét jelenti, nyilvánvaló, hogy a $\mathbf{h}$ vektor pontos ismerete már a hazai nagyobb sebességű pályák helyes geometriai kialakításánál sem nélkülözhető.

3. A h VEKTOR MÉRTÉKADÓ SZEREPE NAGYSEBESSÉGŰ PÁLYÁK GEOMETRIAI KIALAKÍTÁSÁNÁL

A következőkben a pálya geometriai kialakításával kapcsolatban annak bizonyítására ragadunk ki néhány példát, hogy nagysebességű mozgásnál a gyorsulással szemben a $\mathbf{h}$ vektor figyelembevétele a mértékadó.

Vizsgálatainknál a következő jelöléseket használjuk:
V a sebesség (km/h);
$|\mathbf{a}|$ a gyorsulás megengedett értéke (m/s²);
$|\mathbf{h}|$ a $\mathbf{h}$ vektor megengedett értéke (m/s³);
d a görbületváltozást érzékelő hossz (négytengelyű járműnél a forgócsaptávolság: $d=17$m (m);
L az átmenetiív hossza (m);
m a túlemelés mértéke (m);

3.1 Az átmenetiív szükségességének vizsgálata

Egyenes és köríves pályaszakasz akkor csatlakoztatható közvetlenül, átmenetiív beépítése nélkül, ha a csatlakozási pontban ébredő gyorsulás-, illetve $\mathbf{h}$ vektor értékek nem haladják meg a megengedhető küszöbértékeket.

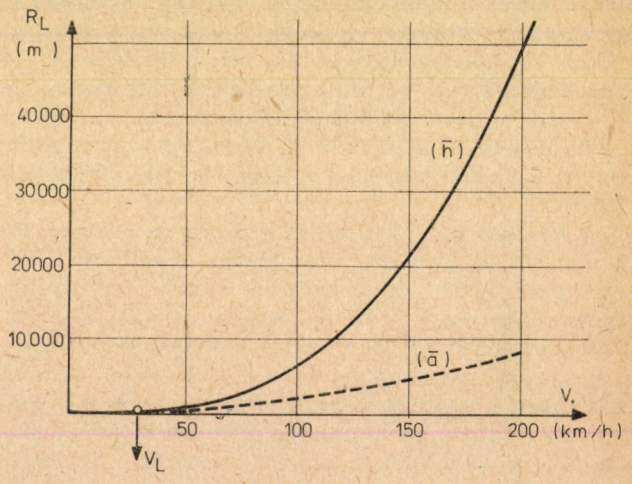
Gyorsulás alapján az a határsugárérték, amely felett egyenes és köríves pályaszakasz átmenetiív nélkül csatlakoztatható:

$$R_L^a=\frac{V^2}{3{,}6^2|\mathbf{a}|}\approx 0{,}22V^2\ \text{(m)}, \tag{5}$$

ha $|\mathbf{a}|=0{,}35$ m/s².

A $\mathbf{h}$ vektort figyelembe véve (átmenet nélkül $|\mathbf{h}|=0{,}2$ m/s³):

$$R_L^h\approx\frac{V^3}{3{,}6^3|\mathbf{h}|\cdot d}\approx 0{,}0063V^3\ \text{(m)}. \tag{6}$$



2. ábra

Az (5) és (6) függvényeket a *2. ábra* tünteti fel, amelynek alapján az a sebességérték, amely felett a vizsgálat szempontjából a $\mathbf{h}$ vektor a mértékadó, a következő:

$$V_L=\frac{3{,}6|\mathbf{h}|\,d}{|\mathbf{a}|}\approx 35\ \text{km/h} \tag{7}$$

(Megjegyezzük, hogy ha $|\mathbf{h}|$ értékére — a közvetlen csatlakozást figyelembe véve — túlságosan nagy értéket, 0,4 m/s³-t vennénk, ez esetben is $V_L\approx 70$ km/h-ra adódnék).

3.2 Nem túlemelt, átmenetiív nélküli körívben a megengedhető legnagyobb sebesség meghatározása

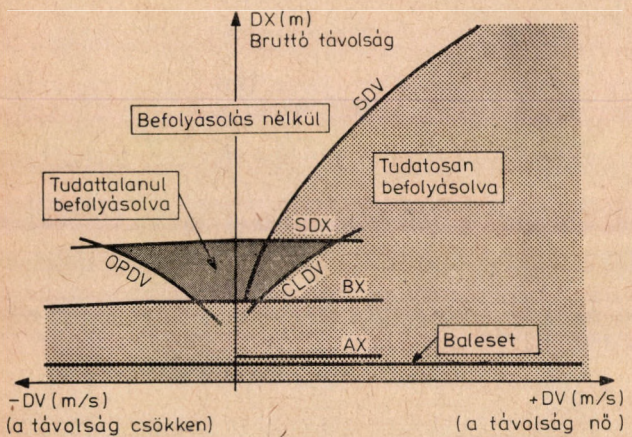
A gyakorlatban ez az eset a nagy sugarú, illetve a nem túlemelt pályában fekvő kitérőívekben fordul elő.

Gyorsulás alapján a megengedhető legnagyobb sebesség ($|\mathbf{a}|=0{,}35$ m/s²):

$$V^a=3{,}6\sqrt{|\mathbf{a}|\,R}\approx 2{,}13\sqrt{R}\ \text{(km/h)}. \tag{8}$$

A **h** vektort figyelembe véve ($|\mathbf{h}| = 0{,}2$ m/s³):

$$V^h \approx 3{,}6\sqrt[3]{|\mathbf{h}|\, dR} \approx 5{,}41\sqrt[3]{R} \text{ (km/h)}. \qquad (9)$$



3. ábra

A (8), illetve a (9) függvényeket tünteti fel a *3. ábra*, amelynek figyelembevételével az a határsugár, amely felett a megengedhető legnagyobb sebesség számításánál a **h** vektor a mértékadó a következő:

$$R_V = \frac{|\mathbf{h}|^2 d^2}{|\mathbf{a}|^3} \approx 270 \text{ m}. \qquad (10)$$

Ez az eredmény arra hívja fel a figyelmünket, hogy például a kitérőívekben megengedhető sebesség meghatározásánál — már $R = 300$ m-es ívsugárnál is — a dinamikai szempontok helyett a **h** vektor hatása veendő figyelembe.

3.3 Az átmenetiív hosszának megállapítása

Minthogy a dinamikailag szükséges, illetve a túlemelés ismeretében a 10 V m összefüggésből számítható átmenetiív hosszak lényegesen kisebbek, az átmenetiív hosszát a **h** vektor (3) képletéből úgy határozzuk meg, hogy az átmenetiív mértékadó pontjában se ébredjen a megengedettnél nagyobb **h** vektor.

Hullámos görbületváltozású átmenetiívek (koszinusz-, parabola-, és szinuszos geometriájú átmenetiívek) esetén az átmenetiív hosszát a következő egyenlet megoldása adja

$$\left(\frac{V^6}{3{,}6^6\, 16\, R^4} + \frac{9V^2 a_t^2}{3{,}6^2\, 4\, R^2} - |\mathbf{h}|^2\right) L^6 +$$

$$+ \frac{c_1 V^4 a_t}{R^2} L^5 + \frac{c_2 V^6}{R^2} L^4 + c_3 m^2 V^6 = 0, \qquad (11)$$

ahol c_1, c_2 és c_3 az átmenetiív geometriájától függő állandók.

Összehasonlításul az *1. táblázatban* közöljük koszinusz geometriájú átmenetiív és $V = 120$ km/h sebesség esetén a (11) egyenletből, illetve a 10 V m

1. táblázat

R (m) / L (m)	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
h vektor alapján	222	193	170	153	138	126	116	108
10 V m összefüggésből	172	136	107	84	66	51	38	27

összefüggésből számított átmenetiív-hosszak értékeit.

3.4 A megengedhető legkisebb körívsugár vizsgálata átmenetiíves körívnél

Adott túlemelés és sebesség esetén az ébredő *oldalgyorsulás alapján* a megengedett legkisebb körívsugár értéke:

$$R^a_{\min} = \frac{0{,}0118 V^2}{m + 0{,}153\,|\mathbf{a}|} \text{ (m)}. \qquad (12)$$

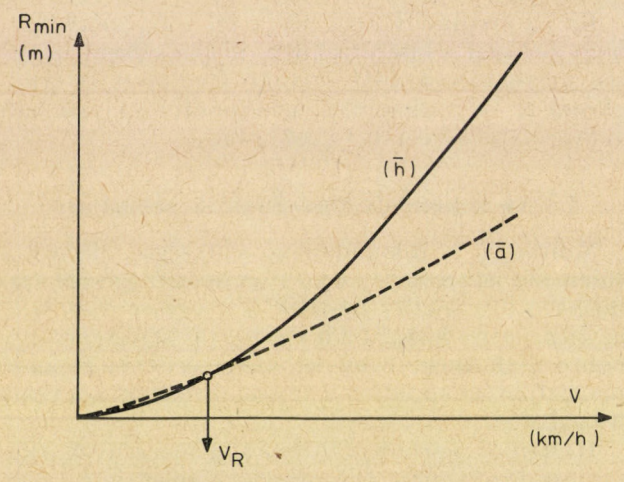
A *harmadrendű jellemző* nagyságából számítható minimális körívsugár:

$$R^h_{\min} = \frac{\alpha V^3}{3{,}6^3\,|\mathbf{h}|\, L} \text{ (m)}, \qquad (13)$$

ahol α az átmenetiív-görbület ívhossz szerinti deriváltfüggvényének maximumából számítható állandó.

A *4. ábrából* látható, hogy a (12) és (13) függvények metszéspontja meghatározza azt a V_R sebességértéket, amelynél nagyobb sebességek esetén a **h** vektor nagyságából kell a megengedhető legkisebb körívsugár értékét meghatározni. Az elvégzett számítások szerint a gyakorlatban előforduló V—R értékpároknál, továbbá a 10 V m átmenethosszakat figyelembe véve, minden esetben a **h** vektor (13) képlete adódott mértékadónak.

A (12) és (13) összefüggések ismeretében említést érdemel, hogy amíg az oldalgyorsulás alapján számítva a megengedhető legkisebb körívsugár — adott sebesség mellett — a tiszta körív jellemzőitől (m, $|\mathbf{a}|$) függ, addig a **h** vektor nagyságából számítható körívsugár a nagysebességű mozgásnál az *átmenetek fontosságára* (L, α) hívja fel a figyelmet. A (13) összefüggésből látjuk továbbá, hogy az *átmenet hosszának növelésével* az $R_{\min}$ értéke csökkenthető.



4. ábra

3.5 A megengedhető legnagyobb sebesség meghatározása átmenetiíves körív esetén

Adott túlemelés és sebesség esetén dinamikai alapon a megengedhető legnagyobb sebesség:

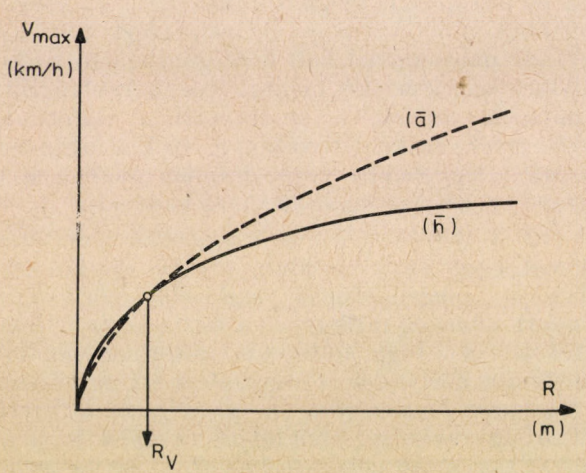
$$V^{a}_{\max}=\sqrt{\frac{R}{0{,}0118}\,(m+0{,}153\,|\,\mathbf{a}\,|)}\ \text{(km/h)}. \quad (14)$$

A **h** vektor figyelembevételével ugyanez:

$$V^{h}_{\max}=3{,}6\sqrt[3]{\frac{|\,\mathbf{h}\,|\,R\,L}{\alpha}}\ \text{(km/h)}, \quad (15)$$

ahol α az ívhossz szerinti görbületváltozás maximumából számítható állandó.

Az *5. ábra* alapján a (14) és (15) függvények metszéspontja megadja azt az R_V határsugarat, amelynél nagyobb sugarú körívek esetén a **h** vektor figyelembevétele a mértékadó. A gyakorlatban előforduló V—R értékpárok, illetve 10 V m átmenethosszak esetén is a harmadrendű jellemző a mértékadó.



5. ábra

3.6 A függőleges lejttöréseket lekerekítő körívsugár meghatározása

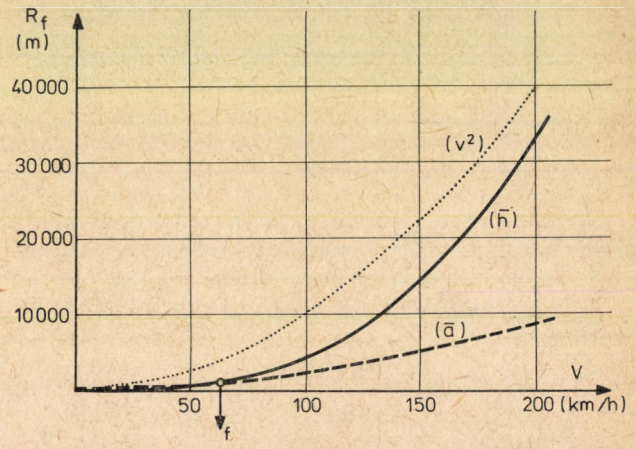
A függőleges síkú lekerekítő körív sugarát is az ébredő gyorsulás, illetve a harmadrendű jellemző együttes vizsgálatából határozhatjuk meg.

Dinamikai alapon a függőleges síkú lekerekítő körív sugara:

$$R^{a}_{f}=\frac{V^2}{3{,}6^2\,|\,\mathbf{a}\,|}\ \text{(m)}. \quad (16)$$

A *harmadrendű jellemző* nagyságából ugyanez:

$$R^{h}_{f}=\frac{V^3}{3{,}6^3\,|\,\mathbf{h}\,|\,\mathrm{d}}\ \text{(m)}. \quad (17)$$



6. ábra

A függőleges síkú mozgás hatását figyelembe véve ($|\,\mathbf{h}\,| = 0{,}3$ m/s^3), a *6. ábra* alapján az a sebességnagyság, amely felett a **h** vektor hatása mértékadó.

$$V_f=\frac{3{,}6\,|\,\mathbf{h}\,|\,\mathrm{d}}{|\,\mathbf{a}\,|}\approx 52{,}5\ \text{km/h}.$$

A (17) képletbe behelyettesítve a $|\,\mathbf{h}\,| = 0{,}3$ m/s^3 és a $d=17$ m értékeket, a függőleges lekerekítő sugár képlete:

$$R_f=\frac{V^3}{238}\ \text{(m)}. \quad (18)$$

Végül a *2. táblázatban* 120—160 km/h sebességtartományban összehasonlításul feltüntetjük a (18) képlet, illetve a jelenlegi előírás ($R_f=V^2$) alapján kiadódó számértékeket.

2. táblázat

R_f (m)	V (km/h)				
	120	130	140	150	160
$R_f=\frac{V^3}{238}$	7 260	9 231	11 529	14 181	17 210
$R_f=V^2$	14 400	16 900	19 600	22 500	25 600

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az előzőekben bemutatott példák egyértelműen bizonyítják, hogy a *nagysebességű mozgásnál* — de már a 120—160 km/h értékű ún. nagyobb sebességek esetén is — a gyorsulással szemben *a harmadrendű jellemző válik a geometriai meghatározóvá.* A nagysebességű vasúti pálya helyes geometriai kialakításához ismernünk kell tehát a **h** vektor nagyságát, aminek meghatározása nem nélkülözheti a vasúti pályán — mint általános térgörbén — a mozgás egzakt leképzését és a vasúti pálya új, differenciálgeometriai vizsgálatát.

A **h** vektor ismerete lehetőséget nyújt a nagysebességű pálya íveinek és átmeneteinek a valóságos mozgásállapotnak megfelelő helyes geometriai kialakítására, aminek figyelembevétele már a nagyobb sebességű pályáink tervezési és építési előírásainak kidolgozásánál sem nélkülözhető.

IRODALOM

[1] *Megyeri J.*: Kinematikai mozgásjellemzők differenciálgeometriai meghatározása nagysebességű íves vasúti pályákon. Közlekedéstudományi Szemle, 1976. 2. sz., 65—67. p.

[2] *Coxeter, H. S. M.*: Geometriák alapjai. Bp. Műszaki Könyvkiadó, 1973.

[3] *Megyeri J.*: Kinematische Kennwerte der Bewegung auf mit hoher Geschwindigkeit befahrenen Eisenbahngleisen. Acta Technica, Tomus 84 (3—4.) (1977), 315—323. p.

Könyvszemle

Pollák László: Autókarosszériák javítása

Bp. 1978. Műszaki Könyvkiadó, 194 old. 166 ábra (ára kötve: 20,— Ft)

Az *„Ipari Szakkönyvtár"* e legújabb kötete elsősorban a gyakorló karosszérialakatosoknak, technológusoknak és termelésirányítóknak szól.

A 8 fejezetből álló mű egy rövid, történeti jellegű áttekintés (A) után a személygépkocsi-karosszériákat, a velük szemben támasztott igényeket ismerteti (B). A továbbiakban a karosszériák készítéséhez és javításához használt anyagokkal (C), majd a javítás technológiájával (D) foglalkozik. Külön fejezeteket szentel a szerző a legújabb hegesztési eljárásoknak (E) és a gépkocsi korrózióvédelmének (F). Befejezésül a kötet a karambolos gépkocsik javítás utáni diagnosztikai vizsgálatát (G), valamint — főként a termelésirányító szakemberek számára —, a karambolos gépkocsik javítási folyamatának szervezését tárgyalja (H).

Kulturális intézmények és szervezetek Magyarországon (Lexikon)

Bp. 1976. Kossuth Könyvkiadó, 424 old. (ára kötve: 50,— Ft)

Ez a kiadvány — első ízben — arra a feladatra vállalkozott, hogy bemutassa a hazai kulturális intézmények, szervezetek és mozgalmak szerteágazó, sokrétű hálózatát.

A kultúra fogalmát tágan értelmezve, külön-külön fejezetekben foglalkozik a kötet a tudomány, a közoktatás, a felsőoktatás, a közművelődés, az irodalom, a művészetek, a sajtó, a rádió, televízió, a testkultúra és a nemzetközi kulturális kapcsolatok főbb hazai szerveivel. E fejezeteken belül az egyes szervekről szóló ismertetések abc-sorrendben találhatók.

A lexikonban megtalálhatók a *közlekedés* szakterületének tudományos, oktatási, múzeumi stb. intézményei is.

A kötetben való eligazodást részletes név- és tárgymutató segíti.

Danka Miklós: Közúti és gyorsforgalmú villamos járművek villamos berendezései

Bp. 1977. Műszaki Könyvkiadó, 428 old. 330 ábra (ára kötve: 42,— Ft.)

1963-ban jelent meg a Műszaki Könyvkiadó gondozásában a Vasúti Szakkönyvtár 22. kötetében *Baránszky-Job Imre* és *Fekete Károly „Közúti és gyorsforgalmú villamos járművek"* c. szakkönyve, amely elsősorban a járművek gépészeti berendezéseivel foglalkozott, utalva arra, hogy a *villamos berendezéseket* egy újabb kötet fogja ismertetni. Ennek a realizálását jelenti a most megjelent, a címben megjelölt új mű.

A 8 fejezetből álló szakkönyv először a vasúti járművek mozgását, a mechanikai és a villamos vontatási alapokat tárgyalja (1.) Ezt követően mutatja be a szerző a villamos járművek kapcsolókészülékeit (2.), a vasútüzemben használt félvezetőket (3.), a villamos járművek védő- és biztosítóberendezéseit (4.), illetőleg a járművek más fontosabb berendezéseit (5.). Külön, részletesen feldolgozott fejezet foglalkozik a Budapesten üzemeltetett korszerű villamos üzemű járműtípusokkal és villamos kapcsolásukkal (6.). Ugyancsak külön fejezet (7.) ismerteti az elektronikus vezérlésű közúti villamos járműveket. Befejezésül (8.) a kötet a közúti villamos vasutak energiaellátásáról ad áttekintést.

A közlekedési alapstatisztikai program magyarországi végrehajtásának előkészítése

DR. TÓTH LÁSZLÓNÉ

1. AZ EGB KÖZLEKEDÉSI ALAPSTATISZTIKAI PROGRAMJÁNAK LEGFONTOSABB IRÁNYELVEI

Az Európai Gazdasági Bizottság Belföldi Közlekedési Bizottsága és az Európai Statisztikusok Konferenciája 1968-ban jóváhagyta a belföldi közlekedés összeírás jellegű alapstatisztikájának európai programját.

A Belföldi Közlekedési Bizottság javasolta, hogy a tagországok — adottságaik és lehetőségeik figyelembevételével — törekedjenek a programban foglalt irányelvek megvalósítására, ezáltal is fejlesztve saját közlekedési statisztikai rendszerüket.

A program kidolgozása során a következő célkitűzéseket tartották szem előtt:

— a létrehozandó statisztikai rendszer az ország gazdasági rendszerén belül tegye lehetővé a szállítási tevékenység jelentőségének tárgyilagos megítélését;

— a szállítási tevékenység jusson megfelelő szerephez a gazdaságpolitikai elképzelések kialakításában;

— az alapstatisztikai program megvalósításának eredményei nyomán a szállítás eszközfejlesztési elvei a szállítás tényleges súlyával összefüggésben módosulhassanak;

— a szállítás élő- és holtmunka termelékenységének reálisabb meghatározása váljék lehetővé.

A közlekedési alapstatisztikai program definíciókat, osztályozásokat és táblázatsémákat is közöl.

A közhasználatú közlekedési vállalatok (és szövetkezetek) tevékenységének a rendszeresnél részletesebb feltérképezésén túl kiterjed más népgazdasági ágba tartozó szervek (vállalatok, szövetkezetek, költségvetési intézmények stb.) szállítási tevékenysége egyes jellemző adatainak feltárására is.

A közlekedési alapstatisztikai programban feltüntetett adatigények összessége nem azonos az évenként vagy ennél rövidebb időközönként rendszeresen felmért és bekért adatok halmazával, hanem lényegében ennek hosszabb időszakonkénti (kb. öt évenkénti) kiegészítését szolgálja.

A közlekedési alapstatisztikai program a közlekedési vállalatoknál a szállítási tevékenység részletesebb megfigyelését tűzi ki célul. Ez egyben azt is jelenti, hogy a megfigyelt közlekedési vállalatok és szövetkezetek összes adatain belül a szállítási tevékenységre vonatkozó adatok lehetőség szerint különüljenek el a szállítási tevékenységen kívüli tevékenységre vonatkozó adatoktól.

2. MAGYARORSZÁG CSATLAKOZÁSA A KÖZLEKEDÉSI ALAPSTATISZTIKAI RENDSZER EURÓPAI PROGRAMJÁHOZ

A közlekedési alapstatisztikai program megvalósításához Magyarország is csatlakozott. A közlekedési tárca és a KSH úgy vélte, hogy az EGB alapstatisztikai program bevezetését célzó információs rendszer fejlesztési munkáit tulajdonképpen indokolt összekapcsolni a hazai közlekedésstatisztikai rendszer akut problémáinak részleges vagy éppen teljes körű megoldásával.

Ezért a KPM és a KSH fokozatosan újabb és újabb igényekkel lépett fel, minek következtében az eredetileg csak a belföldi közlekedésre vonatkozó statisztikai rendszer korszerűsítésének, majd a szükséges adatok felmérésének, összeírásának vagy éppen becslésének igénykomplexuma tovább bővült.

Az EGB, a KPM, a KSH szempontjainak figyelembevételével tehát az alapstatisztikai program nemcsak a beföldi közlekedést ölelte fel, hanem a nemzetközi fuvarozás területét is.

Ezért az ún. belföldi közlekedési ágazatok (vasúti, belföldi közúti, országhatárok közötti vízi, csővezetékes szállítás, illetve közlekedés) közé bekerült a légi közlekedés, továbbá a vízi közlekedés tartalmazza a tengerhajózást, valamint a folyami hajózás nemzetközi tevékenységét is stb.

A szállítási tevékenység komplex, ágazati áttekintése ma még nálunk is a megoldatlan kérdések sorába tartozik.

Ez a cél nem elhanyagolható nagyságrendű: az ágazati áttekintést lehetővé tevő információs rendszer eredményeinek alapján befolyásolható és javítható lenne a szállítási ágazat és tevékenység népgazdasági helyének és súlyának eddigi megítélése.

A közlekedési alapstatisztikai program megvalósítása több éves feltáró, felmérő és értékelő munkát tesz szükségessé. Szerves része lesz a Minisztertanács 1976. évi 2021. sz. határozata végrehajtásának, amely a tervezési, számviteli és statisztikai adatgyűjtési rendszerek további összehangolását stb. tűzi ki célul.

Az alapstatisztikai program magyarországi, immár módosított változata általában nem foglalkozik az egyéni közlekedés információs problémáival, kivéve a legújabban felmerült KGST KÁB prognózis kialakító munkákhoz szükséges többletigényeket, amelyek az összes érdekelt közlekedési eszköz, így az egyéni közlekedés forgalmára is kiterjedtek.

A legnagyobb problémák természetszerűleg az eddig kevésbé feltárt, nem közhasználatú közúti közlekedés területén mutatkoztak; ezért ez a kérdés az alapstatisztikai rendszer kidolgozásában is jelentékeny helyet kapott.

Számos szerv, team és szerző foglalkozott már az említett kérdések megoldásának módozataival, s az elért eredmények mindenképpen az előre jutás fokozataiként értékelhetők.

3. KÖZLEKEDÉSI ALAPSTATISZTIKAI PROGRAM VÉGREHAJTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES KIEGÉSZÍTŐ ADATOK

A rendszeres statisztikai, pénzügyi beszámolási rendszerben be nem kért, viszont az EGB, a közlekedési tárca, a KSH, majd legutóbb a KGST által időszakosan igényelt adatok egy része a közelekedési és nem közlekedési, de szállítási tevékenységet is folytató vállalatoknál, szerveknél megtalálható. Így az információs rendszer reformja szerint szükséges kiegészítő adatok köre ezáltal csökkenthető, mert az adatok egy részének közléséhez mindössze a meglevő és vezetett adatokat kell összeírni.

A közlekedési alapstatisztikai program megvalósításához szükséges kiegészítő adatokat táblázatban is összefoglaltuk, mert véleményünk szerint azok áttekinthetősége így fokozódik.

Megjegyezzük még, hogy a közlekedési alapstatisztikai program egyes kérdéseinek taglalása során nem ragaszkodtunk az ISIC (Nemzetközi Egységes Ipari Besorolás) négy számjegyű csoportosításához, hanem a közlekedési tevékenységet a hazai alkalmazhatóság, az egyértelműség fokozása érdekében, a népgazdaság egységes ágazati osztályozási rendszerének megfelelő sorrendben tárgyaljuk.

3.1 Közhasználatú közlekedés

Több közlekedési alágazatot érintő személyszállítási statisztikai probléma a *kiutazó magyarok és a beutazó külföldiek* számának a táblázatos összeállításban gyakorlatilag definiált bontása, amely elsősorban a KGST KÁB keretében végzett prognózishoz, illetve a korrekcióját jelentő munkálatok megalapozásához szükséges. Az erre vonatkozó adatok egy része a jelenlegi statisztikai adattárakban is megtalálható.

A kért adatok lényegében a nemzetközi személyszállítási áramlatok feltérképezését teszik lehetővé. Ilyen vagy ehhez hasonló tartalmú felmérést más szocialista országok, pl. Csehszlovákia is, igyekeznek végrehajtani *(1. táblázat)*.

A megfelelő adatokat a határszéli vámhivatalok, valamint a Nemzetközi Hajóállomáson és a Ferihegyi Közforgalmú Repülőtéren funkcionáló vámhivatalok vagy a közlekedési vállalatok, vagy az a közúti, a vízi és a légi közlekedésre egyaránt.

A szükséges információkat egy erre a célra kiutasok maguk szolgáltatnák, ezek szerint a vasúti, dolgozott, esetleg több nyelven is sokszorosított kérdőíven (lásd a csehszlovák példát) lehetne bekérni.

Ugyancsak ide kívánkozik — mert egy szállítási folyamat során több közlekedési ágazat is érdekelt lehet — a *szállítási lánc* jellemző adatainak felmérési igénye, ami a KPM-től származik. A szállítási láncra vonatkozó adatszolgáltatással nem rendelkezünk.

Az alapstatisztikai program keretében, hosszabb időszakonként megismételve, figyelemmel kellene kísérni a termelő üzemből kikerülő áru szállítását a rendeltetési célig. Eközben rögzíteni kellene az igénybe vett közlekedési eszközt, az ezt üzemeltető vállalatot, a szállítási távolságot, a különböző rakodási műveleteket, a *2. táblázat* összeállítása szerint. Ez módszertani kidolgozást is igénylő feladat.

3.11. Vasúti közlekedés

A közhasználatú vasúti közlekedésen belül, ahol lehet, az adatok két csoportját kellene közölni, attól függően, hogy a MÁV normál és széles nyomtávolságú, a GYSEV és a BHÉV normál nyomtávolságú hálózatán, vagy a MÁV keskeny nyomtávolságú hálózatán és a MÁV GV-vonalain lebonyolított közlekedési tevékenységről van-e szó.

A vasúti közlekedési tevékenység említett két területe így hozzávetőlegesen azonos lenne az EGB által elsődleges (fő) és másodlagos vasúti közlekedésnek (main and secondary railways) nevezett tevékenységi területeivel.

A továbbiakban szoros összefüggésben a *2. táblázat* tagolásával, jelöléseivel, a vasúti közlekedés statisztikai beszámolási rendszere szempontjából hiányzónak minősíthető információk ismertetésével, definícióival és felmérésének módjaival, valamint lehetőségeivel foglalkozunk.

A) Hálózat

A *törzshálózat* hosszának közlése újabban felmerült KPM—KSH adatigény. Az ide tartozó há-

1. táblázat

A szocialista országokból érkező utasok „látogatói statisztikai lap"-ja Csehszlovákiában

A kérdőív első oldalán a szocialista országok állampolgárai a négy nyelven; oroszul, németül, lengyelül és magyarul feltüntetett kérdéseket a következő formában válaszolják meg:

A Csehszlovákiában eltöltött napok száma, beleértve az átutazást is.....
Állampolgársága: .....
A látogatás célja
(a megfelelő betűt kell feltüntetni: A, B, vagy C)

A = szabadság, szabad idő eltöltése
B = üzleti, szolgálati út
C = átutazás

A helyesen kitöltött statisztikai lappal meggyorsítja a határátlépést!

A kérdőív hátoldalán ugyancsak az előbbi négy nyelven az alábbi kitültési utasítást adják meg:
„A látogatói statisztikai lapot minden szocialista országból érkező látogató köteles kitölteni (21/71. Törvényrend. 1. bekezd. 22 §) és hazautazáskor felhívás nélkül átadni a csehszlovák vámszerveknek."
A hátoldalon ezenkívül két pecsét vagy beírás helyét hagyták szabadon. Az egyik helyen a határőrszervek az országhatáron a belépés határállomását, időpontját, valamint az igénybe vett közlekedési eszközt nevezik meg. A másik helyen ugyanezeket a kilépéskor tüntetik fel. Pl. děčíni határállomás vasúti átlépése során a következő pecsétet nyomják az erre a célra üresen hagyott kockába:

Celnice Děčín
2. IX. 1977
Cestovni styk
po železnici

2. táblázat

A közlekedési alapstatisztikai program végrehajtásához szükséges kiegészítő adatok összefoglalása

A szükséges adatok megnevezése	A meglevő adatszolgáltatás módszere		Az új, ötévenként megszervezésre kerülő adatszolgáltatás	
	Teljes körű: T	Reprezentatív: R	Szükséges: + Nem szükséges: — Részben szükséges: r+	Módszere: Teljes körű: T Reprezentatív: R
1	2		3	4
KÖZHASZNÁLATÚ KÖZLEKEDÉS				
Valamennyi közlekedési ágazatra vonatkozó adatfelmérési igény				
A) Nemzetközi személyszállítás				
a) kiutazó magyarok száma közlekedési eszközönként, célországonként és határállomásonként, az átutazás során esetleg érintett országok megnevezésével			r+	T
b) beutazó külföldi állampolgárok száma közlekedési eszközönként, származási országonként és határállomásonként, az átutazás során esetleg érintett országok megnevezésével			r+	T
B) Szállítási lánc				
A termelő üzemből kikerülő árunak a rendeltetési célig való szállítása során				
a) milyen szállítóeszközöket vettek igénybe, ezeket milyen vállalat üzemelteti;				
b) egy-egy szállítóeszközön, illetve összesen milyen távolságra szállították az árut;				
c) a szállítás során hányszor végeztek rakodást (átrakást), milyen módon, az igénybe vett rakodógépet milyen vállalat üzemelteti				
Vasúti közlekedés				
A) Hálózat			r+	T
a) a törzshálózat építési hossza, vonalvágányhossza				
b) iparvágányok hossza, a forgalom nagyság szerinti csoportosításában				
B) Vasútállomások, megállóhelyek, megálló-rakodóhelyek, rakodóhelyek			r+	T
a) összes vasútállomás, megállóhely, megálló-rakodóhely, rakodóhely száma a forgalom jellege és nagysága szerinti megoszlásban (a forgalom jellege szerinti állomások stb. (a továbbiakban: állomások): csak áruforgalmat, csak személyforgalmat, valamint áru- és személyszállítást egyaránt lebonyolító állomások; a vasútállomásonkénti forgalom nagyságára vonatkozó megjegyzéseket lásd a szövegben)				
b) az összes vasútállomásból a törzshálózaton elhelyezkedő állomások száma				
C) Nem vasúti tulajdonban levő vasúti kocsik szállítási teljesítményei			+	T
D) Iparvágányok forgalma				
Az iparvágányon feladott és iparvágányra érkező áruforgalom			+	T
E) Konténerforgalom			r+	T
a) berakott konténerek száma				
b) kirakott konténerek száma				
F) Személygépkocsi-szállítás			r+	T
G) Háló- és fekvőhelyes kocsik kocsikilométer-teljesítménye			r+	T
H) Kiegészítő szolgáltatások			+	T
a) bérbe adott teherkocsik száma, árbevétele				
b) bérbe vett teherkocsik száma, költségei				
I) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó				
a) létszám;	T			
c) önköltség;	T			
b) nettó árbevétel, árkiegészítés és dotációk;			r+	T
d) állóeszköz-állomány			r+	T
J) A vasúti közlekedés saját vállalkozásban végzett beruházásai			r+	T
K) A vasúti javítóműhelyek javító- és gyártó tevékenységének nettó árbevétele, kiadásai és beruházásai			r+	T
Közúti közlekedés				
A) A menetrend szerinti autóbusz-közlekedés viszonylathossza			r+	T
B) A tehergépjármű-állomány teherbíróképesség szerinti megoszlása			r+	T
C) A nemzetközi közúti áruforgalom legfontosabb irányai			r+	T
a) közúti export áruforgalom tonnában, határállomásonként, a célország megnevezésével				
ebből: — magyar rendszámú gépjárműveken;				
— külföldi rendszámú gépjárműveken				

A szükséges adatok megnevezése	A meglevő adatszolgáltatás módszere		Az új, ötévenként megszervezésre kerülő adatszolgáltatás	
	Teljes körű: T	Reprezentatív: R	Szükséges: + Nem szükséges: — Részben szükséges: r+	Módszere: Teljes körű: T Reprezentatív: R
1	2		3	4
b) közúti import áruforgalom tonnában határállomásonként, a származási ország megnevezésével				
ebből: — magyar rendszámú gépjárműveken;				
— külföldi rendszámú gépjárműveken				
c) közúti tranzitforgalom tonnában, magyar rendszámú gépjárműveken idegen megbízásból a származási és célország megnevezésével				
ebből: — Magyarország területét érintő forgalom a határállomások megnevezésével;				
— Magyarország területét nem érintő forgalom				
D) Áruszállítás kilométerövezetek szerint			+	T
E) Vonzáskörzeti és nagy távolságú áruszállítás külön-külön			+	T
F) Konténerforgalom			r+	T
a) berakott konténerek száma				
b) kirakott konténerek száma				
H) Szállítási főtevékenységhez kapcsolódó				
a) létszám;	T			
b) nettó árbevétel, árkiegészítés és dotáció;	T			
c) önköltség;			r+	T
d) állóeszköz-állomány			r+	T
G) Kiegészítő szolgáltatások			r+	T
Tehergépjármű, autóbusz és személygépkocsi bérbeadás				
Városi közlekedés				
A) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó				
a) létszám;	T			
b) nettó árbevétel, árkiegészítés és dotáció;	T			
c) önköltség;			r+	T
d) állóeszköz-állomány			r+	T
B) Saját vállalkozásban végzett beruházások értékei, költségei			r+	T
Vízi közlekedés				
A) A hajóállomány megoszlása hordképesség szerint			r+	T
Áruszállító, folyami, tavi és tengeri hajók (vontató hajók, tolóhajók, toló-vontató hajók, önjáró hajók, önjáró toló-vontató hajók, önjáró uszályok, tengeri hajók) megoszlása hordképesség szerint				
B) Nemzetközi áruszállítási áramlatok			r+	T
a) exportforgalom tonnában, folyamon a célország megnevezésével				
ebből: — magyar hajókon;				
— külföldi hajókon				
b) importforgalom tonnában, a származási ország megnevezésével				
ebből: — magyar hajókon;				
— külföldi hajókon				
c) tranzitforgalom tonnában, magyar hajókon, idegen megbízásból a származási és a célország megnevezésével				
ebből: — Magyarország területét érintő folyami forgalom;				
— Magyarország területét nem érintő forgalom				
ebből: — folyami				
C) Áruszállítás kilométer-övezetek szerint			+	T
D) Konténerforgalom a belföldi és a külföldi kikötőkben			r+	T
a) berakott konténerek száma				
b) kirakott konténerek száma				
E) Kiegészítő szolgáltatás			r+	T
Kikötői árukezelés				
F) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó				
a) létszám;	T			
b) nettó árbevétel, árkiegészítés, dotáció;	T			
c) önköltség;			r+	T
d) állóeszköz-állomány;			r+	T
Légi közlekedés				
A) Áruszállítás kilométer-övezetek szerint			+	T
B) Áruszállítás árunemenként			+	T
C) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó				
a) létszám;	T			
b) nettó árbevétel, árkiegészítés és dotáció;	T			
c) önköltség;			r+	T
d) állóeszköz-állomány			r+	T

A szükséges adatok megnevezése	A meglevő adatszolgáltatás módszere		Az új, ötévenként megszervezésre kerülő adatszolgáltatás	
	Teljes körű: T	Reprezentatív: R	Szükséges: + Nem szükséges: — Részben szükséges: r+	Módszere: Teljes körű: T Reprezentatív: R
1	2		3	4
Közlekedési szolgáltatások				
Turista utazási és jegyirodák				
a) üzletágak száma			+	T
b) járműállomány; kapacitása típusok szerint			r+	T
c) a szállodáknak kifizetett bevételek nélküli bevételek			r+	T
d) önköltség			r+	T
e) beruházások				
ebből — járművek			r+	T
Csővezetékes szállítás				
A) Áruszállítás kilométer-övezetek szerint			+	T
B) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó				
a) létszám;			+	T
b) nettó árbevétel;			r+	T
c) önköltség (alkalmazottak bérköltsége, csővezeték fenntartási költségek stb.);			r+	T
d) állóeszköz-állomány;			+	T
e) beruházások			+	T
NEM KÖZHASZNÁLATÚ KÖZLEKEDÉS				
A) Általános jellemzők				
a) ágazati besorolás			r+	T
b) tulajdonforma			r+	T
c) bruttó termelési érték			+	T
d) a foglalkoztatottak összes száma			r+	T
B) Más vállalatok, szervek szállítóeszközeivel végzett szállítások kiadásai (szállítási alágazatonként külön-külön)			r+	T, R
a) áruszállításért				
— közhasználatú vasúti, közúti, vízi, légi, csővezetékes szállításért;				
— egyéb fuvarozók részére vasúti, közúti, vízi szállításért				
b) személyszállításért				
— közhasználatú vasúti, közúti, vízi és légi szállításért;				
— egyéb fuvarozók részére vasúti, közúti, vízi szállításért				
c) járművek bérletéért, járműfajták szerint				
C) Vasúti pálya, iparvágányok			r+	T, R
D) Járműállomány, konténerek			r+	T, R
a) járműállomány, kapacitása járműfajták szerint (vasúti, közúti, vízi járművek, bele értve a motorkerékpárokat is)				
b) saját konténerállomány nagyságcsoportok szerint				
E) Saját szállítóeszközökkel végzett szállítási teljesítmények			r+	T, R
a) saját számlára végzett				
— áruszállítás: szállított árusúly, átkm kilométer-övezetek és árunemek szerint; megtett (kocsi-, kocsitengely-) kilométer;				
— üzemóra, mint üzemi teljesítmények;				
— személyszállítás: szállított utasok száma; utaskilométer; megtett kilométer közlekedési eszközönként (vasút, autóbusz, személygépkocsi, motorkerékpár);				
b) idegenek részére végzett				
— áruszállítás: szállított áruk súlya; árutonnakm; kilométer-övezetenként; árunemenként; megtett (kocsi-, kocsitengely-) kilométer; fuvardíjbevétel;				
— személyszállítás: szállított utasok száma; utaskilométer; közlekedési eszközönként; személyszállítási díjbevétel				
F) Saját szállítási eszközökkel végzett szállítások lebonyolításánál teljes munkaidőben foglalkoztatottak száma			r+	T, R
a) a közlekedési munkakörökben teljes munkaidőben foglalkoztatottak száma összesen				
ebből: — egyes kiemelt munkakörökben foglalkoztatottak				
G) Saját szállítóeszközökkel végzett szállítások költségei			+	T, R
a) üzemanyagköltség				
b) szállítási tevékenységet ellátó alkalmazottak bérköltsége				
c) járművek fenntartási költségei				
d) egyéb költségek tételesen				
H) A szállítási tevékenységhez szükséges beruházások Járművek, szállítási berendezések természetes mértékegységben és értékben			+	T, R

lózat forgalmi, műszaki, fejlesztési kritériumrendszere a vasúti közlekedésben általában ismeretes, ezért ennek részletes meghatározásától eltekinthetünk.

Az *iparvágányok* hosszának a forgalom nagysága szerinti osztályozására vonatkozó EGB-igényt a MÁV Vezérigazgatóság által javasolt kategóriahatárokkal lehetne kielégíteni. Eszerint az iparvágányokat az összes ki- és berakott vasúti teherkocsik évenkénti darabszáma szerinti megoszlásban, a következőképpen lehetne nyilvántartani: 1800 db és ez alatt; 1801—7300 db között; valamint 7300 db-nál nagyobb kocsiforgalmú iparvágányok.

B) Vasútállomások, megállóhelyek, megálló-rakodóhelyek, rakodóhelyek

Az EGB javaslatainak megfelelően a „fő és másodlagos" vasútvonalakon elhelyezkedő állomásokat a következőképpen lehetne csoportosítani:*

— vasútállomások, megállóhelyek, megálló-rakodóhelyek, rakodóhelyek (a továbbiakban: állomások) a forgalom jellege szerint (személy- és áruforgalmat, csak személyforgalmat, csak áruforgalmat lebonyolító állomások);

— a forgalom jellege szerint elkülönített vasútállomások, a forgalom éves nagysága szerint.

A MÁV Vezérigazgatóság Munkaügyi és Szociálpolitikai Szakosztálya évek óta alkalmazza az általa kidolgozott, s a forgalmi szolgálati helyek kategorizálását biztosító értékelő rendszert, amelynek során a következő szempontokat mérlegelik: az állomás fekvése; az elágazási irányok száma; az állomáshoz tartozó iparvágányok száma; a rendszeresített tartalékmozdonyok száma; az elrendezés módja; az állomás különleges jellege (határállomás, bányaállomás); a 24 óra alatt induló vonatok száma; a 24 óra alatt előforduló összes (átmenő és iparvágánymenet is) vonatok száma; a havi átlagban eladott menetjegyek száma; az állomáson egy hónap alatt feldolgozott érkező, induló, átmeneti expresszárutétel, feladási, leadási, átmeneti darabárus tétel; a fajlagos kocsimódosításhoz nyilvántartott kocsik mennyisége; az állomáson rendszeresített létszám; az utasforgalom havi átlaga (érkező, induló összesen, az állomáson bérletet váltottak számával együtt).

A felsoroltak és ezek további részletei különböző mennyiségű pontokat érnek, amelyek összegezése után a forgalmi szolgálati helyek kategorizálhatók. Véleményünk szerint e sokoldalú értékelést biztosító, szakszerű módszert alkalmazni kellene a hivatalos statisztikai beszámolási gyakorlatban is.

C) Magán teherkocsik forgalma

EGB-igény. Hazánk vasútvonalain jelentékeny számú magyarországi, de nem vasúti tulajdonban levő, a MÁV kocsiparkjába sorolt, P-jelű vasúti teherkocsi közlekedik. Ezek szállítási teljesítményeit külön eddig nem tartották nyilván, viszont az összes teljesítményben benne vannak. Felmérése hosszabb időszakonként indokoltnak tűnik.

* — Megjegyezzük, hogy ez a kategorizálás a jelenlegi meglevőnek egy bizonyos kiegészítése.

D) Iparvágányok forgalma

Régóta vajúdó kérdés az iparvágányokon feladott és iparvágányra érkező áruforgalom információjának hiánya is. Véleményünk szerint a vasúti közlekedési technológia jobb áttekintését tenné lehetővé, ha erre vonatkozó adatokkal is rendelkezhetnénk.

E) Konténerforgalom

Az EGB kéri a tagországokat, hogy a vasúti konténerekben szállított súly mellett a ki- és berakott konténerek számát is adják meg.

F) Személygépkocsi szállítás

Fejlődő tendenciájú új szolgáltatás a vezetővel és utasokkal együtt vagy nélkülük szállított személygépkocsik száma is, ezért javasoljuk figyelemmel kísérését.

G) Háló- és fekvőhelyes kocsik kilométer-teljesítménye

Az EGB kéri — gyakorlatilag a szállítási teljesítmények helyett — a hálókocsikm közlését. Ebbe célszerű lesz az V. ötéves terv során beszerzésre kerülő fekvőhelyes kocsikat is beleérteni.

H) Kiegészítő szolgáltatások

Ezen — jelen esetben — a vasúti kocsik bérbeadását és bérbevételét kell érteni. Az alapstatisztikai program keretében mindkét mutató: mind a vasúti tulajdonban levő tehergépkocsik nem vasúti közlekedési vállalatok részére való bérbeadására, mind a nem vasúti tulajdonban levő vasúti teherkocsik vasúti közlekedés részére történő bérbevételére vonatkozó egyes adatok bekérését javasoljuk.

I) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám, bevétel, önköltség és állóeszköz-állomány

Komplex KSH, KPM és EGB igény. A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám, bevétel, önköltség és állóeszköz-állomány körülírása előtt leszögezzük, hogy ebben az esetben a szállítási főtevékenységen pénzügyi és statisztikai szempontból egyaránt kizárólag az áru- és személyszállítási tevékenységet értjük.

A vasúti közlekedés statisztikai, beszámolási gyakorlatában nem problematikus a szállítási főtevékenységhez közvetlenül kapcsolódó önköltség nyilvántartása. Egyértelműen rögzíthetők, árkiegészítések és dotációk nélkül megadhatók a fuvar- és menetdíjbevételek is. Elfogadható eljárás kidolgozását igényli viszont a szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám- és állóeszköz-állomány meghatározása.

J) Saját vállalkozásban (saját részre) végzett beruházási tevékenység

EGB-igény, hogy az egyes országok számoljanak be — legfontosabb és kevésbé fontos vasútjaikra nézve egyaránt — a rezsiben, saját részre végzett vasúti közlekedési beruházási tevékenységük értékéről. Minderről csak abban az esetben, ha erre vonatkozóan megfelelő adatokkal is rendelkeznek.

K) A vasúti javítóműhelyek tevékenysége

Az EGB azt javasolja a nagyobb vasúti (ipari, építőipari) javítóműhelyek esetében, hogy a tagországok közöljék a szállítási főtevékenységhez fűződő, javítóműhelyekben végzett javítási munkák és beruházások értékét, költségeit, költségnemenként, valamint a saját részre kivitelezett beruházások értékét. Ha van jelentősége, célszerű megkísérelni az összes árbevétel és összes kiadás közlését is. Módszertan kidolgozását igénylő feladat, mert a jelenlegi beszámolási rendszerből mindezek ma nem tűnnek ki százszázalékosan.

3.12. Közúti közlekedés

Az EGB, a KPM, a KSH részére eddig nem közölt közúti közlekedési információk viszonylatában úgy tűnik, valamivel kedvezőbb a helyzet, mint a vasúti közlekedésnél. Az áru- és személyszállítás a bevételek és kiadások szempontjából elkülöníthető egymástól. Nem választható azonban szét egyes esetekben az áru- és személyszállításhoz tartozó állóeszköz-állomány fejlesztése (pl. a gépjármű forgalmi-műszaki telepek állóeszközértéke).

Az alapstatisztika rendszerén belül a rendszeres statisztikai adatszolgáltatás mellett a következő kiegészítő adatok felmérése vagy kigyűjtése, illetve feldolgozása látszik célszerűnek.

A) Az autóbusz-közlekedés viszonylathossza

EGB-igény. A közúti menetrend szerinti személyszállítás viszonylathosszát Magyarországon nem tartják nyilván. Az autóbusz-közlekedés menetrendkönyveiből viszont bármikor kigyűjthető.

B) A tehergépjármű-állomány teherbíróképesség szerinti megoszlása

A közúti tehergépjármű-állomány teherbíróképesség szerinti kategorizálására nézve az EGB-igény és a hazai gyakorlat kissé eltér. A jelenlegi statisztikai besorolásokból az 1 és 10 t közötti osztályközök hozzávetőleg képezhetők, ezen kívül viszont — összhangban az EGB-kívánalmakkal — további két kategóriát kellene bevezetni; úgymint: a 10 és 15 t közötti, illetve a 15 t-n felüli tehergépjárművek csoportját.

C) A nemzetközi közúti áruforgalom legfontosabb irányai

A nemzetközi közúti áruforgalom jelenlegi felmérési rendszerének kiegészítése elsősorban szintén a KGST KÁB prognózisok megbízhatóbb megalapozását szolgálja. Az EGB nem igényli. A jelenlegi statisztikai beszámolási rendszer kiegészítése révén ismertté válnak a közúti forgalom áramlásának fontosabb irányai, országhatáron belül és azon túl is.

D) Az áruszállítás kilométer-övezetenkénti megoszlása

A közúti áruszállításokat eddig nem tartották nyilván távolságkategória határok szerint. Célszerű lenne a vasúti közlekedéssel analóg módon: 50 km és ez alatt; 51—150; 151—300 km között; valamint 300 km-nél nagyobb szállítási távolságok szerint osztályozni a közúti áruszállításokat is. Megjegyezzük, hogy ez a kategorizálás a hazai gyakorlat részére túlzottan összevont lenne, és így a tényleges adatgyűjtés során ennél részletesebb kategóriahatárokkal ajánlatos számolni.

E) Vonzáskörzeti és nagy távolságú áruszállítás

EGB-igény. Megállapításához módszer kidolgozására van szükség.

F) Konténerforgalom

EGB-igény. Részletezése a táblázatos összeállításban megtalálható.

G) Kiegészítő szolgáltatások

EGB-igény. A közúti kiegészítő szolgáltatásokon — ebben az esetben — a tehergépjárművek, autóbuszok és személygépkocsik bérbe adását értjük. A rendszeresen közölt adatokon túl — éves átlagos járműállomány, kapacitás, kocsi-km, a bérbe adás napjának száma stb. — az EGB kéri még a bérbe adás költségeit is, amelyet — ahol ennek létjogosultsága van — célszerű kalkulálni. Módszertani alapelvek rögzítését igénylő feladat.

H) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám, bevétel, önköltség és állóeszköz-állomány meghatározása

Meghatározásuk a vasútéhoz hasonló problémák megoldását igényli.

3.13. Városi közlekedés

A városi közlekedéshez tartozó közúti villamos közlekedés, vegyes városi közlekedés, taxiközlekedés, a szakágazat vállalatai, az EGB által javasolt információrendszer szerinti adatigényeket, csoportosítási követelményeket többé-kevésbé minden nagyobb nehézség nélkül ki tudják elégíteni. Külön kigyűjtést igényelnek viszont a szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám-, állóeszköz-állomány, és az állóeszközök értékesítéséből származó bevételek, valamint a saját vállalkozásban végzett beruházások értékei.

3.14. Vízi közlekedés

Az EGB célkitűzéseitől eltérően, a KPM által jóváhagyott tematikának megfelelően, a közlekedési alapstatisztikai program nemcsak a belföldi vízi közlekedési, hanem a nemzetközi vízi közlekedési tevékenységgel is foglalkozik.

A) A hajóállomány hordképesség szerinti megoszlása

1500 t alatt a hazai gyakorlat és az EGB ajánlott osztályközei között nincs számottevő differencia. A KSH beszámoltatás összevonja a belföldi hajóállományt, az EGB viszont javasolja még az 1500 és 3000 t közötti, majd a 3000 t feletti kategóriát. A DET (Duna—Európa-Típusú) hajóállomány fejlődési tendenciáját is figyelembe véve — max. 1800 t hordképességű hajók — nem javasoljuk az említett többlet-osztályközök bevezetését.

Ezek a kategóriahatárok a folyami hajózás elemzési céljaira szolgálnak. A tengeri hajókra vonatkozóan a következő hordképesség-határok bevezetése ajánlható: 2000 t alatt; 2000—5000; 5000—10 000 t között; valamint 10 000 t-n felüli hajók.

B) Nemzetközi áruszállítási áramlatok

A nemzetközi áruforgalom jelenlegi felmérési rendszere nem teszi lehetővé a hajózás áruforgalmi áramlatainak áttekintését. Ezeket az adatokat a KGST-prognózisok megbízhatóbb kidolgozása érdekében érdemes felmérni.

C) Áruszállítás kilométer-övezetek szerint

A vízi közlekedés áruszállításainak kilométer-övezetek szerinti megoszlását eddig szintén nem tartották nyilván. Célszerű a vasúti és a közúti közlekedéssel összhangban a következő kategóriahatárokat bevezetni: 50 km alatt; 50—149; 150—299 km között; valamint 300 km és e felett. Természetesen ez a kategorizálás csak a belföldi vízi közlekedésre vonatkozóan ad megfelelő felvilágosításokat, mert a nemzetközi áruszállítások esetében ennél jóval nagyobb szállítási távolságokról van szó. A folyami nemzetközi áruszállításoknál ésszerűbb a következő csoportosítás: 300 km alatt; 300—500; 500—700; 700—900; 900—1200; 1200—1500 km között, valamint 1500 km felett. A tengeri áruszállításokra még nagyobb szállítási távolságok jellemzők, így ennél: a 3000 km alatti; 3000—6000; 6000—8000; 8000—10 000; 10 000—15 000 km közötti; valamint a 15 000 km feletti távolságcsoportok ajánlhatók.

D) Konténerforgalom

EGB-igény. Részletezése a táblázatos összeállításban megtalálható.

E) Kiegészítő szolgáltatás: kikötői árukezelés

Az EGB igényei szerint a kikötői árukezelési tevékenység néhány főbb mutatóját: teljesítmények; be- és kirakott konténerek száma; létszám; az alkalmazottak által ledolgozott órák vagy napok száma; nettó árbevétel; kiadások; beruházások — célszerű lenne időszakonként felmérni. Ugyancsak módszertan kidolgozását igénylő feladat.

F) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám, bevétel, önköltség és állóeszköz-állomány

A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám- és állóeszköz-állomány meghatározása — a vasúti, a közúti és a városi közlekedéshez hasonlóan — módszertan kidolgozására van szükség.

3.15. Légi közlekedés

A) Áruszállítás kilométerövezetek szerint

A légi közlekedés fejlődő tendenciájú áruszállításai miatt indokoltnak tűnik a kilométerövezetek szerinti tagoltság bevezetése. Javasolható kategóriahatárok: 1000 km alatt; 1000—2000; 2000—2500; 2500—3000 km között; valamint 3000 km felett.

B) Áruszállítás árunemek szerint

Hasonlóképpen indokoltnak látszik a légi közlekedés árunemenkénti bontásának ismerete is. Ennek kidolgozása folyamatban van.

C) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám, bevétel, önköltség és állóeszköz-állomány

A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám és állóeszköz-állomány meghatározásához itt is módszertan kidolgozására van szükség.

3.16. Közlekedési szolgáltatások

A közlekedési szolgáltatásokon belül az EGB három tevékenységet emel ki:
— turista utazási és jegyirodák;
— konténereket bérbe adó vállalatok;
— szállítmányozó vállalatok.

A turista utazási és jegyirodák közé sorolható vállalatok és szervek eddigi üzletágai megszűntek, illetve a korábbi 11 tevékenység szerinti csoportosítás ma már idejét múlta. Módszer kialakítását igénylő problémakör.

Konténer bérbe adó vállalat hazánkban nincs. A szállítmányozó vállalatoknak csak egy része rendelkezik tehergépjármű-állománnyal, nagyobb részük csak közvetítő tevékenységet fejt ki.

3.17. Csővezetékes szállítás

A) Áruszállítás kilométer-övezetek szerint

A csővezetékes szállítás kilométer-övezetek szerinti megoszlását eddig nem tartották nyilván. A következő kategóriahatárok bevezetését látjuk célszerűnek: 50 km alatt; 50—100 km; 100—150; 150—200; 200—300 km között; valamint 300 km és e felett.

B) A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó létszám, bevétel, önköltség és állóeszköz-állomány

A szállítási főtevékenységhez kapcsolódó csaknem valamennyi mutató kimunkálásához módszer kialakítására van szükség, mert nagy részük nem ismeretes.

3.2 Nem közhasználatú közlekedés

Nem közhasználatú közlekedési szférának tekinthetjük mindazokat a nem szállítás ágazatba tartozó vállalatokat, intézményeket, szerveket, szövetkezeteket stb., amelyek járműállománnyal rendelkeznek, és ezekkel saját részre vagy idegen megbízásból végeznek szállítási tevékenységet.

A nem közhasználatú, hanem az ún. belszolgálati járműveiket tekintve — tehát bizonyos szállítási tevékenységhányadban — ide tartoznak az egyébként közhasználatú közlekedést folytató vállalatok és szövetkezetek is.

A nem közhasználatú közlekedésnél adódó nagy számú és jelentékeny problémák jó részét az idézi elő, hogy ezek a szervek természetszerűen a nép-

gazdaság legkülönbözőbb, legszerteágazóbb területein funkcionálnak. Így a szállítási tevékenységükre vonatkozó statisztikai beszámolási információ-rendszer egységes kialakítását általában az eltérő főtevékenységi profil, a szállítási tevékenység különféle szervezettségi szintje stb. nehezíti.

A továbbiakban a táblázatos összeállítás sorrendjében összefoglaljuk a nem közhasználatú közlekedési tevékenységet folytató vállalatok stb. — általában szervek — hiányzó adatainak értelmezését, valamint a megszerzésükkel kapcsolatos legfontosabb problémákat.

A) Általános jellemzők

Az egységes áttekinthetőség, az összevonhatóság érdekében szükség van néhány, a gazdálkodó szervre jellemző adatra.

Ilyenek:

— *Ágazati besorolás, főtevékenység*

Az ágazati besorolást az egységes ágazati osztályozási rendszernek megfelelően kell jelölni. Főtevékenységen az alaptevékenységen belüli szűkebb, jellemzőbb tevékenységi kategóriát értjük.

— *Tulajdonforma*

A magántulajdonban levő közlekedési eszközökkel — személygépkocsi, motorkerékpár stb. — tanulmányunkban nem foglalkozunk. (Kivéve a már említett nemzetközi személyszállítási áramlatok területét.) Foglalkozunk viszont a társadalmi tulajdonban levő, a gazdálkodó szervekhez tartozó közlekedés (személygépkocsi, motorkerékpár is!) körülményeinek feltárásával, illetőleg felmérési rendszerével. Nem terjed ki a felmérés — még reprezentatív formában sem — a külföldi szervezetek, képviseletek és külképviseletek járműállományának figyelésére.

Gazdálkodó szervek: a vállalatok, szövetkezetek, költségvetési intézmények, társadalmi szervek stb., beleértve az e szervekhez tartozó szociális és kulturális intézményeket, valamint más nem önálló gazdasági részlegeket is.

— *Bruttó termelési érték*

A bruttó termelési érték számítása az ágazati sajátosságok miatt népgazdasági áganként kisebb-nagyobb mértékben eltérő szabályok figyelembevételével oldható meg.

Általában érvényes alapelv, hogy a bruttó termelési értéket bármely népgazdasági ágra egységesen érvényes II. Eredménykimutatás c. mérlegbeszámoló táblázatból kell meghatározni, és a következő tételeket kell figyelembe venni:

a) A vállalat, szerv összes tevékenységének nettó árbevétele, és ehhez hozzá kell még adni:

— a saját termelésű készletek (félkész és befejezetlen termelés) záróállományát;

— a beszerzésnél, felhasználásnál elszámolt árkiegészítéseket.

b) A nettó árbevétel és az előző tételek összegéből le kell vonni:

— az eladott áruk beszerzési értékét és az alvállalkozói teljesítéseket;

— a saját termelésű készletek (félkész és befejezetlen termelés) nyitó állományát;

— a beszerzésnél, felhasználásnál elszámolt forgalmi adót.

Végeredményként a bruttó termelési értéket kapjuk. Megjegyezzük, hogy a belkereskedelem ágazatnál az adókat és árkiegészítéseket nem kell figyelembe venni.

— *Foglalkoztatottak összes száma*

A teljes munkaidőben foglalkoztatottak összes száma állománycsoportosítás nélkül.

B) Más vállalatok, szervek szállítóeszközeivel végzett szállításokért kifizetett költségek

A táblázatos összeállításban részletezett, más vállalatok, szervek — tehát nem a saját vállalat vagy szerv — szállítóeszközeivel végzett szállításokért kifizetett költségek a minden népgazdasági ágra egyaránt érvényes 561. Anyag jellegű egyéb költségek c. számláról gyűjthetik ki. A járművek bérletéért kifizetett költségeket szintén erről a számláról, a „Ki nem emelt anyagjellegű egyéb költségek" közül lehet kivezetni.

Nem tartoznak ide az ugyancsak ezen a számlán nyilvántartott ki-, be- és „átrakási" költségek, a kocsiálláspénz, a fekbér stb.

C) Vasúti pálya, iparvágányok

A nem közhasználatú, nem korlátozott közforgalmú vasúti vágányok, iparvágányok hosszát nem ismerjük, így felmérésük indokolt. Nem tartoznak ide pl. a gyárkapun belüli, belső üzemi szállítást lehetővé tevő vágányok, de vitatható, az erdőgazdaságok vasútjainak hovatartozósága. Mindenesetre a kérdés megnyugtató tisztázásához módszer kidolgozására van szükség.

D) Járműállomány, konténerek

A nem közhasználatú közúti gépjárműállományi adatokat a KPM Autófelügyelet rendszeresen bekéri valamennyi forgalmi rendszámmal ellátott gépjárműre vonatkozóan.

A beérkező adatok alapján — a közhasználatú közlekedés járműállományához hasonlóan — elvégezhető a járműállomány teherbíróképesség szerinti kategorizálása a 10 t teherbíróképesség alatti csoportokban. A 10 t-n felüli járművekre nézve szintén két csoportot célszerű kialakítani, úgymint: 10,1—15,0 t közötti, és 15,0 tonnán felüli tehergépjárművek csoportját.

Az áruszállító hajóval vagy hajókkal rendelkező, nem közhasználatú közlekedési tevékenységet folytató vállalatok, szervek hajóinak számát, hordképességét a közhasználatú közlekedési vállalatok hajóinál ismertetett módon kellene megadni. A hordképesség kategorizálását is azzal analóg módon kellene végezni.

E) Saját szállítóeszközzel végzett szállítási teljesítmények

Hiányzó adat az összes, valamint ezen belül a saját és az idegenek részére végzett áruforgalom árunemenkénti és kilométer-övezetenkénti megoszlása.

Nincs nyilvántartva a saját számlára végzett személyszállítás. A KSH minden évben megkapja, viszont a csak az idegenek részére végzett, ún. bérfuvarozás személyszállítási teljesítményeit.

Véleményünk szerint ezeket az adatokat a különféle gazdasági elemző munkákhoz jól lehetne hasznosítani, ezért javasoljuk felvételüket az alapstatisztikai adatok közé. Mind az árunemenkénti, mind a kilométer-övezetek szerinti bontást a közhasználatú közlekedésével egyezően célszerű kialakítani.

F) A saját szállítóeszközökkel végzett szállítások lebonyolításánál teljes munkaidőben foglalkoztattak száma

A nem közhasználatú közlekedési tevékenységet teljes munkaidőben végző foglalkoztatottak összes száma nem ismeretes. A gépjárműfenntartással foglalkoztatottak viszont állománycsoportonként is ismertek.

G) A saját szállítóeszközökkel végzett szállítások költségei

A nem közhasználatú közlekedés szállítási tevékenységének fuvar- és menetdíjbevétele a népgazdasági szinten egységes II. Eredménykimutatás c. mérlegbeszámoló tábla 04: Szállítási és hírközlési tevékenység sorából kivehető. Probléma, hogy a szállítási tevékenység a hírközlési tevékenységgel együttesen szerepel. A bevételek tehát a mérlegbeszámolókból közvetlenül csak közelítőleg vehetők ki.

Ugyancsak az említett mérlegbeszámoló tábla 04-es sorában megtalálható az értékesített szállítási, hírközlési tevékenység szűkített önköltsége, amely tehát a bevételnél jelentkező probléma mellett — a szállítási, hírközlési tevékenység együttese jelenik meg — újabb kérdés megoldásának tisztázását veti fel. Nevezetesen: a teljes szállítási önköltségbe még milyen további költségtényezők kerülhetnének be joggal. Véleményünk szerint a kérdés megnyugtató rendezése módszer kidolgozása után valósítható meg. Még több a bizonytalanság a saját részre végzett szállítások önköltsége vonalán; így az előző módszertanban erre is ki kellene térni.

H) A szállítási tevékenységhez szükséges beruházások

Meghatározásuk megelőzőleg módszertan kidolgozását igénylő feladat, mert az EGB igényei a nem létező adatok miatt nem teljesíthetők.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az EGB által kezdeményezett — és a hazai információs igényekkel kibővített — közlekedési alapstatisztikai program megvalósítása kétségtelenül nagyszabású vállalkozás. Hozzá kell tenni az igazság kedvéért, hogy a program végrehajtását célul kitűző országok — Magyarországhoz hasonlóan — különféle nehézségekről és kisebb-nagyobb volumenű adathiányról számolnak be.

Meg kell jegyezni, hogy Magyarországon a közlekedési alapstatisztikai program kivitelezése, megvalósíthatósága, eredményessége nagymértékben összefügg a tulajdonképpen csaknem az egész népgazdaság területén funkcionáló, az alapstatisztikai program végrehajtásában érintett közlekedési és nem közlekedési vállalatok, szervek segítőkészségével és jóindulatával.

Mindenesetre a több éves kutató, feltáró munka eredményeit — amennyiben a felsorolt kiegészítő adatokat, információkat 1979. évre vonatkozóan sikerül megszerezni — már feltehetőleg hasznosítani lehet a következő ötéves terv körültekintőbb kidolgozásában.

Könyvszemle

Molnár László—Dr. Varga László: Gördülőcsapágyazások tervezése

Bp. 1977. Műszaki Könyvkiadó, 452 old. 300 ábra (ára kötve: 90,— Ft)

A gördülőcsapágy az egyik legfontosabb és leggyakrabban alkalmazott gépszerkezeti elem, amelynek a közlekedésben is igen nagy a jelentősége.

Ez az új szakkönyv a tervezéshez, ezen belül a fokozott követelményű gördülőcsapágyazások tervezéséhez is segítséget nyújt, de egyes fejezeteit az üzemeltetők is felhasználhatják.

A kötet tartalma 12 fejezetre oszlik. Az 1. fejezetben dolgozzák fel a szerzők a gördülőcsapágyakra vonatkozó alapvető ismereteket. A továbbiakban a gördülőcsapágyak geometriáját (2.), kinematikáját és dinamikáját (3.), a terheléselosztást és az alakváltozást a gördülőcsapágyakban (4.) tárgyalják. Részletesen foglalkozik a könyv a gördülőcsapágyak élettartamával (5.), a statikus igénybevétellel (6.) és a kenéssel (7.). A súrlódási veszteséget és az üzemi hőmérsékletet (8.) a csapágyak üzemképességi idejét (9.), az illesztést és a hézagszámítást (10.) ugyancsak külön fejezetek dolgozzák fel. A kötet a gördülőcsapágyak beépítésének (11.), valamint a csapágyrezgések, a csapágyzaj (12) témáinak tárgyalásával zárul.

Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet: Tájékoztató az Intézet 1975. évi kutatási tevékenységéről

Bp. 1977. Közdok. 368 old. 162 ábra.

A KÖTUKI-nak ez az évkönyv jellegű kiadványa négy témacsoport keretében 50 kutatási téma eredményeiről közöl általában rövid, néhány oldalas ismertetéseket.

Az Intézet 1975-ben a *közlekedésfejlesztés* kérdéseit (forgalomszámlálások, közúti és városi forgalom előrebecslése, úthálózatfejlesztés, alágazatok fejlesztése stb.) 17 téma keretében művelte. A *gépjárműtechnika* területére tartozott 9 témája, amelyek főként a biztonság fokozását, a környezetvédelmi kérdések megoldását, a járműgazdálkodás és -fenntartás fejlesztését célozzák. Nagy területet képez az Intézet munkásságában az *útügy*, amelynek problémáival 22 kutatási téma foglalkozott. Ezek — többek között — forgalomtechnikai, közlekedésbiztonsági és útépítési feladatokra terjedtek ki. Végül két további kutatás a szakmai tájékoztatás módszertani kérdéseivel, illetőleg a gépjárműgyártás és -közlekedés hazai történetével foglalkozott.

A kötet függeléke az évkönyvben nem ismertetett 1975. évi kutatási témákat és feladatokat, valamint az eddig megjelent intézeti kiadványokat sorolja fel.

A kiadványt *Szini Béla* szerkesztette.

Mikroszámítógépek vasúti alkalmazása

DR. WINKLER PÉTER—FÖLDI ISTVÁN—KOJNOK JENŐ

Bevezetés

Az utóbbi években a technikai fejlődés élvonalában levő vasutaknál megkezdődött az elektronikus számítógépek kiterjedt alkalmazása a szállításirányítási feladatoknál. E fejlesztések végső célja olyan együttműködő számítógép-hálózat megteremtése, mely valamennyi irányítási szinten (rendező pályaudvarokra, nagy forgalmú rakodóállomásokra, vasútigazgatóságokra és az egész hálózatra vonatkozóan) biztosítja valamennyi szállítmány és a szállítási folyamatban részt vevő mozgó elem (vontató és vontatott járművek, vonat- és mozdonyszemélyzet stb.) követését és az irányítók információigényének kielégítését, teljesen automatizált módon.

Az áruszállítási folyamatok irányítását komplexen ellátó azon automatizált rendszert, amely magába foglalja az információk rögzítését, átvitelét és sokrétű feldolgozását — kielégítve valamennyi adatközlő és döntési pont információs igényét (irányítási, nyilvántartási és elszámolási célokra) — a szakirodalom *központi szállítmányirányítási rendszernek* nevezi.

A központi számítógépes szállításirányítási rendszer keretei között

— az irányító szervek a számítógépes rendszer révén megszabadulnak az adatok gyűjtésével járó rutinmunkától, ugyanakkor a folyamatokról pontosabban és lényegében időazonosan, automatizáltan tájékozódhatnak, ami lehetővé teszi, hogy tevékenységüket — nagyrészt szintén a számítógéppel alátámasztva — a tényleges szabályozási, döntési és vezetési feladatokra koncentrálják. A döntések előkészítéséhez a gép oly módon ad segítséget, hogy elemzéseket készít, és lehetővé teszi az operációkutatási módszerek felhasználásával a folyamatok optimális tervezését;

— számottevően csökkenteni lehet az üzemvitelhez és ügyvitelhez szükséges manuális adatnyilvántartást. Jelenleg ugyanis egy-egy kocsiforduló alatt lényegében ugyanazokat az adatokat a manuális információs rendszerben 30—40-szer is felveszik (kocsifelírókönyv, elegysúlynapló, kocsiterhelési kimutatás, rendezési jegyzék, különféle számadások és statisztikai összesítők stb);

— jelentősen javul az adatok és információk pontossága, ami abból adódik, hogy az adatokat csak egyszer veszik fel — erre a hagyományosnál nagyobb gondot fordítanak —, és a továbbiakban az adatok kezeléséről a nagy megbízhatóságú gépi rendszer gondoskodik;

— az automatizált információs irányítási rendszer jó alap a szállítási folyamat egyes részfolyamatainak teljes automatizálásához is, mert az információkkal kiszolgálja a rendező pályaudvari és a vonatforgalom irányítását végző automatikákat is;

— a felsorolt előnyök eredményeként nő a járműpark szállítóképessége, a rendező pályaudvarok és a vasútvonalak átbocsátóképessége, melyek összességében hatékonyabb üzemeltetést biztosítanak.

A központi szállításirányítási rendszerben a hálózati szinten működő komplex feldolgozást végző gépcsoporton kívül számítógépeket (adatkoncentrátorokat) telepítenek a vasútigazgatóságokhoz, valamint a nagy és közepes forgalmú rendező pályaudvarokra és a nagy forgalmú rakodó állomásokra. Ezek közepes sebességű adatátviteli berendezések útján közvetlen összeköttetésben állnak a központi számítógépparkkal.

A kisebb forgalmú állomások adatvégberendezés segítségével kommunikálnak a központi számítógép-komplexummal oly módon, hogy a koncentrátorokig az adatátvitel kis sebességgel (50—200 baud) történik, majd a koncentrátortól a központi számítógépig közepes sebességű adatátvitel (1200—2400 baud) valósul meg. A rendszerhez végső kiépítettségben hozzá tartoznak teljesen automatikus működésű adatbeadó pontok is, amelyek a kocsi-, vontatójármű- és vonatszámokat azonosítják, és közlik a központi számítógép felé az elhaladás időpontját, irányát, a járművek azonosító adatait és a leolvasó berendezés számát is. (Ez idő szerint ilyen berendezések csak az USA vasútjainál üzemelnek, az európai vasutakon alkalmazásuk a közeljövőben nem várható.) A központi szállításirányítási rendszer egy lehetséges változatának hálózati struktúráját az *1. ábra* mutatja be.

A rendszer funkcionálisan a következő feladatokat látja el:

a) A hálózati irányítási szinten működő központi számítógép-komplexum

— megfelelően kialakított adatbázis-kezelő rendszer segítségével időazonos módon nyilvántartja (modellezi) a szállítási folyamatban részt vevő mobil elemek aktuális adatait, ide értve ezen elemek térbeli elhelyezkedésének vizsgálatát is;

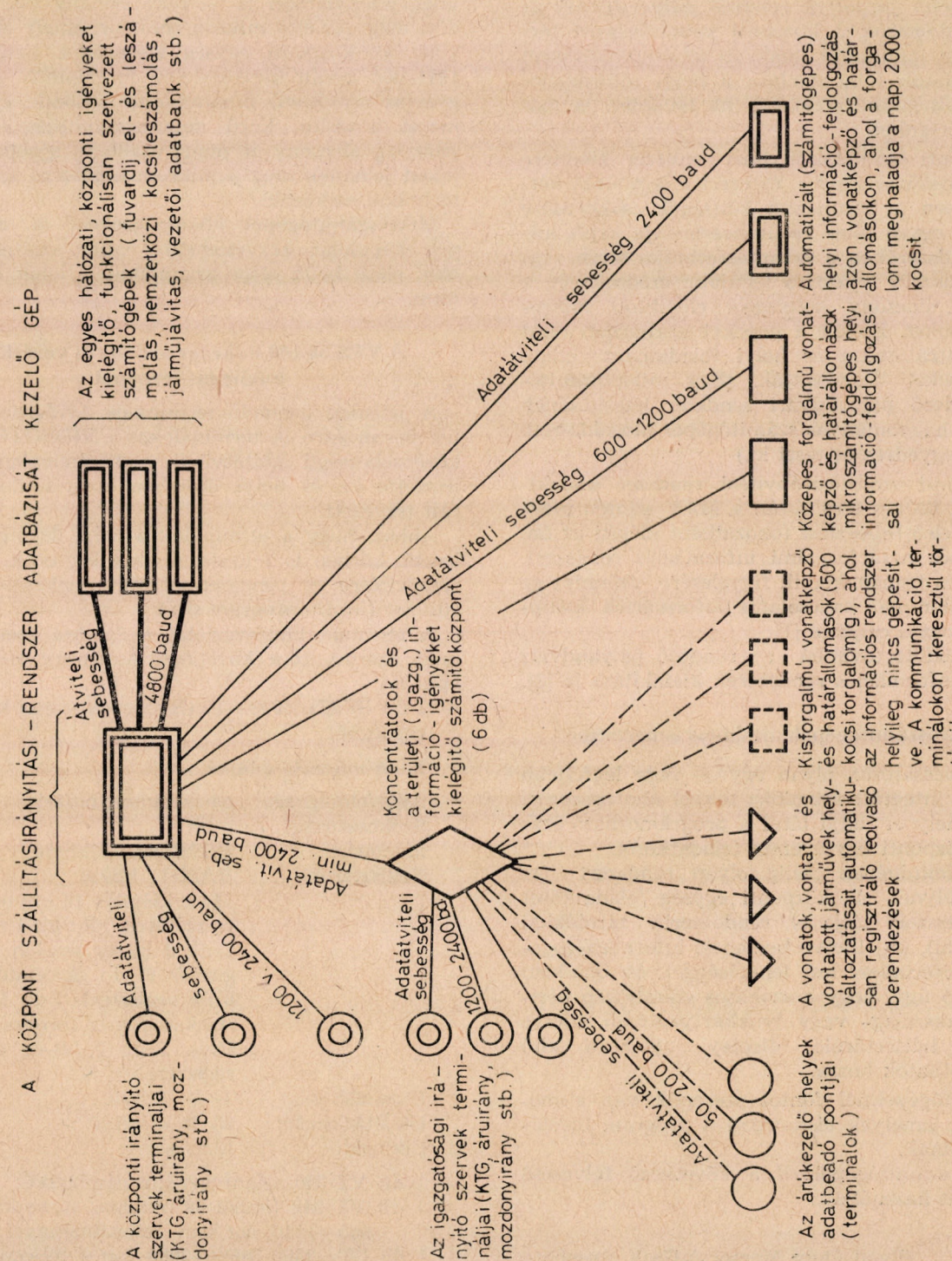
— kielégíti az összhálózati és vasútigazgatósági szinten jelentkező irányítási és elszámolási jellegű információs igényt. A vasútigazgatóságok a hozzájuk telepített adat-végberendezések útján a koncentrátoron keresztül kérhetik le, illetve kapják meg az irányításhoz szükséges információkat. Ilyen jellegű információk a következők:

- a kocsilétszám-felvétel;
- a dolgozó kocsipark és összetételének megállapítása;
- jelentés a be- és kirakodásokról az előírt bontásban;
- jelentés a be- és kilépő kocsikról az előírt bontásban;
- jelentés a mozdonyfelhasználásról;
- jelentés az utazószemélyzet munkájáról;
- adatszolgáltatás visszkereseti célokra;
- a központi fuvardíjszámfejtési és -leszámolási rendszer informálása;
- idegen kocsileszámolás és OPW információs igények;

— az állomások munkájának értékelése;
— a vonatforgalom értékelése;
— a kocsik, mozdonyok és a személyzet munkaidő- és km-teljesítményének nyilvántartása;
— különféle statisztikák stb.;
— bizonyos diszpozíciós jellegű feladatokat is elvégez, megfelelő algoritmus segítségével. Ilyenek pl. a következők:
— a kocsikiegyenlítési és kocsiintézési tervek automatizált összeállítása;
— a vonatforgalom automatizált tervezése hálózati szinten;
— az önálló számítógéppel nem rendelkező csomópontok helyi munkájának automatizált tervezése;
— a mozdony- és személyzetfordulók összeállítása stb.

b) A központi szállításirányítási rendszer keretei között működő helyi számítógépek feladatai a következők:

— a mobil elemek állandó és viszonylag állandó adatainak lehívása az alapnyilvántartásból a helyi



1. ábra. **A központi szállításirányítási rendszer számítógép-hálózata**

nyilvántartás céljaira; megfelelő azonosító (pl. kocsiszám) segítségével;

— a helyi folyamatok alapján a helyi nyilvántartás valós idejű vezetése. Vágánytükör készítés;

— a helyi és a központi irányítási rendszer által támasztott információs igények kielégítése;

— a helyi diszpozíciós feladatok automatizálása (pl. a folyamatok operatív üzemi terveinek helyi előállítása);

— a diszpozíciók alapján az automatizált folyamatirányítás és folyamatellenőrzés elvégzése.

c) A kisebb forgalmú rendező pályaudvarok és a rakodóállomások a központi számítógéppel terminál útján kommunikálnak, és az automatikusan lehívott adatok felhasználása a helyi információs és folyamatirányítási célokra itt továbbra is manuálisan történhet.

A központi szállításirányítási rendszer kiépítése nagyon beruházásigényes, és ezért a legutóbbi két-három évben a beruházási költségek csökkentése érdekében egyre több vasút hasznosítja saját irányítási rendszerében a számítástechnika terén végbement műszaki fejlesztés legújabb eredményét, a viszonylag alacsony költséggel előállított *mikroszámítógépeket.* Ezeket a gépeket elsősorban mint adatkoncentrátorokat és helyi feladatokat ellátó számítógépeket hasznosítják. (Egy mikroszámítógépes rendező pályaudvari rendszer létesítésének költsége a hagyományos számítógépes megoldásnak kb. csak negyedrészét teszi ki.)

A központi szállításirányítási rendszer kialakítását az V. ötéves terv során a MÁV szintén megkezdte, és első fejlesztési fokozatként kiépíti az ún. számítógépes határforgalmi információs rendszert, az idegen és tranzit kocsik figyelésére, valamint az ezen forgalommal kapcsolatos információk komplex feldolgozása céljából [1].

Megkezdődött továbbá a rendező pályaudvari irányítási-információs rendszerek kialakítása is [2].

A mikroszámítógépek általános ismertetése

Mikroprocesszoron olyan egy — vagy legfeljebb néhány — integrált áramköri tokból álló rendszert értünk, amely el tudja látni a programozható számítógép központi egységének feladatkörét.

Mikroszámítógépen pedig olyan rendszert értünk, amelynél a központi egység feladatkörét mikroprocesszor látja el, rendelkezik tárolókkal (memóriával), ki-, illetve bemeneti információfogadással, perifériavezérlési lehetőséggel és önállóan használható úgy, hogy a szokásos számítógép perifériák (lyukszalag- vagy lyukkártyaolvasó, illetve -lyukasztó, háttértároló, display, nyomtató stb.) csatlakoztathatók hozzá.

A számítógépeknél fontos szerepük van a memóriáknak, amelyek elsősorban a program tárolására szolgálnak.

A mikroszámítógépeknél a következő félvezető memóriákat használják:

ROM
: (Read Only Memory) Csak olvasható tároló. A beírás végleges.

PROM
: A felhasználó által — csak egyszer — beírható tároló.

REPROM
: Az egyszer beírt információ — ultraibolya fénysugárzással — törölhető és újra programozható.

RAM
: (Random Access Memory) Tetszőleges elérésű tároló. Írható és olvasható.

A mikroszámítógépek széles körű alkalmazása — világviszonylatban is — csak néhány éve kezdődött meg. Az első mikroprocesszor, amely alkalmas volt a központi egység szerepének betöltésére, 1971-ben került kereskedelmi forgalomba. Azóta a gyártás rendkívül dinamikusan fejlődik, és a kis méret, a széles körű felhasználhatóság és a viszonylag alacsony ár miatt újabb és újabb területeken jelennek meg a mikroprocesszoros számítástechnikai eszközök.

Mikroszámítógépek alkalmazásával az ember—gép kapcsolat közvetlenebbé válik azáltal, hogy őket előre beírt célprogramokkal is lehet üzemeltetni.

A VTS 56 100 mikroprocesszoros vezérlésű inteligens terminál

A jelenleg üzemelő terminálok 1975-ben kerültek beszerzésre. A terminálokat a VIDEOTON gyár középsebességű adatátviteli végberendezésnek fejlesztette ki, és helyi üzemben csak adatelőkészítést tervezett.

Ahhoz, hogy a terminálok a helyi üzemben szélesebb körben is felhasználhatók legyenek, memóriabővítésre és rendszer-software fejlesztésre került sor (fordítóprogram stb.).

A terminál blokkvázlatát a *2. ábra* szemlélteti, mely szerint az a következő hardware elemekből épül fel:

— 1 db INTEL 8008—1 mikroprocesszoros központi egységből

Főbb műszaki adatok

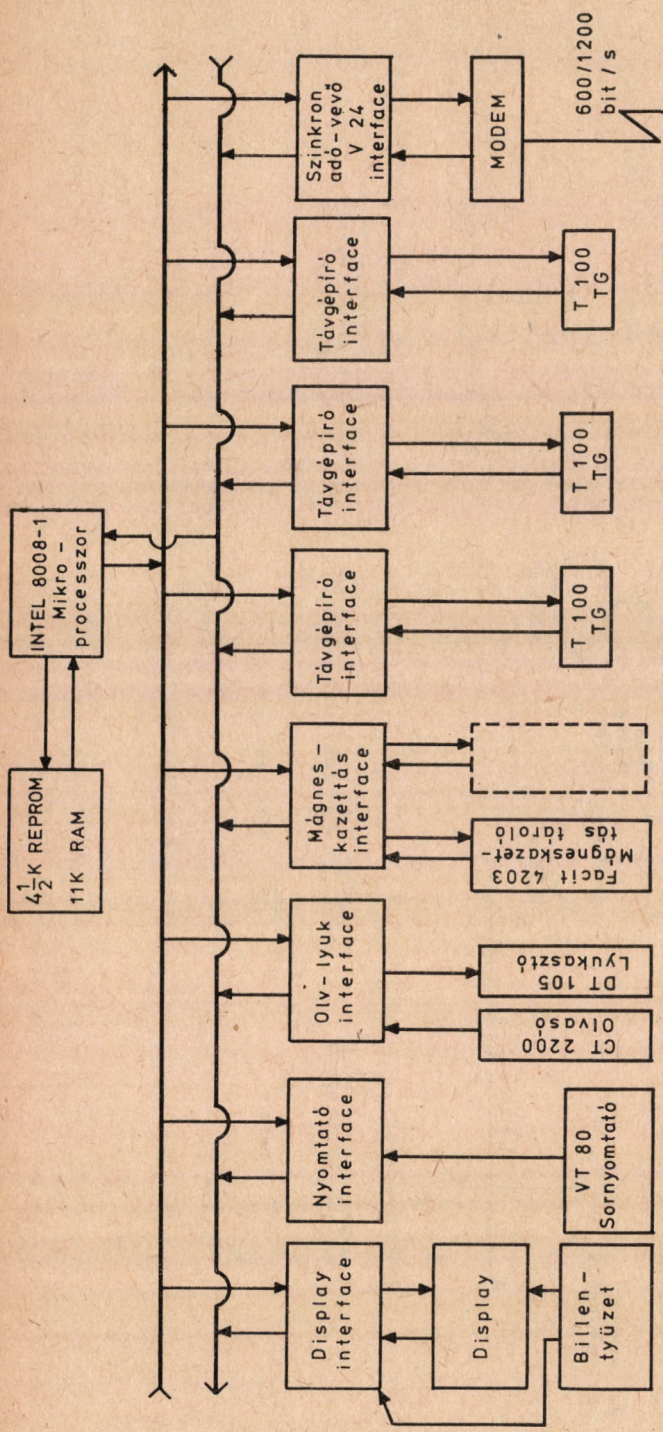
Adatfeldolgozás:	párhuzamos, bináris
Szóhosszúság:	8 bit
Memória:	REPROM 5,5 kbyte
Regiszterek:	RAM 11 kbyte Max. kiépítés 16 kbyte Hozzáférési idő: kb 1 μs 7 db 8 bit-es scratch pad regiszter (1 db akkumulátor és 6 db regiszter), 8 db 14 bit-es stack regiszter (programszámláló), 1 db 8 bit-es utasításregiszter
Utasításhossz:	1—2—3 byte
Utasításkészlet:	48 db utasítás
Ciklusidő:	12,5 μs

— 1 db VT 340 alfanumerikus displayből;

— 1 db VT 343 típusú 80 oszlopos sornyomtatóból 365—1110 sor/min teljesítménnyel;

— 1 db CT—2200 1000—2000 kar/s teljesítményű, 5, 8 csatornás lyukszalagolvasóból;

2. ábra. A VTS 56 100 inteligens terminál blokkvázlata



— 1 db DT—105/S 110 kar/s teljesítményű, 5, 8 csatornás lyukszalaglyukasztóból;
— 1 db Facit 4203 350 kar/s átviteli sebességű mágneskazettás tárolóból;
— 3 db távgépíró interface-ből;
— 1 db szinkron adatátviteli egységből;
— 1 db szinkron/aszinkron, 600/1200 bit/s átviteli sebességű MODEM-ből.

Adatátviteli jellemzők:

Adatátviteli mód: — szinkron félduplex,
— kódfüggő vagy transzparens átvitel,
— 2 vagy 4 huzalos távbeszélő összeköttetés
Adatátviteli sebesség: — 600/1200 bit/s
Adatátviteli algoritmus: — BSC (Binary Syncronus Communication)
Blokkhossz: — 64, 80, 128 vagy 256 karakter
Hibajavítás: — automatikus blokkismétléssel

A terminál on-line és off-line üzemmódban dolgozhat.

On-line üzemmódban középsebességű adatátvitel valósítható meg — távbeszélő-összeköttetésen keresztül — terminál—terminál vagy terminál—számítógép között.

Jelenleg — a határállomási kísérleti adatgyűjtő rendszer keretében — a MÁV Szegedi Igazgatóságán és a budapesti MÁV Számítóközpontban üzemelő terminál van összekapcsolva az R 10 számítógéppel.

A terminál—számítógép közötti üzenetforgalmazás kezelési algoritmus szerint történik, és a vonali adatátviteli procedurát a REPROM-ban beírt programok hajtják végre.

Off-line üzemmódban a terminál mint mikroszámítógép működik, és különösen alkalmas sok memória-hozzáféréssel járó adatgyűjtési feladatokra.

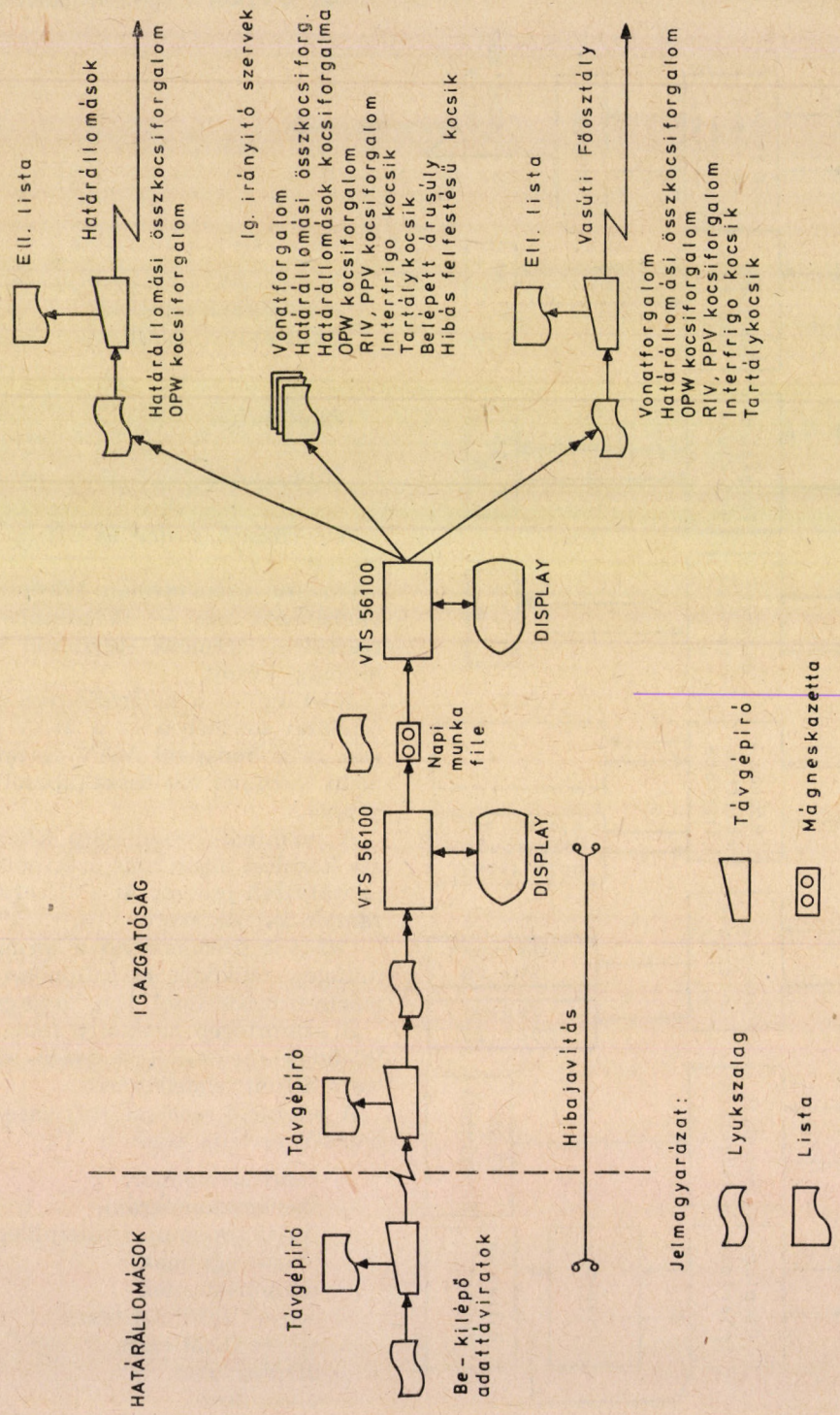
A számítógép hatékony felhasználásának feltétele, hogy megfelelő rendszer- és felhasználói software álljon rendelkezésre.

A jelenlegi rendszer-software-je a következő elemekből tevődik össze:

— rendszermonitor,
— szerkesztőprogram,
— fordítóprogram (Assembler) és tesztprogramok,
— memóriatesztek
  — — REPROM teszt,
  — — RAM teszt,
— display teszt,
— olvasóteszt,
— nyomtatóteszt,
— on-line teszt.

A leglényegesebb rendszer-software fejlesztési munkák befejezése után — ezek egy részét a Szegedi Igazgatóság számítástechnikai dolgozói végezték el — kerülhetett sor a határállomási rendszerrel kapcsolatos felhasználói programok megírására.

E terminálok kiterjedt alkalmazását tervezik a határforgalmi információs rendszer keretei között, ahol betöltik az adatvégállomás szerepét, és ezen túl részt vesznek a helyi információfeldolgozásban is. Ilyen terminál települ Záhony és Kelebia határállomásokra, valamint valamennyi vasútigazgató-



3. ábra. Mikroszámítógépes egyszerűsített operatív rendszer működése

sághoz, és ezek segítségével valósul meg e pontokról a kapcsolattartás az országos határforgalmi rendszerrel. Az országos feldolgozás eredményeként képződő és az igazgatóságok által felhasználandó információkat a terminálok fogadják az országos rendszertől. Az igazgatósági terminálok a kapcsolattartáson túl más szerephez is jutnak a határforgalmi rendszer keretei között, és e feladatokhoz a Szegedi Igazgatóság számítástechnikai dolgozói a következő programokat kifejlesztették:

1. Egyszerűsített operatív adatgyűjtés, adatelosztás és adatfeldolgozás elvégzése.

Az országos határforgalmi rendszer meghibásodás esetén e programok segítségével a mikroszámítógépes rendszer az igazgatóságok területére vonatkozóan a *3. ábrán* szemléltetett elvek szerint elvégzi a feldolgozást a határállomások, az igazgatóságok és a Vasúti Főosztály információs igénye kielégítése céljából. Ez azt jelenti, hogy a központi rendszer meghibásodása esetén sem kell visszatérni

a manuális munkára, és biztosított egy tartaléküzem is.

2. Az INTERFRIGO leadási és feladási kocsik adattáviratainak előkészítése és előfeldolgozása a határforgalmi rendszer céljaira.

3. A javításos idegen kocsik adattáviratainak ellenőrzése, javítása és előfeldolgozása a határforgalmi rendszer keretein belül.

4. Az exportra megrakott kocsik adattáviratainak ellenőrzése, javítása és előfeldolgozása.

A *2—4.* programok révén a terminálok jelentős mértékben részt vesznek a határforgalmi rendszer keretében folyó információfeldolgozó tevékenységben is.

Az *1.* pontban említett programok segítségével a Szegedi Igazgatóság területén az egyszerűsített rendszer 1976. október 1-től 6 órás ciklusidővel folyamatos üzemben van. Itt tehát még az országos táv-adatgyűjtőrendszer teljes kiépítése előtt lehetőség nyílt arra, hogy a rendszer egyes szolgáltatásait a gyakorlatban is kipróbálják.

A komáromi MÁV—51 rendszer

A MÁV Budapesti Igazgatósága számítástechnikai apparátusa azt a feladatot kapta, hogy állítson össze egy feladattervet a Számítástechnikai Koordinációs Intézet (SZKI) által kifejlesztett MO—51 típusú mikroszámítógépek rendező pályaudvari alkalmazására, és készítse elő egy ilyen rendszer üzemét Komáromban. A mikrogéppel megvalósítandó feladatok alapvetően két alrendszerhez kapcsolódnak; egyrészt a rendező pályaudvar üzemviteléhez, másrészt a határforgalmi rendszer keretében megoldandó feladatokhoz.

A MÁV—51 rendszer gyakorlati felhasználása

Egy mágneslemezegységen elhelyezett adattárnak (kocsiadatok) megfelelő szervezésével létrehozható a rendező pályaudvari kocsinyilvántartás vágányok szerint. Ez biztosítja az operatív üzemi tevékenységek (vonatátvétel, vonatfelvétel, gurítási jegyzék készítés stb.) gyors, hatékony elvégzését, valamint külön adatrögzítés és bizonylatolás nélkül a szükséges statisztikák összeállítását.

A rendező pályaudvar érkezési körzetének alaptevékenysége a vonatátvétel, amelynek során a szétrendezésre kerülő vonatban levő kocsik és fuvarleveleik adatait egyeztetik a mikrogép háttértárolóján tárolt kocsiadatokkal.

A kocsiadatok a rendszerbe kétféleképpen kerülhetnek:

— az érkező vonatok táblázatos vonatelemzési lyukszalagjainak beolvasása révén;

— a billentyűzetes adatvégállomás segítségével, amikor is erre az érkezési körzetben a vonatátvétel során kerül sor.

A vonatátvétel befejezésével az egyeztetett és javított kocsiadatok alapján a mikrogép a következő bizonylatokat szolgáltatja:

sornyomtatón:

— kocsifelírókönyv,

szalagra lyukasztva:

— rendezési jegyzék.

A rendezési jegyzék alapján elvégzik a vonatok gurítását, amelynek megtörténtét szintén az adatvégállomáson keresztül kell közölni a mikroszámítógéppel. Ennek hatására a mikroszámítógép a kocsiadattárban elvégzi a kocsirekordok áthelyezését a fogadóvágány-területről a megfelelő irányvágány-területre.

Az induló vonatokban levő kocsikat indulás előtt egyeztetni kell, amit egy másik adatvégállomás felhasználásával végeznek. A vonatfelvétel során korrigálják az esetleges sorrendi hibákat, valamint a félregurításból eredő hibákat.

A felvétel után rendelkezésre álló rendezett adatterületről lyukszalagot kapunk, amelyről ötpéldányos lista készül (vonatterhelési kimutatás).

A vonatindítás után valamennyi adat rendelkezésre áll az elegysúlynapló nyomtatásához is.

A vonatterhelési kimutatás lyukszalagja a szükséges fejrész elkészítése után induló elemzésként is felhasználható, és az országos távgépíró hálózaton, a rendeltetési állomásra továbbítható. A felsoroltakon kívül a rendszer az ún. „Helyzetkép" nyomtatását is biztosítja — bizonyos időközönként — a rendező pályaudvar vágányain levő vonat- és kocsihelyzetről. Ez a helyzetkép az operatív irányító munka hatékonyságát növeli.

A rendszer az operatív tevékenységeken kívül a tárolt információk alapján összeállítja műszakonként a rendező pályaudvari munkára jellemző teljesítményeket és statisztikai adatokat (fogadott, indított vonatok, gurított kocsimennyiség stb.).

A határforgalomban ki- és belépő vonatok részére is biztosított a szükséges bizonylatok és adathordozók gépi előállítása, és ezáltal a MÁV—51 rendszer szervesen kapcsolódik a határforgalmi információs rendszerhez is.

A feldolgozásokat ún. *procedurák* végzik, amelyek parancsokkal hívhatók. Ezek három csoportra oszthatók:

a) műveletek, amelyeket valamely esemény bekövetkezése vált ki;

b) időponthoz kötött funkciók (statisztikák készítése);

c) lekérdezés.

Eseményorientált feldolgozások

1. procedúra

Célja a más állomás(ok)ról Komárom állomásra indított vonatokról készített táblázatos elemzések (a továbbiakban TE) *ellenőrzése, letárolása.* A hibákról hibalista készül, amelynek felhasználására a vonatérkezés után, a vonatátvételkor kerül sor.

2. procedúra

A vonat érkezésekor adatközlés, amelyet statisztikai és helyzetnyilvántartási célra használnak.

3. procedúra

A *vonatátvétel* során történik az előzetes információk ellenőrzése, szükség szerint javításuk és kiegészítésük. A TE hiányában helyi adatfelvételt kell végezni. Az átvétel végén output képzésére kerül sor, megtörténik az érkező kocsifelírókönyv kinyom-

tatása, és előállítható a rendezési jegyzék lyukszalagja, melyet pont-pont közötti távírógépen továbbítanak a gurításvezetőhöz.

4. procedúra

A *gurítás befejezése* után következik a kocsik megfelelő helyre való áthelyezése a gépen belül is. Így minden időpontban rendelkezésünkre áll olyan információ, amely az állomás pillanatnyi elegyhelyzetét tükrözi (kocsimennyiség, tényleges és átszámított tengelyszám, valamint elegytonna, vágányonkénti bontásban).

5. procedúra

A *vonatfelvétel* (amelyet esetenként átállítás előzhet meg) során ismételt egyeztetés történik, amelynek lezajlása után rendelkezésünkre állnak a vonatterhelési kimutatás adatai. Erről az információhalmazról lyukszalag is készül.

6. procedúra

Az *indulással kapcsolatos adatközlés* statisztikai funkciót tölt be, induló vágányterületet szabadít fel, valamint kiváltja az elegysúlynapló nyomtatását.

A 2—6. procedúrák során — az állomás vágányhálózatának megfelelően — a mágneslemezen memóriaterületeket jelölnek ki és az adatokat ezeken tárolják.

7. procedúra

A *belépő kocsifelírókönyv összeállítását végzi;* lyukszalagos output biztosítja a kívánt példányszám előállítását. Az adatbázis kiegészítése egy következő fázisban történik. Ekkor rendelkezésünkre áll minden olyan adat, amelyből a belépő kocsikimutatás adattáviratának lyukszalagja a határforgalmi rendszerhez előállítható.

8. procedúra

Feladata a határforgalmi *kilépő kocsifelírókönyv* adatainak biztosítása. A folyamat során csak azokat az adatokat viszik fel, amelyek korábban nem voltak az adatbázisban.

Az adatbázisból a szükséges outputok:
— kilépő kocsifelírókönyv,
— kilépő kocsikimutatás és a
— kilépő kocsikimutatás adattávirata előállíthatók.

Statisztikai funkciók

A rendszer műszakonként és naponként előállítja a munka értékeléséhez szükséges statisztikákat. Így kinyomtathatók:
— az érkező vonatok,
— a gurítási teljesítmény és
— az induló vonatok listája.

Lekérdezési lehetőségek

Az állomás irányító apparátusa nyomon követheti az elegygyűjtés folyamatát. Helyzetkép kérhető egyedi vágányokról, fogadó-, indító- vagy irányvágány-csoportokról.

Hardware felépítés

Az MO—51 mikroszámítógép bázisán kifejlesztett, ún. MÁV—51 rendszer *fizikailag* a következő elemekre épül:

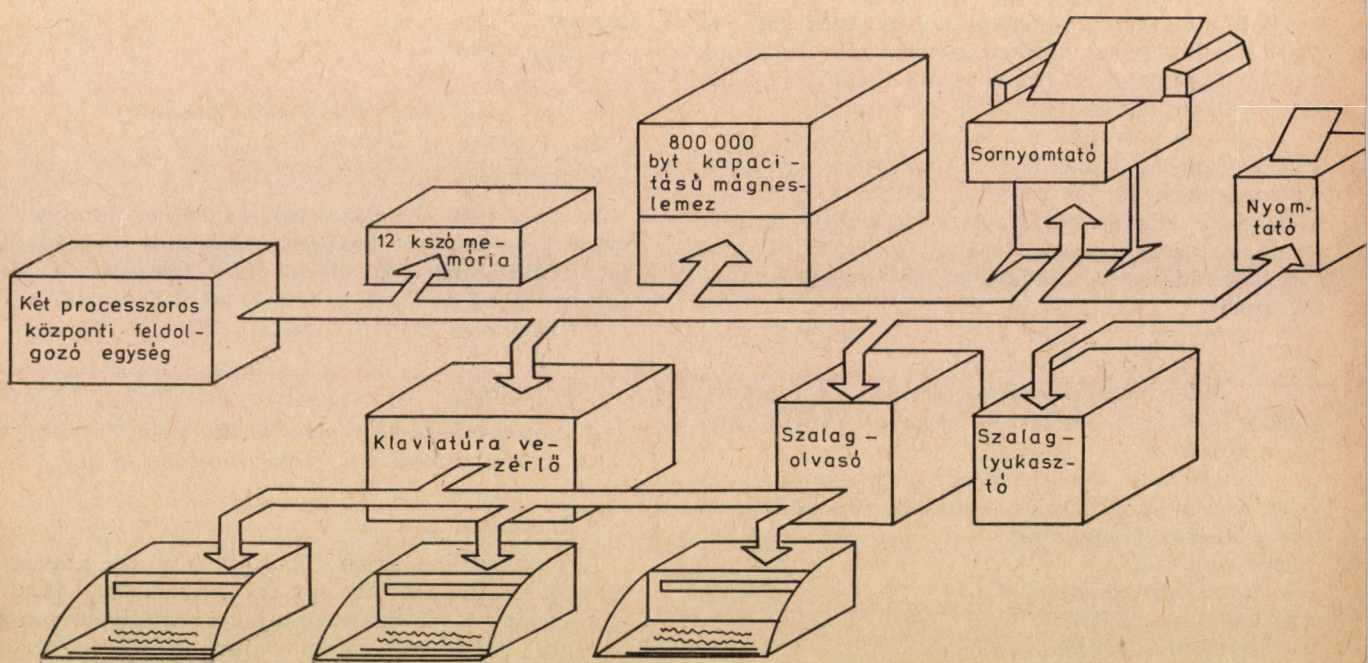
— Ikerprocesszoros központi egység 8 k szó RAM és 4 k szó ROM félvezető memóriával (szóhosszúság 8 bit). A két processzor tesztprogrammal egymást állandóan ellenőrzi.

— 1 db DISCMOM típusú fixtárcsás mágneslemezegység, 800 kbyte kapacitással.

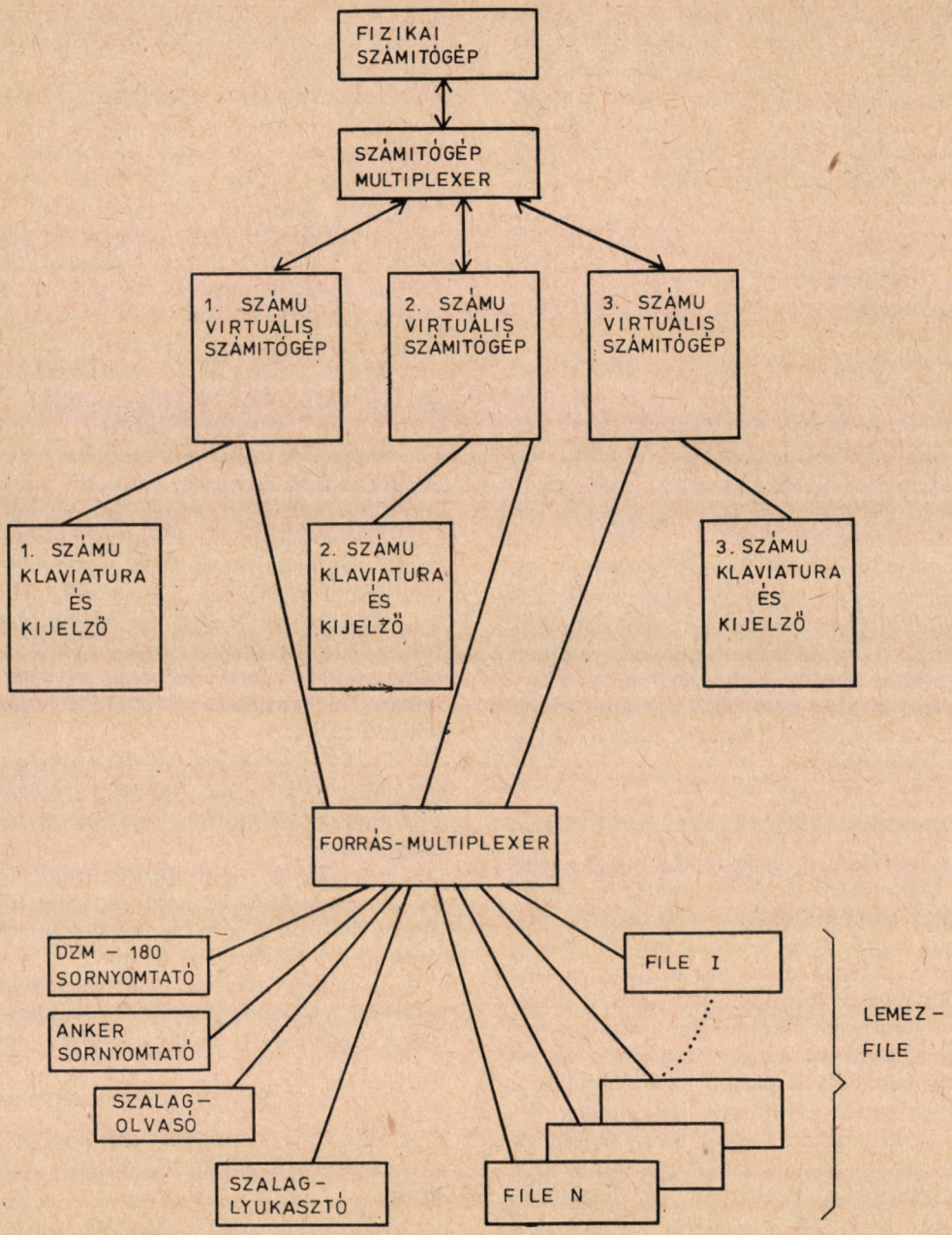
— 1 db DZM 180 típusú, soronkénti 132 karakteres sornyomtató.

— 1 db 76 karakteres ANKER nyomtató, a rendszerben lezajló folyamatok naplózására.

— 1 db ER 40 típusú lyukszalagolvasó, a távgépírón érkező táblázatos elemzések beolvasására.



4. ábra. Az MO—51 mikroszámítógép harware felépítése



5. ábra. Az MO—51 rendszer komponensei

— 1 db EP 35 típusú lyukszalaglyukasztó, feladata a több példányos listák közbenső adathordozójának előállítása.

— 3 db klaviatúrás-display egység, amelyek a rendszer és a felhasználók közötti kapcsolatot teremtik meg.

A berendezés hardware-felépítését a *4. ábra* szemlélteti.

A MÁV—51 rendszer a következő *rendszerkomponenseket* tartalmazza *(5. ábra)*.

Fizikai számítógép

Ide tartoznak az MO—51 központi egysége, a memóriablokkok, az UNIBUSZ és a diszk azon részei, amelyek az éppen futó feladat megoldásában részt vesznek. A fizikai gép feladatról feladatra változhat, főleg az igénybe vett memóriát illetően.

Számítógép múltiplexor

Ez a fizikai gépet több feladat párhuzamos megoldására teszi képessé. Fizikailag a gép természetesen egyszerre csak egy utasítást hajt végre, ami csak egyetlen feladat része lehet. A számítógép multiplexorhoz tartoznak a központi egység, a memóriablokk stb. azon részei, amelyek a futást kezdeményezik, indítják, ellenőrzik, leállítják; illetve a különböző feladatmegoldásokat úgy ütemezik, hogy az a felhasználók számára egyidejűnek tűnik.

Virtuális számítógépek

Az egyes feladatokhoz rendelt virtuális számítógépek mindegyikéhez egy-egy klaviatúrás display egység tartozik. A virtuális számítógépek mindegyike a fizikai számítógép olyan másolata, amely egy feladat megoldására van előkészítve. Vala-

mennyi virtuális gépet fizikaivá lehet tenni, amit a számítógép multiplexor végez el, ha meghatározott feltételek teljesülnek. A virtuális számítógépek közül mindig egy aktivizálódik, míg a többi a mágneslemezegység meghatározott részén tárol. Az elrendezés következtében minden feladat a számítógép összes szolgáltatását igénybe veheti.

Forrás multiplexor

A források a következők:
— kétféle sornyomtató,
— lyukszalagolvasó,
— lyukszalaglyukasztó,
— lemezes file-ok.

A rendszer forrásai, illetve használatuk nem mindig osztható fel a programok között. Például, ha a sornyomtatón hosszú listát készítünk, nem lenne helyes egy másik programhoz tartozó egy-két sor kinyomtatását közbeszúrni.

A források közül minden program igényelhet, és az igényeket a forrás multiplexor kísérli meg kielégíteni. Ha lehet, akkor az igényelt forrást hozzárendeljük ahhoz a virtuális számítógéphez, amelyen az igényelt program fut. Ez a hozzárendelés megakadályozza a forrás más célra való igénybevételét. A program a hozzárendelt erőforrást felszabadítja, ha már nincs rá szüksége.

A MÁV—51 rendszer működésének vázlatos leírása

A rendszer a klaviatúra-dysplay (KD) egységein keresztül tart kapcsolatot az őt használni kívánókkal. A használat megindításához valamelyik szabad klaviatúrán valamilyen szolgáltatást biztosító procedúrát indító parancsot kell beadni. A parancsot lezáró kocsi-vissza karakter hatására a rendszer megfejti a parancsot. Ismeretlen vagy helytelenül fogalmazott parancs esetén hibajelzést ad az őt hívó operátornak, helyes parancs esetén pedig a munkaprogramok közül kiválasztja azt, amely eleget tud tenni a parancsban foglalt igényeknek. Ez az új program ugyanabban a virtuális számítógépben kerül végrehajtásra, amelyben a parancsot megfejtettük. Ha szükséges, a hozzá tartozó KD további információk beadását teszi lehetővé (pl. kocsirekordok). A program az erőforrások közül lefoglalja a neki szükségeseket.

Mialatt az előzőek lezajlanak, a másik operátor az egyik szabad display-n valamilyen más szolgáltatást kérhet. Ebben a pillanatban a rendszer egyszerre két feladatot akar megoldani, de mivel ez fizikailag lehetetlen, dönteni kell a sorrendről. A szolgáltatást kérő parancsra való reakció a legfontosabb; ebben az esetben a másik program adatának beadása várhat egy kicsit. A várakozás csak egy-két tized másodpercet vesz igénybe. A parancs elemzéséhez szükség van a fizikai számítógépre, amit azonban a korábban megindított program foglal le. A korábbi programot ezért kitesszük a KD egységhez rendelt virtuális gépre, minden olyan paraméterrel együtt, ami egy későbbi időpontbeli futtatáshoz szükséges. Ezután a szabaddá tett fizikai gépbe behozzuk a következő virtuális gépet, a parancsellenőrző procedúra végrehajtásához. A rendszer feladata most az, hogy a két procedúra úgy fusson, hogy egymást észrevehetően ne akadályozzák.

Például, ha egy a másodiknak megindított vonatátvételi procedúra eljut odáig, hogy kéri az első kocsirekordot, amelynek beírásához kb. 1/2 perc idő kell, és ezalatt a procedúra nem tud semmi hasznosat végezni, meg kell nézni, hogy az elsőnek megindított procedúra nem tudna-e valamit csinálni. Ha igen, akkor visszahozzuk az első procedúra virtuális gépét a fizikaiba és futtatjuk, míg a másodikat kimentik. Ez a folyamat zajlik mindaddig, amíg a procedúrák befejeződnek.

A MÁV—51 rendszer rendszertechnikai felépítését a következőkkel jellemezhetjük:

— olyan multiprocesszoros, multiprogramozott hardware- és sofware-rendszer, amelynek elemeit elsősorban az igények optimális kialakítására méretezett rendszerfunkciók, másodsorban a rendszer saját integritásának védelme operátori vagy fizikai hibák ellen, harmadsorban a megbízhatóság lehető maximális biztosítása határozzák meg;

— az igények kielégítése szükségessé teszi multiprocesszoros rendszer alkalmazását; az egyik processzort a beadott adatok gyűjtésére és manipulálására, a másikat a tényleges adatfeldolgozásra koncentrálva;

— a feldolgozandó adatmennyiség és az adatbeadás manuális volta (lassúsága) szükségessé teszi a feldolgozás szimultán, multiprogramozott kialakítását;

— az adatok olyan struktúrába vannak szervezve, amely kimutatja, hogy egy-egy file feldolgozása éppen hol tart, ami az esetleges meghibásodások után, az újraindításkor fontos.

A rendszer minden nehézség nélkül bővíthető egyrészt a sokszorosan multiprogramozott alkalmazások, másrészt a sokprocesszoros felépítések felé.

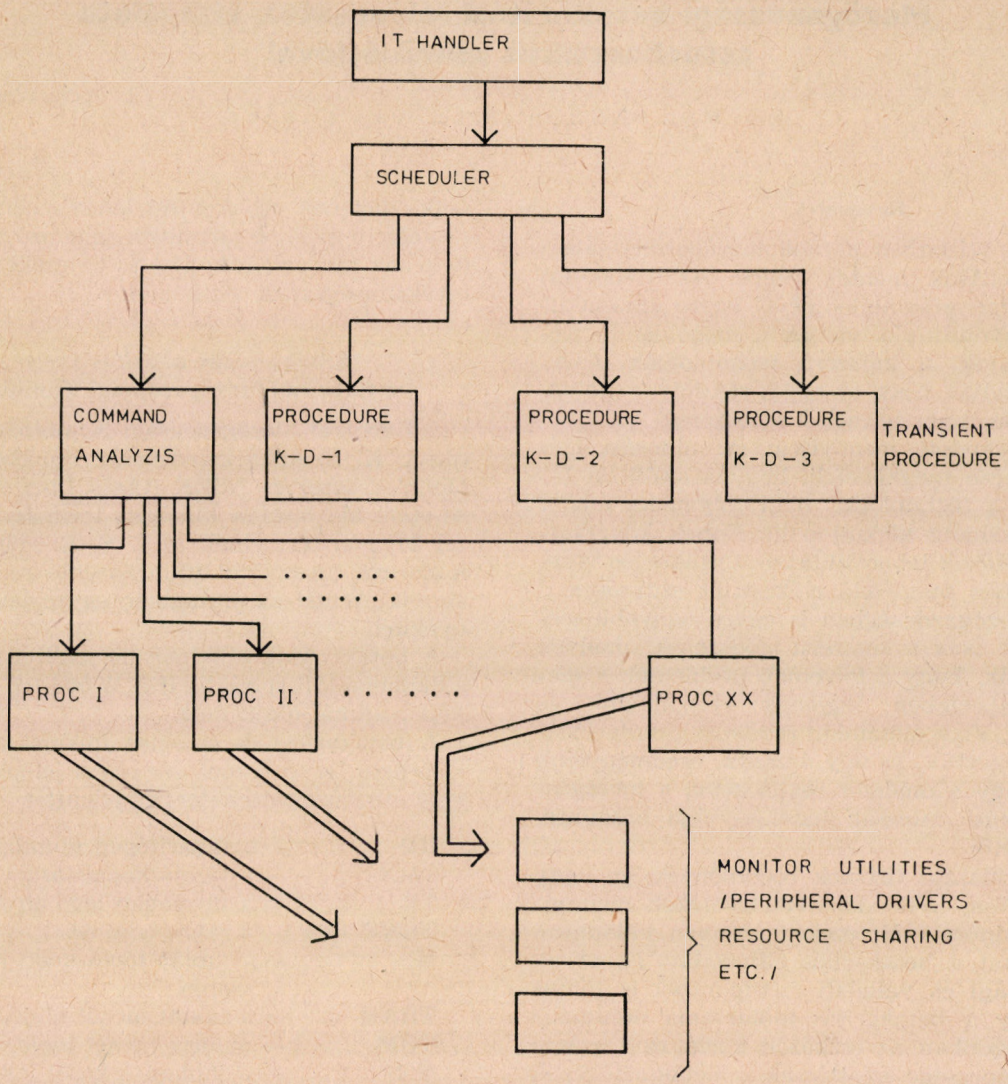
A MÁV—51 rendszer software-je

A MÁV—51 rendszer software-je a multiprogramozás elvén alapul; fő elemei a következők *(6. ábra)*:

— SCHEDULER a rendszer „lelke", ez jelöli ki a következő végrehajtandó feladatot, illetve a hozzá rendelt programot (procedúrát, TASK-et). A vizsgálat tárgyát először a COMMAND ANALYZIS nevű procedúra képezi, majd sorra vizsgáljuk a többi procedúrát.

— COMMAND ANALYZIS (CA) procedúra azokat a parancsokat elemzi, amelyek beadásával a MÁV—51 különböző funkcióit tudjuk hívni. Ilyen parancsok például: ELEMZÉS, GURÍTÁS, FELVÉTEL stb. A CA a végrehajtandó procedúrát csak kijelöli, de a végrehajtás indítása a Scheduler hatáskörébe tartozik.

— PROCEDURE K—D—1—K—D—3 (Transient procedures), három olyan feladat, amit a CA egy-egy korábbi működési fázisban futásra kijelölt, és egy-egy K—D egységhez (végállomáshoz) hozzárendelt. Ezek közül egyszerre csak egy lehet az operatív táron. A procedureváltás neve SWAP. A memóriából a procedúrát kiürítjük a mágneslemez SWAP—STACK mezőjébe, a futtatni kívánt pro-



6. ábra. Az MO—51 rendszer software felépítése (magyarázat a szövegben)

cedúrát pedig bevisszük az operatív tárba. A SWAP —STACK egyszerre három procedúrát tud tárolni.

— PROC I . . . PROC XX parancsvégrehajtó procedúrák, közül a CA a K—D procedúrák egyikét, kijelöléssel és periféria hozzárendeléssel alakítja ki.

— MONITOR UTILITIES perifériakezelő és forráskiosztó (resource allocating) modulok. A perifériakezelés egyrészt a perifériák egységesített használatát biztosítja, másrészt a procedúrák elég tekintélyes közös részét adja. A forráskiosztás arra ügyel, hogy az egyazon perifériát használni kívánó procedúrák közti konfliktushelyzetet feloldja.

A perifériák vezérlése programmegszakításokat (IT) von maga után; minden periféria így jelzi feladatának teljesítését.

— IT HANDLER kezeli a perifériák programmegszakítási kéréseit.

A rendszer alkalmazásától a következő *eredményeket* várjuk:

— javul az információellátottság mennyiségileg, minőségileg egyaránt;
— a gépi úton készült kimutatások áttekinthetőbbek és olvashatóbbak lesznek;
— csökken a dolgozók adminisztratív jellegű munkája;
— nő a technológiai fegyelem;
— javulnak a munkakörülmények;
— növekszik a munka hatékonysága.

A MÁV—51 rendszer kísérleti üzeme 1977 második felében megvalósult. A kísérlet eddigi eredményei biztatóak, amelyek alapján a MÁV további mikroszámítógépek üzembe állítását tervezi. Abból a célból, hogy e számítógépek az ún. központi szállításirányítási rendszer helyi gépének funkcióját betölthessék, kifejlesztés alatt áll a géphez olyan távadatátviteli illesztőegység, amely automatizáltan on-line üzemmódban biztosítja majd a MÁV Számítóközpont gépparkja és a helyi mikroszámítógépek közötti kommunikációt.

IRODALOM

[1] *Winkler Péter:* A MÁV számítógépes határforgalmi információs rendszere. Közlekedéstudományi Szemle, 1976. 8. sz.

[2] *Winkler Péter:* A számítógépek a rendező pályaudvarokon. Közlekedési Közlöny, 1977. 9. sz.

Mezőgazdasági betakarítási folyamatok vizsgálata sztochasztikus szimulációval

MOLNÁR NÁNDOR—PILBAUER LÁSZLÓ

Bevezetés

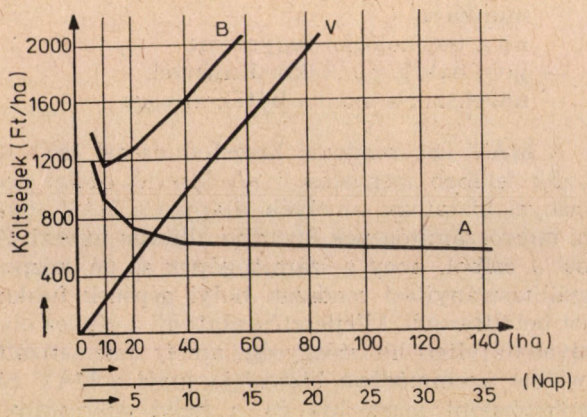
Az utóbbi évtizedben hazánk mezőgazdaságában jelentős változások mentek végbe. Az átalakulás oka, hogy a technika fejlődésével egyre dinamikusabbá és bonyolultabbá válnak a megoldandó termelési feladatok, a korszerű technológiák szorosabban kapcsolják össze az egyes részfolyamatokat, mint a hagyományos termelési módszerek.

A megnövekedett mennyiségi és minőségi igények kielégítése megköveteli, hogy a szállítási folyamatok és a technológia többi folyamata között megfelelő összhang alakuljon ki. Ennek következtében a szállítások lebonyolításához szükséges vezetői döntésekhez megfelelő előkészítés szükséges.

Ezért a mezőgazdaságban is egyre nagyobb szerepet kapnak azok a korszerű módszerek, amelyek lehetővé teszik, hogy a felvetődő problémák a maguk összetettségében legyenek vizsgálhatók és megoldhatók. Vizsgálatainkat rendszerszimuláció segítségével végeztük, és úgy érezzük, eredményeink igazolják, hogy e módszer segítségével a mezőgazdasági szállítási munkák hatékonysága számottevően növelhető.

A mezőgazdasági üzemek eredményessége nagy mértékben függ a betakarított termékek mennyiségétől és minőségétől; ezekre azonban különböző mértékben hat a betakarítás elhúzódása *(1. ábra)*.

Népgazdasági és vállalati szempontból is fontos feladat, hogy a betakarítás időtartama minimális legyen. Ez azonban az eszközök korlátozott száma és teljesítőképessége miatt csak a betakarítógépek állásidejének csökkentésével valósítható meg. Figyelmen kívül hagyva a karbantartás, javítás idő-



1. ábra. A túl korai, vagy túl késői kukoricabetakarítás veszteségeinek költségkihatása [DIMÉNY: A gépesítésfejlesztés ökonómiája a mezőgazdaságban]
A — a közvetlen költségek alakulása a betakarító gépsor éves kihasználásának függvényében; V — a veszteségek alakulása a betakarítási idő elhúzódásának függvényében (50 q/ha); B — az összes közvetlen üzemköltség és a nem kellő időben végzett betakarításból eredő veszteségek értéke (50 q/ha)*

* Az átvett ábrára való tekintettel itt meghagytuk a jelzett forrásban szereplő régi dimenziókat. *(Szerk.)*

szükségletének csökkentési lehetőségeit, szükségessé válik a szállító járművek jellemző időadatainak (érkezés, távozás, rakodás) és az ezeket befolyásoló tevékenységeknek vizsgálata.

A kukoricabetakarítás szervezése a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinátban

A Bábolnai Mezőgazdasági Kombinátban kialakított I. K. R. kukoricatermelési rendszer amerikai (John—Deere) és NSZK (Class Dominator) gépekre épül. Ma hazánk kukorica termőterületének közel 20%-án termelnek az I. K. R. előírásai szerint kukoricát. Ezenkívül több hasonló termelési rendszer is üzemel az országban, egyre javuló eredményekkel.

A betakarításkor felmerülő szállítási feladatokat a Bábolnai MK speciális IFA W 50 LAZ—2 SK tehergépkocsiknál oldja meg.

A betakarítás és szállítás folyamata a *2. ábrán* kísérhető figyelemmel. Az egyes jelölések (az alapvető rendszerparaméterek) jelentése a következő:

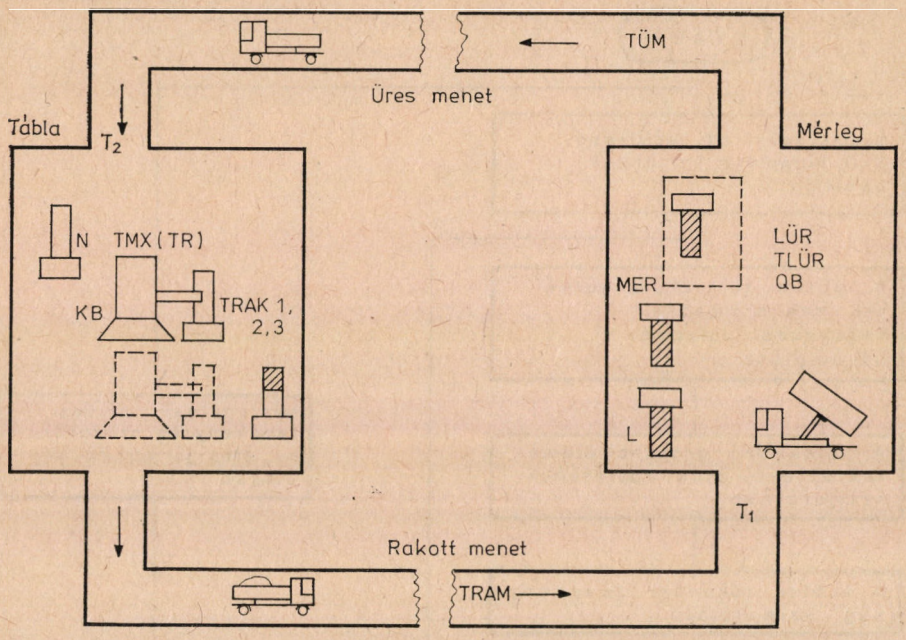
KB	— betakarítógép (kombájn),
TMX	— a tároló kapacitása,
TR	— a tárolóban levő anyagmennyiség,
TRAK 1,2,3	— a rakodás ideje,
N	— a táblán tartózkodó járművek száma,
TRAM	— a rakott menet ideje,
TÜM	— az üres menet ideje,
T 1	— a táblára érkezés időpontja,
T 2	— a mérlegházhoz érkezés időpontja,
MER	— mérlegelési tevékenység,
QB	— az időegység alatt betakarított termékmennyiség,
LÜR	— ürítési tevékenység,
TLÜR	— az ürítés időtartama,
L	— a mérlegelésre várakozó járművek száma.

Mivel a betakarítási munkák lebonyolítása nagyobb mezőgazdasági üzemeinkben ehhez hasonlóan történik, a módszer a szükséges adatok felmérése után könnyen adaptálható.

A betakarítási folyamat matematikai modellje

A szóban forgó rendszer működésének és viselkedésének (üzemmódjának) vizsgálatából adódó műszaki, logikai megfontolások alapján matematikai modellként kétfázisú tömegkiszolgálási rendszert választottunk.

A tömegkiszolgálási elmélet szempontjából igényként jelentkeznek az I. fázisban (a kukoricatáblán) az üres szállítójárművek, kiszolgálásként pedig ezek rakodása; a II. fázisban (a szárítóknál) igényként az oda beérkező rakott szállítójárművek, kiszolgálásként pedig ezek ürítése.



2. ábra. Kukoricabetakarító és -szállító géplánc folyamatábrája

Mivel a részletes vizsgálat tárgyát az I. fázis képezi (a második fázis hatásait a fordulóidő tartalmazza), s mivel ebben a fázisban egyidejűleg több jármű rakodik, ezért többcsatornás kiszolgálásról van szó.

A rendszer véletlenszerű viselkedését (működését) alapvetően két ok határozza meg.

— A kiszolgáló csatornák tartályainak megtöltése a változó termény- és talajjellemzők miatt időben elszórtan következik be, és a kombájnok (egyenként vagy tömegesen) meghibásodnak, és véletlen hosszúságú időtartamban (javítási idő) üzemképtelenek.

— Mind az üresen, mind a rakottan közlekedő járművek menetidőivalószínűségi változóként kezelhetők, aminek következménye, hogy az igények véletlen időpontokban jelentkeznek.

A felsoroltak közül a javítási idő figyelembevételére nem volt lehetőség, mivel ennek a tényezőnek a mérése a rendszer térbeli elhelyezkedése miatt annyira korlátozott volt, hogy az adatmennyiség a szükséges pontosságot nem biztosította volna.

A betakarítási-szállítási lánc vizsgálata szimulációval

Az ismertetett igényekkel működő rendszer leírására analitikus modell a tömegkiszolgálási elméletben nem áll rendelkezésre. Ennek legfontosabb oka a folyamat meghatározó elemeinek (betakarítógép, szállítójármű) véletlentől függő üzeme. Hogy ezeket a hatásokat legalább részben figyelembe tudjuk venni, alkalmaztuk a sztochasztikus szimulációt, az ún. Monte Carlo módszert. Ez általában elektronikus számítógép igénybevételét jelenti. Esetünkben azonban a vizsgálat alapvető célja a módszer használhatóságának bizonyítása volt, s ezért elegendőnek tartottuk az eljárás kézi lefolytatását. A kapott eredmények igazolták elképzeléseink helyességét, de lehetővé tették az operatív irányítást és a tervezést megkönnyítő táblázatok, nomogramok készítését is.

A modell felállításának és megoldásának folyamatát három jellemző szakaszra oszthatjuk.

A szimulációs modell készítésének *első fázisa* a jelenséget jól reprezentáló eloszlásfüggvény típusának meghatározása. Ezt általában a reprezentatív statisztikai mintavétel módszereinek segítségével kell végrehajtani. Az általunk alkalmazott eljáráshoz szükséges adatok mérésére 1976. év őszén a Bábolnai MK-ban került sor.

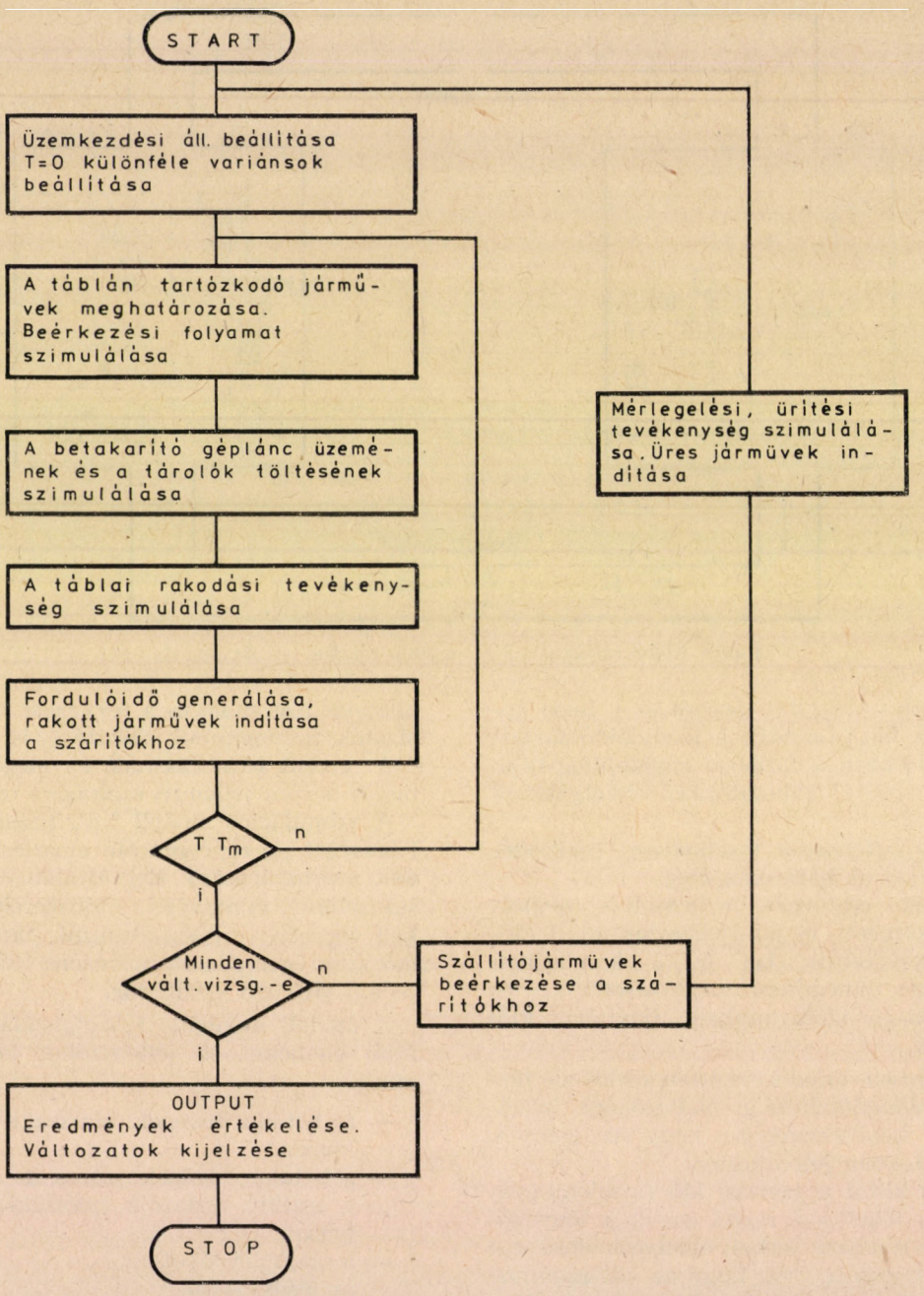
A modell manuális feldolgozásához a következő főbb elemeket és jellemzőket kellett megismernünk:

— a betakarítógépek műszaki-üzemeltetési jellemzői,
— a betakarítógépek száma az adott táblán,
— a szállító eszközök műszaki-üzemeltetési jellemzői,
— a szállítási távolság,
— az útviszonyok,
— a rakodás körülményei.

A felmérés megvalósításához négy ember állt rendelkezésünkre. Közülük az egyik a táblára, a másik a szárítókhoz érkező járművek távozási-érkezési időpontját jegyezte. Ez a jellemző eloszlásfüggvény meghatározásához elengedhetetlenül szükséges volt. A felmérés többi résztvevője a tábla szélén várakozott a beérkező járművekre. A tehergépkocsik ott megálltak, felvették őket, majd megkezdték tevékenységüket a táblán. Az alkalmazott adatlapra a rakodási és várakozási idők kerültek.

Szükségünk volt még arra az időtartamra, amely alatt a kombájn tartálya megtelt. Ez szintén a talaj- és termésjellemzőktől függő sztochasztikus változó, mérését (stopperórával) és rögzítését a kombájnosok végezték.

A szimulációs eljárás megvalósításához szükséges



3. ábra. A kukoricabetakarítás szimulációs vizsgálatának moduláris blokksémája

egyéb adatokat a helyszínen rendelkezésünkre bocsátott bizonylatokból, megfelelő típusismeretekből szereztük.

A *második lépésben* az adatok osztályközökbe rendezése után az eredményeket lejátszottuk; találomra választott mintaelemekkel újra és újra kiszámítottuk, mi történnék a valóságban, ha a változók a véletlenszerűen felvett értékek szerint alakulnának. A műveletnél a véletlen jelleg érvényesülését normális eloszlású véletlen számtáblázat felhasználásával biztosítottuk. Azért ilyennel, mert valamennyi vizsgált folyamat jellemző eloszlásfüggvénye, tapasztalatunk szerint ún. normális eloszlás. A szimuláció egyes fázisait a *3. ábrán* látható blokkdiagramon tüntettük fel.

Bonyolult rendszerek imitálásánál két egymástól különböző szimulációs technikát szokás alkalmazni. Az egyik a Δt, a másik — amelyet mi is alkalmaztunk — a megkülönböztethető állapotok elve. Ennek lényege, hogy a rendszer egymástól megkülönböztethető állapotait regisztráljuk és tároljuk.

Az eljárás kézi megvalósítása során az egyes állapotok elkülönítésére grafikai eszközöket alkalmaztunk. Ezek a következők voltak:

— üres kombájntartály	fehér korong,
— rakott kombájntartály	fekete korong,
— üres szállítójármű	fehér négyzet,
— rakott szállítójármű	fekete négyzet,
— rakodási tevékenység	az időtartammal arányos hosszúságú téglalap

1. tábláza

Sor-szám	Alapadatok								Eredmények					
	NKB (db)	NG (db)	NT (db)	NPK (db)	QB (100 kg)	f	tt	TSZ (h)	TÁ (h)	FG (km)	FPK (km)	TVK (h)	TÜK (h)	TÜT (h)	Öq (Ft/100 kg)
1.	8	10			1375	0,5	1,1	25	6,033	1056		4	20		1,0833
	8	10			1375	0,5	1,1	22	3,03	1056		4	20		1,0829
2.	8	10			1125	0,5	0,9	25	5,58	1152		5,33	20		1,2134
	8	10			1125	0,5	0,9	21,65	2,33	1152		5,33	20		1,2139
3.	7	10			1265	0,5	1,1	25	6,96	1056		1,9	17,5		1,0628
	7	10			1265	0,5	1,1	21,46	3,43	1056		1,9	17,5		1,0623
4.	8	13			1650	0,5	1,1	32,5	11,26	1296		0,983	20		1,04
	8	13			1650	0,5	1,1	27,58	6,36	1296		0,983	20		1,0393
5.	8	13			1620	0,5	0,9	32,5	7,96	1680		1,66	20		1,169
	8	13			1620	0,5	0,9	28,5	3,38	1680		1,66	20		1,1688
6.	8	8	2	8	1510	0,5	0,88	20	6,93	960	732	0,8	20	5	0,9979
	8	8	2	8	1510	0,5	0,88	18,66	5,60	960	732	0,8	20	5	0,9938
7.	8	6	4	12	1380	0,5	0,88	15	9,3	576	576	0,96	20	10	0,9421
	8	6	4	12	1380	0,5	0,88	13	7,8	576	576	0,96	20	10	0,9354

A befejező, *harmadik fázis* a kapott eredmények elemzése volt. Meg kell említenünk, hogy anyagi és időkorlátok miatt a különböző változatokra a modellt rövid időtartamra, 150 percre vizsgáltuk. Az eredményeket az *1. táblázatban* mutatjuk be. Az egyes jelölések:

NKB — a felhasznált kombájnok száma,
NG — a felhasznált szállítójárművek száma,
NT — a felhasznált traktorok száma,
NPK — a felhasznált pótkocsik száma,
QB — az időegység (150/perc) alatt betakarított termésmennyiség,
f — futáskihasználási tényező,
tt — terhelési tényező,
TSZ — összes szállítási idő,
TÁ — összes állásidő,
FG — a gépkocsik összes futása,
FPK — a pótkocsik összes futása,
TVK — a kombájnok összes várakozási ideje,
TÜK — a kombájnok összes üzemideje,
TÜT — a traktorok összes üzemideje,
$Ö_q$ — önköltség 100 kg-onként (mázsánként).

A táblázat eredményeit értékelve, a következő megállapításokat tehetjük:

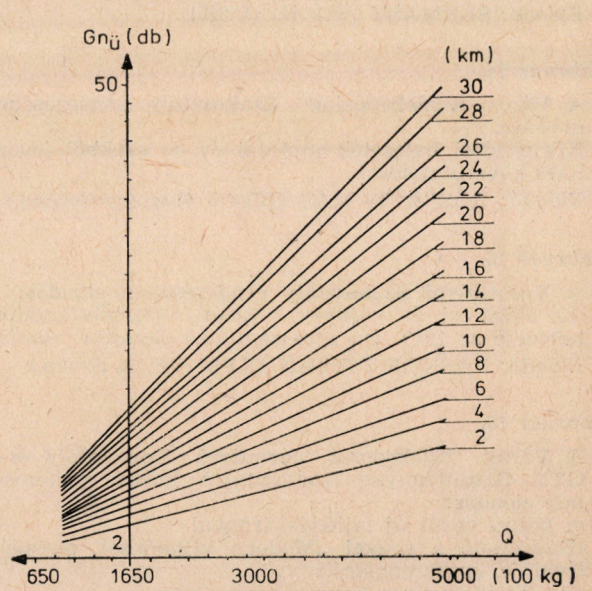
— tarthatatlan az az álláspont, amely szerint a kisebb kiszolgáló eszközállománnyal végzett betakarítás olcsóbb, mint az optimális számú járműparkkal megvalósított. Ez elsősorban annak következménye, hogy a nagy értékű betakarítógép-park állásidői csökkennek, és így a betakarított termékmennyiség nő;

— a *t* csökkentése — a túlterhelés megszüntetése — miatt bekövetkezett költségnövekedés értékelésénél nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy nem volt módunk a karbantartási szükséglet csökkenésének vizsgálatára;

— minden változatot két esetre vizsgáltunk. Az elsőnél minden járművet egyszerre indítottunk a telepről. Ez az indítási forma azonban nem változtatta be a hozzá fűzött reményeket, hiszen költségcsökkentő hatása gyakorlatilag nincs;

— a 6. és 7. számú, előzőktől különböző technológiájú változat költségcsökkentő hatása igen jelentős, ezen kívül fokozza a betakarítógépek időbeli kihasználását. Csökken viszont az időegység alatt betakarított termékmennyiség.

Ez utóbbi annak a következménye, hogy a vizsgált időintervallum rövidítése miatt nem volt lehetőségünk a pótkocsik puffertárolókénti viselkedésének figyelembevételére. Véleményünk szerint ez az a betakarítási-szállítási forma, amely kisebb mezőgazdasági üzemeinkben sikerrel alkalmazható anélkül, hogy a nagy értékű tehergépkocsipark téli üzemeltetése problémát okozna. A vizsgálatnál figyelembe vett traktortípus ugyanis az általánosan elterjedt szovjet MTZ 50 volt.



4. ábra. Szállítójármű-igény a távolság és súlyvariációs függvényében

A szimulációs vizsgálatok eredményeinek felhasználása

A számítógépes szimuláció során a gép tetszőleges számú és időtartamú változatot készít. Ebből az adathalmazból könnyűszerrel készíthetők az operatív irányítást megkönnyítő táblázatok, nomogramok.

Esetünkben a változatok kis száma és rövid időtartama más módszer alkalmazását kívánta. Az 1. táblázat adatait grafikusan dolgoztuk fel. A kapott eredmények közül kiválasztottuk azt, ahol az eljárás és a számítás eredménye leginkább simult, majd a változathoz tartozó adatok felhasználásával a *4. ábrán* látható nomogramot készítettük. Az ábráról a szükséges szállítójárművek száma olvasható le, a szállítási távolság és az időegység alatt betakarított súly függvényében.

Ez a munka a legkritikusabb feladat megoldását jelentette. Létrehoztuk a mezőgazdasági üzemek egyik lényeges munkafolyamatát leképező szimulációs modellt. A manuálisan lefolytatott eljárás megmutatta, melyek a szükséges adatok és a használható eredmények. Ezek ismeretében a modell alkalmas adott tervidőszak munkájának számítógépes lejátszására, és — a különböző változatok vizsgálata után — hatékony termelésprogramozás és készletgazdálkodás kialakítására.

EGYESÜLETI HÍREK

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

Február 7.

A Forgalomszervezési Szakosztály rendezésében előadás:
Több forgalmi sávú városi útszakaszok forgalmi jellemzőinek és alapműveleteinek analízise
Előadó: TAR JÓZSEF (BRFK Közlekedésrend.)

Február 8.

A Munkagazdasági Állandó Bizottság rendezésében, kerekasztal-megbeszélés:
„A közvetlen termelésirányítók létszámnormáinak meghatározása a közlekedési építőiparban" címmel
Vitaindító bevezetőt tartott: DR. KISS FERENC (UTORG)

Február 9.

A Közlekedésgazdasági Szakosztály és a VTKI közös rendezésében előadás:
A nagysebességű vasúti közlekedés gazdasági hatékonysága az európai vasutaknál
Előadó: SÁRMÁSY ÁRPÁD (VTKI)

Február 14.

A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás:
Közlekedési balesetek mutatói és az ezekből levonható következtetések
Előadó: RÓZSA TAMÁS (BRFK Közlekedésrend.)

Február 15.

A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás:
Az elővárosi és környéki vasúti személyforgalom helyzete az 1977. évi utasszámlálás elemzése alapján
Előadó: VASKOR ISTVÁN (KPM VF. 8. Szako.)

Február 16.

A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály és a GTE Gördülőanyag Szakosztálya közös rendezésében előadás:
A közúti vasút új fejlődési irányai
(Beszámoló a prágai „Modern villamosok perspektívái" c. konferenciáról)
Előadó: GÁBOR PÉTER (METRÓBER)
Felkért hozzászóló: DANKA MIKLÓS (BKV)

Február 16.

A Közlekedési Anyagmozgatási Állandó Bizottság rendezésében előadás:
A szállítási és rakodási tevékenység szerepe az integrált cukorgyártás folyamatában
Előadó: RADÓCZY TAMÁS (KÖTUKI)

Február 20.

A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás:
Korszerű folyam-tengeri szállítási technológiák
Előadó: VALKÁR ISTVÁN (MAHART)

Február 21.

A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás:
Beszámoló „A biztosítóberendezések funkcionális elemzése" c. kutatási témáról
Előadó: DR. BORBÉLY TIBOR (KTMF)

Február 21.

A Közúti Szakosztály rendezésében:
A „Tata város új főútja és vonzáskörzete új forgalmi rendjének kialakítását"-ra kiírt országos tervpályázat kiértékelése
Ismertette: BECK KÁLMÁN (KPM Bp. KIG Autóp. Főm.)

Február 21.

A Közlekedésgazdasági Szakosztály Díjszabási Állandó Bizottsága rendezésében előadás:
A szocialista országok új tranzitdíjszabása (MTT)
Előadó: DR. FÜLÖP SÁNDORNÉ (KPM VF. Díjszab. Oszt.)

Február 22.

A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében előadás:
Vontatójárművek számítógépes nyilvántartási rendszere
Előadók: BÁCSKAI MIKLÓS (MÁV Számítástechn. Üzem)
SZKURKA JÁNOS (KPM VF. 7. Szako.)

(Folytatás a 233. oldalon)

A KÖZÚTI KÖZLEKEDÉSI TUDOMÁNYOS KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Aszfaltburkolatú utak állapotának jellemzése

IFJ. DR. GÁSPÁR LÁSZLÓ

BEVEZETÉS

Közismert tény, hogy az úthasználóknak az utakkal szemben támasztott igényei elsősorban a következők: biztonság, gazdaságosság, kényelem. Mindhárom kritériumot érzékenyen befolyásolja az út állapota. Érthető tehát, hogy az elmúlt évtizedekben világszerte nagy érdeklődés nyilvánult meg az utak — elsősorban az útburkolatok — leromlási folyamatának megismerése és a pillanatnyi állapot jellemzését célul kitűző eljárások kidolgozása iránt. E területen hazánkban már korábban végeztek kutatásokat [1, 2, 3, 4, 5]. A következőkben néhány újabb kutatási eredményről számolunk be.

AZ UTAK ÁLLAPOTFELVÉTELÉNEK FOKOZATAI

Amikor valamely út állapotának jellemzése a feladat, el kell dönteni, hogy milyen paraméterek kerüljenek mérésre, illetve milyen szubjektív állapotbecslési eljárásokat alkalmazzunk. Az egyes állapotjellemző paraméterek meghatározására általában több módszer is szóba jöhet.

A „párhuzamos" eljárások egymástól rendszerint a mérési sebesség, a felvett mérési pontok száma, és az eredmények pontossága tekintetében különböznek, de sok esetben abban a vonatkozásban is nagy eltérés van közöttük, hogy milyen mértékben állnak a szükséges berendezések, mérőeszközök rendelkezésre. Egyes — általában nagy értékű — mérőberendezések (Lacroix-deflektográf, SCIM-mérőkocsi, Bump-Integrátor) jelenleg csak egyetlen példányban találhatók hazánkban. Természetesen ezek a felmerülő igényeknek csak töredékét tudják kielégíteni.

Az útállapot felmérésére számos (tervezési, fenntartási, kutatási, statisztikai, forgalomtechnikai stb.) ok miatt lehet szükség. Az állapotjellemzésnek két fő fokozata különböztethető meg.

a) A részletes, főleg kutatási célú jellemzés.

Ennek során általában nagy pontossággal és igen részletesen történik az adatfelvétel. A viszonylag kis útszakaszon rendszerint nagyszámú mérést, illetve szubjektív állapotbecslést végeznek. A legtöbb esetben gyakran (pl. negyed- vagy félévenként) megismétlik ezeket a méréseket. A hosszabb időszak alatt kiadódó nagy adathalmazt általában különböző kutatási feladatok megoldására használják, de közvetve más útügyi résztevékenységek munkájához is jól felhasználhatók [6]. Ezen részletekbe menő burkolatállapot-jellemzés néhány kérdéséről már korábban, több cikkben beszámoltunk [2, 7, 8, 10].

b) A gyors, kevésbé részletes burkolatállapot-jellemzés.

Ennek során általában nagy összhosszúságú útszakasz állapotát kell viszonylag rövid idő alatt felvenni. A munka célját rendszerint a közúti munkák tervezésének valamely fázisában áttekintő összehasonlításra, sorolásra alkalmas összkép kialakítása képezi. Országos körű alkalmazásuknak nemcsak az az előfeltétele, hogy a mérőberendezések megfelelő számban álljanak rendelkezésre, hanem egyszerűek, különösebb előképzettség nélküli személyek által is könnyen kezelhetők legyenek; elengedhetetlen ugyanakkor az is, hogy rövid idő alatt feldolgozott eredményt adjanak.

Ez utóbbi követelmény nemcsak azért nagyon lényeges, mert — a rövid határidő miatt — a közúti munkák tervezésekor az eredmények általában csak gyors adatszolgáltatás esetén használhatók, hanem azért is, mert az állapotfelvételt viszonylag hosszú idő után követő adathasznosítás esetén felmerülhet annak a veszélye, hogy a burkolatállapot idő közben megváltozott, és már nem a pillanatnyi helyzetet veszik alapul. Ezen burkolatállapot-jellemzési módszer egyik válfajára — amikor a fenntartási munka utólagos minősítése a feladat — már korábban javaslatokat adtunk [9].

GYORS ÚTÁLLAPOT-JELLEMZÉS SZUBJEKTÍV ALAPON

Az 1977. év folyamán olyan útállapot-jellemzési eljárást alakítottunk ki, amely a közúti munkák tervezéséhez — gyakorlatilag műszerigény nélkül — hasznos alapadatokat biztosít.

A KPM Közúti Főosztály megbízásából a KÖTUKI 1977 tavaszán elkezdte a „Hódmezővásárhelyi KIG területén útállapotfelvétel" tárgyú téma művelését. Ennek során az Igazgatóság által Csongrád megyében kijelölt útszakaszokon teherbírás- és utazáskényelmi mérésekre került sor, ezen kívül itt próbáltuk ki 500 km útszakaszon a pillanatnyi útállapot szubjektív megítélésére kialakított módszert.

A Lacroix-féle mérőkocsival 200 km úthosszon mért behajlási értékek, valamint a Bump-Integrátorral összesen 500 km úthosszon meghatározott, az utazáskényelmet jellemző rúgóútösszegek (mivel a szubjektív állapotjellemzés is ugyanazon az útszakaszon történt) hasznos korrelációk keresését tették lehetővé.

A pillanatnyi útállapot szubjektív alapon való minősítése úgy történik, hogy a kis sebességgel haladó mérőkocsiban ülő, ebben a tekintetben kioktatott személy (vagy személyek) az út minden egyes 200 fm hosszú szakaszát két osztályzattal jellemzik. (Az egyik osztályzat a burkolatfelületet, a

1. táblázat

Az aszfaltburkolatú útpálya felületének állapotát jellemző osztályzatok

Jellemzés tárgya	Átlagos napi forgalom	Minősítő osztályzat				
		5	4	3	2	1
Burkolat	3000 E/nap felett	Egyenletes minőségű felület, romlások, repedések nincsenek	Helyenként lazább szövetű részek, kisebb zúzalékkipergés	Rövidebb és viszonylag ritka repedések vagy kezdődő kátyúk	Viszonylag gyakori repedések, kátyúk, deformációk, max. 60 km/h sebességgel járható	Gyakori mozaikrepedések, deformációk, ütőkátyúk, 40 km/h feletti járműsebességgel nem járható
	3000 E/nap alatt	Egyenletes, a burkolat fajtájának megfelelő minőségű felület	Kisebb-nagyobb felizzadt vagy fészkes felületek vagy hajszálrepedések	Az utazáskényelmet kis mértékben csökkentő repedések, felizzadt felületek, kisebb kátyúk vagy deformációk	Kátyús vagy repedezett felületek, legfeljebb 40 km/h sebességgel járhatók	Erősen kátyús, egyenetlen felület, gépjárművel 20 km/h sebesség mellett is kényelmetlen
Padkák és árkok	Minden forgalmi kategóriában	Megfelelő nagyságú, kellő oldalesésű, egyenletes felületű padka, teljes árokszelvény	Megfelelő magasságú, kellő oldalesésű, helyenként keréknyomos padka, kissé feliszapolódott árok	Magas vagy közel vízszintes padka, félszelvényig feliszapolódott árok	Alacsony padka (3—6 cm-rel a burkolat szintje alatt), hiányos vízelvezetés, feliszapolódott árok	Veszélyesen alacsony padka, napokkal eső után is pang a víz a padkán, vagy nagyon laza, tömörítetlen padka, feliszapolódott árok

másik pedig a padkát, illetve a vízelvezető rendszert minősíti. Az *1. táblázat* azokat a fő állapotjellemzőket szemlélteti, amelyeknek alapján az 1 és 5 közötti osztályozásra sor kerül.

A táblázathoz és a minősítés módjához a következő megjegyzések fűzhetők:

a) A burkolatfelület állapotjellemzésekor indokolt az út forgalmi terhelésétől függő osztályozás, mivel az ezekkel szemben támasztott követelmények nem azonosak. A 3000 E/nap átlagos napi forgalom mint határérték megközelítőleg a főutak és az alsóbb rendű utak szétválasztására szolgál.

A két útkategóriában általában az aszfaltburkolatok típusa is eltérő, ugyanakkor a telepen kevert aszfaltfajták és az ún. könnyű aszfalttípusok leromlásának, tönkremenetelének folyamata eltér egymástól. Ez a tény is indokolja a különböző minőségi osztályzatsor kialakításának szükségességét.

A padkák és az árkok állapotjellemzésekor — az egyszerűbb megoldás érdekében — célszerűnek látszott a minősítési kritériumokat az út forgalmi terhelésétől függetlenül választani.

b) Mind a burkolat, mind pedig a padkák, illetve az árkok állapotjellemzésére szolgáló 1. táblázatban csak a legfontosabb paraméterek minőségszintjét írtuk körül. Ez a gyakorlati hasznú egyszerűsítés azonban azt a problémát vonja maga után, hogy a tényleges körülmények között — amikor a meghibásodások általában bonyolultabb formában, szövevényesebben jelentkeznek — a minősítés nem mindig egyszerű.

c) Erősen leromlott burkolatállapot esetén (az *1* és a *2* minősítő osztályzatok kategóriájában) a nagy mértékű meghibásodások komplex jellemzésére a szóban forgó útszakaszon még nagyobb mértékű kényelmetlenség vagy balesetveszély nélkül kifejthető járműsebesség szolgál.

d) A „padkák és árkok" címszó alatt az utak vízelvezető rendszerének az a része kerül minősítésre, amely a lassan haladó gépkocsiban ülő személyek által megítélhető.

A mérésnél alkalmazott gépkocsi haladási sebességének megállapításakor ellentétes irányú szempontokra kellett tekintettel lenni. A lassú haladást annak szükségessége indokolja, hogy a járműben ülő minősítő személyek a pályafelületet, ennek esetleg kisebb kiterjedésű meghibásodásait tüzetesen felmérhessék. Annak érdekében viszont a gépkocsinak elég gyorsan kell haladnia, hogy a forgalmat csak kis mértékben zavarja, és viszonylag nagyobb hosszon tegye lehetővé az állapotfelvételt.

Ehhez hasonló kompromisszum eredménye lehet az egyszerre minősített szakaszhossz (értékelési egység) megválasztása is. A túlságosan nagy hosszúság — sűrűn változó burkolatállapot esetén — minősítési nehézségeket okoz. Ha pedig az optimálisnál rövidebb szakaszt jellemzünk egy osztályzattal, akkor a minősítés hosszadalmassá válik, a hibalehetőségek száma nő, a hatalmas adatmennyiség feldolgozása és értékelése bonyolult lesz.

Mindezek figyelembevételével a mérőkocsi sebességét 20 km/h-nak választottuk. Ennél a sebes-

2. táblázat

A burkolat és a vízelvezető rendszer állapotát egyidejűleg, egymástól függetlenül, szubjektív alapon minősítő két személy párhuzamos osztályzatainak egymástól való eltérése

Minősített útszakasz	Burkolatfelület jellemzése				Árkok és padkák jellemzése			
	Osztályzatok száma	Eltérés (%)			Osztályzatok száma	Eltérés (%)		
		0	1	2		0	1	2
47. út 171+900 – 223+300	252	67,1	32,5	0,4	228	60,5	38,6	0,9
4406. út 6+600 – 13+400	34	50,0	50,0	0,0	34	79,4	20,6	0,0
4405. út 0+000 – 16+200	81	70,4	29,6	0,0	81	69,1	30,9	0,0
4521. út 0+000 – 33+000	164	68,3	31,7	0,0	164	53,1	46,9	0,0
4415. út 0+000 – 27+500	138	67,4	32,6	0,0	133	64,7	35,3	0,0
4222. út 23+300 – 39+600	82	58,5	39,0	2,5	82	47,6	50,0	2,4
4432. út 54+600 – 74+400	101	83,2	16,8	0,0	96	82,3	17,7	0,0
5. út 132+000 – 185+000	273	65,2	33,3	1,5	246	65,0	32,9	2,1
43. út 0+000 – 51+200	255	80,4	19,2	0,4	228	71,5	28,5	0,0
4519. út 0+000 – 56+200	278	68,7	31,3	0,0	278	70,5	29,5	0,0
5413. út 15+487 – 19+000	18	100,0	0,0	0,0	18	100,0	0,0	0,0
5405. út 45+160 – 64+979	100	92,0	8,0	0,0	100	87,0	13,0	0,0
5431. út 0+000 – 31+800	156	97,4	2,6	0,0	156	80,3	19,7	0,0
4516. út 0+000 – 16+938	85	82,6	17,4	0,0	85	83,8	16,2	0,0
4642. út 43+141 – 67+394	122	89,4	10,6	0,0	122	72,9	27,1	0,0
4403. út 0+000 – 15+600	78	89,8	10,2	0,0	78	64,0	36,0	0,0
4434. út 57+500 – 84+665	137	87,6	12,4	0,0	137	94,0	6,0	0,0
4426. út 3+450 – 22+426	96	76,0	24,0	0,0	96	85,0	25,0	0,0
5512. út 0+000 – 10+450	52	96,1	3,9	0,0	52	84,8	15,4	0,0
Összesen: 500,4 km úthossz	2502	76,0	23,7	0,3	2414	70,9	28,7	0,4

ségnél forgalombiztonsági okok miatt a teljes mérés időtartama alatt elengedhetetlen a gépkocsin a villogó sárga fény használata. A választott értékelési szakaszhossz 200 m. Ezt a távolságot a 20 km/h sebességgel haladó gépkocsi 36 s alatt teszi meg, elegendő idő áll tehát a minősítéshez (a megfigyeléshez és az osztályzat leírásához) rendelkezésre.

A 200 m-es hossz választása azért is célszerű, mert a legtöbb úton a hektométeroszlopok távolsága is ezzel egyezik meg, és így a minősítési szakaszok végpontjai is könnyen ellenőrizhetők. Ha a hektométeroszlopok hiányoznak, a 36 s hosszúságú időtartam — célszerűen stopperórával végzett — mérésével indokolt az egyetlen osztályzattal jellemzendő útszakasz határait megállapítani.

A Hódmezővásárhelyi Közúti Igazgatóság területén végzett szubjektív állapotfelvételek során a minősítést az ugyanabban a mérőkocsiban ülő két személy végezte; a cikk szerzőjén kívül az igazgatóság egyik technikusa is adott osztályzatokat, aki az első méréssorozatot megelőzően rövid (mintegy félórás) oktatásban részesült.

Az 500 km összhosszúságú utak állapotjellemzését követően megvizsgáltuk, hogy az egyidejűleg, egymástól függetlenül adott párhuzamos minősítő osztályzatok milyen mértékben tértek el egymástól. A *2. táblázat* a párhuzamos minősítő osztályzatok közötti eltérések abszolút értékeinek százalékos összehasonlítását szemlélteti. 500 km összhosszúságú úton e burkolatállapot-jellemző osztályzatpárok egyes tagjainak 76,0%-a megegyezett egymással, 23,7%-nál 1 és csupán 0,3%-nál volt 2 egység az eltérés. A padkák és az árkok minősítésénél 70,9; 28,7; 0,4 volt ez az arány.

A 2. táblázatban az egyes utakat abban a sorrendben tüntettük fel, ahogyan értékelésükre sor került. Ez lehetőséget nyújtott arra, hogy a párhuzamos értékelések közötti eltérések csökkenő voltát is szemléltethessük. Ennek érzékeltetésére szolgál az a tény, hogy a mérések első felének (mintegy 225 km összhosszúságú út minősítésének) befejeztével a burkolatállapot-jellemzésnél ez az arány 67,4; 32,0; 0,6, a padkák és árkok állapotának osztályozásánál pedig 59,7; 34,0; 0,8 volt.

Megállapítható tehát, hogy már néhány munkanap alatt is — a teljes méréssorozat kilenc napot vett igénybe — kimutathatóan nagyobb gyakorlatot szereztek az értékelést végző személyek a minősítésben, szubjektív állapotjellemzésük egyre „objektívebbé" vált. Ez a körülmény pedig a minősítési módszer széles körű alkalmazhatóságára szolgáltat újabb bizonyítékot. (Megjegyezzük, hogy a burkolatállapotra és a vízelvezető rendszer állapotára adott értékelő osztályzatok száma azért tért el kis mértékben egymástól, mert kiemelt szegély esetén ez utóbbit nem minősítettük.)

A két értékelő személy által a burkolatállapotra, valamint a vízelvezető rendszer állapotára adott osztályzatok halmazait matematikai-statisztikai módszerrel is összehasonlítottuk. Elvégeztük mind-

3. táblázat

A két, egyidejűleg értékelő személy által adott osztályzatok halmazaival végzett feltevésvizsgálat (*t*-próba)

A minősítés tárgya	Úttípus	Mintaszám	$\Sigma\Delta$	$\bar{X}$	$\Sigma\Delta^2$	$\bar{X}\Sigma\Delta$	S_{xx}	S^2	S	t	$t_{99\%}$
Burkolat	Főút	142	−17	−0,119	63	2,02	60,98	0,432	0,658	2,15	2,576
		781	−60	−0,077	238	4,61	233,39	0,299	0,547	4,04	
	Alsórendű út	142	−16	−0,113	22	1,80	20,20	0,143	0,378	3,54	
		1764	−27	−0,015	374	0,41	373,59	0,212	0,460	1,40	
Árkok és padkák	Főút	70	+4	+0,057	19	0,23	18,77	0,272	0,522	0,92	
		690	−20	−0,029	257	0,58	256,42	0,372	0,610	1,24	
	Alsórendű út	70	−1	−0,062	16	0,06	15,94	0,231	0,480	1,09	
		1704	+35	+0,029	461	0,72	460,28	0,270	0,520	1,63	

Jelmagyarázat: Δ=párhuzamos minősítő osztályzatok különbsége; $\bar{X}$ =[a Δ] értékek átlaga;

$S_{xx}=\Sigma\Delta^2-\bar{X}\Sigma\Delta$

$S^2=\frac{S_{xx}}{N-1}$; $t=\frac{\bar{X}}{S}\sqrt{N}$, ahol az N a minták száma;

$t_{99\%}$=táblázatból kivehető küszöbérték, amelynél kisebb t értékek esetén 99%-os valószínűséggel állítható, hogy a két vizsgált halmaz középértéke azonos.

két adathalmaz-párral az ún. *t*-próbát, amelynek során feltételezve a szórások azonosságát — az összetartozó középértékek eltérését vizsgáltuk [11].

A *3. táblázat* nyolc „párhuzamos adatsor" esetén mutatja be a vizsgálat lépéseit. Az első részben a burkolatállapotra, a második részben pedig a vízelvezető rendszerre adott osztályzatok kerültek feldolgozásra. A főutakat és az alsórendű utakat külön csoportba vettük, mivel értékelésük alapelvei eltérőek voltak.

A feldolgozást a rendelkezésünkre álló teljes adathalmazokon kívül ennek egy 70—140 mintaszámú részhalmazával is elvégeztük, hogy képet kapjunk a mintaszám növekedésének az eredményekre gyakorolt hatásáról. A táblázat utolsó oszlopában feltüntetett eredmények azt igazolják, hogy két osztályzathalmaz középértékei nagyon közel esnek egymáshoz.

Az egyes halmazokból számított *t*-értékek a $t_{99\%}$ küszöbértéknél kisebbek, vagy pedig alig haladják meg ezt az értéket. A párhuzamos burkolatállapot-értékelések különbségeinek számtani átlaga mindegyik vizsgált esetben negatív volt, azaz a gépkocsiban a hátsó ülésen ülő technikus valamivel enyhébben osztályzott. E tény magyarázataként szolgálhat, hogy a gépkocsiban hátrább, az első ablaktól távolabb levő megfigyelő személy a kisebb burkolathibákat (hajszálrepedéseket, zúzalékkipergést stb.) kevésbé veszi észre.

A vízelvezető rendszerek állapotának értékelésekor már némileg más a helyzet. A két minősítéssor megfelelő tagjai között tapasztalható még nagyobb egyezést egyrészt a szóbajövő meghibásodásfajták viszonylag kis variációs lehetősége, másrészt pedig az a tény indokolja, hogy a hátsó ülésről is megfelelőképpen meg lehet ítélni a padkák és az árkok állapotát.

A minősítő osztályzat alapján az értékelt útszakaszokat burkolatuk, valamint vízelvezető rendszerük állapota szempontjából homogén szakaszokra osztottuk, amelyeket egyetlen egész vagy fél osztályzat jellemez.

A *4. táblázat* példaként az 5. sz. főút egyik szakaszán végzett állapotfelvétel adatsorát, valamint az itt kapott homogén szakaszokat mutatja be. (A 169 + 000 és a 171 + 200 km szelvények között, Szeged belterületén a kiemelt szegély miatt a vízelvezetés helyzete nem került minősítésre).

A szubjektív állapotjellemzés főbb tapasztalatai a következőkben összegezhetők:

a) A minősítést egyidőben végző két személy által adott értékelő osztályzatok nagyon közel voltak egymáshoz, illetve az esetek egy részében megegyeztek. Igazolást nyert ily módon, hogy a javasolt eljárás nagyon rövid betanulási idő után már sikerrel alkalmazható. A néhány napos minősítés után is észrevehetően csökkent a párhuzamos minősítések közötti eltérés.

b) Abban a kevés esetben (az összes jellemzett szakasz 0,3%-ában), amikor a két párhuzamos értékelés között két osztályzat különbség volt, a részletesebb vizsgálat azt mutatta, hogy minden esetben a mérőgépkocsi első üléséről minősítő személy adta az alacsonyabb osztályzatokat, aki egyes, nehezebben észrevehető burkolathibákat jobban tudott észlelni, mint társa.

c) Az egységes alapelvű értékelés azokban az esetekben nehézzé vált, amikor a 200 fm hosszúságú értékelési szakasz általában megfelelő állapotú, csupán egy-két nagyobb repedés látható rajta. Ilyenkor egyáltalában nem egyszerű reális értékelő osztályzatot találni.

Egyik lehetőségként szóba jöhet, hogy a lokálisan előforduló meghibásodásokat valamiképpen az

4. tábláza t

Az 5. sz. út 169+000 és 174+200 km szelvényei között végzett állapotminősítés eredményei

Útszakasz	Burkolat-állapot		Vízelvezetés állapota	
	Egyedi	Homogén szakasz	Egyedi	Homogén szakasz
	osztályzat		osztályzat	
169+000 – 169+200	4		—	—
169+200 – 169+400	4	4,0	—	—
169+400 – 169+600	2		—	—
169+600 – 169+800	3		—	—
169+800 – 170+000	3	2,5	—	—
170+000—170+200	3		—	—
170+200 – 170+400	2		—	—
170+400 – 170+600	2		—	—
170+600 – 170+800	4		—	—
170+800 – 171+000	4		—	—
171+000 – 171+200	4		—	—
171+200 – 171+400	4		3	
171+400 – 171+600	4		3	
171+600 – 171+800	4		4	
171+800 – 172+000	4		3	
172+000 – 172+200	4		4	3,5
172+200 – 172+400	4	4,0	4	
172+400 – 172+600	4		4	
172+600 – 172+800	4		3	
172+800 – 173+000	4		4	
173+000 – 173+200	4		3	
173+200 – 173+400	4		4	
173+400 – 173+600	3		4	
173+600 – 173+800	4		5	4,5
173+800 – 174+000	4		5	
174+000 – 174+200	4		4	

egész szakaszra elosztva súlyozzák. A burkolatállapot azonban szigorúbban is megítélhető, ha az értékelést végző személy ezekben a burkolathibákban balesetveszélyt lát, akár közvetlenül, akár pedig közvetve azáltal, hogy felbukkanásuk a járművezetőket megzavarhatja vagy hirtelen fékezésre kényszerítheti. Nem kizárt azonban az sem, hogy a minősítő személy az összképet (általában megfelelő állapotot) veszi az osztályzat kialakításakor alapul.

d) Tapasztalat szerint 5-ös osztályzat szinte kizárólag csak az újonnan átadott utaknál fordul elő, itt is csupán abban az esetben, ha a burkolat különlegesen jó minőségben épült, illetve a padkát megfelelőképpen tömörítették. Egy-két évi forgalom után már a 4-es minősítő osztályzat tekinthető optimálisnak.

e) A vízelvezető rendszer értékelésekor a padkák és az árkok esetleges túlságosan buja növényzetét is figyelembe kell venni, hiszen az komolyan akadályozhatja a csapadékvíz levezetését. Ily módon ez az állapotértékelő osztályzat már a fű, valamint a gyomok lekaszálásával is javítható [12].

f) Nehézséget jelent egyes esetekben annak biztosítása, hogy a burkolat, illetve a vízelvezető rendszer állapotát értékelő személyek a minősítés időpontjában uralkodó időjárás következményeit, valamint a felület lokális elszennyeződését (pl. a keresztező utakról való sárfelhordást) figyelmen kívül hagyják. Tapasztalatunk szerint azonban rövid gyakorlati idő után ez a feladat sikeresen megoldható.

A SZUBJEKTÍV ÉS A KOMPLEX ÚTÁLLAPOT-JELLEMZŐ RENDSZER ÖSSZEFÜGGÉSE

A Csongrád megyében végrehajtott kísérleti útállapot-jellemzés során a burkolat, valamint a padkák és az árkok szubjektív alapon végzett minősítésén túl, a pályaszerkezet teherbírását Lacroix-mérőkocsival, a burkolatfelület egyenetlenségét pedig Bump-Integrátorral mérte az Intézet. Az előbbi méréstípusra 200 km, az utóbbira 500 km úthosszon került sor. Bár kétségtelen, hogy néhány fontos paraméter (felületi érdesség, keréknyomvályúk mértéke stb.) mérésére nem került sor, a négyféle párhuzamos (azonos útszakaszokról megközelítőleg azonos időből származó) adathalmaz mégis komplex értékelésre nyújtott módot [13].

A komplex értékelésen a négy adattípus azzal a szándékkal való célszerű kombinálását értjük, hogy az egyes 200 fm hosszúságú útszakaszok állapotát — egymással összehasonlíthatóan — egyetlen mérőszámmal jellemezzük. Ennek végrehajtása azonban több problémát vet fel.

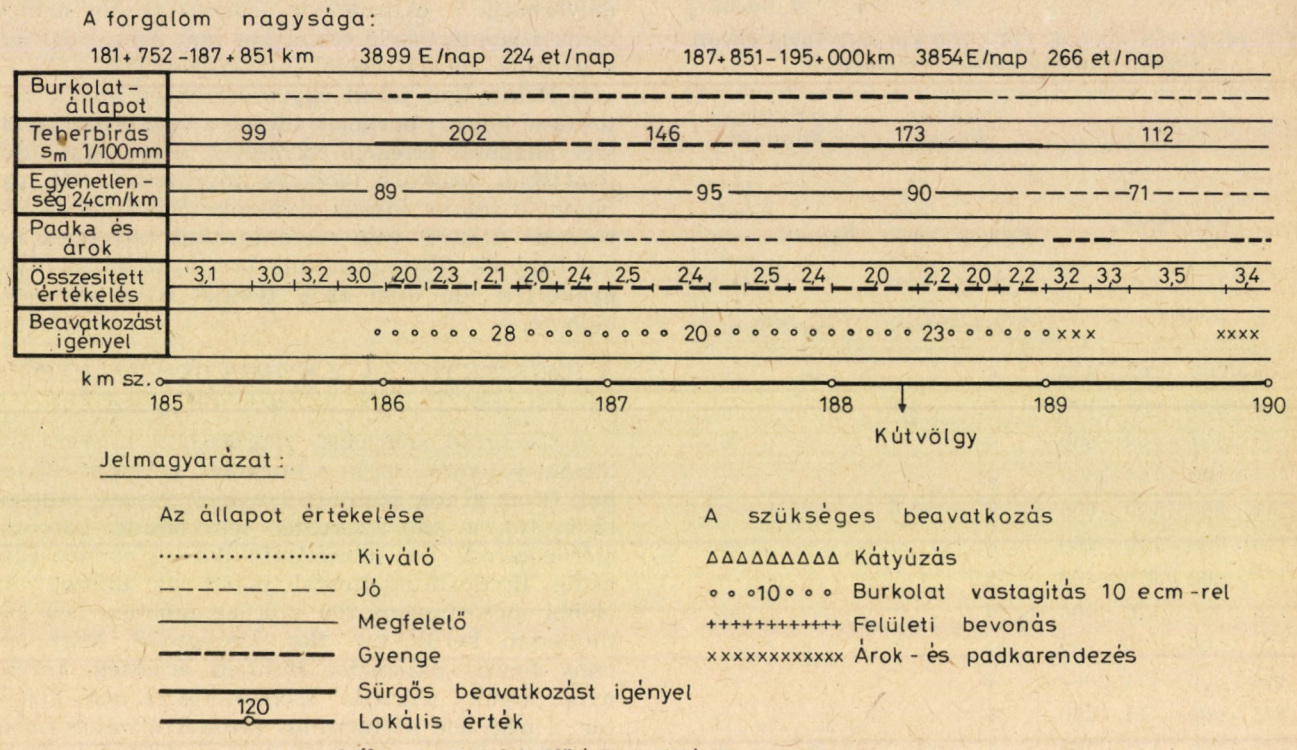
Először is az állapotjellemző paramétereket „homogenizálni" kell, azaz mindegyiket azonos léptékűvé alakítani. Erre a célra az *1* és az *5* szélsőértékek közötti minősítő osztályzat bizonyult a legalkalmasabbnak, mivel a szubjektív burkolatállapot-jellemzés, valamint a padkák és az árkok állapotának értékelése már eleve ebben a léptékben történt. A Lacroix-deflektográffal kapott behajlásértékeket az út forgalmi terhelése által megkívánt igénnyel összehasonlítva egyszer vagy kétszer vagy háromszor jó (1J, 2J, 3J), illetve egyszer vagy kétszer vagy háromszor rossz (1R, 2R, 3R) kategóriába lehet sorolni [14].

Ennek alapján a következőképpen történik az egységes osztályozási rendszerbe való transzformálás:

3J, 2J	. . . . .	5
1J	. . . . .	4
1R	. . . . .	3
2R	. . . . .	2
3R	. . . . .	1

A Bump-Integrátor által hüvelyk/km mértékegységben mért rúgóútösszeg nagysága, valamint az út forgalmi terhelése alapján az egységes léptékbe való átszámítás a következők szerint történik.

ÁNF (E/nap)	Bump-Integrátor rugóútösszege (hüv/km)					
	—60	61—80	81—110	111—150	151—180	180—
3000 felett	5	4	3	2	1	1
3000 alatt	5	5	4	3	2	1



1. ábra. A 47 sz. út 185 + 000 — 190 + 000 km szelvényei között végrehajtott útállapot-felvétel eredménye

A következő nehézséget az jelenti, hogy az egyes állapotjellemző paraméterekre adott osztályzatok súlyozó tényezőit meghatározzuk. Egyik megoldásként kínálkoznék az útszakasz forgalombiztonságára gyakorolt hatásuk szerinti értékelés. Erre vonatkozólag nem rendelkezünk elegendő adattal, azonkívül ezt a súlyozástípust az egyes burkolatállapot-jellemző paraméterek szövevényes, nehezen követhető összefüggése is bonyolítaná. Az összesített mérőszám kiszámításához használt súlyozó tényezőket ezért más módszerrel határozzuk meg. [13].

Azt vizsgáltuk, hogy az egyes állapotjellemző paraméterekkel (az útburkolat állapota, a pályaszerkezet teherbírása, az útburkolat egyenetlensége, a vízelvezető rendszer állapota) kapcsolatosan milyen fenntartási költségek merülnek fel. Valamely adott hosszúságú útszakaszon az egyes paraméterek egy osztályzatnyi javításához szükséges útfenntartási munka (burkolaterősítés, árok- és padkarendezés stb.) költségei közötti arányt kerestük. A választott súlyozó tényezők a következők voltak:

— az útburkolat állapota 2,
— pályaszerkezet teherbírása 4,
— az útburkolat egyenetlensége 3,
— a padkák és az árkok állapota 1.

Valamely útszakaszon a burkolatállapotot jellemző értékeket és az összesített értékelést célszerű vonalrajzban ábrázolni *(1. ábra)*. A megfelelőségi fokozatokat különböző vonaltípusok ábrázolják. A behajlásértékek és a Bump-Integrátor által szolgáltatott adatok azért szerepelnek a vonalrajzon, hogy abszolút értékeik is tájékoztatást nyújtsanak, ne csak a vonaltípusból adódó minősítő osztályzat. A vonalrajz legalsó sora a szükséges állapotjavító beavatkozás fajtáját és nagyságát szemlélteti.

Az így meghatározott komplex pontértékek módot nyújtanak arra, hogy egy útnak vagy akár egy közúti igazgatóság teljes úthálózatának összesített megfelelőségét számszerűen kimutassuk.

Az ismertetett komplex útállapot-jellemző eljárás országos körű alkalmazásának gátat szab az a tény, hogy jelenleg hazánkban mind a teherbírás közel folyamatos mérésére alkalmas Lacroix-féle mérőkocsiból, mind pedig a burkolat felületi egyenletességét termelékeny módszerrel jellemző Bump-Integrátorból csak egyetlen példány áll rendelkezésre. Még amennyiben feltételezzük azt is, hogy a következő években mindkét mérőkocsitípusból további beszerzésekre lehet számítani, az összes közúti igazgatóság igényeit belátható időn belül nem lehet kielégíteni.

Felmerült az a kérdés, hogy az útállapotnak a szubjektív módszerrel végzett jellemzésekor adott minősítő osztályzat milyen összefüggésben van a négyféle burkolatjellemző kombinálásával nyert komplex értékkel. Ennek vizsgálatához hasznos lehet annak áttekintése, hogy az egyes állapotjellemző paraméterekkel a leromlás milyen formáit lehet értékelni.

A pályaszerkezet teherbírásának csökkent volta, amely az adott terhelés hatására bekövetkező behajlással mérhető, szélső esetben a burkolatfelületen jelentkező repedések (elsősorban mozaikrepedések) vagy pedig burkolatgyűrődések formájában jelentkezhet. A Bump-Integrátor a burkolatfelület kisebb-nagyobb mértékű egyenetlenségeit jellemzi, amelyek az építés közbeni felületi hullámokon és a forgalom hatására keletkező gyűrődéseken túlmenően a burkolat nagyfokú repedezettsége esetén is keletkeznek. A Lacroix-deflektográf a burkolatfelület egyes pontjain, a Bump-Integrátor pedig a

tengellyel párhuzamos vonalak mentén ad mérési adatokat.

A kétfajta szubjektív állapotjellemző módszer a teljes burkolatfelületet, illetve a padkák és árkok gyakorlatilag teljes felületét veszi a minősítéskor figyelembe. Az esetleges víztelenítési hiányosságok, amelyeket a másodikként említett szubjektív minősítés során értékelünk, közismerten befolyással lehetnek a pályaszerkezet teherbírására és ennek nagymértékű csökkenése szélső esetben a burkolatfelületen is meghibásodást okozhat.

Az előbbiek alapján nyilvánvaló tehát, hogy a komplex burkolatállapot-értékelésnél figyelembe vett négyféle paraméter egymással, bizonyos mértékben, összefüggésben van. Megvan az elvi alapja tehát annak, hogy a burkolatállapot szubjektív alapon minősítő osztályzat és a négyféle paraméter kombinálásával kapott komplex pontszám közötti kapcsolatot vizsgáljuk. Feladatul tehát annak a megbecsülését tűztük ki, hogy mekkora kockázatot vállalunk, amikor kizárólag a burkolatállapot előzőekben leírt gyors, szubjektív jellemzése alapján értékeljük az útszakaszokat, szemben a négyféle mérőszám alapján adott ítélettel. Ennek érdekében a 200 km összhosszúságú úthálózatról kapott párhuzamos adatok halmazával (lásd az 1. ábrán feltüntetett vonalrajz első és ötödik sora) matematikai-statisztikai vizsgálatokat végeztünk.

Az 5. *táblázat* a szubjektív módon adott állapotjellemző paraméterek és a négy adat alapján számított komplex mérőszámok halmazával végzett, ún. *t*-próba főbb lépéseit és eredményeit mutatja be. Ennél a feltevésvizsgálat-típusnál a nullhipotézis a két halmaz várható értékének egyezése. Szembetűnő, hogy a fő- és az alsórendű utak állapotfelvétele során adott értékelő osztályzatok feldolgozása egymástól mennyire eltérő eredményt szolgáltatott.

A főutak esetében a teljes vizsgált adattömeggel (222 párhuzamos adat) végzett *t*-próba azt mutatta, hogy a két halmaz gyakorlatilag tökéletesen azonos várható értékű. (Még a 70 elemszámú részminta alapján is majdnem 99%-os valószínűséggel állítható ez az egyezés). Ezzel szemben az alsórendű utaknak a 69 elemszámú részminta és a 281 elemszámú teljes mintahalmaz feldolgozása után egyértelműen az adódott, hogy a várható értékek nem azonosak. A kapott nagy pozitív számértékek arra utalnak, hogy a vizsgált esetek döntő többségében a szubjektív értékelés magasabb osztályzatú volt, mint a komplex minősítés során számított értékek.

Az előbbiek alapján levonható főbb megállapításokat a következőkben foglaljuk össze:

— a főutak esetén a komplex értékelési rendszert (a jelenleg alkalmazott osztályközökkel és súlyozó tényezőkkel) a szubjektív állapotjellemzés egyértelműen helyettesítheti;

— a mellékutaknál a két állapotértékelési módszer eredményei között határozott eltérés mutatkozik, amelynek magyarázatát elsősorban abban lehet találni, hogy az ezen úttípussal szemben támasztott követelményeket a szubjektív burkolatállapot-jellemzés során nagyobb mértékben szállítottuk le, mint a mérési adatok osztályzatokra alakításánál;

— a két módszer jobb egyezése érdekében a teherbírás és a felületi egyenletesség mérésének eredményeit célszerű „kevésbé szigorúan" megítélni az alsórendű utak esetében;

— a szubjektív állapotértékelés során választott szintek elfogadhatóságát utólag igazolja az a tény, hogy a főutakra és az alsórendű utakra adott osztályzatok halmazainak átlaga szinte teljesen megegyezett egymással (3,63, illetve 3,56).

A szubjektív útállapot-jellemzési módszerrel kapott gyakorlati tapasztalatok és az előbbiekben röviden ismertetett számítások eredményei alapján javasolható, hogy ez az eljárás országszerte alkalmazást nyerjen. Ily módon a közúti igazgatóságok a közúti munkák tervezéséhez hasznos segítséghez jutnának.

AZ EGYSÉGES BURKOLATÁLLAPOT-JELLEMZÉSI RENDSZER ALAPELVE

A burkolatok állapotának jellemzése az út teljes élettartama alatt kiemelkedően fontos feladat. Már az út elkészültekor, az átadás-átvételi eljárásra igazolni kell az út megfelelő minőségét, és ennek során az egyik legfontosabb tevékenység a burkolatfelület állapotának jellemzése. A forgalom alatt levő útszakasz állapotának minősítésére is több ok miatt szükség van, illetve lehet:

— a burkolaterősítési, korszerűsítési munkák rövid távú tervezéséhez rendszeresen végzett állapotfelvétel;

— az elvégzett fenntartási munkák szintjének utólagos minősítése;

5. táblázat

A szubjektív és a komplex burkolatállapot-jellemző módszerrel kapott osztályzatok halmazaival végzett feltevésvizsgálat (*t*-próba)

Úttípus	Minták száma	$\Sigma\Delta$	$\bar{X}$	$\Sigma\Delta^2$	$\bar{X}\Sigma\Delta$	S_{xx}	S^2	S	t	$t_{99\%}$
Főutak	70	+17,1	0,244	40,61	−4,192	36,418	0,527	0,726	2,690	2,576
Főutak	222	−3,9	−0,017	99,49	−0,068	99,422	0,449	0,670	0,389	
Alsórendű utak	69	+33,9	0,440	42,81	14,916	27,894	0,410	0,644	5,667	
Alsórendű utak	281	+151,4	0,538	241,46	81,45	160,01	0,571	0,756	11,955	

Jelmagyarázat: mint a 3. táblázatnál.

— a statisztikai célú, illetve hosszú távú tervezéshez felhasználható burkolatállapot-jellemzés;

— kutatási célú vagy kísérleti jellegű burkolatállapot-felmérés (újszerű építőanyagok, illetve építési technológiák alkalmazása esetén);

— erősen leromlott állapotú utaknál végzendő beavatkozás mértékének burkolatállapot-felvétel útján való meghatározása.

Ha az egyes burkolatállapot-jellemzés típusokat egymással összehasonlítjuk, akkor — számos, kisebb jelentőségű eltérés mellett — egy döntő hasonlóságot fedezünk fel bennük. Ez a közös vonás pedig az, hogy mindegyik esetben valamilyen formában az úthasználóknak a szóban forgó útszakasszal szemben támasztott igénykielégítési szintjét jellemezzük.

Mivel az út fő feladatát egész élettartamán át az utasok kényelmes, biztonságos és gazdaságos közlekedésének biztosítása képezi, ezen időszak bármely fázisában a pillanatnyi burkolatjellemzésnek ugyanaz a célja. Az előbbiekből kiindulva ésszerűnek és indokoltnak tekinthetők azok a törekvések, amelyeknek célja az előbbiekben említett állapotjellemzés-típusok lehetőség szerinti egységesítése.

Az egységes burkolatminősítési rendszer megteremtésével a következő főbb előnyökkel lehet számolni:

— a mérőeszközök egységesíthetők (előállításuk és karbantartásuk gazdaságosabb, a mérést végző személyek kiképzése egyszerűbb);

— az egyes útszakaszok leromlásának folyamata követhetővé válik, a még maradó élettartam szükséges pontossággal előrebecsülhető;

— a kísérleti jellegű utak rendszeres megfigyelése az új építőanyagról vagy újszerű technológiáról az eddigieknél objektívebb véleményalkotást tesz lehetővé;

— a koordinált útügyi nyilvántartások (a későbbiekben útadatbankok) számára sok területen hasznosítható idősorokat biztosít.

Ennek az „egységes útállapotfelvételi rendszer"-nek — amelyet, mint alapelvet javasoltunk — a következő tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

— az úthasználók igényeinek kielégítési szintje szempontjából alapvető jelentőségű útállapot-jellemzőket (hossz- és keresztirányú felületi egyenletesség, érdesség) minden esetben és országosan egységes berendezéssel mérni kell, az eredményeket egységes űrlapon kell feltüntetni;

— az említett méréstípusokon túl meghatározott célokra egyéb jellemzők (padkaállapot, burkolatrepedések kiterjedése stb.) is minősíthetők;

— a legfontosabb állapotjellemzőkre az út korától függően határértékeket kell szabni;

— az útállapot minősítésekor kapott idősorokat célszerű módon tárolni kell, hogy minden kívánt célra felhasználhatók legyenek.

Az egységes útállapotfelvételi rendszer hazai megvalósítása a közeljövő feladata lehet. Előfeltételei közé tartoznak többek között termelékeny, korszerű mérőeszközök eléggé nagy számban való beszerzése, az útügyi nyilvántartások egységesítése és magasabb színvonalra emelése, valamint az eddigi külföldi és hazai ezirányú tapasztalatok összegyűjtését követő értékelés.

IRODALOM

[1] *Boromisza Tibor:* Hajlékony útburkolatok élettartama. Mélyépítéstudományi Szemle, 1965/7.

[2] *Gáspár László, ifj.—Takách Gyula:* Hazai utak rendszeres megfigyelésének néhány kérdése. Mélyépítéstudományi Szemle. 1975/1.

[3] *Gáspár László, ifj.—Takách Gyula—Török Kálmán:* Beszámoló az útmegfigyelés kezdeti eredményeiről. Mélyépítéstudományi Szemle, 1978/3.

[4] *Tóth Ernő:* Szubjektív állapotfelvétel tapasztalatai. Mélyépítéstudományi Szemle, 1975/6.

[5] Aszfaltburkolatok állapotfelvétele és élettartama. KÖTUKI 83—10. téma kutatási zárójelentése, 1976. (Témafelelős: *Gáspár László ifj.*).

[6] *Gáspár László, ifj.:* Az útügy komplex szemlélete. Távlati tervezés — tervezés — építés — fenntartás — állapotfelvétel — kutatás — útadatbank. Mélyépítéstudományi Szemle. 1974/10.

[7] *Gáspár László, ifj.—Takách Gyula:* Útszakaszok rendszeres megfigyelése. Mélyépítéstudományi Szemle, 1974/1.

[8] *Gáspár László, ifj.:* Az útburkolatok állapotfelvételének amerikai gyakorlata. Közlekedéstudományi Szemle, 1974/12.

[9] *Gáspár László, ifj.:* Az útállapot-felvétel, különös tekintettel az utak üzemeltetésére és fenntartására. Közlekedéstudományi Szemle, 1975/11.

[10] *Gáspár, L.—Takách, Gy.:* Langzeitbeobachtung von Fahrbahndecken ausgewählter Strassenabschnitte in der Ungarischen Volksrepublik. Die Strasse, 1976/6.

[11] *Rényi Alfréd:* Valószínűségszámítás. Bp., Tankönyvkiadó, 1968.

[12] *Gáspár László, ifj.:* Aszfaltburkolatok állapotvizsgálata. Közúti Közlekedési Kutatások II. kötet. Bp. 1978.

[13] Útállapot-jellemző paraméterek meghatározása, felvétele és értékelési módszereinek feldolgozása. KÖTUKI KIT 7. számú saját kezdeményezésű témajelentése, 1977. (Témafelelős: *Boromisza Tibor*).

[14] *Boromisza Tibor:* A hajlékony pályaszerkezetű utak teherbírásának behajlásméréssel való megállapítása. III. Budapesti Útügyi Konferencia, 1973.

A távolsági járatokon dolgozó gépjárművezetők elfáradásának vizsgálata

DR. BALOGH GYÖRGY—PÁL ERNŐ

A HUNGAROCAMION Nemzetközi Autóközlekedési Vállalat megbízása alapján a *Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet* közlekedésbiztonsági osztályán pszichológusokból és mérnökökből álló csoport vizsgálatot végez a távolsági járatokon dolgozó gépjárművezetők elfáradási folyamatának felderítése céljából. Jelen cikk keretében az elfáradási folyamatok objektív vizsgálatára készített *vizsgáló berendezést* kívánjuk ismertetni.

A mérési módszer kidolgozásánál figyelembe vett kutatások és mérési eljárások röviden a következőkben foglalhatók össze.

A távolsági járatokon dolgozó gépkocsivezetők elfáradásának vizsgálatával először *R. A. McFarland* és *A. L. Moseley* amerikai kutatók [1] foglalkoztak, 1954-ben. Megfigyelték a távolsági autóbusz-vezetők tevékenységét, és regisztrálták az út első és utolsó félórájában a vezetési műveletek — a kormányzás, irányjelzés, tükörhasználat stb. — változását. A megfigyelésekből kiderült, hogy a második félórában a tevékenységi szint sok esetben alacsonyabb volt, mint az első félórában.

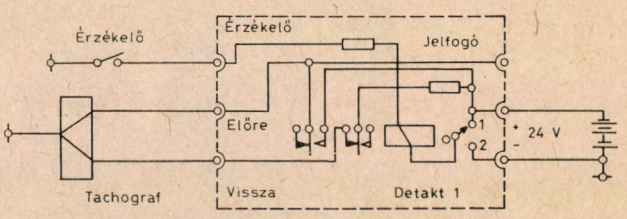
H. P. Ruffel Smith angol kutató [2] szerint az elfáradás mértékét és időpontját nagyrészt a munka jellege határozza meg. A járművezetés azon munkafolyamatok közé tartozik, amelynél az éberség és a manipulatív ügyesség viszonylag hosszú időn keresztül fenntartható. Ennek okát a rendszeresen áramló változatos információk éberségfokozó hatásában látta.

Nem szabad azonban elfeledkezni arról, hogy a távolsági járatokon dolgozó gépkocsivezetőknek sok esetben a sötétedés beállta után is folytatniok kell útjukat, és ilyenkor a beszűkült látómező miatt ingerszegény környezetbe kerülnek, ami fokozza az elfáradás és a monotónia együttes hatásából származó elalvási veszélyt. Azok a gépkocsivezetők, akik hosszú ideje dolgoznak távolsági járatokon, többnyire ismerik az elalvást megelőző tudatállapot vizionáló, hallucinációs jelenségeit, amelyek figyelmeztetnek az elalvásveszélyre. Egy másik jelenség az elfáradásból eredő manipulatív képesség romlását jelzi; eldurvulnak a kormánykorrekciós mozgások és nem mindig sikerül a sima sebességváltás.

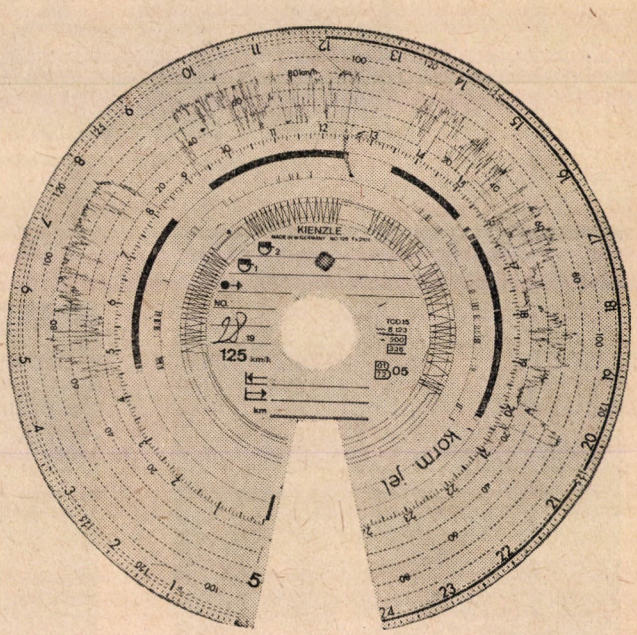
A tudati jelenségeken és az agy bioelektromos jelenségein keresztül kimutatni a fáradtságot, a kutatásban részt vevő pszichológusok feladata. A kutató teamben dolgozó mérnökök a kezelőszerveken (tengelykapcsoló, fék, kormány) elhelyezett mikrokapcsolók segítségével vizsgálják a mozgáskoordináció romlását.

A vezetési manőverek minőségi vizsgálatán keresztül megfelelő indikátort kell keresni a fáradt állapot bekövetkezésének objektív kimutatására, ami alapja lehet az éberségőr készülék működtetésének.

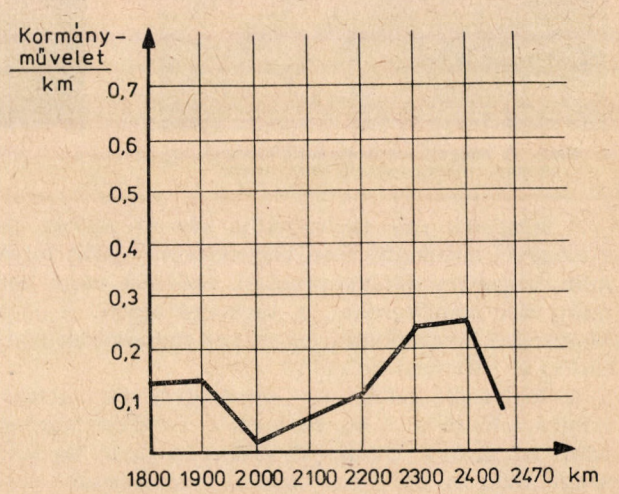
A kifejlesztett vizsgáló berendezések alkalmasak a távolsági járatok kis tevékenységszintű szakaszainak feltárására és a menet közben végzendő részletes tevékenység elemzésére is. A kis tevékenységszintű szakaszok felderítésére szolgáló készülék kapcsolási rajzát az *1. ábra* mutatja.



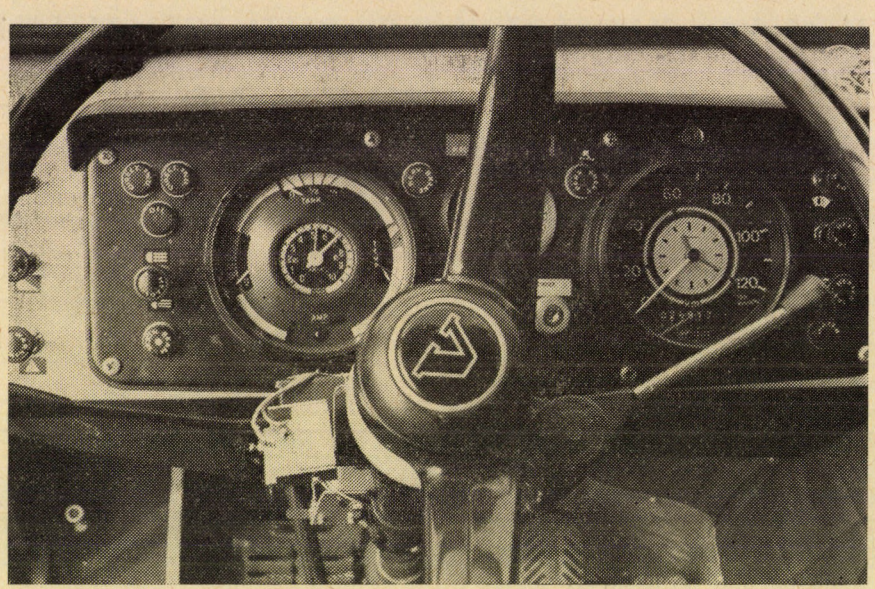
1. ábra. Automatikus műveletszámlálásra alkalmas „Detakt 1" készülék kapcsolási rajza



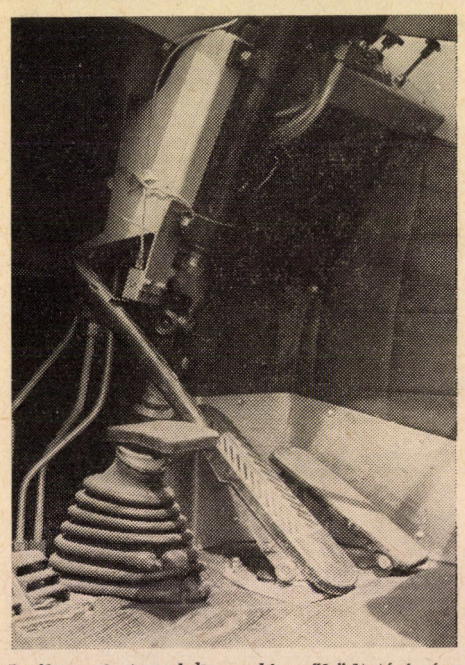
2. ábra. A Detakt készülék közvetítésével nyert kormányjelek a Budapest—Teherán kamionjárat tachográflapján



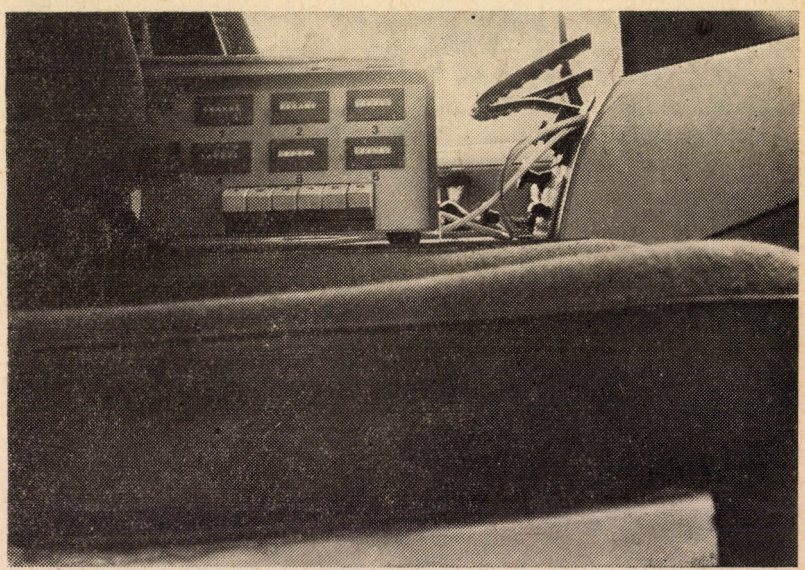
3. ábra. A kormányzási műveletek diagramja a Budapest—Teherán kamionjárat törökországi 1800—2470 km közötti szakaszán



4. ábra. A kormányzási műveleteket érzékelő mikrokapcsoló elhelyezése



5. ábra. A tengelykapcsoló működtetését érzékelő mikrokapcsoló elhelyezése

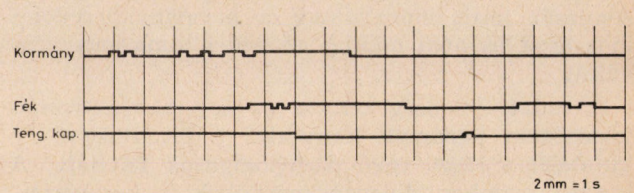


6. ábra. A „Multicomp" számláló elhelyezése a kamion vezetőfülkéjében

A készülék egy tachográfba szerelt jelfogó segítségével automatikusan regisztrálja a járat folyamán végzett tengelykapcsolási, fékezési vagy kormányzási manővereket, a tachográflapon. A járat végeztével leolvashatók az egyes manőverek sűrűsödési és ritkulási helyei *(2. ábra)*.

A leolvasott jelek és km-szelvények alapján megrajzolható a *3. ábrán* látható tevékenységdiagram. Az ábra a Budapest—Teherán járat törökországi 1800 és 2470 km közötti szakaszának kormánymozgás sűrűsödési és ritkulási helyeit mutatja. A diagram az 1 km-re vetített kormánymozgásokat szemlélteti.

Az előzetesen felvett tevékenységdiagram alapján kiválasztott járatszakaszokon végzendő vizsgálatokhoz a mérőberendezést elektromágneses jelfogókat tartalmazó „Multicomp" számláló egészíti



7. ábra. A vezetési műveleteket regisztráló „Peiseler" diagram

ki, amely lehetővé teszi több jel egyidejű regisztrálását és részletesebb kiértékelését.

Az együtt utazó mérőszemélynek lehetősége nyílik a mérési jegyzőkönyvben a forgalmi körülmények részletes ismertetésére is. Az impulzusadó mikrokapcsolók elhelyezését a vezérlőszerveken a *4.* és *5. ábra*, a „Multicomp" számlálót a vezetőfülkében pedig a *6. ábra* szemlélteti.

A vizsgálat további finomítását és az egyes manőverek minőségi jellemzőinek megfigyelését a mérési egység „Peiseler" diagramíróval való kiegészítése teszi lehetővé, amely egy 2 mm/s sebességgel futó diagrampapírra regisztrálja az egyes manővereket. Egy, a próbamérések során készített diagramot mutat a 7. *ábra.*

A diagram kiértékelését a matematikai statisztika módszereivel lehet elvégezni, a műveletek átlagos idejének (t_m) és szórásának (σ) megállapításával.

A méréseket azonos forgalmi körülmények között, a munkaidő első és utolsó félórájában kell végezni, kiegészítve pszichofiziológiai fáradtságmérésekkel.

Az ismertetett vizsgálati módszertől várható, hogy közelebb kerülve a volán mögötti elfáradás folyamatának megismeréséhez, lehetővé válik a távolsági járművezetők számára egy, a kritikus elfáradást előrejelző készülék megszerkesztése.

IRODALOM

[1] *McFarland, R. A.—Moseley, Alfred L.:* Human factors in highway transport safety. Boston, Massachusetts, Harvald School of Public Health, 1954.
[2] *Smith, H. P. Ruffel:* Fatigue in the drivers of heavy commercial vehicles. Road Layout and Lighting Section, Road Research Laboratory, 1968.

EGYESÜLETI HÍREK

(Folytatás a 222. oldalról)

Febráur 22.

A Hajózási Szakosztály és a BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi Csoportja közös rendezésében előadás:
A Duna—Majna—Rajna vízi út építésének jelenlegi helyzete és perspektívái
Előadó: DR. FEKETE GYÖRGY (Dunabizottság)

Február 22.

A Postai és Távközlési Tagozat Postaforgalmi Szakosztálya rendezésében előadás:
Beszámoló a Drezdában tartott Levél- és Csomagfeldolgozási Konferenciáról
Előadó: BALLA TIBOR (Bp. PIG)

Február 23.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás:
Kanadai tanulmányút élménybeszámolója
Előadó: DR. PAÁL TAMÁS (FÖMTERV)

Február 23.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:
Az átviteltechnikai berendezések fejlesztési elgondolásai 1990-ig
Előadó: LAJKÓ SÁNDOR (TRT)

Február 23.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás:
LADA típusú gépkocsik javítási, karbantartási és üzemeltetési tapasztalatai
Előadó: KRUTSCH ZOLTÁN

Február 24.

A Közlekedésgazdasági Szakosztály Fuvarjogi Állandó Bizottsága rendezésében előadás:
A PTK általános része (II. rész)
Előadó: DR. GYURKOVITS SÁNDOR (KPM)

Február 27.

A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében előadás:
Nagy menetsebesség és a vasúti hídprovizóriumok
Előadó: DR. KOISS IVÁN (KPM VF)

Február 28.

A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály és a Forgalombiztonsági és Forgalomszabályozási Állandó Bizottság közös rendezésében előadások és vita:
— A budapesti közúti balesetek vizsgálatának fejlesztése
— A sérülések és az anyagi károk alakulása
— A személysérüléses balesetek helyi előfordulásának vizsgálata, a város egész területére azonos részletességgel kiterjedő számítógépes adatfeldolgozás alapján
— Forgalomtechnikai vizsgálatok a balesetek helyszínén
Tapasztalatok, fejlesztési javaslatok.
Előadók: DR KOLLER SÁNDOR (BME)
DERZSI ANDRÁS (Főv. Tan. V. B. Közl. Főig.)
DR. FI ISTVÁN (BME)

Február 28.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás:
Operatív termelésirányítás és összehasonlító költséghatékonyság-elemzés számítógép alkalmazásával.
Az Aszfaltútépítő Vállalatnál megvalósított modell
Előadó: ŐZ GYÖRGY (AUV)
Felkért hozzászólók: DR. FÜRÉSZ ISTVÁN (Anyag- és Árhivatal)
MISUTH GÁBOR (ÚTTRÖSZT)

Február 28.

A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás:
Kisposta-épületek tipizálási törekvései
Előadók: BAKOS JÁNOS (PVIG)
KOVÁCS SÁNDOR (POTI)

Madar Miklós

Ívellenállás iparvágányok kis sugarú íveiben

BIHARY KÁROLY

Az iparvágányok kis (150 m-nél kisebb) sugarú íveivel kapcsolatban a következő három kérdés szorul felülvizsgálatra és újbóli szabályozásra:

— milyen hosszméretű (tengelytávolságú, túlnyúlású) járművekkel lehet az ilyen kissugarú ívekben egyáltalában közlekedni;

— milyen űrszerelvényméreteket kell biztosítani;

— milyen vontatási ellenállást okoz a kis sugarú ív.

Az első két kérdéssel a Közlekedéstudományi Szemle 1977. évi 5. és 1978. évi 1. számában már foglalkoztunk. A következőkben az ívellenállást vesszük vizsgálat alá.

Az ívellenállás nagyságának meghatározására a MÁV a következő — módosított *Röckl*-féle — képletet használja:

$$k=\frac{520}{S-55} \qquad (1)$$

Ez a képlet nagyobb ívsugarak esetén — a többi képlethez hasonlóan — a valóságot jól megközelítő értéket ad.

A *fővonalakon* a nagy ívsugarak miatt az ívellenállásnak nincs nagy jelentősége, a vonóerő-számításoknál gyakran figyelmen kívül is hagyják.

Nem lehet azonban figyelmen kívül hagyni az ívellenállást a kis ívsugarú *iparvágányoknál*, ahol kis teljesítményű mozdonnyal kell súlyos kocsikat mozgatni. Az ívellenállás befolyásolja az egy mozdonnyal mozgatható kocsik számát, és ezzel befolyást gyakorolhat a vágányok használható hosszára, esetleg az ívsugár módosítására, végeredményben az egész iparvágány-hálózat tervezésére és a vasúti kiszolgálás technológiájára. Ezért van szükség az ívellenállás megbízható értékére.

A kis sugarú ív ívellenállása az (1) képletből nem számítható, mert például az $S=55$ m sugarú ívben az ívellenállásra a képlet nem ad pozitív értéket, holott még 50 m sugarú ívben is vontatnak vasúti járműveket. A MÁV előírásai nem utalnak arra, hogy az (1) képletnek mi az érvényességi határa, és nem adnak tájékoztatást arra sem, hogy milyen módon kell a kis sugarú ívek ívellenállását kiszámítani. Ezért van szükség a kérdés rendezésére.

Az ívellenállás számításának képletei

Az ívellenállás számítására vannak olyan képletek, amelyek az ívsugáron kívül a jármű tengelytávolságát is figyelembe veszik *(Hoffmann, Frank)* továbbá a súrlódási tényezőt *(Protopapadakis)*, sőt még a nyomkarimajátékot is *(Schramm)*.

E képletek közül azonban egyik sem veszi figyelembe a kerék átmérőjét, holott könnyen belátható, hogy kisebb kerék esetén csökken a beszorulás, tehát csökken az ívellenállás is.

Elméletileg megalapozott módon vezette le *Schramm* az alábbi képletet, amely a kis sugarú ívekre is valószínűnek látszó értékeket ad:

$$k=\frac{500f}{S}\left(\sqrt{\frac{a^2}{4}+Sj+\frac{S^2j^2}{a^2}+t_0^2}+\sqrt{\frac{a^2}{4}-Sj+\frac{S^2j^2}{a^2}+t_0^2}\right) \qquad (2)$$

A képletben S a körív sugara, f a súrlódási tényező, a a tengelytávolság, j a nyomkarima játéka, t_0 a futókörök távolsága és k az ivellenállás kN/MN.

Mint látjuk e képlet szerint a nyomkarimajáték növekedése, bár nem lényegesen, de növeli az ívellenállás nagyságát. Egyik előző cikkünkben kimutattuk, hogy a nyombővítésnek, tehát a nyomkarimajáték növelésének milyen kedvező szerepe van a jármű beszorulásmentes közlekedésére, illetve a nyombővítés elhagyása a megengedhető tengelytávolság jelentős csökkentését vonja maga után. Ha a (2) képletbe az átlagos értékeket behelyettesítjük ($f=0{,}25$, $j=0{,}01$ m, $t_0=1{,}5$ m), a következő gyakorlati képletet nyerjük:

$$k=\frac{125}{S}\left(\sqrt{\frac{a^2}{4}+\frac{S}{100}+\frac{S^2}{10\,000\,a^2}+2{,}25}+\sqrt{\frac{a^2}{4}-\frac{S}{100}+\frac{S^2}{10\,000\,a^2}+2{,}25}\right) \qquad (2a)$$

Az *1. ábrán* vastag eredményvonal mutatja az ívellenállásnak a — MÁV által használt — módosított *Röckl*-féle (1) képlet szerint számított értékeit. Látható, hogy a 150 m-nél kisebb sugarú ívekhez tartozó értékek valószínűtlenek. Vastag teljes vonal mutatja az $S<300$ m sugarú ívekre javasolt *Röckl*-képlet szerinti értékeket.

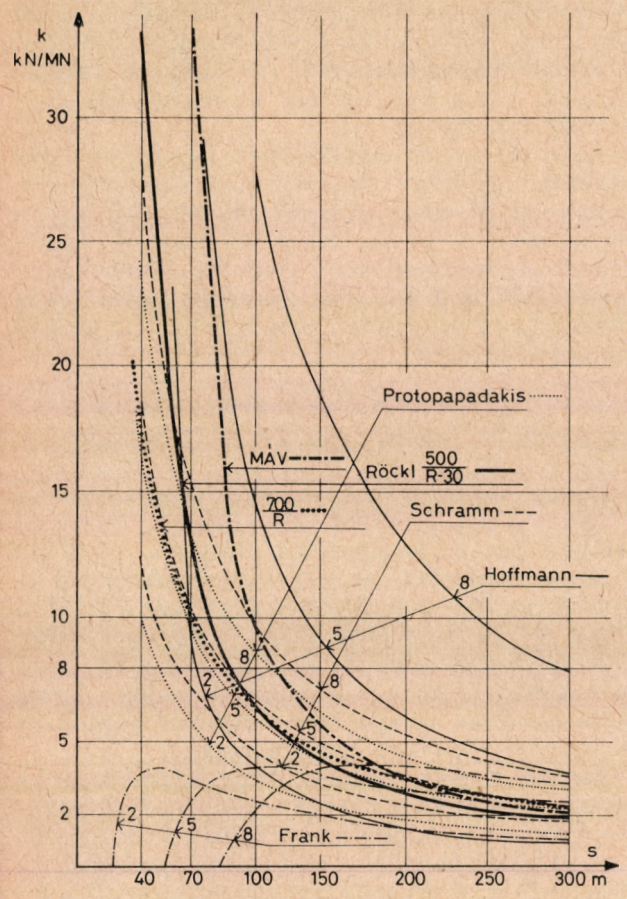
$$\left(k=\frac{500}{S-30}\right).$$

A 100 m-es ívsugár alatt ez is valószínűtlen értéket ad. Vastag pontozott vonal ábrázolja a több vasút által használt

$$k=\frac{700}{S} \qquad (3)$$

képlet értékeit. Mint az ábrán is látható, ennek eredményei igen jól egyeznek a *Schramm*-féle képlet szerint számított 5 m-es tengelytávolságú kocsi értékeivel. E három képlet csak az ívsugarat vette figyelembe.

Az 1. ábrán szaggatott vonallal feltüntettük az ívellenállásnak az előbb ismertetett *Schramm*-képlet, vékony pontozott vonallal a *Protopapadakis*-tól származó



1. ábra

$$k=\frac{f(0{,}72t+0{,}47a)}{S}$$

képlet, vékony teljes vonallal a *Hoffmann* által szerkesztett

$$k=21a\,\frac{a+4}{S-45}$$

képlet és vékony eredményvonallal a *Frank* nevéhez fűződő képlet

$$k=\frac{a}{S}\left(180-\frac{2000\,a}{S}\right)$$

szerint számított értékeit, 2,5 és 8 m tengelytávolságokra.

Megjegyezzük, hogy a *Frank*-féle képlet szerint az ívellenállás legnagyobb értéke 4,05 kN/MN, amely a kisebb sugarak felé egészen nullára csökken. Ez a képlet a 100—150 m-nél kisebb sugarakra teljesen valószínűtlen értékeket ad.

A *Hoffmann*-féle képlet túlzottan nagy eltérést mutat a tengelytávolságtól függően, a 100 m alatti sugarakra pedig nem valószínű nagy értékeket ad.

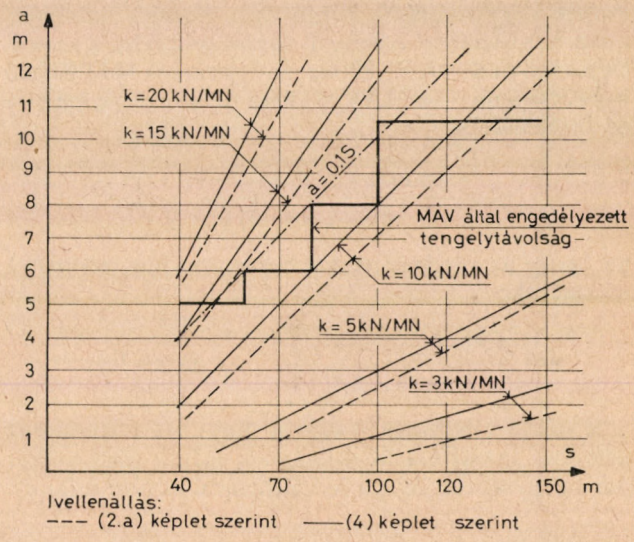
Schramm és *Protopapadakis* képleteinek eredményei közel esnek egymáshoz (az előbbi valamivel nagyobb értéket ad), és valószínűleg legjobban közelítik meg a valóságot.

Amint az 1. ábrán látható, a 300 m-nél nagyobb sugarú ívekre valamennyi képlet egymáshoz közel álló alacsony értéket ad. Különösen alacsony értékeket kapunk a 2—3 m-es tengelytávolságra, ami jellemző a fővonalakon közlekedő forgóvázas kocsikra. Ez a magyarázata annak, hogy a fővonalakon az ívellenállás 0,5—1,5 kN/MN értékét figyelmen kívül szokták hagyni. (A menetellenállásnak az időjárástól függő változása ennél sokkal jelentősebb.)

Végül megemlítjük a *Wenczel György* által javasolt

$$k=\frac{200+100a}{S} \qquad (4)$$

képletet, amely egyszerűen kezelhető, könnyen megjegyezhető és értékei jól egyeznek a *Schramm* által javasolt képlet eredményeivel.



2. ábra

A 2. *ábrán* a tengelytávolság és az ívsugár függvényében ábrázoltuk az ívellenállás (2. a) és (4) képletekkel számított 3,5, 10, 15 és 20 kN/MN értékeit. Az ábrából látható, hogy a két képlet eredményei között mintegy 5—10% a különbség.

Ezen az ábrán feltüntettük a kéttengelyű kocsiknak azt a legnagyobb tengelytávolságát, amit a MÁV az ívben való közlekedés szempontjából engedélyez. Nem tudjuk, hogy a kis sugarú ívekben közlekedtethető kéttengelyű kocsik tengelytávolságát milyen feltételek alapján határozták meg. Ha a tengelytávolságot olyképpen szabályoznák, hogy $a \leqq 0{,}1\ S$ legyen, akkor az ívellenállás ugyancsak 10—15 kN/MN között maradna. Ez a szabályozás viszont rendkívül egyszerű és könnyen megjegyezhető lenne.

Példák az ívellenállás számítására

Az ívellenállás megbízható számításának jelentőségét egy példán mutatjuk be. Valamely ipartelepen legyen a rendelkezésre álló vontató jármű M28 sorozatú dízelmozdony, amelynek tapadási súlya 210 kN*, adhéziós vonóereje $V=fQ=0{,}20\cdot 210=42$ kN, a rakodási helyre vezető vágányban lévő ívsugár 80 m, a fajlagos menetellenállás

4 kN/MN. Ha a mozgatandó kéttengelyű kocsik teljes súlya 300 kN, tengelytávolsága 8,0 m, akkor — a MÁV (1) képlete szerint számítva az ívellenállást (k=20,8 kN/MN) — a mozdony egyszerre

$$n=\frac{42\,000-210(4+20{,}8)}{300(4+20{,}8)}\sim 5$$

kocsit lenne képes mozgatni. Ha pedig a Schramm-féle (2. a) képletből számítjuk az ívellenállást (k=13,3 kN/MN), akkor

$$n=\frac{42\,000-210(4+13{,}3)}{300(4+13{,}3)}\sim 7$$

kocsit tudna mozgatni.

Még nagyobb a különbség, ha a mozgatandó kocsik négytengelyű, forgóvázas kocsik, amelyeknél a forgóvázban a tengelytávolság 2,0 m, a kocsik teljes súlya 600 kN. Ekkor az egyszerre beállítható kocsik száma — a MÁV (1) képlete szerint számítva az ívellenállást —

$$n=\frac{42\,000-210(4+20{,}8)}{600(4+20{,}8)}\sim 2,$$

ha pedig az ívellenállást a Schramm-féle képletből számítjuk:

$$n=\frac{42\,000-210(4+5{,}7)}{600(4+5{,}7)}\sim 7 \text{ darab lesz.}$$

E példa világosan mutatja, hogy az ívellenállás jelenlegi számítási képletei nem adják meg helyesen az egyszerre be- vagy kiállítható kocsik számát.

* A mérésügyről szóló 8/1976. (III. 27.) MT sz. rendelet értelmében a pond (p), illetve a megapond (Mp) kiadványokban csak 1977. december 31-ig átmenetileg használható mértékegység volt. A törvényes nemzetközi SI (Système International) mértékegységrendszerben — amelyre a KGST-tagországok 1980. január 1-től egységesen áttérnek — az erő (súlyerő) mértékegysége a newton (N). 1 N=0,101 972 ~0,102 kp. Így tehát 1 kN ~1 (régi) mázsa (q).

Ugyanígy a fajlagos vontatási ellenállás — korábban kp/t, illetve helyesen kp/Mp — dimenzió nélküli mennyiség kN/MN-ban adandó meg; természetesen számértéke egyezik az előbbiekkel (‰-ről lévén szó).

(A szerkesztőség megjegyzése.)

Az egyszerre be- és kiállítható kocsiszám viszont lényegesen befolyásolja a vágányzat kialakítását, a rakodóvágány hosszát és a kiszolgálás technológiáját. Ezért van szükség az ívellenállás megbízható számítására.

Az ívellenállás számításánál figyelmen kívül szokták hagyni az ív hosszát, pedig ez sem hanyagolható el. Az előző példában feltételeztük, hogy a 80 m sugarú ív hossza 120 m-nél nagyobb, vagyis abban az egész szerelvény elfér. Ha azonban az ív hossza csak 40 m lenne, amiben csak 3 darab 14 m hosszú, 600 kN összsúlyú kocsi fér el, akkor az M28 sorozatú mozdony

$$n=\frac{42\,000-(210\cdot 4+3\cdot 600)(4+5{,}7)}{600\cdot 4}+$$

$$+3\sim 10+3=13$$

darab kocsit tudna egyszerre mozgatni, az előbbi 7 kocsival szemben. (A mozdony vonóerejéből levontuk az egyenes pályán mozgó mozdony és 3 ívben mozgó kocsi ellenállását, a maradék vonóerőt elosztottuk az egyenes pályán mozgó egy kocsi ellenállásával. Az így számított kocsikhoz hozzá adva az ívben mozgó kocsik számát, kapjuk az egyszerre mozgatható kocsik számát.)

Ez utóbbi példa igazolja, hogy nemcsak az ív *sugara*, de az ív *hossza* is befolyásolja az ívellenállás mértékét, az egyszerre mozgatható kocsik számát.

A fővonali pályákon, ahol hosszú tehervonatok közlekednek, azért hagyják figyelmen kívül a kitérők ívellenállását, mert a kitérő rövid íve alig 1—2%-kal növeli csak a vonat ellenállását.

Összefoglalás

Az ívellenállás megbízható számítására feltétlenül szükség van az iparvágányok 150 m-nél kisebb sugarú íveinek tervezése során. Ennek hiányában az iparvágány-hálózat kialakítása és a kocsimozgatás technológiája gazdaságosan nem tervezhető meg. Az előadottak és a példák alapján javasolni lehet, hogy az ívellenállás számítására a 150 m és ennél nagyobb sugarú ívek esetén az (1) vagy (3) képletet, a 150 m-nél kisebb sugarú ívek esetén pedig a (2. a) vagy a (4) képletet használjuk.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A közutak forgalmi folyamának kutatása a Karlsruhei Egyetem Közlekedésügyi Intézetében*

DR. WILHELM LEUTZBACH (Karlsruhe)

A Karlsruhei Egyetem Közlekedésügyi Intézete az Építőmérnöki és a Földmérési Karhoz tartozik. 1962 óta áll fenn [1]. Ennek folytán az Intézet oktatási tevékenysége főként az építőmérnökök képzésére szoltál a „közlekedés- és területfejlesztési tervezési" szakirányban [2], azonban az előadásokat nagy mértékben látogatják a gazdasági mérnökök is, különösen az „informatika-operációkutatás" szakosok, ezenkívül egyes gépészek a „szállítástechnika" szakról, informatikusok, földrajzszakosok, és az összegyetemi Regionális Tervezési Intézet továbbképzős hallgatói.

Az Intézet közlekedési rendszerek tervezésével és üzemeltetésével foglalkozik. (Az utak építését és a teljes vasútügyet az Útépítési Intézet oktatja [2]). Az Intézet a következő előadásokat tartja:

— Bevezetés a forgalmi folyamat elméletébe;
— A közlekedéstervezés alapjai;
— Közlekedési rendszerek elemzése;
— Közúti forgalomtechnika;
— Légiforgalmi létesítmények tervezése és üzemeltetése;
— Belvízi utak közlekedése;
— Elektronikus adatfeldolgozás a közlekedésben;
— Szimulációs technika;
— Alkalmazott statisztika.

Ezekhez gyakorlatok és szemináriumok járulnak.

A Német Szövetségi Köztársaság egyetemein érvényesül a kutatás és oktatás egységének elve. Ennek megfelelően az Intézetben is erőteljes kutatás folyik különböző témakörökben. Az egyik ilyen súlyponti témakörről — az *utak forgalmi folyama* — a következőkben számolok be.

*

Az NSZK-ban intenzíven vizsgálják az utak forgalmi folyamát; erről áttekintést ad a [4] cikk.

Az ilyen vizsgálatok először is kiterjedt felvételeket igényelnek. Ezért az Intézetnek számos mérőberendezése van, a legkülönbözőbb adatfelvevő szerkezetektől egy mérőkocsiig, amelybe az adatfelvevőket be lehet építeni, valamint van egy tartós mérési szakaszunk, beépített detektorokkal, az egyik autópálya Karlsruhéhez közeli szakaszán.

Ilyen tapasztalati vizsgálatok példájaként említem az alábbiakat:

— *A forgalomlefolyás vizsgálata kedvezőtlen időjárás esetén, különösen hóban és ködben*

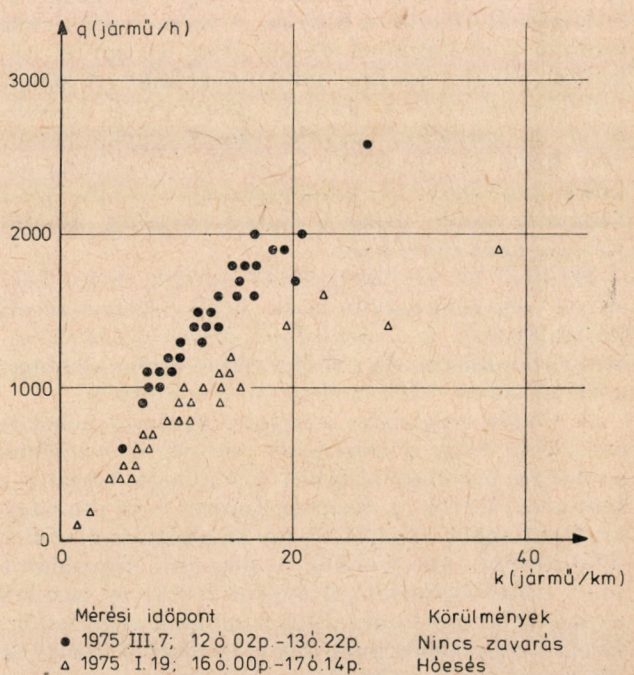
A vizsgálatok kimutatták, hogy a köd hatása csak akkor állapítható meg, ha nagyon sűrű (kb. 300 m-es látótávolságnál még úgy vezetnek, mintha nem lenne látásbeli akadály); a hó hatása pedig csak akkor mutatható ki, ha a pályát zárt hótakaró fedi *(1. ábra)*.

— *Az ún. cippzár-szabály vizsgálata*

Az NSZK-ban több éve vitatják azt a problémát, hogyan viselkedjenek a járművezetők, ha útszűkületeknél, áramló forgalomnál egy sáv megszűnik. 1976. január 1. óta a törvény itt „cippzár-szabály" szerinti haladást ír elő. A közlekedés rendje 7. §. 5. bekezdése szerint „a továbbhaladásban gátolt járművek számára az áthaladást a szomszéd sávokra úgy kell lehetővé tenni, hogy ezek a járművek mindig váltakozva sorolhassanak be az átmenő sávon haladó járművek után".

Annak a kérdésnek a vizsgálatára, hogy hogyan érvényesül ez a rendelkezés a gyakorlatban, és hogyan lehet megfelelő jelzőtáblákkal, illetve burkolatjelekkel befolyásolni, számos mérést végeztünk. Ezek — többek között — megmutatták, hogy célszerűtlen a szűkület térségében előzési tilalmat jelző táblákat felállítani, mert akkor nem hajtanak végig a szűkületig, hanem a fonódás már az előzési tilalommal ellátott szakasz elején megkezdődik, amivel viszont az egyébként rendelkezésre álló útfelületről mondanak le.

Néhány elképzelés szerint a cippzár-szabálynak szabadon áramló forgalomnál a torlódások keletkezését a szűkületeknél teljesen meg kellene akadályozni. Egy egyszerű determinisztikus-



1. ábra Fundamentális diagram száraz burkolatnál és hónál

* A cikket fordította: *Dr. Vásárhelyi Boldizsár.*

sztochasztikus szimulációs modellel kimutattuk, hogy ez nem így van, hanem a fonódás bizonyos forgalmi sűrűségektől kezdve szükségszerűen a forgalmi folyam instabilitásához vezet. Az eddigi eredmények szerint úgy tűnik, hogy itt a sebességtől függetlenül létezik egy bizonyos kritikus forgalomsűrűség. Ezt a jelenséget azonban még tovább kell vizsgálni.

— *A forgalmi sáv megválasztása kétirányú kétsávú utakon*

Az utak forgalmi sávjai a továbbhaladáshoz szükséges szélességből és az oldalirányú kitérésekhez szükséges pótlólagos szélességből tevődnek össze. Ezen utóbbi szélesség biztonsági okokból olyan legyen, amilyenre szükség van, gazdasági okokból viszont ne legyen szélesebb a feltétlenül szükségesnél. Ezért vizsgálatokat végeztünk arra nézve, hogy ténylegesen hogyan haladnak a járművek adott keresztmetszetű úttípusok kijelölt forgalmi sávjain belül.

A mérések kiértékelése a következő főbb eredményekhez vezetett:

a) A sebesség befolyásolja a haladási sáv kiválasztását az útkeresztmetszeten. A 100 km/h-nál gyorsabban haladó személygépkocsik szabad haladási lehetőségnél átlagosan kb. 10 cm-rel inkább balra tartanak, mint a lassúbb személygépkocsik. Hasonlóképpen a 75 km/h-nál gyorsabb tehergépkocsik átlagosan 6 cm-rel balra eltolt sávot választanak a lassúbb tehergépkocsikhoz képest.

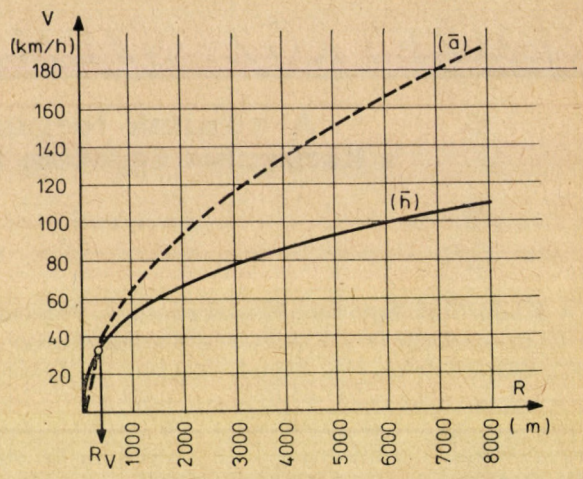
b) A konvojban haladó járművek 10—15 cm-rel inkább balra haladnak, mint a szabad járművek. Ezt arra lehet visszavezetni, hogy sok járművezető a jobb előrelátás érdekében az előtte haladóhoz képest balra húzódva vezet.

c) A szembe jövő forgalomnak kifejezett hatása van a haladás sávjának megválasztására. A szembe jövő járművek közötti keresztirányú távolság találkozásnál átlagosan 2,45 m. A személygépkocsik szembe jövő forgalom esetén átlag 19 cm-rel haladnak inkább jobbra, mint egyébként. A sáveltolódás mértéke a konvoj járműveinél kisebb, mint a szabadon haladó személygépkocsiknál. 100 km/h-nál gyorsabb személygépkocsiknál ez különösen nagy. A tehergépkocsik szembe jövő forgalom esetén átlag 9 cm-rel tartanak inkább jobbra, mint egyébként.

Ezekből az eredményekből adódik, hogy kétsávos vegyesforgalmú utak keresztszelvényének kialakításánál ún. *ellenirányú forgalmi pótlék* veendő számításba. Az ebből a célból eddig alkalmazott 25 cm-es érték kielégítőnek tekinthető.

A *tisztán empirikus méréseket* gyakran nehezíti az a tény, hogy a megfigyelt jelenség elemzéséhez szükséges paraméterértékek a tényleges forgalomban nem érhetők el. Ezért az Intézet évek óta nagy erőfeszítéseket végzett olyan *szimulációs modellek* felállítására, amelyekkel a forgalmi folyamatot nagy számítógépeken utánozni lehet, és ezekkel azután laboratóriumi jelleggel mérések végezhetők. Ezek a szimulációs modellek nagyrészt *Wiedemann* [5] vizsgálataira épülnek.

Wiedemannak először az volt a célja, hogy a



2. ábra Érzékelési küszöbök egymás utáni haladásnál

járművek mozgását az egysávú szabad pályán lehetőleg sok, a valóságot elég pontosan leíró törvényszerűség alapján, számítógépi kezelésre alkalmas formában képezze le. A modellben a folyamatos mozgási eseményeket digitálisan felbontja és idő-orientált módon állandó 1 s hosszúságú időlépésekben utánozza.

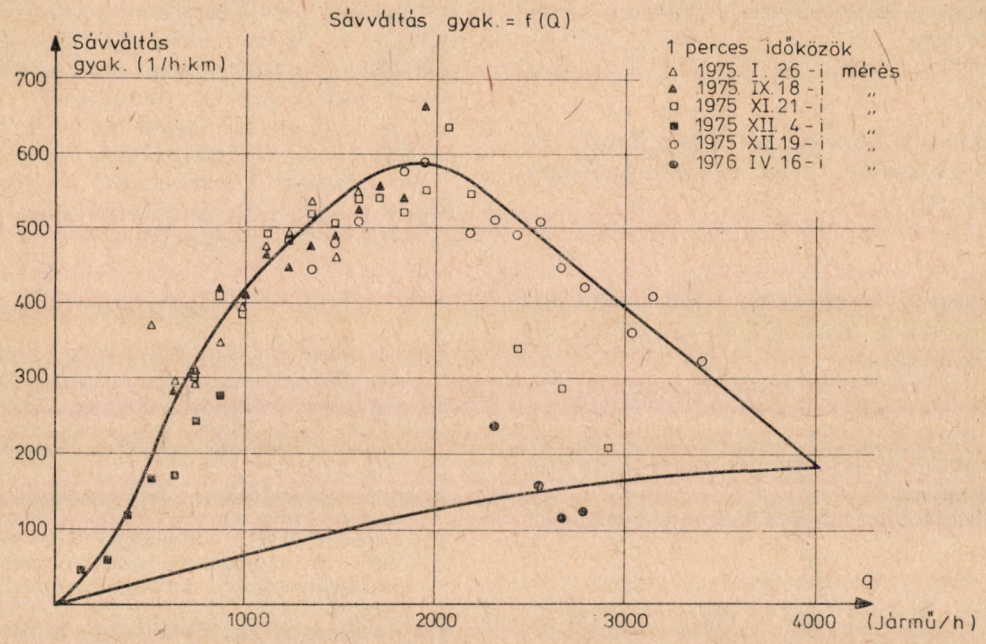
A program magva az egymás után haladó, ún. járművezető—jármű elemek viselkedési kölcsönhatásának sztochasztikus modellje. Mindegyik elem minden időlépésben végrehajtott megfigyelése magában foglalja a külső körülmények felmérését, amelyek között a járművek vannak; az emiatt végrehajtandó vezetési manőverezési döntést, és az így adódó járműmozgások meghatározását.

A járművek távolságtartásánál végrehajtandó mozgási manőverezést lényegében a relatív mozgásokra vonatkozó emberi megfigyelőképesség határozza meg. A modellben ez megfelelő küszöbértékek rögzítésével történik. Mint a *2. ábra* mutatja, a Δx-Δv síkon egymás mögött haladó két járműnél a következő paraméterekkel különböző tartományok határolhatók el:

AX a megállásnál megkívánt távolság;
BX a megkívánt minimális követési távolság egymás után haladó, kb. azonos sebességű két jármű között;
SDV a sebességkülönbségek érzékelésének küszöbértéke viszonylag nagy távolságoknál;
SDX a lemaradási távolság határa a követésnél;
CLDV kis sebességkülönbségek érzékelésének küszöbértéke kicsiny, csökkenő távolságoknál;
OPDV kis sebességkülönbségek érzékelésének küszöbértéke növekvő távolságoknál.

A fenti modellelképzelések alapján előállított út—idő görbék reális utánzása a forgalmi folyamat szimulált mérései révén olyan makroszkopikus paraméterek képzéséhez vezet, mint a forgalomnagyság, forgalomsűrűség, átlagsebességek stb. Ugyanakkor vizsgálni lehet a forgalmi folyamat stabilitását, illetve instabilitását.

Ezt a szimulációs modellt ezután a *kétsávos egyirányú pályák* forgalmi folyamatának leírására továbbfejlesztettük. Ehhez először is a sávváltás



3. ábra Sávváltás a forgalomnagyság függvényében

problematikáját kellett beépíteni. Abból a célból, hogy kiindulópontunk legyen, számos mérést végeztünk az Intézet tartós mérési szakaszán. Ennek során szabad, azaz forgalmi okokból szükséges sávváltási folyamatokat vizsgáltunk, mikroszkopikusan és makroszkopikusan.

A sávváltásban részt vevő járművek mozgási és helyzeti jellemzőiről az információkat egymás után elhelyzett indukciós hurokdetektorok szolgáltatták. Többek között megállapítottuk, hogy jobbra végzett sávváltásnál a manőver ideje szignifikánsan rövidebb, mint balra, és emellett erősen független a sebességtől. Az előzési sávon sokkal rövidebb időközöket fogadnak el, mint a haladási sávon; ez vezet a két forgalmi sáv közismerten egyenlőtlen terheléséhez, nagyobb forgalom esetén.

Ezenkívül először figyeltünk meg sávváltási gyakoriságokat a forgalomnagyság függvényében a teljes forgalomnagysági tartományban *(3. ábra)*. A kézzel beillesztett görbe alsó része mutatja a sávváltás gyakoriságát nagy forgalomsűrűségnél (kötött forgalom); ez — a kevés mérési pontra való tekintettel — csak előzetes eredménynek tekintendő.

Az egyirányú kétsávos pályák forgalmának szimulációs modelljét először különösen a részben kötött forgalom elemzésére használtuk. Ennek során kitűnt, hogy a szabadról a részben kötött forgalomra való átmenetet a legjobban a sávváltási gyakoriság és az átlagsebesség mutatja; a részben kötöttről a kötött forgalomra való átmenetet pedig legfeltűnőbben az időveszteség és az átlagsebesség. A szimulációs eredmények sejteni engedik, hogy a részben kötött forgalom tartománya 800—1000 jármű/h-tól 2700—3000 jármű/h-ig terjed, kétsávos egyirányú forgalmú pályán.

A kétsávos szimulációs modellt időközben kiegészítettük az emelkedő szakaszok forgalmának leírására is. Ezt a forgalmi folyamatot nagy mértékben befolyásolja a tehergépkocsik menetdinamikai viselkedése. Azáltal, hogy hosszabb emelkedőkben a lassabban haladó járművek rendszerint a jobb oldali sávot használják, a gyorsabban haladó személygépkocsik számára szűkületet képeznek.

A modell kibővítésének alapja itt is az emelkedő szakaszok forgalmának kiterjedt megfigyelése és a tehergépkocsik haladásának menetdinamikai szempontból végzett elemzése volt. A vizsgálat célja elsősorban a személygépkocsik átlagos menetsebességének számítása, a forgalomnagyság, az emelkedő és a tehergépkocsi-részarány függvényében, hogy többek között az NSZK-ban jelenleg érvényes irányelveket felülvizsgálhassuk, az emelkedőben lévő útkeresztmetszetek méretezésére vonatkozóan.

E szimulációs modellek segítségével a múltban számos kérdést vizsgáltunk, amelyek megválaszolása érdekében nem lehet méréseket végezni. Így elemeztük, hogy különböző feltételezett közlekedési szabályok szerinti viselkedési előírások hogyan hatnának a forgalmi folyamatra, vizsgáltuk továbbá a járműkonvojok stabilitását beépített követési távolságjelző készülékek feltételezésével és enélkül.

Az Intézet megkísérli, hogy a gyakorlati megfigyelések vagy a szimuláció által kapott vizsgálati eredményeket a forgalmi folyamat meglévő elméletébe beillessze [6], hogy ezt felülvizsgálja és továbbfejlessze.

Így *Hoefs* [7] nagyon kiterjedt munkát vállalt abból a célból, hogy az

$$\dot{x}_{n+1}(t+\tau) = \lambda_{I,m} \frac{\dot{x}_{n+1}(t+\tau)^m}{[x_n(t) - x_{n+1}(t)]^I} [\dot{x}_n(t) - \dot{x}_{n+1}(t)]$$

általános járműkövetési egyenletben fellépő paramétereket az *autópályákon* végzett forgalommeg-

figyelések alapján számszerűsítse. Itt három esetet különböztetett meg:

1. Eset

Olyan folyamatok, amelyeknél a két jármű közötti távolság nő (nyílik), és az elöl haladó jármű féklámpája nem ég.

2. Eset

Olyan folyamatok, amelyeknél a két jármű közötti távolság csökken (záródik), és az elöl haladó jármű féklámpája nem ég.

3. Eset

Olyan folyamatok, amelyeknél az elöl haladó jármű féklámpája ég.

A megfigyelt átlagos számértékek a következők:

	I	m	τ(s)	$\lambda \cdot \tau$
1. eset	0,5	0,2	1,07	1,23
2. eset	1,5	0,4	0,99	12,10
3. eset	2,5	0,2	0,52	241

A járműkövetési egyenletek integrálásával nyerhetők a fundamentális egyenlet megfelelő alakjai.

A szimulációs eredmények megmutatták, hogy a torlódás növekedése sűrű forgalomnál megfelelően leírható a kontinuum-elmélet alapján a lökéshullám sebességével. Ez lehetővé teszi egy részben igen egyszerű grafikus számítási eljárás [8] kifejlesztését.

Az NSZK-ban jelenleg előtérben áll *a forgalom hálózatokban való vezetésének* kérdése [9]. Ezzel kapcsolatban fontos a forgalmi állapotok térbeli és időbeli előrejelzése. Az Intézet mindkét területen dolgozott. Ennek során *Kofflernek* sikerült, hogy szintén a kontinuum-elmélet alapján térbeli előrejelzési modelleket dolgozzon ki [10], amelyek lényegesen egyszerűbbek, ugyanakkor hasonlóan pontosak, mint a híradástechnikából származó modellek [11], [12]. A vizsgálatok folytatódnak.

A *külső szakaszok forgalmi folyamatával* eddig viszonylag kevés vizsgálat foglalkozik. A legátfogóbb *Briloné* [13], aki az elmélet, tapasztalat és szimuláció kombinálásával a kétsávos külső útszakasz forgalmi folyamatának sorbanállási modelljét alakította ki.

Hasonlóképpen kevés munka foglalkozik még a *városi utak forgalmi folyamatával. Wiedemann* a konvojok jelzőlámpák mögötti szétoszlását vizsgálta [14], *Martin* két különböző jelzőlámpákkal ellátott városi úttípusnál az irányítási jellemzők (csomópont-távolság, periódusidő, zöldidő-százalék) és a menetidő összefüggését vizsgálta a forgalomnagyság függvényében [15].

Az Intézet kutatásainak másik súlypontját képezi a közúti forgalom biztonsága; ez a témakör azonban külön beszámolót igényel.

IRODALOM

[1] *Leutzbach, W.:* 10 Jahre Institut für Verkehrswesen. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe, Heft 6/1972.

[2] *Krebs, H. G.:* Das Bauingenieurstudium in Karlsruhe im Rahmen der Hochschulreform. Bitumen, Heft 7/1971.

[3] Universitätsführer '77/78. Universität Fridericiana zu Karlsruhe.

[4] *Leutzbach, W.:* Forschung auf dem Gebiet des Verkehrsablaufs auf Strassen in der Bundesrepublik Deutschland. Transportation Research, Heft 6/1976.

[5] *Wiedemann, R.:* Simulation des Strassenverkehrsflusses. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe, Heft 8/1974.

[6] *Leutzbach, W.:* Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses. Berlin/Heidelberg/New York, Springer-Verlag, 1972; Hochschultext.

[7] *Hoefs, D. H.:* Untersuchung des Fahrverhaltens in Fahrzeugkolonnen. Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 63; Bundesminister für Verkehr, Abt. Strassenbau; Bonn 1967.

[8] *Willmann, G.:* Stauberechnung als Entscheidungshilfe bei Verkehrslenkungsmassnahmen. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe, Heft 6/1972.

[9] *Busch, F.:* Verkehrsbeeinflussung auf Bundesautobahnen — ein Rahmenplan. Strasse und Autobahn, Heft 9/1971.

[10] *Koffler, Th.:* Vorausschätzung des Verkehrsablaufs über den Weg. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe, Heft 12/1977.

[11] *Doormann, J.:* Dynamische Modelle in der Strassenverkehrstechnik. Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen der TU Braunschweig, Heft 11/1973.

[12] *Mura, S.:* Zentrale Erfassung lokaler Verkehrsdaten zur Beurteilung des Verkehrszustandes auf Autobahnstrecken. Dissertation Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, 1974.

[13] *Brilon, W.:* Warteschlangenmodell des Verkehrsablaufs auf zweispurigen Landstrassen. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 201; Bundesminister für Verkehr, Bonn 1976.

[14] *Wiedemann, R.:* Verkehrsablauf hinter Lichtsignalanlagen. Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 74; Bundesminister für Verkehr, Abt. Strassenbau, Bonn 1968.

[15] *Martin, W.:* Verkehrsablauf auf Stadtstrassen mit Lichtsignalanlagen. Dissertation Universität Karlsruhe, 1975.

[16] *Leutzbach, W.:* Institut für Verkehrswesen, Universität (TH) Karlsruhe. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Heft 1/1977.

SUMMARY

Page

Dr. Jenő Megyeri: **The Standard Geometrical Shaping of Curved Railway Tracks for High Speed Traffic** 193

At high speed traffic the tertiary characteristic of the movement becomes, in relation to acceleration, the determinant of the geometry. The author gives a summary of his research work in this field and demonstrates by examples that at high speed the exact plotting of the movement and the new, differential geometrical examination of the track is indispensable.

Mrs. Dr. László Tóth: **Preparations for the Implementation of the Programme of Basic Transport Statistics in Hungary** 198

The study deals with the reasons, with the results of the preparation achieved so far and with the objectives of the Hungarian transport information system, which is based on the respective decision of the Council of Ministers, on the programme of the Inland Transport Committee of the UN Economic Commission for Europe and on the prognostical requirements of the Council of Mutual Economical Assistance.

Dr. Péter Winkler—István Földi—Jenő Kojnok: **The Use of Micro Computers in the Field of Railway Traffic** 208

To the implementation of the central transport dispatcher system a cooperating computer network is needed of which the so-called micro computers form an indispensable part. The study provides general information on the micro computers and deals with the initial experimental results of their use in Hungary as well as with the further objectives.

Nándor Molnár—László Pilbauer: **Study of Harvesting Processes by Stochastic Simulation** 218

The authors, on the basis of the harvest of maize in the Bábolna Agricultural Combinate, elaborated a simulation model which also affords opportunity for the programming of the work by means of computer.

Dr. László Gáspár Jr.: **Characterization of the Condition of Roads with Asphalt Pavement** 223

The study acquaints us with a method, elaborated in the Budapest Road Transport Research Institute, for the subjective characterization of the condition of roads which provides —practically without any need of instruments— a useful basis for the planning of works on public roads.

Dr. György Balogh—Ernő Pál: **Study of the Exhaustion Process of Drivers Working in Long Distance Traffic** 231

A group in the Budapest Road Transport Research Institute, consisting of psychologists and engineers, is dealing with the study of the exhaustion process of drivers. The article acquaints us with a test set, made for this purpose.

Károly Bihary: **Curve Resistance in Curves with Small Radii of Private Sidings** 234

At drafting of Curves of private sidings with a radius of less than 150 ms reliable computation of the curve resistance is needed. The author suggests —by means of examples— a new computation method.

International Review:

Dr. Wilhelm Leutzbach: **The Study of Traffic Flow on Roads in the Institute of Transport of the Karlsruhe University** 237

The article gives information on the lecture programme of the Institute, then it acquaints us with the results achieved in one of the most important research fields, in the domain of studies concerning the regularities of road traffic flow.

Book Review 197, 207

Association News 222, 233

RÉSUMÉ

Page

Dr. Jenő Megyeri: **La formation géométrique raisonnable des voies ferrées avec courbes assurant le service régulier des trains à grande vitesse** 193

Il est bien connu qu'au cours des communications des trains à grande vitesse, en tenant compte de l'accélération du train, c'est la géométrie qui se détermine par le facteur de mouvement de troisième ordre. Dans cette étude l'auteur rassemble les résultats obtenus de ses recherches accomplies à ce sujet et justifie par des exemples qu'au cas des grandes vitesses des trains il est absolument nécessaire d'établir l'analyse précise du mouvement, ainsi que d'analyser la voie ferrée d'une nouvelle manière faite d'après les méthodes de la géométrie différentielle.

Mme Dr. László Tóth: **La préparation de l'exécution du programme de la statistique fondamentale des communications en Hongrie** 198

Dans son étude l'auteur traite les raisons du système de la réforme du système informatique des communications en Hongrie, y fait connaître les résultats de la préparation de cette réforme obtenus jusqu'à présent et en même temps il analyse ses tâches à faire. Toutes ces tâches sont à la base des résolutions formées par le Conseil des ministres de Hongrie, du programme de la Commission des communications intérieures du Comité européen économique de l'ONU et à celle des exigences pronostiques du Conseil d'Assistance Économique Mutuelle (CAEM).

Dr. Péter Winkler—István Földi—Jenő Kojnok: **L'utilisation des micromachines à calcul électroniques aux chemins de fer en Hongrie** 208

Les auteurs de cette étude sont d'avis que pour la mise en oeuvre du système de la direction de transport central c'est un réseau des machines à calcul électroniques coordonné qui est absolument nécessaire, auquel appartiennent aussi les micromachines à calcul électroniques. Ayant fait connaître en générale les micromachines à calcul électroniques, les auteurs de cette étude analysent les premiers résultats d'expérience de l'application de ces micromachines en Hongrie et pour terminer, ils traitent les objectifs prévus à faire par elles aux années qui viennent.

Nándor Molnár—László Pilbauer: **L'enquête des processus de la rentrée des récoltes à accomplir dans l'agriculture faite par des méthodes de la simulation stochastique à savoir par l'emploi du calcul des probabilités pour la mise en valeur des statistiques** 218

Après avoir étudié la rentrée des récoltes faites dans le combinat d'agriculture à Bábolna, les auteurs de leur étude ont créé un modèle de simulation, qui permet d'utiliser les machines à calcul électroniques pour programmer les travaux à accomplir aussi.

Dr. László Gáspár jun.: **L'analyse de l'état des routes nationales avec chape d'asphalte** 223

Les auteurs de cette étude rendent compte des procédés d'analyse de l'état des routes nationales créés par les chercheurs scientifiques de l'Institut des recherches scientifiques des communications routières. Ce procédé assure des bases utiles à la planification des travaux de construction des routes nationales et pratiquement ce procédé ne demande aucun instrument.

Dr. György Balogh—Ernő Pál: **L'enquête de la fatigue des conducteurs d'automobile et des camions faisant service sur les lignes à grande distance** 231

A l'Institut des recherches scientifiques des communications routières, un groupe d'ingénieurs et de psichologues avait la tâche d'analyser et de connaître le processus de la fatigue des conducteurs d'automobiles. Pour terminer, les auteurs de cet article rendent compte des installations construites pour faire les enquêtes dans ce domaine.

Károly Bihary: **Résistence de courbe aux courbes de petit rayon des raccordements spéciaux** 234

Il est bien connu qu'en faisant les projets des courbes des raccordements spéciaux dont le rayon est moins de 150 millimètres il faut bien calculer la résistence des courbes. Sur la base des exemples donnés, dans son étude l'auteur fait le propos d'employer un nouveau procédé de calcul.

Revue Internationale:

Dr. Wilhelm Leutzbach: **La recherche du processus du mouvement des routes nationales accomplie à l'Institut des communications à l'Université de Karlsruhe** 237

Dans son étude l'auteur fait connaître le programme des lecons à donner à l'Université: ensuite il analyse les résultats obtenus dans le domaine de l'enquête des lois du procès du mouvement des routes nationales: ce travail est d'importance capitale dans ce domaine de recherches.

Revue de livres 197, 207

Nouvelles de l'Association 222, 233

Felelős szerkesztő: Dr. Czére Béla. Szerkesztőség: Budapest, XIV., Május 1. út 26. Telefon: 223-216. Kiadja: Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293. Levélcím: 1906, postafiók 223.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert.
78. 4. Révai Nyomda Egri Gyáregység, Eger, Vincellériskola utca 3. szám. F. v.: Vilcsek János. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlap-üzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámlára.
Előfizetési ár: egy évre: 108,— Ft, egyes szám ára: 9,— Ft.
Külföldön terjeszti a „KULTÚRA" Külkereskedelmi Vállalat Budapest, Postafiók 149. H — 1389.

Index: 25 454