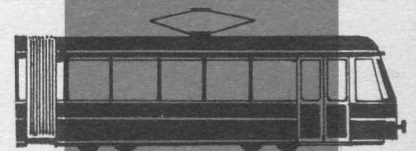
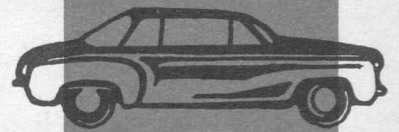
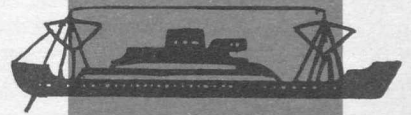
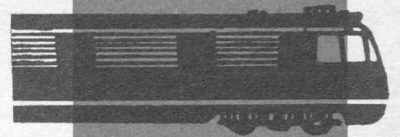


1991-04-15



# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1991.

ÁPRILIS

4

SZÁM

XLI. ÉVFOLYAM

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI  
SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

A lap megjelenését támogatja:  
a Magyar Államvasutak, a Közleke-  
dési, Hírközlési és Vízügyi Minisz-  
térium, a MTESZ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ  
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-  
LICHE 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

DR. IVÁNY ÁRPÁD  
felelős szerkesztő

HÜTTL PÁL  
szerkesztő

XLI. ÉVFOLYAM 4. SZÁM 1991. ÁPRILIS

TARTALOM

*Halász Gyula*: Az elektronikus adatsere rendszer alkalmazása a köz-  
lekedésben ..... 121

A szerző elemzi, hogy az elektronikus adatsere-rendszer korszerű alkalmazásával  
miként lehet „papírmentes kereskedelmet” folytatni a közlekedésben.

*Kata János*: A marketing-logisztikai szemléletmód alkalmazása a  
kereskedelmi áruszállításban ..... 126

A cikk a kereskedelmi tevékenységhez kapcsolódó áruszállítás korszerűsítésével fog-  
lalkozik. A szerző által bemutatott modell azokat a költségeket veszi figyelembe,  
melyek egy korszerű piacgazdálkodásban leginkább befolyásolhatják a kereskede-  
lemgazdasági szempontokat.

*ifj. dr. Gáspár László*: Az első hazai hálózati szintű PMS kifejlesztése .. 132

Az első hazai hálózati szintű PMS a Markov-mátrixokon alapszik. A rendszer alkal-  
mas az adott állapotszintekhez tartozó forrásigény meghatározására, az adott pénz-  
eszközök regionális szétosztására népgazdasági költségek minimalizálása mellett,  
valamint a későbbi forrásarány-módosulások gazdasági és műszaki követelményei-  
nek felmérésére.

*Ladislav Szojka*: A tátrai villamosvasút története ..... 142

A szerző a cikkben a tátrai villamosvasút történetét ismerteti.

*Nemzetközi Szemle*: Szerkeszti Szabó István ..... 156

Szerzőink:

*Halász Gyula* miniszteri tanácsos, KHVM; *Kata János* okl. gépészmérnök,  
BME Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézet tud. segédmunkatárs;  
*ifj. dr. Gáspár László* okl. mérnök, okl. gazd. mérnök, a műszaki tudomány  
doktora, KTI osztályvezető; *Ladislav Szojka* mérnök, a Csehszlovák  
Vasutak magyarországi képviselője

<i>Gyula Halász</i> : <b>L'application du système de l'échange des dates électroniques dans les transports</b> .....	121
L'auteur analyse comment „une commerce sans papier” peut être exécuté dans les transports par l'application du système modern de l'échange des dates électroniques.	
<i>János Kata</i> : <b>L'application du methode aspectif de marketing-logistique dans le transport des marchandises de commerce</b> .....	126
L'article s'occupe de la modernisation du transport de marchandise joint à l'activité de commerce. Le modèle présenté par l'acteur compte tenu des frais, qui peuvent être influencés les aspects de l'économie commerciale avant tout dans la gestion des marchés modernes.	
<i>Dr. László Gáspár cadet</i> : <b>Le developpement de PMS à l'échelle de premier réseau national</b> .....	132
Le PMS à l'échelle de premier reseau national se base sur le matrix nommé Markov. Le système est apte à la détermination du besoin de source appartenant aux niveaux de l'état donné à la distribution regionale des ressources financières données sous la minimalisation des frais d'économie nationale, ainsi que à l'estimation des consequences économique et technique des modifications de la proportion des sources ulterieures.	
<i>Ladislav Szojka</i> : <b>L'histoire de la chemin de fer électrique de Tàtra</b> .....	142
L'auteur explique dans cet article l'histoire de la chemin de fer électrique de Tàtra.	
<i>Revue Internationale: redigée par István Szabó</i> .....	156



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
<i>Халас Дюла: Использование электронной системы обмена данными в транспорте</i> .....	121
Автор анализирует, как с помощью современной электронной системы обмена данными возможно осуществлять „бесбумажную торговлю” в транспорте.	
<i>Ката Янош: Использование маркетинго-логистического подхода в торговых товарных перевозках</i> .....	126
Статья занимается вопросами усовершенствования товарных перевозок, связанных с торговлей. Представленная автором модель учитывает те расходы, которые в условиях современной рыночной экономики оказывают наибольшее влияние с точки зрения торговой экономики.	
<i>Д-р Гашпар Ласло мл.: Развитие первой в стране системы ПМС</i> .....	132
Первая в стране ПМС на уровне сети обоснована на метрике Маркова. Система способна на определение потребностей в источниках, связанных с данным состоянием, на региональное распределение денежных средств при минимализации народнохозяйственных расходов, а также на определение экономических и технических последствий изменения соотношений источников.	
<i>Ладислав Сойка: История татранской электрической железной дороги</i> .....	142
Автор знакомит нас с историей татранской электрической железной дороги.	
<i>Международный Обзор: Редактирует Сабо Иштван</i> .....	156



**Az elektronikus adatsere rendszer (EDI) alkalmazása a közlekedésben\***

HALÁSZ GYULA

A gazdaság és a termékszerkezet szükségszerű átalakításáról, a 90-es évek perspektíváiról naponta jelennek meg szakcikk, tanulmányok, prognózisok, újabb és újabb irányelvek. A gyakorlat szakemberei azonban olykor mégsem tudják egyértelműen belátni a rövidebb, vagy hosszabb távon esedékes teendőket, követendő irányokat.

Az 1992. utáni Európa képe gyorsuló ütemben változik és az is belátható, hogy — a jelenlegi kedvező politikai környezet és fogadtatásunk ellenére — a felzárkózás Magyarország számára mind nehezebbé válik. A végleges leszakadás pedig be nem látható mélységű és tartamú válsághelyzethez vezetne. A többi kelet-európai országhoz képest reformkezdeményezésünk előnye gyakorlatilag megszűnt.

A gazdaság szükségszerű átalakításán belül a közlekedésnek és a hírközlésnek is jelentős szerep jut, jóllehet ez ma még nem minden érintett számára nyilvánvaló. Az évezred utolsó évtizedében Európa minden tekintetben igényesebbé válik, a fejlődő piaci verseny mellett a közlekedéssel szemben támasztott, elsősorban minőségi követelmények jelentős növekedésével kell számolni. Az ismert tényezők és mutatók (pontosság, rugalmasság, szolgáltatás-kínálat, megbízhatóság, balesetmentesség, gyorsaság stb.) fejtegetését mellőzve egy kevesebbet tárgyalt témakörrel — az elektronikával támogatott szállításszervezés fontos általános elvi, s egyes részletekben gyakorlati kérdéseiről — adunk ezúttal figyelemfelkeltés célú tájékoztatást.

E rövid ismertető nem adhat kész receptet a megvalósításra, hiszen a fejlett nyugati országok is sok tekintetben csak üzemi-kísérleti periódusban tartanak.

Célunk az érdekelt szakemberek tájékoztatása, gondolati felkészítése a közeli jövőben Európában is megvalósuló elektronikus adatsere rendszer fogadására.

Felvethető, hogy miért éppen a közlekedésnél kezdjük a gondolati és konkrét gyakorlati mű-

szaki-fejlesztési felkészülést, amikor a rendszer elsődleges célja az európai és a világ többi országai közötti kereskedelem, árucseré elősegítése.

A válasz rendkívül egyszerű; a kereskedelem, illetve árucseré nélkülözhetetlen közbülső eleme a szállítás. A közlekedés egyértelműen az ún. T + E (termelési + értékesítési) rendszer része. Világbanki becslés szerint a világ össz-termelésének mintegy negyed része exportra, az előállító ország határain túlra kerül. Ezért nem lebecsülhető a közlekedés részesedése a nemzetközi munkamegosztásból.

A fuvarpiacon is ugyanolyan fokozódó verseny van kialakulóban, mint a kereskedelem egyéb szféráiban. A harmad- és negyedosztályú fuvarozók számára ez a verseny nem fog kedvezni.

Már ma is — esetenként — nagyobb súllyal esnek latba a gyártók szempontjából a kiesett termelési költségek, a raktározási többletráfordítások, illetve az ügyfél csalódottsága, mint maga a fuvar költség. A rossz szolgáltatást nyújtók még olcsóbb áron sem lesznek képesek piaci részesedésüket megtartani.

Az Európai Gazdasági Közösség szerint a közlekedés iránti kereslet a jövőben jobban fog nőni, mint maga a gazdaság. A nagyobb munkamegosztás rendkívül rugalmas, megbízható szállításszervezést tesz szükségessé. Ennek egyik feltétele az elektronikai bázison szervezett információs kapcsolatokban való közvetlen részvétel az eladó és vevő közötti kereskedelmi tevékenységbe beágyazottan.

Tudomásul kell vennünk azt a tényt, hogy a közlekedés — ezen belül hangsúlyozottan az áruszállítás — a munkamegosztás realizálásának eszköze, a kereskedelmi folyamatba beékelődött alapvető szolgáltatás. Ahhoz kell igazodnia, annak fejlesztéséhez kell alkalmazkodni, az ott meghatározott igényeket kell kiszolgálni.

A közlekedési infrastruktúra jobb kihasználásához, a torlódások, várakozások és üres elegymozgások elkerüléséhez európai léptékben integrált szállítási információs rendszer szükséges. További nagyon lényeges követelmény az, hogy a közleke-

\* A szerző előadása Balatonvilágoson 1990. szeptemberben tartott szállításszervezési konferencián.

dés, illetve annak egyes alágazatai ne különutas, önálló megoldásokat keressenek, hanem az alapvető célt — a kereskedelem elősegítését szorgalmazva — a világszabványok és európai normák alapján, a kompatibilitás igényével fejlesszék információs rendszerüket.

A kereskedelemmel és a tevékenységhez közvetlenül vagy közvetve kapcsolódó szervezetekkel „egy nyelven” kell beszélni a folyamatban való jövőbeni részvétel biztosítása érdekében. Hazánk kedvező földrajzi fekvését ki kell használni, de ha nem alkalmazkodunk, elkerülnek minket. Az alkalmazkodásba nemcsak a jármű és az infrastruktúra műszaki követelményrendszerének teljesítése tartozik, hanem az áruval kapcsolatos teljeskörű és kompatibilis információs követés, adatkezelés is.

A „papír nélküli kereskedést” (ezen belül a papír nélküli áruszállítást) csak mint végső célt említjük, annak hangsúlyozása mellett, hogy a világon ez helyenként, illetve részben megvalósult. Európa egyes részén is már jelentősen előre haladtak ez irányban. Az érintett ágazatok és alágazatok intenzív fejlesztése mellett is rendkívül hosszú út vezet a végső célig. Ennek ismerete azért lényeges, hogy az innovációs tevékenységben nem legyenek tévutak, felesleges kitérők, korrigálhatatlan eltérések.

A tervezett és végrehajtott fejlesztések — elveikben és rendszerükben — illeszkedjenek a nemzetközi integrálásra alkalmas, megvalósítását szolgáló elektronikai adatszerére (EDI) vonatkozó alapvető szabályokhoz.

A közlekedési szakmai környezettel összefüggésben vázlatosan bemutatni kívánt EDIFACT („Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport”) *elektronikus adatszerre az ügyvitel, a kereskedelem és a szállítás számára.*

Arra az esetleges kérdésre, hogy belföldi szállításhoz, árueosztáshoz indokolt-e az EDI-rendszer adaptálása az a válasz, hogy belföldi, lokális célok kitűzése esetén, egy zárt körben is csak átmenetileg mellőzhető. A hazai ipar és kereskedelem is várhatóan igényesebbé válik a közlekedéssel szemben támasztott minőségi követelményeket illetően. Az EDIFACT bevezetésével szembeni elzárkózás, vagy a nem kompatibilis „különút” a végleges kirekesztést eredményezi a fuvarozó számára az európai és hazai élvonalból.

Lehetséges, hogy a hazai fejlesztés jelenlegi fázisában olyan követelményeket és figyelembe kell venni, amelyek ma felesleges kötöttségeknek, információs kapacitáslekötésnek tűnnek. A jövőre azonban „ma és holnap” kell felkészülni a közlekedésnek csakúgy mint az adathordozó informatikai infrastruktúra fejlesztőinek, értelmesen igazodva az európai és világszínvonalhoz.

#### MI INDOKOLJA AZ ELEKTRONIKUS ADATCSERE BEVEZETÉSÉT?

— Az árucserre és a szállítás a termelés fejlődésével jelentősen változik. A gyártási folyamatokban az anyag (alap-, nyersanyag félkésztermék, alkatrész) minimalizált készletezésére, a feles-

leges raktározások elkerülésére törekednek. Mind szélesebb körben terjed el a JIT (just in time) „éppen időben” rendszer, amely rendkívül pontosan ütemezett szállítási folyamatra épül. A pontatlanság kockázata óriási, mivel az anyagihiányból származó termelés kiesés nagyságrendekkel is meghaladhatja a fuvardíjat. A késéssel kárt okozó szállító hitelét veszíti és ezzel fuvarpiaci pozícióját is veszélyezteti. A pontos szállítástervezés, szervezés és elosztás (logisztika) időazonos árukövetés on-line elektronikus adatáramlással oldható meg komplexen a gyártótól vagy eladótól a vásárlóig, illetve felhasználóig. E folyamatnak egy közbülső része a szállítás.

- Az áru (anyag, termék) egyik helyről a másikra való eljuttatásának feltételei között gyakran csak az infrastruktúrát és a megfelelő szállítóeszköz tartják fontosnak.
- Éppoly lényeges — amelyet gyakran kevésbé kézzel fogható volta miatt figyelmen kívül hagynak — az árukra és azok szállítására, kezelésére vonatkozó információáramlás. A kereskedelem éppúgy függ az információktól, mint a gépjárművektől, a vasúttól, a vízi- és a légi szállítóeszközöktől.
- Minden küldemény és csomag, amelyet egyik országból a másikba szállítanak, kell hogy rendelkezzen információkkal: pl. a származási ország nevééről, a szállítóról, az értékről, súlyáról címzettjéről, a szállítási határidőről, a fizetés feltételeiről, a szállítás feltételeiről, stb. Egy küldeményre vonatkozó export dokumentumok mintegy 200 különböző információt tartalmaznak a küldeményre vonatkozóan. Ennek egy jelentős része a ma használatos, meglehetősen sokféle szállítási dokumentumban is szerepel.
- Minden információ fontos, mivel a kereskedelemben és a szállítási láncban világosan meghatározott funkciója van. Minden — a folyamatban — részt vevő, vagy érintett félnek rendelkeznie kell a megfelelő helyen és a megfelelő időben a működéséhez szükséges információval. Ha a vámügyi tisztviselő nem kapja meg időben azt az információt, amely az áru megvizsgálásához szükséges, a vámvizsgálatot nem lehet végrehajtani és az áruáramlás megáll. Ez azt jelenti, hogy a járműnek órákig, vagy napokig kell várni a határon, vagy a kikötőben. Jelentheti azt is — ami sürgős szállítás esetén súlyos probléma, — hogy a (fuvarokmányokból megállapítható pontos) rendeltetési hely hiányában napokig kell várni a továbbításra. Amennyiben a hajózási ügynök nem kapja meg időben a bizonylatot, amely a küldemény szállítására, illetve ennek ügyintézésére feljogosítja, akkor ezeknek az áruknek a kikötőben (raktárban vagy rakparton) kell maradni. A felhalmozódás és késés mellett az áruk károsodása, vagy dézsmálása is gyakran bekövetkezik.
- A kereskedelem legalább olyan mértékben függ az információtól, mint az áruszállítástól. A gördülékeny áruáramlás közvetlenül függ a



gyors, zavartalan és megbízható információ-áramlástól. Az információ-áramlás az érintett felek között nem könnyű, mindenekelőtt azért, mert az érintett partnerek száma meglehetősen nagy. Az érintettek kapcsolata a kereskedelmi és szállítási folyamatokhoz közvetlen, illetve közvetett lehet.

— Az információ-áramlás érintettjeinek száma a tranzakciós láncban (nagyon leegyszerűsített esetben is) jelentős:

exportőr, exportőr bankja, raktározó, szállító, kombinált szállítás esetén szállítók, export vámkezelés, rakodókikötői hatóság, szállító, kirakó kikötői hatóság, import vámkezelés, importőr, importőr bankja.

— A valóságban számos közvetett kapcsolattal, „pótlólagos” partnernek is szerep jut a tranzakcióban, úgymint:

központi bank (a pénzváltás ellenőrzésére), számos minisztérium (export-import engedélykiadásnál), egészségügyi hivatali szervek, minőségfelügyeleti hivatalos szervek, biztosító társaságok, statisztikai hivatalok.

Összességében minden országban legalább húsz partnernek kell az információelemek százait előkészíteni, továbbítani, fogadni, ellenőrizni, feldolgozni, újratovábbítani, irattározni. Mindezen tevékenységeket számos különböző formájú és szerkezetű adminisztratív formulákkal, gyakran jelentősen eltérő gyakorlatú kereskedelmi és jogi környezetben végzik.

— Az információ adatelemek korrekt voltát és a formai ellenőrzések megtörténtét számos pecsét és aláírás jelzi, melyhez az igazolások jogosultságának jogi követelményei is kapcsolódnak. Így van ez még a területenként egységesített dokumentumok esetében is. A komplikációt fokozza tehát az a körülmény, hogy az információkat ma még a legtöbb helyen hagyományosan, papírdokumentumok formájában állítják elő, kezelik és továbbítják.

A hagyományos kereskedelmi dokumentumok: ajánlatok, rendelések, szerződések, számlák, hitellevelek, szállítási dokumentumok, import engedélyek, vámbejegyzések, hajózási értesítések, fuvarlevelek, egészségügyi bizonyítványok, fuvarkönyvek stb.

Az ENSZ felmérése szerint átlagban *egy export-import tranzakciót 40–50 különböző* dokumentum kísér, több mint 360 másolattal.

— A nagy számú jelenleg alkalmazott dokumentumon (40–50 féle), gyakran másolt és újra felvett, mintegy 200 féle információ jelenik meg. Az újra-írás, vagy a korábbi alapján újabb dokumentum előállítás nagyon gyakran írás-hiba forrása, melyet ki kell javítani. A hibák tisztázása és javítása gyakran idő- és költségigényes. E korrekciók vagy adatpótlások gyakran a dokumentum elkészítésének és továbbításának késéseit, ezzel az áruszállítás lassítását eredményezik.

— A „részleges számítógépesítés” a folyamat egésze szempontjából nem ad optimális megoldást, mivel a felvett információkat ki kell nyomtatni

és el kell küldeni a felhasználói helyekre. A dokumentum továbbításnál ilyen esetben is felmerülnek a papírtovábbítás problémái. A „részleges számítógépesítés” segít ugyan a dokumentumok fizikai előállításában, de a papírok számát nem feltétlenül redukálja. Amennyiben a fogadó fél is alkalmaz saját, független számítógépet úgy a papíron részére átadott információkat újra kell kódolnia, azért, hogy azokat saját rendszerének nyelvére alakítsa át. Ez többletmunkát és újabb — a manuális dokumentumkiállításhoz hasonló — hibalehetőséget eredményez.

— A papírmunka és a kapcsolódó eljárás költségei közül néhány igen jól ismert, és mivel láthatók, néhány esetben könnyen számszerűsíthetők pl. adminisztratív és pénzügyi költségek, fizetési késedelem vesztesége, késedelmi kötbérterhek, stb. Más belátható költségeket, illetve veszteségeket nem könnyű számszerűsíteni; ilyenek pl. elveszett üzleti alkalmak nyereségkiesése, a piaci részarány csökkenése (az ügyfelek csaldottságával összefüggésben) stb., amelyek a dokumentumok hibáival vagy késésével hozzátok összefüggésbe. Hosszú éveken át a kereskedőknek és fuvarozóknak azzal a problémával kellett szembenézni, hogy az áruk előbb megérkeztek rendeltetési helyükre, mint a velük kapcsolatos dokumentumok. Az üzleti „siker=teljesítmény—várakozás” ( $S=T-V$ ) formula a szolgáltatásnyújtókra is értelmezhető. A túlzottan bonyolult papírmunka egyébként az exportőrökre és a fuvarozókra is riasztóan hat. (Az Egyesült Királyságban készült felmérés és tanulmány szerint a hitellevelek 50%-a probléma, vagy megkésett, amely a papírmunka hibás voltára vezethető vissza. A brit exportőrök évi vesztesége mintegy 35–45 millió fontot tesz ki, mely a hibajavítás költségeivel összességében kb. 55–65 millió fontot jelent.)

— A belső folyamatok költségein felül megemlíten-dők azon pótlólagos költségek, amelyek a nem megfelelő vagy akadályozó hivatalos ügyinté-zések (pl. vámkezelések, statisztikai adatok gyűjtése, egészségügyi-, minőségi ellenőrzések, stb.) következtében jöttek létre.

— A becslések szerint — összességében véve — a formalitások, ügyinté-zések és papírmunkák a nemzetközi árukereskedelem értékének 7–10%-át „nyelik el”. Ez nagyon jelentős érték, emiatt minden erőfeszítést meg kell tenni a kereskedelem és a folyamatba beépülő közlekedés elősegítése, megkönnyítése érdekében. Sok igazgató, vállalkozó nincs tisztában a ráfordítások és veszteségek ilyenszerű problémáival, ezek nagyságrendjével és hatásával saját vállalkozási szféráján belül.

— Nemzetközi szinten is előtérbe áll a „kereskedelem megkönnyítési” (trade facilitation) szervezett (ENSZ) tevékenység keretében. E munka lényegét úgy lehet megfogalmazni, mint a nemzetközi kereskedelem folyamatainak és dokumentumainak szisztematikus racionalizálását. E koordinált erőfeszítésekben számos



fejlett és fejlődő ország, nagyszámú nemzetközi szervezet vesz részt több mint 20 éve. Az irányítás az ENSZ-EGB, annak Kereskedelem Fejlesztő Bizottsága Nemzetközi Kereskedelmi Folyamatok megkönnyítésének (WP. 4. munkacsoportja) kezében összpontosul. A kimunkált eredmények részben ENSZ, részben ISO (világszabvány) dokumentumok formájában kerülnek a felhasználók elé.

- Az export—import szállítási folyamatok leegyszerűsítése és egységesítése nélkülözhetetlenné vált, amely felismerés alapján végzett hosszú, költséges nemzetközi fejlesztő munka meghozta eredményét: *egységes ENSZ „kulcs”* — a papírdokumentumok összehangolására vonatkozó szabvány világméretű *elfogadását*.
- Hosszú az út azonban a végcélig, a papírmentes kereskedelemig. A legjelentősebbnek nevezhető munkafázisok a következők:
  - a folyamatok leegyszerűsítése és összehangolása;
  - a dokumentumok és a kommunikációs forma egységesítése, ezen belül az adatszerkezetek és adatelemek szabványosított definiálása;
  - hitelesítés-, aláíráspótlás jogi megoldása kölcsönös (nemzetközi) megegyezés, elismerés alapján;
  - a papírdokumentumok teljes kiváltása elektronikus adatszerével.

Nyilvánvalóan a közbülső fejlesztési állapotokban mind a papírdokumentum, mind pedig az elektronikus adatbázis jelen van.

- Jelentős fejlesztést, változtatást hajtottak végre máris számos dokumentum formájában, adatszerkezetében. A nemzetközi kereskedelemben és szállításban használt legtöbb dokumentumot újraserkesztették az egységes előírásnak való megfelelés érdekében. Számos ajánlás készült a megoldás elősegítésére. Korábban különféle dokumentumok tucatjait kellett különböző méretben és formátumban külön gépelni. ENSZ szakértői értékelés szerint mintegy nyolc óra is kellett ahhoz, hogy a dokumentumok teljes készletét (különböző célokra és funkciókra) elkészítsék egy export szállítási ügylethez. Az új „kulcs” szerint csak egyfajta módon kell ezen információkat legépelni. Az adat-elrendezési előírás részletes utasításokat ad az információk helyére, a karakterek és sorok számára vonatkozóan. Ilyen módon csak egyetlen leírás szükséges. A feltétel az, hogy az egységesített dokumentumokat az egyezményben érdekelt országok kölcsönösen elfogadják. Ez azonban még mindig csak papíralapú adatsere, melynél a postázással, illetve futár útján való küldéssel, esetleg kódolással és kinyomtatással (a fogadó oldalon) kell számolni.
- Valamennyi kereskedelmi és szállítási ügylet meghatározott körben hasonló vagy részben hasonló információk közlését teszi szükségessé az érdekeltekkel. Ezen rész-információk — az ún. adatelemek — képezik a különféle dokumentumok alapegységeit, ezek kombinációjából állnak elő az eltérő funkciójú dokumentu-

mok. Az elektronika adta óriási lehetőség a közvetlen információtovábbítás egyik számítógépből a másikba. Ez adja az elektronikus adatsere „EDI” elvi-, műszaki alapját.

### FEJLESZTÉSI TENDENCIÁK, TÖREKVÉSEK AZ ELEKTRONIKUS ADATCSERE BEVEZETÉSÉRE

Számos országban — az amerikai és az európai kontinensen csakúgy, mint Japánban — felismerve az elektronika adta lehetőségeket bevezették, illetve megvalósítani terveznek elektronikus információcsere-t, távadatfeldolgozást. Helyenként ez csak egyes részfolyamatoknál (pl. gyártóüzem készletgazdálkodása, belső, vagy regionális szállításszervezés stb.) kerül alkalmazásra. Értelem szerű, hogy a teljes előny csak a teljes folyamatra való alkalmazás esetén használható ki.

### AZ ELEKTRONIKUS ADATCSERE DEFINIÁLÁSA ÉS ELŐNYEI

- Az elektronikus adatsere (EDI) — lényegében — információtranszfer számítógépről számítógépre kereskedelmi, szállítási tranzakciók ügyvitelének lebonyolítása céljából. A gyakorlat szempontjából az információ-csere alapja egy olyan adatkészlet, amely a nemzetközi munkamegosztásban egy-egy adott funkció végrehajtásához szükséges (pl. szállítási szerződés, vámnyilatkozat, fizetés stb.) Az EDI egy — csaknem kizárólagos — racionális alternatíva a mindennapos kereskedelem, a szállítás papírhegyeihez képest. Ez a „papírmentes kereskedelem”.
- Az EDI ügyviteli előnyei:
  - a dokumentációk növekvő volumenével kapcsolatban megoldást kínál, mivel megvalósítása esetén az információ mennyiség növekedése nem okoz zavart;
  - nincs szükség a dokumentumok postázására, vagy továbbítására, futár útján, így az információ-transzfer késési problémái és annak következményei leküzdhetők;
  - elkerülhető az ismételt adatfelvétel, amely gyakran költségesen elhárítható hibák forrása a hagyományos dokumentumok előkészítésénél.
- Talán legfontosabb előny mindenek előtt az, hogy az EDI lehetőséget biztosít a vállalatoknak új üzleti stratégiák kialakítására és számos esetben javítja a versenyhelyzetüket a piac színterén. A vezetési gyakorlatban általa bevezethető az ún. „éppen időben” (JIT=just in time) rendszer. Ez azt jelenti, hogy az áru (alkatrész, anyag) készleteket egy szigorú minimumon kell tartani és az éppen szükséges készletszint az EDI-n keresztül lebonyolított megrendeléssel és szállításszervezéssel biztosítható.
- Hibamentes információt biztosít a megfelelő helyen, a megfelelő időben, gyorsabb válaszokat tesz lehetővé a rendeléseknél, rövidítve a szállítási ciklust. Ezzel alacsonyabb raktárszint

- tartható és a működő tőke jelentős részben felszabadítható. (Például egy gyár havonkénti rendelés helyett kétnaponként ad fel kis rendeléseket; emiatt a szállítónak és a fuvarozóknak munkaterveiket és szállítóeszközeiket a megrendelő ügyfél kívánságai szerint kell szervezni.) Az EDI tehát lényeges változásokat tesz lehetővé az ellátásban, elosztásban és a fenntartási technikákban — azaz a logisztikában.
- Fontos előnyként említendő a készpénzáramlás folyamatának javulása, mivel a fizetési kötelezettségek (számlák) feldolgozása gyorsabbá, biztonságosabbá válik.
  - Az EDI megkönnyíti a hivatalos ellenőrzéseket (pl. a vámhatóságoknál) javítva a munka hatékonyságát. Emellett számos hivatalos eljárás keretként szolgál (pl. export—import kvóták-, a külföldi pénzváltás ellenőrzése).
  - Egészében véve az EDI az üzleti életben — beleértve a szállítást is — új utat jelent. Hamarosan komoly „fegyverré” válik a nagyobb piaci részarány biztosításában. A fejlett országokban az EDI-piac növekedés roppant nagy, mert azoknak az üzletágaknak, amelyek nem adaptálják az EDI-t, szembe kell nézniük a piacokról történő kirekesztésükkel. Ennek oka az, hogy a piac — beleértve a fuvarpiacot is — résztvevői az EDI-t a kereskedelem, illetve az azt kiszolgáló áruszállítás feltételévé teszik. Ha a megrendelő közli szállítójával, hogy a továbbiakban nem kíván papíron rendeléseket küldeni, hanem csak az EDI-n keresztül, akkor a szállító már nem választhat — az EDI-t kell használnia.
  - Az EDI alkalmazása ilyenformán már realitás Európában és Észak-Amerikában is. A növekvő számú vállalatokon belül (legyen az gyártó, fuvarozó vagy szolgáltató) és közöttük is számos funkciót lát el. Érinti a vállalatok belső vezetését, a számlázást, a gyártást, a megrendeléseket, ellátást, szállítást, biztosítási és egyéb ügyviteli részfolyamatokat.
  - A fizetési (elszámolási) rendszer korszerűsítése az EDI rendszerhez kapcsolódó SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) nevű bankhálózaton keresztül valósul meg. E világméretű interbank elektronikus információtranszfer alapján végzi a követelések kiegyenlítését, kliring ügyleteket.
- Az elektronikus adatsere nemzetközi léptékben az alkalmazás szintjére emelkedett. Az üzenet-szerkesztés nemzetközi (ISO) szabványosításával a hazai fejlesztés stabil bázison folyhat. A „külön-

utas” lokális kezdeményezések helyett összefogott — nemzetközi léptékben egyeztetett — *hazai projekt indítása szükséges*, amely az alapozó munkától a bevezetésig tartalmazza a megvalósítást, csakúgy mint a költségfedezet biztosítását.

Az elektronikus adat-csere rendszer alkalmazása a jövőbeni nemzetközi munkamegosztás (kereskedelem és szállítás egyaránt) szerves része, ezt igazolják a megvalósítás érdekében tett világméretű erőfeszítések, milliárdos projektek.

A hazai (követőtípusú) fejlesztés léptéke — tekintve, hogy a szükséges fejlesztés a termelő, a kereskedelmi, és a szállítási ágazatokat egyaránt átfogja — országos nagyságrendű. A szervezés, mozgósítás menedzsment biztosítása — éppen a koordinált céltudatos fejlesztés érdekében — *állami feladat*, csakúgy mint az elektronikus adatsere hordozó távközlési hálózatának alkalmas kialakítása. A projekt-menedzsmentnek (PM) aktívan be kell kapcsolódnia a nemzetközi (szabványosító és fejlesztő) szervezetek munkájába, és az ott elért eredményeket adaptív módon közvetíteni a hazai fejlesztési gyakorlatba. Alkalmas *interfészek kimunkálásával* kell törekedni a már meglévő rendszerek különbözőségeinek és a magyar nyelv nemzetközi alkalmazási nehézségeinek áthidalására. A projekt *első fejlesztési fázisa* hangsúlyozottan *állami* szakmai irányítást és finanszírozást tesz szükségessé.

A *második fázisban* — az elektronikus adatszerét alkalmazók költségviselésére építve — *önfinanszírozó nyereségorientált vállalkozási* formát kell keresni a működtetésre. Az alkalmazói érdekek talán ma még nem világosak, de a jövő Európájában e korszerű szervezési, gazdasági termelési segítő eszköz kényszerítően „létérdekké” lép elő. Éppen ezért ma nem lépni, a jövő esélyeit súlyosan veszélyeztető mulasztás volna.

Az előzőekben leírtak célja a figyelem felhívása, az érdeklődés felkeltése, tájékoztatás. A leírt információk — éppen ezért — nem is alkalmasak önmagukban különutas, önszerveződő fejlesztésre vagy szoftvergyártásra. A Közlekedési Hírközlési és Vízügyi Minisztérium kettős érdekelttsége alapján felvállalta a munka aktív irányítását, menedzselését. Saját fejlesztési anyagi eszközeit továbbá állami forrásokkal és az alkalmazásban érdekeltet hozzájárulásával kiegészítve törekedik a 90-es évek Európájához illeszkedő korszerű rendszer megteremtéséhez. A realizálás fokozatos és áldozatokat igénylő. Éppen ezért szükségzerűen a világban és az ENSZ keretében az elmúlt közel két évtizedben végzett munkára támaszkodik. Nincs más út, csak a haladás.



## A marketing-logisztikai szemléletmód alkalmazása a kereskedelmi áruszállításban

KATA JÁNOS

### 1. A LOGISZTIKAI ÉS A MARKETING SZEMLELETMÓD KAPCSOLATA

A kereskedelmi tevékenységhez kapcsolódó áruszállítások fejlesztése a közlekedési szakemberek munkájának sajátos területe. Az áruutánpótlás ugyanis lényegesen nyitottabb rendszerben folyik, mint az ipari szállítások esetében, ezáltal több a külső zavaró tényező is.

A fizikai térbeli elosztás e fázisát alapvetően befolyásolják az általános forgalomtechnikai, településrendezési és nem utolsó sorban a kereskedelmi-szervezési adottságok. Ez utóbbiak közé tartozik a fogyasztói igények egyre magasabb színvonalú kielégítésének célja mellett az értékesítési csatornák választékának bővülése is.

A logisztikai szemléletmód térnyerése mindinkább azt a követelményt támasztja a szállításszervezési szakemberek elé, hogy a teljes ellátási, termelési és elosztási folyamatot egységes rendszerként kezeljék. Így vált napjainkra elfogadottá az ellátási, a termelési, a szállítási és a raktározási logisztika fogalma. A logisztika azonban jellegéből adódóan nem elégedhet meg az elosztási rendszerek műszaki-szervezési feltételeinek biztosításával, hanem — hasonlóan a termelési folyamat korábban tapasztalt befolyásolásához — a kereskedelem területére is bevonul. Így vált napjainkra önálló fogalomná a kereskedelmi logisztika is.

Amellett, hogy ezáltal a műszaki szakemberek egyre tudatosabban kapcsolódnak be a kereskedelmi-szervezésbe, az utóbbi időben a marketing szemléletmód segítségével a kereskedelmi szakemberek is felismerték a két terület szoros összefüggéseit.

Ez a közeledés, illetve részleges fúzió törvényszerű folyamat. A logisztikának és a marketingnek ugyanis:

- a) közös a tárgya: mindkettő a termelés, a beszerzés, a készletezés, az elosztás és az értékesítés folyamatát vizsgálja, elemzi, szervezi és irányítja;
- b) közös a szemléletmódja: mindkettő a rendszerelméleten alapul, és célja, hogy az egyes részfolyamatok összekapcsolásával minél nagyobb, összetettebb rendszerek működési optimumát érje el;
- c) közös a matematikai-tudományos eszköztára: mindkettő a statisztika, az operációkutatás, a kibernetika és a számítástechnika módszereire és eszközeire épít, a felhasznált eljárások sok esetben azonosak.

Ezek a közös jellemzők tették lehetővé, hogy a két, korábban egymástól elkülönült szakma határára megjelent egy új interdiszciplináris tudományág, a marketing-logisztika.

A BME Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézet Közlekedésüzemi Tanszéke ezt a fejlődési tendenciát már régóta felismerte, és évek óta több ilyen témájú kutatást végez. Így lehetővé vált, hogy a közeljövőben bevezetésre kerülő új tervben ezekre támaszkodva, a korábbinál lényegesen több kereskedelmi áruszállítási ismeretanyag szerepeljen.

### 2. AZ ÉRTÉKESÍTÉSI CSATORNÁK HATÁSA A SZÁLLÍTÁSI TELJESÍTMÉNYEKRE

#### 2.1. A kereskedelmi áruszállítások fejlesztésének fő irányai

A kereskedelmi áruszállítások fejlesztésére irányuló hazai és külföldi kutatások két fő irányban folynak.

A *hagyományos fejlesztések* elsősorban a vállalati szintű problémák megoldását célozzák. A műszaki-szervezési javaslatok széles körét felölelő terület a következő főbb témakörökből áll:

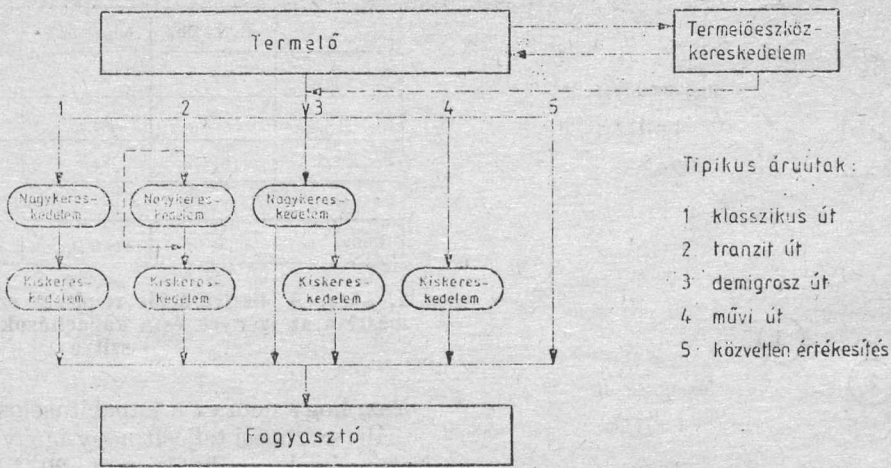
- a számítógépes járatszerkesztés kérdései;
- speciális járművek és rakodógépek alkalmazása;
- korszerű áruszállítási technológiák bevezetése;
- általános forgalomszervezési problémák megoldása közös rakodóhelyek kialakítása, csúcsidőn kívüli szállítások végzése, gépjárműmentes belvárosi övezetek létrehozása útján.

A logisztikai rendszerek követelményeiből kiinduló, *korszerű szemléletű fejlesztések* nem elsősorban a vállalati optimum elérését célozzák, hanem „vállalatok fölötti”, azaz nemzetgazdasági szempontokat juttatnak érvényre. Az ebbe a körbe tartozó javaslatok a szállítási igényesség csökkentését tűzik ki célul, vizsgálva:

- a közlekedési alágazatok megválasztásának kérdéseit;
- a kereskedelmi és a termelő vállalatok együttműködésének módjait;
- a különböző korszerű kereskedelmi megoldások (pl. művi szállítások, tranzit értékesítés, demigrosz kereskedelem) bevezetési lehetőségeit.

A különböző fejlesztési javaslatok bevezetését követő tapasztalatok egyértelműen azt bizonyítják, hogy önmagában egyik irányzat sem képes megoldani a problémákat és az igazi feladatot az egyes részjavaslatok kapcsolódási pontjain jelentkező feszültségek feloldása jelenti. Az is elmondható továbbá, hogy a problémákra nincs általános megoldás, az optimum mindig a helyi adottságok, az alkalmazott műszaki és közgazdasági környezet függvénye.





Tipikus áruutak:

- 1 klasszikus út
- 2 tranzit út
- 3 demigrosz út
- 4 művi út
- 5 közvetlen értékesítés

1. ábra. Az elosztási csatornák fő típusai

2.2. Az elosztási csatornák főbb típusai

Az értékesítési csatornákon keresztül jut el a termék a gyártótól a fogyasztóig. Ezen azt értjük, hogy a termék fizikailag és pénzügyileg is befut egy áruutat — ez az elosztási csatorna —, amelynek végpontján a fogyasztó tulajdonába kerül valamilyen értékesítési módon (például önkiszolgáló áruházban, vagy katalógusos értékesítéssel).

A szállítási igényesség szempontjából — nem tagadva, hogy az értékesítési mód is befolyásolhatja azt — az elosztási csatornákat képviselő áruutak hossza a döntő. Ezeket vizsgálva öt esetet különböztethetünk meg (1. ábra).

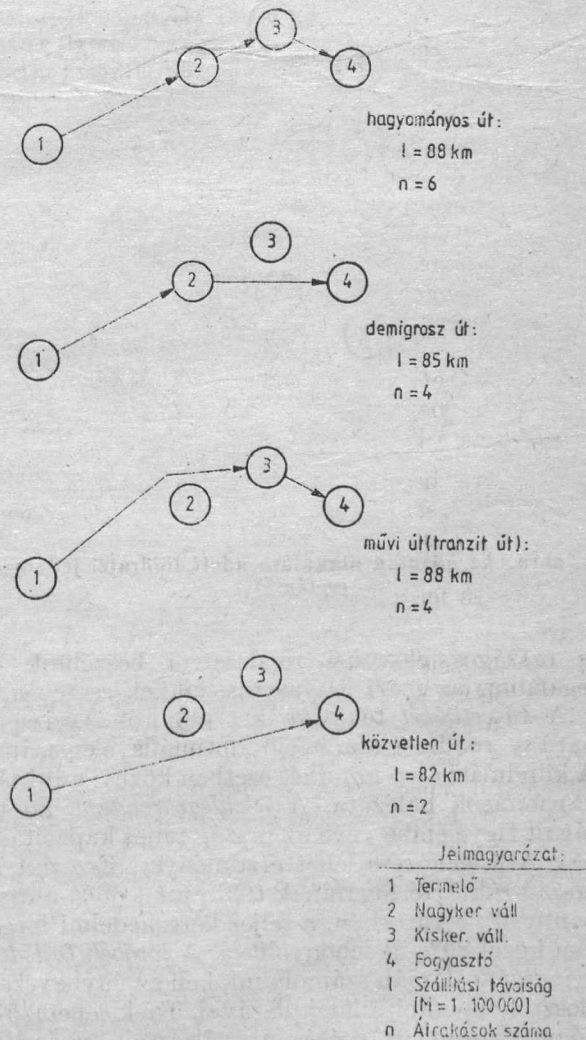
Az elosztási csatornák közötti választást általában kereskedelempolitikai és kereskedelemgazdasági szempontok befolyásolják, amelyek között csupán melléktényezőként jelennek meg a szállítási költségek.

Ha azonban szállítási szempontból vizsgáljuk a kérdést, a 2. ábra példái segítségével könnyen megbizonyosodhatunk arról, hogy milyen arányokat képviselhet az összköltségekben az elosztási csatorna megválasztásának hatása. (Természetesen nem tagadva, hogy a szállítási távolságokon — költségeken — kívül más tényezők, mint például a rakodási, a tárolási költségek, a raktárak keverő és kiegyenlítő funkciói, a kereskedelmi vállalatok értékesítési tapasztalatai stb. ennél is fontosabb szerepet játszhatnak.)

2.3. A kereskedelmi szállítások modellezésének elvei

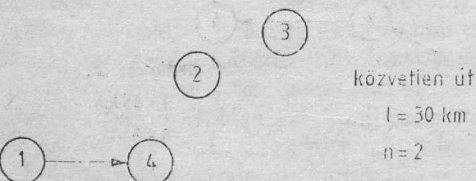
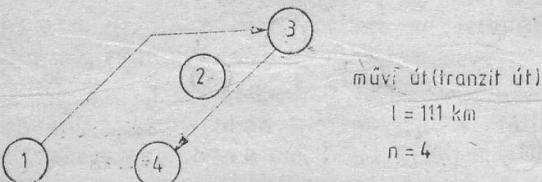
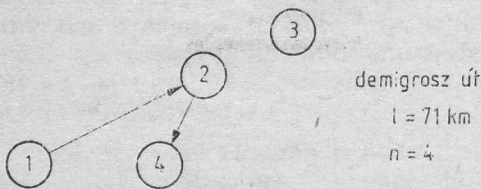
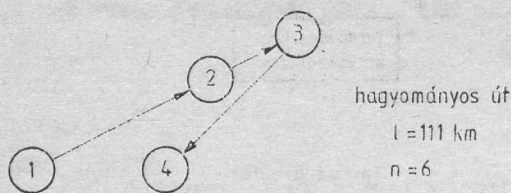
Modellünk felépítésekor a termelőket forrásként, a fogyasztókat nyelőként, a közvetítőket egyidejű forrásként és nyelőként fogtuk fel (4. ábra). Az elvi költségmátrix ismeretében felépíthető bármely adott logisztikai rendszer valódi költségeket tartalmazó mátrixa, amelyből a szállítási probléma ismert megoldási módjaival meghatározható az áramlások, illetve az elosztási csatornák optimuma.

A modellezésnél komoly gondot jelent a rendszer egyes elemeinek meghatározása. A termelők vonatkozásában — bár elvileg tetszőleges számú termelő



2. ábra. Az áruutak alakulása adott földrajzi jellemzők esetén I.

építhető be a rendszerbe — a gyakorlat igényeit figyelembe véve egy adott terméknel egyetlen elem reprezentálja a gyártót. Ennek az az oka, hogy amennyiben egy terméket több gyártó is előállít, a termelő szempontjából abban az esetben



Jelmagyarázat  
ld. 2. ábra

3. ábra. Az áruutak alakulása adott földrajzi jellemzők esetén II.

is országos elosztási rendszerről beszélünk — legalábbis az ipari fogyasztási cikkek esetében.

A közvetítőket tekintve két oldalról is vizsgálható a rendszerszimuláció optimális elemszáma. A kiindulási alap mindkét esetben közös: a raktárkapacitások hálózata. A jelenlegi rendszer adottságait figyelembe véve az ország teljes kapacitásának ABC-elemzése lehet eredményes. Eszerint az ország raktártérfogatának több, mint 85%-a összpontosul 20 városban, a teljes kereskedelmi forgalom közel 80%-át lebonyolítva. A jövőbeli fejlődési irányzatok alapján számolnunk kell az úgynevezett elosztóközpontok kialakulásával. Ezek jellemzője, hogy viszonylag széles áruválaszték regionális elosztására szolgálnak, hasonlóan a jelenlegi kereskedelmi raktárakhoz, de azoknál szélesebb tevékenységi körrel. Ezek optimális számát a közúti szállítási távolságok felső határa alapján határozhatjuk meg, ami azt jelenti, hogy hazánkban 20—25 ilyen központ létesítése válhat szükségessé. Az elosztóközpontokat minden bizonnyal a meglévő kapacitásokra építik (bár később látható

	Termelők	Közvetítők	Fogyasztók	Kapacitás
Termelők	$k_{TT}$	$k_{TK}$	$k_{TF}$	$N_T$
Közvetítők	$k_{KT}$	$k_{KK}$	$k_{KF}$	$N_K$
Fogyasztók	$k_{FT}$	$k_{FK}$	$k_{FF}$	$\Phi$

Igény	$\psi$	$Q_K = N_K$	$Q_T = N_T$
-------	--------	-------------	-------------

4. ábra. A disztribúciós rendszer szimbolikus költségmátrixa az igények és a kapacitások vektorával kiegészítve

lesz, hogy nem ez a kapacitáeloszlás adja a minimális szállítási teljesítmény-igényt), tehát az ABC-elemzéssel meghatározott 20 körzeti központot vehetjük figyelembe az elosztóközpontok (kereskedelmi raktárkapacitások) modellbe vonásakor.

A legnagyobb problémát a fogyasztók figyelembevétele jelenti. Itt ugyanis — lakossági fogyasztásról lévén szó — elvileg több tízezer fogadóponthoz is figyelembe vehető. A fogyasztás statisztikai adatai szerint azonban mind az élelmiszer-, mind az iparcikkfogyasztás szoros korrelációban ( $r > 99,5\%$ !) van a lakosság számával. Így tehát azt kellett megvizsgáljunk, hogy az ország több, mint 3000 településéből melyek reprezentálják kielégítő módon a teljes lakossági fogyasztást. Az elemzések alapján a 20 000 feletti lélekszámú városok rendszerbe vonása viszonylag pontos közelítést nyújt az elemek számának nem túl nagy értéke mellett. Ebben az esetben ugyanis 68 fogyasztót veszünk figyelembe úgy, hogy a teljes lakosság közel 60%-át közvetlenül, 30%-át közvetve vonjuk be a modellbe.

Végül az egyes elosztási csatornák olyan módon vehetők figyelembe, hogy a költségmátrix egyes elemeit  $\emptyset$ , illetve  $\infty$  értékűre korrigáljuk (a közvetlen út kizárása például a T—F relációk  $\infty$  értékét teszi szükségessé, stb.).

Ezen alapelveket figyelembe véve a rendszer modellezését  $21 \times 88$ -as méretű mátrix segítségével végeztük el.

### 3. A RENDSZERMODELLEZÉS EREDMÉNYEI

#### 3.1. A modellezett áruszállítási rendszerek típusai

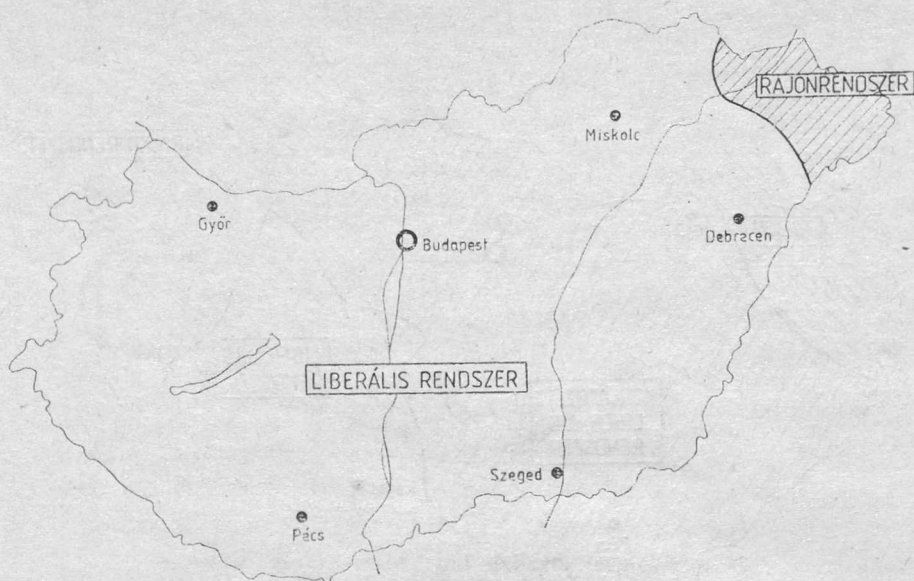
A kereskedelmi hálózat modellezését az elosztási csatornák típusainak ismeretében a következő esetekre végeztük el:

a) Minden reláció megengedett (klasszikus út, tranzit út, demigrossz út, művi út, közvetlen értékesítés).

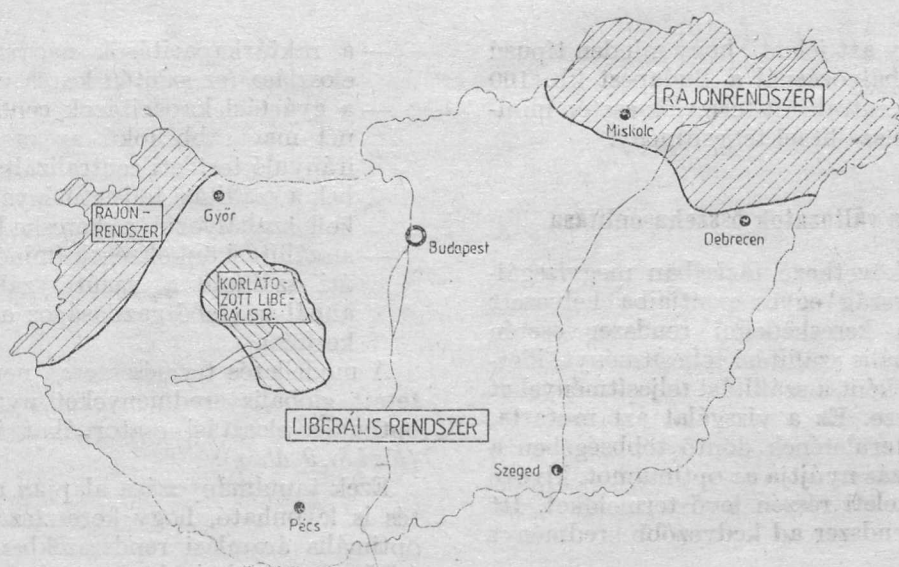
Ez a liberális kereskedelmi rendszer jellemző a tőkés országokra, mivel megfelelő gazdasági szabályozórendszerrel lehetővé teszi a kereskedelmi vállalatok egymás közti versenyt úgy, hogy országos szinten is az optimum közelében helyezkedjen el a szállítási teljesítmény.

b) Rajonrendszerű elosztás van (tranzit út, demigrossz út, művi út).





5. ábra. Az optimális elosztási csatornák rendszere az igényelt szállítási teljesítmény alapján a termelő helyének függvényében



6. ábra. Az optimális elosztási csatornák rendszere a közúti és a vasúti szállítási önköltségek 2:1 aránya esetén

Ez a korábban létezett rajonrendszer továbbfejlesztése. Lényege, hogy nincs megengedve a közvetlen értékesítés és a klasszikus út, ebből következően a kereskedelmi vállalatok állandó kiszolgálási körzetekkel rendelkeznek.

c) Minden reláció megengedett, de a kiskereskedelmi jellegű relációk (kereskedelmi vállalat → fogyasztó, termelő → fogyasztó) hossza korlátozott.

Ez a változat megfelel az a) változatban ismertetettnek, de nem engedi meg, hogy a közúti szállítási távolságok egy bizonyos érték (esetünkben 80 km) fölé emelkedjenek.

A modellezés eredményeit úgy határozhatjuk meg, ha bizonyos számú termelő esetén kiszámítjuk a szállítási teljesítményeket (illetve a hozzájuk kapcsolódó optimális elosztási csatornákat), és ezek adatait regressziószámítással általánosítjuk

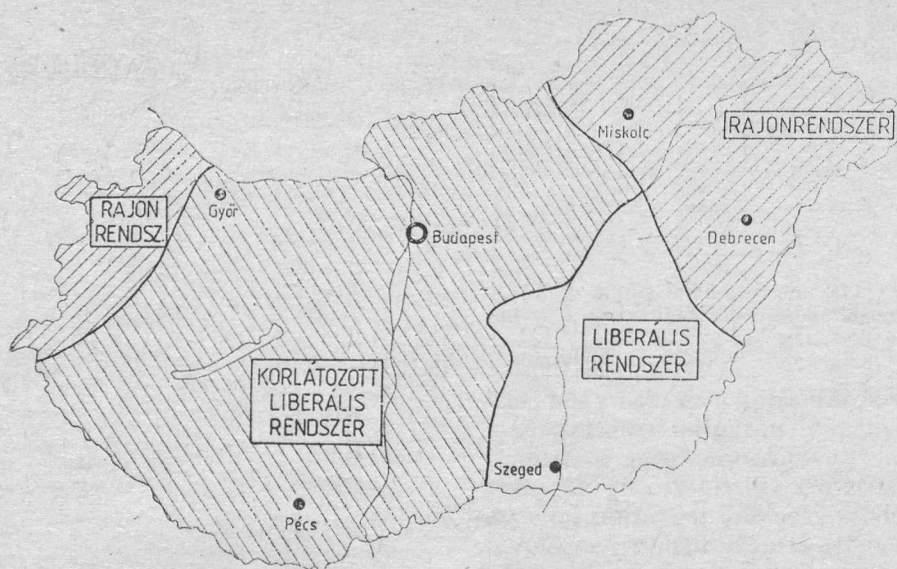
az ország teljes területére. Esetünkben 6 termelő adatait kellett ily módon felhasználni.

### 3.2. A decentralizált iparfejlesztés hatásának vizsgálata

Az egyes alváltozatok eredményeinek önmagában való elemzése lehetővé teszi annak vizsgálatát, hogyan befolyásolja a termelők földrajzi elhelyezkedése a szükséges szállítási teljesítményeket. Ez alapján mindhárom esetben arra a következtetésre juthatunk, hogy a Budapesttől való távolság jelentősen növeli a szállítási teljesítményeket.

A liberális szabályozás esetében például a nyíregyházi termelő szállítási teljesítménye a budapestiének kb. 3-szorosa, rajonrendszerrel kb. 1,8-szerese, korlátozott liberális rendszerrel kb. 3,2-szerese.





7. ábra. Az optimális elosztási csatornák rendszere a közúti és a vasúti szállítási önköltségek 3 : 1 aránya esetén

Ez az eredmény azt jelenti, hogy minden típusú kereskedelmi szabályozásnál a Budapest kb. 100 km-es körzetébe centralizált termelők esetén minimális a szükséges szállítási teljesítmény.

### 3.3. Az egyes változatok összehasonlítása

A modellezés következő fázisában megvizsgáltuk, hogy az ország egyes pontjaiba helyezett termelők milyen kereskedelmi rendszer esetén igényelnek minimális szállítási teljesítményt, illetve költséget. Elsőként a szállítási teljesítményeket hasonlítottuk össze. Ez a vizsgálat azt mutatta, hogy az ország területének döntő többségében a liberális szabályozás nyújtja az optimumot, kivéve az ország északkeleti részén levő termelőket. Itt ugyanis a rajonrendszer ad kedvezőbb eredményt (5. ábra).

A szállítási költségek becslésénél figyelembe kell venni azt, hogy a közúti és a vasúti szállítás fajlagos költségei különbözőek. Ezek az értékek azonban nehezen határozhatók meg országos szinten. A rendelkezésre álló adatok szerint a közúti és a vasúti szállítás fajlagos költségeinek aránya a modellben felmerülő szállítási távolságokon 2 : 1 és 3 : 1 közé becsülhető.

Mint azt a 6. és 7. ábra mutatja, ezen határok között sajnos jelentős változások adódnak a rendszerben. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy az optimális kereskedelmi rendszer kiválasztása a helyi adottságoiktól is függ.

### 3.4. Általánosított eredmények

Az eredmények ismeretében kijelenthető, hogy az optimális elosztási (kereskedelmi) rendszer kialakítása a következő főbb tényezőktől függ:

- a lakosság területi elosztása (ez időben viszonylag állandó);

- a raktárkapacitások nagysága és földrajzi eloszlása (ez szintén kevés változást mutat);
- a gyártási kapacitások centralizáltsága (minél magasabb fokú az ország közepe felé irányuló területi centralizáltság, annál kisebbek a szállítási teljesítmények, annál kevésbé kell szabályozni a kereskedelmi rendszert);
- a szállítási önköltségek (minél drágább a közúti szállítás a vasúti szállításhoz képest, annál kevésbé gazdaságos a közvetlen értékesítés).

A modellezés természetesen nemcsak az ismeretett globális eredményeket nyújtja, hanem az optimális elosztási csatornákat is meghatározza (lásd 8., 9. ábra).

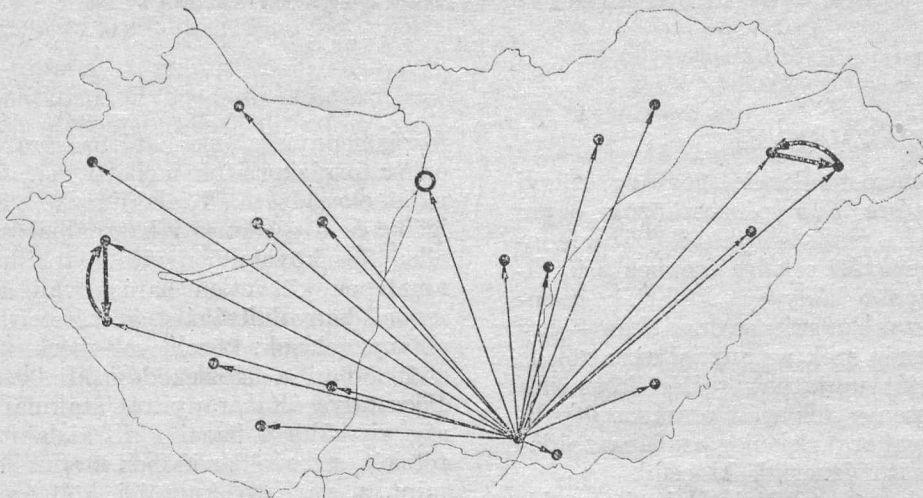
Ezek tanulmányozása alapján az a következtetés is levonható, hogy keresztiszállítások még az optimális áramlási rendszerekben is kialakulnak (elsősorban raktárak közötti nagykereskedelmi jellegű árumozgások útján), amit főleg az okoz, hogy a raktárak kapacitásainak és a lakosságnak a területi eloszlása kismértékben eltér egymástól.

A kutatások további fázisában törvényszerűségeket kívánunk felállítani az optimális elosztási körzetek és a termelő helye között, majd a makrogazdasági eredmények ismeretében az egyes elosztási csatornák áruszállítási technológiáit dolgozzuk ki.

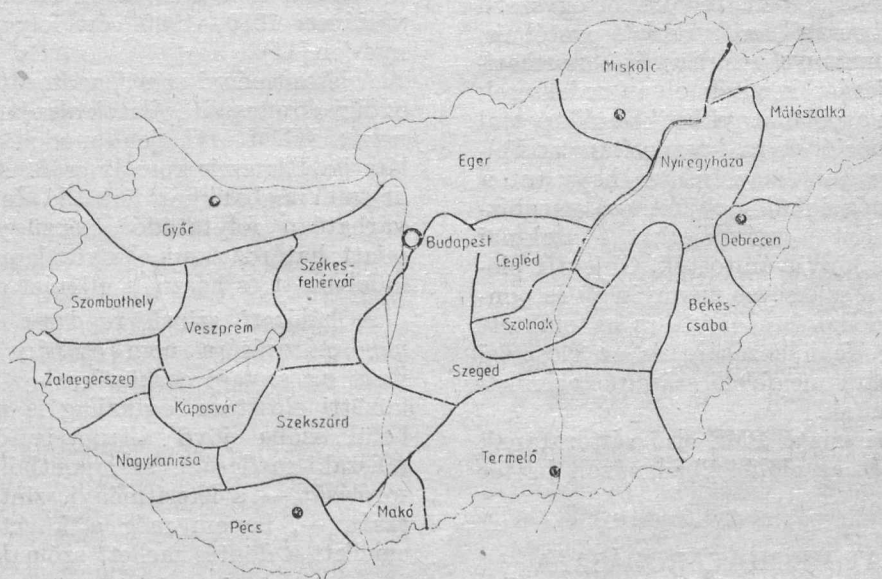
## 4. ÖSSZEFOGLALÁS

A kereskedelmi áruszállításokkal kapcsolatos kutatásaink elsősorban az optimális elosztási csatornák meghatározására irányulnak. Ez a feladat ugyanis a logisztikai és a piacszerzési területnek egyaránt aktuális problémája. Az értékesítési csatornák közötti választás azonban olyan terület, amelyet számos, egymástól különböző jellegű tényező befolyásol.

A rendszer leírására kidolgozott modellünk ezek közül a szállítási, illetve közvetve a raktáro-



8. ábra. Nagykereskedelmi jellegű termékáramlások (korlátozott liberális kereskedelmi szabályozás és szegedi termelő esetén)



9. ábra. A kiskereskedelmi jellegű elosztási körzetek (korlátozott liberális szabályozás és szegedi termelő esetén)

zási és rakodási költségeket veszi figyelembe, mert ezek azok, amelyek egy korszerű piacgazdaságban leginkább befolyásolhatják a kereskedelmi gazdasági szempontokat.

A kidolgozott számítógépes modell különböző kiinduló feltételekkel elvégzett elemzése szerint az elosztási csatornákkal kapcsolatban a következő általános megállapítások tehetők:

- A legnagyobb termelőkapacitások telepítése, illetve fejlesztése során törekedni kell arra, hogy azok az ország középső területére kerüljenek.
- Az ország egyes területein (pl: Szabolcs-Szatmár megyében, Borsod-Abaúj-Zemplén megye keleti, Hajdú-Bihar megye északi, valamint Győr-

Sopron megye nyugati részein) elhelyezkedő termelők esetében a közvetlen értékesítés nem gazdaságos.

- Minél jobban eltérnek a közúti és a vasúti szállítás fajlagos költségei, annál kevésbé célszerű a termelőtől nagyobb távolságban közvetlen értékesítést alkalmazni, és annál nagyobb szerepet játszhatnak a hagyományos értékesítési csatornák.
- A népesség és a raktárkapacitások jelenlegi földrajzi eloszlása nem teszi lehetővé a kereszt-szállítások, illetve az elosztóközpontok közötti nagykereskedelmi jellegű áramlások teljes kiiktatását. Az optimális elosztási rendszerben tehát a kereszt-szállítások léte természetes jelenség.



## Az első hazai hálózati szintű PMS kifejlesztése

Ifj. DR. GÁSPÁR LÁSZLÓ

### 1. ELŐZMÉNYEK

Világszerte jellemző tendencia, hogy az ütügyi célokra rendelkezésre álló pénzeszközök egyre inkább elmaradnak a reális igényektől. Bár a fenntartási, az állammegóvási célokra ezeknek a forrásoknak mind nagyobb hányadát fordítják, azonban az elmúlt időszakban számos országban — így hazánkban is — még ezek az anyagi eszközök is csökkenő tendenciát mutatnak reálértékben. Ez a tény természetesen a deklarált országos útpolitikára is hatást gyakorol, jelenleg csupán az állampotromlás lassítását tűzhetjük ki célul.

Ezért aztán még a korábbiaknál is fontosabb feladattá vált a meglehetősen korlátozott mennyiségű pénzeszközök célszerű elosztása, az optimális-hoz közelítő felhasználása. Az elmúlt években már komoly fejlődés ment végbe az ütügyi források megyék (ill. közúti igazgatóságok) közötti elosztásának aktuális módszerében. A korábbi egyszerű — csupán az úthossztól, a burkolattípustól és, némileg, a forgalomnagyságtól függő — normatívákön alapuló eljárást kezdték olyan módszerek felváltani, melyek a pillanatnyi burkolatállapottal összefüggő információkat is hasznosítanak. Felmertült legújabbann annak az igénye, hogy ezt a forrásallokációt még inkább objektívvé, megbízhatóbbá tegyék. Ezt a szándékukat a szakmai irányító szervek is kinyilvánították. Objektív előfeltételként pedig a szükséges mennyiségű és pontosságú adat rendelkezésre állása és az említett adatok kezelésére, feldolgozására és az elosztási modell kidolgozására megfelelő számítástechnikai háttérrel rendelkezünk.

A hazai hálózati szintű PMS első változatának kidolgozására tehát az előbbiekben vázolt háttér mellett került sor.

### 2. A FELADAT MEGHATÁROZÁSA, A HÁLÓZATI ÉS A LÉTESÍTMÉNYI SZINTŰ PMS

Mindezek alapján jelen kutatási téma azt a célt tűzte ki maga elé, hogy az első hazai hálózati szintű PMS matematikai modelljét [1], annak első változatát megalkossa.

Az elérhető úthálózati, forgalmi, pályaszerkezeti, költség stb. információkon alapulva került sor a modell kialakítására. Ez a legfontosabb műszaki-gazdasági tényezőket reálisan figyelembe veszi, számol ugyanakkor a rendelkezésre álló információk korlátozottságával is. A korábban alkalmazott módszerekhez képest komoly előrelépést jelent az optimalizációs rendszer kidolgozása, bár már most láthatók a jövő szükséges fejlesztési irányai [2—4].

A munka során igényként jelentkezett, hogy a kidolgozandó modellnek képesnek kell lennie az adott jövőbeni állapotszint eléréséhez szükséges

forrásmennyiség meghatározására, valamint az előírt forráskorlátok melletti megalapozott regionális elosztására. Kialakításakor a tudományos igény és a gyakorlati használhatóság esetenként ellentétes követelményeire is tekintettel voltunk, amelynek közvetlen hatása van a matematikai modell bonyolultságára és méreteire, valamint az elhanyagolások, közelítések mértékére is.

1988-ban a Közlekedési Minisztérium Közúti Főosztálya által irányított szakmai munkabizottság vizsgálta a hazai PMS kialakításának előfeltételeit, a megoldás időbeli ütemezhetőségét, valamint a várható kutatási költségeket. A hazai helyzet részletes vizsgálata után arra a következtetésre jutottak, hogy a létesítmény szintű PMS első működő változatának kialakításához még több éves intenzív kutatási munka szükséges, ugyanakkor az a terv reálisnak tekinthető, hogy a hálózati szintű (network level) PMS első hazai variánsa 1989—1990. év folyamán kidolgozást nyerjen [11].

A létesítményi szintű változat tekintetében, az eddigi előzetes vizsgálatok alapján, a legcélszerűbbnek a HDM—III. jelű modell hazai adaptálása látszik. Bár ez is komoly erőfeszítést igényel még, de a Világbankkal fennálló és a közeljövőben várhatóan folytatódó pénzügyi kapcsolataink miatt határozottan előnyös lenne ezt az általuk kidolgozott és használt eljárást alkalmazni.

A hálózati szintű rendszer elsőként történő meghatározására nem csupán azért kerül sor, mert az anyagi eszközöknek a régiók (megyék) közötti elosztása logikailag is megelőzi az azon belül szóba jövő állapotjavító beavatkozások műszaki-gazdasági szempontból való optimális sorolását — a létesítményi szintű PMS megalkotását —, hanem még a következő indokok is emellett a döntés mellett szólnak:

— a jelenlegi meglévő, a tárgykörhöz kapcsolódó adathalmaz hiányosságai, esetenként korlátozott megbízhatósága nem akadályozzák olyan mértékig a hálózati szintű PMS létrehozását, mint a létesítményi szintű variánst, mivel az előbbi esetben sokkal inkább lehet átlagszámokkal és csupán korlátozott mértékig homogén halmazokkal számolni;

— a hálózati szintű PMS kialakításához már rendelkezésre áll olyan eljárás, amely az új rendszer kiindulópontjaul szolgálhat;

— a létesítményi szintű PMS már legelső változatának a működése is kizárólag úgy képzelhető el, ha számos intézményt (pl. közúti igazgatóságok, tervező és kivitelező vállalatok) érintő szervezési változtatásokat hajtanak végre. E meglehetősen nagy időigényű és bonyolult intézkedés-sor, ugyanakkor, a hálózati szintű variáns megalakításához nem szükséges.

Mindezek alapján az Országos Közúti Főigazgatóság\* még 1989-ben megbízta az Intézetet,

\* A téma konzulense: dr. Rósa Dezső.



hogy az 1990. év közepére alkossa meg az első hazai hálózati szintű PMS matematikai modelljét.

A rendszer csupán a fenntartás-üzemeltetési forrásrésze vonatkozik, így például, az intézményi költséggel, a téli útüzemeltetéssel, ill. a forgalomtechnikai jellegű kiadásokkal nem foglalkozik.

A témában számos munkaközi anyag, ill. részjelentés [2—6] készült. A zárójelentés [7] a követett metodikát és a kapott eredményeket ismerteti összefüggően.

A következőkben a modell kialakításával és a felhasználási területekkel foglalkozunk. A számítástechnikai, matematikai kérdéseket külön cikk [1] ismerteti.

### 3. A MODELL KIVÁLASZTÁSA

#### 3.1. Előzetes vizsgálatok

A hálózati szintű modell kialakítása számos előzetes vizsgálatot igényelt.

Az egyik első feladatnak azt tekintettük, hogy a modellbe bevonandó burkolattípusok tekintetében hozzunk döntést. Ennek érdekében megvizsgáltuk az országos közúthálózat területének burkolatfajták szerinti megoszlását. (Azért nem a hosszát, hanem a pályafelületet választottuk erre a célra, mivel a modellben a beavatkozási költségeket csupán  $m^2$ -ekre tudjuk vonatkoztatni, így későbbiek során is területhányadokkal dolgozunk.)

Az 1990-es forráselosztásnál meglehetősen sok paramétert vettek tekintetbe, melyek általában megfelelnek a mérnöki elvárásoknak, modell hiányában azonban azok egyidejű előfordulását nem lehetett vizsgálni és az optimalizáció lehetősége sem merülhetett fel.

A kidolgozandó modellhez a beavatkozási változatok közül csupán hármát — a rutinjellegű fenntartási tevékenységet, a felületi bevonást és az új aszfaltréteg építést — választottuk. Ennek kapcsán jegyezzük meg, hogy a vizsgált változók számát erősen korlátozza az a tény, hogy a modell alapját képező mátrix méretének még kezelhető nagyságúnak kell lennie.

A forgalmi paraméterek közül az ÁNF és az N (napi 100 kN-os egység tengelyek áthaladási száma) jött számításba. Bár a nehéz forgalmi terhelés a teherbírásvesztés mértékével kimutatható összefüggésben van, mégis az ÁNF-et részesítettük előnyben, egyrészt szélesebb körben elterjedt volta miatt, részben pedig abból következően, hogy ebben a komplex vizsgálatban más burkolat-tönkremeneteli fajták is előfordulnak.

#### 3.2. A választott metodika

Az előzőekben vázolt feladat megoldásához olyan metodikát kellett választani, mely a lehetőségeket és a korlátokat reálisan figyelembe veszi.

A rendelkezésre álló lehetőségek közül a következőket emeljük ki:

- a hazai útdatok rendelkezésre álló köre;
- a korábbi hazai forráselosztási tapasztalatok;
- hasonló célú külföldi rendszerek ismertetése;
- az ilyen jellegű problémák matematikai kezelésére szolgáló eszközök tárháza;
- a probléma megoldására alakult, tapasztalt mérnökökből és matematikusokból álló team.

A modellkialakítás objektív nehézségei, ill. korlátai közül a következők érdemelnek említést:

- a kidolgozók rendelkezésére álló meglehetősen korlátozott időintervallum;
- az 1979-ben megkezdett országos közúti megfelelőségi vizsgálat sorozat által szolgáltatott hatalmas információtömegnek csak egy része áll rendelkezésre ahhoz, hogy azt a modell kidolgozását megelőző adatfeldolgozásba bevonjuk;
- ugyanakkor a fellelhető adatok egyik része nem kielégítő pontosságú, mivel pl. az időközben történt átszelvényezések következményeit az adatnyilvántartásba nem vezették át;
- az egyébként csupán meglehetősen korlátozott mértékben előállítható idősorok használhatóságát sok esetben korlátozza az a tény, hogy gyakran a különböző időpontokban más-más módszerrel határozták meg az egyes állapotparaméterek pillanatnyi értékét, és ezek a mérési eljárások egymással megfelelő korrelációba hozható eredményeket nem szolgáltatnak;
- nem állnak rendelkezésre a burkolatállapot és a közlekedésüzemi költségek közötti hazai összefüggések, pedig ezek ismerete jelentős mértékben hozzájárulhatna a megalapozott optimumkritérium kijelöléséhez;
- a fejlesztési és a fenntartási célokra szánt források célszerű arányára, az üzemeltetési költségek előrebecslésére, valamint az ún. intézményi költségek megbízható megbecslésére nem állnak rendelkezésünkre megalapozott módszerek, így még az útalap teljes összegének ismeretében is nehézségekbe ütközik a modellhez alapul veendő forráskorlát pontos felvétele.

Mindezeket a szempontokat figyelembe véve, a szakirodalomból ismeretes számos közelítési mód közül a *Markov-féle* átmeneti mátrix alkalmazása mellett döntöttünk, viszonylag könnyebb átláthatósága mellett, amiatt is, mivel az nem igényel előfeltételként hosszabb idősorokat. A gyakorlati kezelhetőség érdekében csupán korlátozott számú állapotváltozatot, burkolattípust, forgalomnagyságot és beavatkozási változatot vettünk a modell összehasonlításakor figyelembe.

### 4. A MARKOV-FÉLE ÁTMENETI VALÓSZÍNŰSÉGI MÁTRIX

A *Markov-féle* átmeneti valószínűségi mátrix — adott burkolattípus, forgalomnagyság és beavatkozási politika esetében — a modellben azon valószínűségek eloszlását szolgáltatja, amelyek egy adott állapotkép adott időszakon (pl. egy éven) belül másikká átkerülésének vagy ugyan-

azon állapotképben maradásának esélyét fejezik ki.

A következőkben először a mátrix változóinak a megtervezésével, majd az abban szereplő állapotképek meghatározásával, a mátrix egyes elemeinek megállapításával, végül a mátrix értelmezésével foglalkozunk.

#### 4.1. A mátrix változóinak megnevezése

A mátrix változói a következők: *burkolattípus*, *forgalomnagyság* és a *beavatkozási* változatok. A következőkben azokat a megfontolásokat foglaljuk össze, melyek alapján a rendszerben alkalmazott tényleges változatokat kiválasztottuk.

A *burkolattípus* vonatkozásában az *aszfaltbetont* és az *aszfaltmakadámot* különböztettük meg. (Az előbbi csoportba értettük az összes betonrendszerű aszfaltburkolatot, a másikba pedig a kötőzúzalékos, a kevert és az itatott aszfaltmakadám burkolatokat.) Figyelembe vettük azt is, hogy a hálózat maradékát jelentős részben olyan (merev pályaszerkezetű vagy burkolatlan) utak alkotják, amelyeknek a leromlási jellemzői alapvetően eltérnek a választott két hajlékony burkolatfajtájától.

A nem aszfaltburkolatú utakra jutó forrásokat a következők szerint javasoljuk felosztani:

- A „felületi bevonás és portalanított makadám” kategóriát, ahova az eddig utoljára megjelent statisztikai kiadvány [8] szerint mintegy 6000 km-nyi út tartozik, az aszfaltmakadám burkolatok közé soroljuk. Ennek egyik indoka, hogy a „felületi bevonás” itt olyan vízzel kötött makadám burkolatokat jelöl, amelyekre felületi bevonat került. Így tehát ezeknek a burkolatoknak a leromlási jellemzői — technológiai okok miatt — nem állnak messze az aszfaltmakadámokéitól.
- Az összesen csupán 116 km-t kitevő vízzel kötött makadámra is ez áll. Elfogadhatónak ítélték, hogy a forráselosztáskor — egyszerűsítési indokok miatt — az aszfaltmakadámokkal egy csoportba soroljuk azokat.
- Alapvetően más a helyzet a beton-, kő- és keramitburkolatokkal, valamint a földutakkal. Ezeknek a technológiai tulajdonságaik és ebből adódóan leromlási folyamatuk is alapvetően eltér az aszfaltmakadámokétól, ez utóbbiakkal semmiképpen nem vehetők közös csoportba. Így külön kell számukra anyagi lehetőséget biztosítani.
- A merev burkolatok (beton-, kő- és keramitburkolatok) és a földutak számára első lépésként el kell különíteni valamennyi pénzmennyiséget. Törekedni kell azonban arra, hogy ezekhez az utakhoz is lehetőleg viszonylagosan annyi pénz jusson, mint az aszfaltburkolatokhoz. Ezért a tavalyi-tavalyelőtti tévyszámokból célszerű kiindulni; azokból tehát, hogy országosan mennyit, hány %-ot költöttek e két úttípus fenntartására-üzemeltetésére. Ezt a százaléktérket vesszük figyelembe annak megállapításakor, hogy a teljes országos forrásmennyiségből mennyit különítsenek el.

A *forgalomnagyság* vonatkozásában a nagy, a közepes és a kis forgalom jellemzésére a következő ÁNF-osztályokat választottuk: 0—3000 E/nap, 3001—8000 E/nap, min. 8001 E/nap.

A *beavatkozási* változatok tekintetében a következő három változatot részesítettük előnyben: csak rutin fenntartás, felületi bevonás, új aszfalt-réteg építése. (Megjegyezzük, hogy számos külföldi PMS a „do nothing”, azaz a „semmit sem csinál” változattal is dolgozik. Mi azonban helyesebbnek ítéltük azt a megoldást, hogy „csupán rutin fenntartás”-ról szólunk a legszerényebb beavatkozási változat esetén is, amikor a legkedvezőbb állapotváltozatok esetében valóban nem kerül sor semmilyen fenntartásra, de a repedések, ill. kátyúk megjelenése után elengedhetetlennek tartjuk a szükséges rutin jellegű fenntartási munkák végrehajtását, semmiképpen nem engedhető meg egyik változatban sem, hogy az ilyen burkolatot „magára hagyják”.)

Mindezek alapján tehát elvileg  $2 \times 3 \times 3 = 18$  db mátrix készítésének az igénye merült fel, ezek közül azonban kettőt (mindkét burkolattípusnál a 8001 E/nap feletti forgalomnagyság mellett történő felületi bevonást), technológiai okok miatt, figyelmen kívül hagyunk. Ezek után tehát 16 db mátrix összeállítása mellett döntöttünk. (Hangsúlyozzuk azonban, hogy a 8001 E/nap feletti forgalmú aszfaltmakadám burkolatok meglehetősen ritkák, így egy későbbi továbbfejlesztés során felmerülhet ennek a maradék két mátrixnak is a figyelmen kívül hagyása. Jelenleg azonban még nem tekintettünk el ezektől.)

#### 4.2. A mátrixban szereplő állapotképek meghatározása

A *Markov-féle* átmeneti mátrix egyes sorait és oszlopait különböző burkolat-állapotszintek alkotják. Az országos közúti megfelelőségi vizsgálatok által szolgáltatott állapotosztályzatok közül a további feldolgozáshoz azokat használtuk fel, amelyekből egyrészt elegendő számú, esetenként idősorba is rendezhető adat áll rendelkezésre, másrészt pedig, amelyeket a leromlási folyamat szempontjából alapvető jelentőségűnek ítéltünk. Mindezek alapján a következő állapotparamétereket választottuk ki:

- a pályaszerkezet teherbírási osztályzata;
- felületi egyenletességi osztályzat;
- a burkolat felületépségi osztályzata.

Ezek az állapotjellemzők öt minőségi osztályba való sorolása, megítélésünk szerint, elegendő finomságú ahhoz, hogy a beavatkozási döntések alapjául szolgáljon. (Megjegyezzük, hogy Nagy-Britanniában csupán 3, az NDK-ban pedig 4 osztályt alkalmaznak.)

Az egyes paraméterek minőségi osztálya a következő:

- Teherbírás
  - 1 jó
  - 2 megfelelő
  - 3 tűrhető
  - 4 a tervezett élettartam végén



- 5 a tervezett élettartamon túl
- Felületi egyenetlenség
  - gépi vizuális értékeléssel
  - 1 jó 1 jó
  - 2 megfelelő
  - 3 tűrhető 3 tűrhető
  - 4 nem megfelelő
  - 5 tűrhetetlen 5 rossz
- Felületépség (felületállapot)
  - 1 jó
  - 2 megfelelő
  - 3 tűrhető
  - 4 nem megfelelő
  - 5 tűrhetetlen

Végül a felületi egyenetlenségnél, az egységesség érdekében, három fokozatot választottunk. Ezek után tehát elvileg  $5 \times 5 \times 3 = 75$  állapotkép (vagy állapotvariáns) állna rendelkezésre. A feladat matematikai megoldhatóságának elősegítésére, valamint a gyakorlati viszonyokhoz való közelítés érdekében az állapotképek számát feltétlenül csökkenteni kell. Ezért az ország különböző részein kijelölt 5 megye teljes országos közúthálózatának az adatait, az állapotosztályzatok szempontjából feldolgoztuk. Ennek során megállapíthatóvá váltak azok az állapotképek, amelyek a választott mintában 2,5 km-nél, azaz az országban közelítően 10,0 km-nél nagyobb úthosszban nem fordulnak elő. (Példa az állapotképre: 135, amely 1-es teherbírasi, 3-as felületi egyenetlenségi és 5-ös felületépségi osztályzat egyidejű előfordulását jelenti.) Az említett állapotvariánsokat nem tekintettük külön állapotképeknek, hanem a legközelebbi (elegendő hosszban előforduló) állapotképpel közös csoportban szerepeltettük. Végül az *I. táblázaton* látható 41 állapotképet vettük a modellben alapul.

**4.3. A mátrix egyes elemeinek meghatározása**

A mátrix egy-egy elemét — tehát annak a tizedestörtben kifejezett valószínűségét, hogy az adott állapotkép egy év alatt, előírt burkolattípus, forgalomnagyság és beavatkozási politika mellett, egy másik állapotképbe átalakul — hazai tényadatok feldolgozása során nyert eredmények alapján, valamint ezek hiányában interpolálással határoztuk meg.

A rendelkezésünkre álló úthálózati és pályaszerkezeti adatállományt a következőképpen dolgoztuk fel. Először az 1984-es és az 1989-es évek állapotképeinek a változását határoztuk meg mintegy 2500 db olyan, különböző hosszúságú útszakaszon, ahol a vizsgált időszakban sem erősítés, sem pedig felületi bevonás nem készült. Ez a feldolgozás a korábban már felsorolt burkolat- és forgalmi kategóriákat is figyelembe véve készült el, %-os arányokban szolgáltatja az 5 év utáni állapotképmegoszlást. (Pl. a 111-es állapotképű, 3000—8000 E/nap átlagos napi forgalmú aszfaltbeton burkolatú szakaszok 89%-a 111-es állapotképű marad 5 év után, 6%-uk 112-re, 5%-uk pedig 211-es állapotra romlik le.)

Ezeket a változásokat az egy évre történő arányosítás szándékával 5-tel osztottuk és egész számra

kerekítettük. A számítást minden olyan esetben végrehajtottuk, ahol az adott állapotképből legalább 5 km-nyi összhosszúságú szakasz rendelkezésre állt. Ezek a százalékos megoszlások — 100-zal való osztás után — alkották kerekítés után, a mátrixok elemeit. Ahol nem rendelkezünk elegendő tényadattal, ott interpolációt (ritkán extrapolációt) hajtottunk végre. A felületi bevonás, illetve az új aszfaltréteg építése esetében a számításnál hasonlóképpen jártunk el, csupán a beavatkozás előtti és utáni első állapotosztályzatot hasonlítottuk össze annak érdekében, hogy az átlagos állapotváltozás jellemző megoszlásáról képet kapjunk.

A mátrixokhoz kapcsolódik még az alattuk levő sorvektor, amelynek egy-egy tagja a föltte levő állapotképű szakasz szóban forgó beavatkozási technológiával végzett javításakor felmerülő  $m^2$ -enkénti fajlagos költséget jelenti. Ez a fajlagos költség országosan átlagos egységárat tükröz.

**4.4. A mátrix értelmezése**

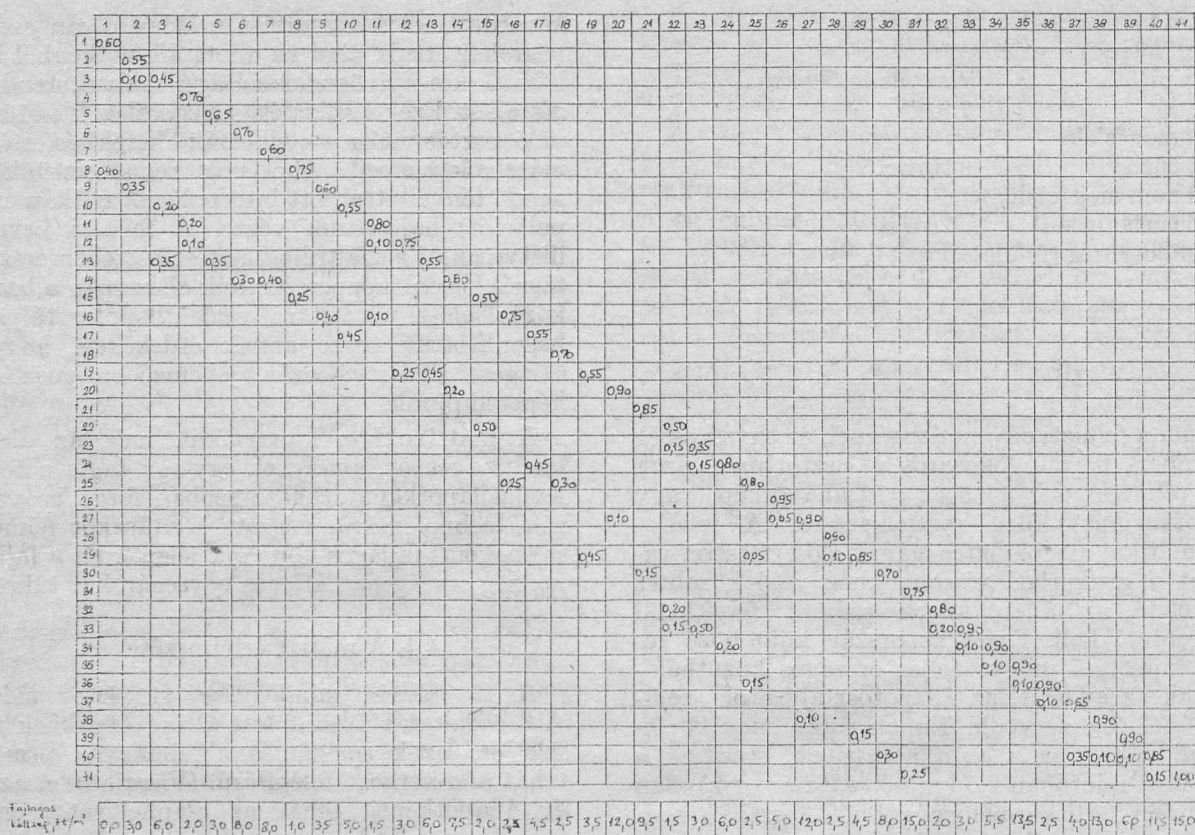
A 16 mátrix mindegyike  $41 \times 41$ -es méretű. A *2. táblázaton* feltüntetett állapotképeknek megfelelően, azok sorszámát alkalmazva, a mátrix tehát a következő felépítésű. (Vízszintesen az első év állapotképei, tehát az alaphelyzet szerepel, függőlegesen pedig a második év várható állapoteloszlása található.)

		1	2	3	4	5	...	41
1	$a_{11}$		$a_{21}$					
2	$a_{12}$		$a_{22}$					
3			$a_{23}$					
4	$a_{14}$							
5			$a_{25}$					
...								
...								
...								
41								$a_{41,41}$
oszlop	1	1	1	1	1	1	...	

Az  $a_{23}$  tehát azt jelenti, hogy mennyi a valószínűsége annak, hogy a 2-es állapotképű burkolat a következő évre (a mátrixhoz tartozó burkolattípus és forgalomnagyság mellett, továbbá a megjelölt beavatkozási politika következményeként) a 3-as állapotképpel fog rendelkezni. (Ha ennek esélye 20%, akkor az  $a_{23}$  értéke 0,20.) Mindenegyos oszlop tagjainak összege 1,0 annak megfelelően, hogy az első évben a szóban forgó állapotképpel jellemezhető összes szakasz, tehát azok 100%-a a következő évben a felsorolt állapotvariánsok valamelyikével jellemezhető.

Értelemszerűen a csak rutinfenntartás hatására a mátrix elemei az átlón, illetve attól lefelé helyezkednek el, a romló állapotnak megfelelően. A felületi bevonás, de főleg az új aszfaltréteg építése ugyanakkor a mátrix átlója (változatlan állapot) mellett inkább az állapotjavításnak megfelelő felső feltérbe tolja el a 0-tól különböző elemeket.

Mindezek után az *I. ábra* az aszfaltbeton burkolatoknál alkalmazott egyik mátrixot példaként mutatja be.



1. ábra. Min. 8001 E/nap forgalmú aszfaltbeton burkolatú utak Markov-féle átmeneti valószínűségi mátrixa csak rutin fenntartás esetén

### 4.5. A beavatkozási egységköltségek

A modell fontos részét képezik a különféle beavatkozástípusok (csak rutinszerű fenntartás, felületi bevonás, új aszfaltréteg építése) egységköltségei, melyek az egyes mátrixok alatti sorvektor formájában kerülnek feltüntetésre.

Ezek kapcsán két kérdés merül fel, egyrészt az, hogy valamely mátrixon belül a 41 kiinduló állapotképhez tartozó beavatkozási egységköltségek sora miként alakul, másrészt pedig annak eldöntése, hogy országosan egységes vagy regionális költségekkel dolgozzunk.

Az elsőként említett problémánál nyilvánvaló, hogy a különböző kiinduló állapotképeknek a javításához eltérő költségű beavatkozás szükséges:

- a rutinszerű fenntartási munkák esetében (ahova a kátyúzás, a repedéskiöntés, a finomkátyúzás és a nagy felületű javítás tartozik) a 0 t/km értékről fokozatosan 10 t/km értékig növekszik;
- a felületi bevonás tekintetében a rosszabb állapotokban (mintegy a 25. és a 41. állapotkép között) már kétrétegű változatot készítenek;
- az új aszfaltréteg építése a minimálisnak tekintett 3 cm-től az állapot rosszabbodásával egészen 10 cm vastagságig nő fel.

Az egyes esetekben országosan egységes fajlagos költségeket vettünk fel.

Ez a döntés azonban komoly előzetes vizsgálaton alapult. Megnéztük ugyanis, hogy a fontosabb egységárak (az egy- és a kétrétegű felületi bevonás, valamint a 3 cm-es vastagságú aszfaltréteg építéséé) a különböző KIG-eken miként alakulnak. Az igazgatósági szakemberekhez intézett telefonos körkérés a következő fő eredményeket hozta.

- a) Egyrétegű felületi bevonat
  - egységárak: min: 20 Ft/m<sup>2</sup>
  - max: 35 Ft/m<sup>2</sup>
  - átlag: 27 Ft/m<sup>2</sup>
  - szórás: 5 Ft/m<sup>2</sup>
- b) Kétrétegű felületi bevonat
  - egységárak: min: 34 Ft/m<sup>2</sup>
  - max: 60 Ft/m<sup>2</sup>
  - átlag: 43 Ft/m<sup>2</sup>
  - szórás: 8 Ft/m<sup>2</sup>
- c) 3 cm vastagságú új aszfaltréteg
  - egységárak: min: 160 Ft/m<sup>2</sup>
  - max: 275 Ft/m<sup>2</sup>
  - átlag: 202 Ft/m<sup>2</sup>
  - szórás: 27 Ft/m<sup>2</sup>

Bár látható, hogy az egyes egységárak tekintetében a variációs tényező 0,13 és 0,18 között ingadozik, azaz eléggé nagy, de az egyes KIG-ek egységárainak sorrendje egyáltalán nem felel meg



a helyi geológiai adottságoknak. Nem lehet olyan törvényszerűséget kimutatni, hogy a kőbányákkal és/vagy nagy tömegű szemcsés anyaggal rendelkező körzetekben a beavatkozások fajlagos költségei a legalacsonyabbak lennének.

Az országosan átlagos egységárak alkalmazása mellett három fő ok miatt döntöttünk:

- a regionális egységárakat számos olyan tényező is befolyásolja, melyet nem célszerű bevenni ebbe a rendszerbe;
- a nagy súllyal figyelembe vett helyi egységárak a forráselosztáskor a gazdaságosan fenntartó igazgatóságok számára lennének hátrányosak;
- a többféle egységár alkalmazása a kidolgozott modell forrásigény meghatározási részét jelentős mértékben bonyolítaná.

#### 4.6. Az aszfaltbeton és az aszfaltmakadám burkolatokon történő beavatkozások aránya

A modellbe célszerű valamilyen korlát formájában beépíteni a két alapul vett burkolattípuson történő beavatkozások (itt csupán a felületi bevonás és az új aszfaltréteg építése) arányát is.

Ennek eldöntése előtt vizsgáltuk a két burkolattípus különböző forgalmi osztályokba eső hányadait.

A következők adódtak:

	A—C	D—E
	forgalmi osztályban	
aszfaltbeton burkolat	11%	38%
aszfaltmakadám burkolat	33%	—

A %-os értékek a teljes országos közúthálózat összterületére vonatkoznak.

Amennyiben az aszfaltbeton burkolatokat nagyobb súlyozó tényezővel vesszük figyelembe, akkor háttérbe kerülne néhány fontos aszfaltmakadám burkolatú utak. Hasonló eredményt érnének el akkor is, ha a forgalom nagyság függvényében hajtánánk végre erőteljes súlyozást. Ehelyett legmegfelelőbbnek azt a megoldást ítéltük, hogy a súlyozásnál a forgalmat, a burkolatfajtát és a burkolatállapotot egyformán figyelembe vesszük.

Meghatároztuk tehát a kiinduló állapotban mind az aszfaltbetonok, mind pedig az aszfaltmakadámok esetében a „rossz”-nak tekintett burkolatfelületek összegét, majd az ezek közötti arányt írtuk elő, mint a beavatkozások kívánatos arányát. Lényeges azonban annak hangsúlyozása, hogy az AB-burkolatoknál némileg szélesebben értelmeztük a „rossz” állapotot, mint az aszfaltmakadámok esetében.

Az aszfaltbetonok esetében:

- 0—3000 E/nap esetében az 5-ös osztályzatot is tartalmazó állapotkodú szakaszokat;
  - 3001—8000 E/nap esetében a 4-es vagy az 5-ös osztályzatot is tartalmazó állapotkodú szakaszokat;
  - min. 8000 E/nap esetében a 4-es vagy az 5-ös osztályzatot is tartalmazó állapotkodú szakaszokat
- vettük a számításnál alapul.

Az aszfaltmakadámok esetében

- 0—3000 E/nap esetében az 5-ös osztályzatot is tartalmazó állapotkodú szakaszokat;
  - 3001—8000 E/nap esetében az 5-ös osztályzatot is tartalmazó állapotkodú szakaszokat;
  - 8000 E/nap felett a 4-es és az 5-ös osztályzatot is tartalmazó állapotkodú szakaszokat
- vettük a számításnál alapul.

E két terület aránya lett a komolyabb állapotjavítási beavatkozások előírt területarányává.

## 5. FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEK

A kialakított hálózati szintű PMS-modellt első sorban három feladat megoldására szánjuk:

- adott állapotszint biztosításához szükséges forrásigény meghatározása, előírt optimumkritérium mellett;
- adott pénzösszeg területi és funkcionális szétosztása, korlátok és előírt optimumkritérium mellett;
- az utólagos forrásfelhasználás-módosulás műszaki és gazdasági hatásainak felmérése.

## 6. A FORRÁSIGÉNY MEGHATÁROZÁSA

### 6.1. Alapelvek

A 16 db *Markov-féle* átmeneti mátrix és az azokhoz kapcsolódó fajlagos beavatkozási költségek alapulvételével a fenntartási forrásigény is meghatározható.

A forrásigény, nyilvánvalóan, valamilyen meghatározott elérendő állapotszinthez kötődik. A gyakorlatban ez leggyakrabban a következőket jelentheti:

- egyes kedvező (jó) állapotváltozatok előfordulási arányát minimalizálják, és/vagy;
- egyes kedvezőtlen (rossz) állapotváltozatok előfordulási arányát maximalizálják, vagy;
- a korábbi állapoteloszlást írják elő a jövőre, vagy;
- egyes burkolattípus- és forgalmi változatokhoz különböző korlátokat választanak.

Általános esetben a különböző variánsok előfordulási arányszámát vagy maximalizálják vagy minimalizálják vagy határozottan előírják vagy szabadon változóknak tekintik.

### 6.2. Néhány próbafuttatási tapasztalat

Az előbbieken ismertetett elvek gyakorlati hasznosíthatóságát számos próbafuttatással, ill. ezek eredményeinek értékelésével vizsgáltuk.

Azt a korlátot állítottuk a jövőbeni állapottal kapcsolatosan, hogy a 6-os, a 14-es, a 20-as, a 21-es és 27—41-es állapotképekbe (l. az 1. táblázat) kerülő szakaszok területhányada a beavatkozás után ne csökkenjen. A többi állapotkép részarányára nem tettünk semmilyen megkötést. A felvett kevés állapotkorlát miatt csak 2,08 milliárd Ft a teljes forrásigény, amelyből 610 millió Ft rutin fenntartásra, 646 millió Ft felületi bevonásra, míg 826 millió Ft új aszfaltréteg építésére kerül felhasználásra. Ha a beavatkozással

1. táblázat

## A Markov-féle átmeneti mátrixok állapotkép-csoportjai és azok tartalma

Sorszám	Állapotképek
1.	111
2.	112
3.	113 + 114 + 115
4.	131 + 132 + 151
5.	133 + 152
6.	134 + 135
7.	153 + 154 + 155
8.	211
9.	212
10.	213
11.	231 + 251
12.	232 + 252
13.	233 + 214
14.	234 + 215 + 235 + 253 + 254 + 255
15.	311
16.	312 + 331
17.	313 + 314
18.	332 + 351
19.	333 + 352 + 353
20.	334 + 315 + 335
21.	355 + 354
22.	411
23.	412
24.	423 + 414
25.	432 + 431
26.	433
27.	434 + 415 + 435
28.	452 + 451
29.	453
30.	454
31.	455
32.	511
33.	512
34.	513
35.	514 + 515
36.	532 + 531 + 551
37.	533 + 552
38.	534 + 535
39.	553
40.	554
41.	555

## Jelmagyarázat:

135 1-es teherbírás + 3-as felületi egyenetlenség + 5-ös felületesség osztályzatú burkolat állapotképe

érintett felületek arányát vizsgáljuk, akkor a következők adódnak: 1,2%-on új aszfaltréteg, 11%-on felületi bevonás és 87,8%-nyi területen csak rutin fenntartásra (elsősorban kátyúzásra) kerül sor.

Ezután újabb futtatás segítségével felmértük az állított korlátok növelése esetében a forrásigény növekedésére és az azon belüli arányok változására gyakorolt hatást. Ekkor az előbbieken említett korláton (a „rossz” állapotképek felülről korlátozásán) kívül azt is előírtuk, hogy a „jó” állapotképeknek tekintett 1-es, 2-es, 4-es és 8-as jelű állapottal (1. táblázat) jellemezhető útszakaszok területaránya ne legyen kevesebb az eddiginél.

Az eredményként adódó területhányadok:

111,7 millió m<sup>2</sup> (73,0%) rutin fenntartás  
8,2 millió m<sup>2</sup> (5,4%) felületi bevonás  
32,8 millió m<sup>2</sup> (21,6%) új aszfaltréteg építése

Összesen: 152,7 millió m<sup>2</sup>

Az eredményként adódó költségarányok:

422 millió Ft (2,8%) rutin fenntartás

264 millió Ft (1,7%) felületi bevonás

14 410 millió Ft (95,5%) új aszfaltréteg építése

Összesen: 15 096 millió Ft

Az adatok értékeléséből rögtön szembetűnő, hogy a majdnem tökéletes állapotú szakaszok részarányának megőrzésére irányuló kísérlet meglehetősen nagy többletköltséget okoz. A korábbi 2 milliárd Ft mintegy 650%-kal megemelkedett. Ennél is érdekesebb az a változás, hogy a beavatkozások jelentős mértékben áttolódnak az új aszfaltréteg építése irányában. Az első változatban csupán a felület 1,2%-án vált szükségessé ez a beavatkozástípus, addig a korlátok növelése után már 21,6%-on. (Ez a változás úgy is fogalmazható, hogy a korábbi majdnem 90 éves erősítési ciklusidő az új variáns szerint 5 év alá csökkenne. Sürgősen hozzá kell azonban tenni, hogy most egy, a kívánatos mértéket jóval meghaladó leromlottsági állapotról van szó, így ennek a stratégiának a követése mellett, nyilvánvalóan, néhány év múlva már nem lesz szükség a hálózat több mint egyötödén beavatkozásra.)

## 7. A FORRÁSELOSZTÁS

## 7.1. Alapelvek

A meghatározott mennyiségű pénzeszközök különböző célokra és régiókra való elosztása a gyakorlatban sűrűn előforduló feladat.

Célfüggvénynek egy, a közlekedésüzemi költségekkel arányos mérőszám minimalizálását tekintjük, miközben a forgalomnagysággal és a burkolattípussal összefüggő korlátokat is figyelembe vesszük. Joggal merül fel az a kérdés, hogy miért nem az üzemköltségek és a beavatkozási költségek összegét — tehát közelítőleg a nemzetgazdasági összköltséget — kívánjuk maximalizálni. Erre jelenleg még nincsen lehetőség, mivel a tényleges közlekedésüzemi költségekről még nincsenek információink, pedig ilyen abszolút számokra szükség lenne ahhoz, hogy a beavatkozási költségek szintén abszolút számával szóba jöhessen az összegezés. Mindaddig, amíg csak az üzemköltséggel kapcsolatban álló, de viszonylagos mérőszámokkal [10] dolgozunk (pontosabb adat hiányában), addig az összegezés helyett valamelyik tényezőnek a minimalizálását választhatjuk csak. Erre a célra a nemzetgazdasági szinten jelentősebb költségtypust, a közlekedésüzemi költségeket választottuk.

Az optimalizálás végrehajtása előtt el kell végezni azt a korábbiakban már ismertetett számítást, amely az aszfaltbeton és az aszfaltmakadám burkolatokon végrehajtandó beavatkozások mennyiségének arányát — a felületi bevonásokra és külön az új aszfaltrétegek építésére —, mintegy előzetes korlátként, megadja.

A forráselosztás első lépése a teljes rendelkezésre álló pénzösszeg beavatkozástípus, burkolatfajta, állapotkép és forgalomnagyság szerinti szétosztása, országos szinten.



Egyes megyék organizációs viszonyismái

2. táblázat

Megye	Kátyúzás	területi viszonyismok		
		Felületi bevonás (HB)	Felületi bevonás (emulzió)	3 cm AB-12
Pest	1,00	1,00	1,00	1,00
Nógrád	0,95	0,91	0,97	0,94
Győr-Sopron-Moson	0,98	1,03	1,03	0,99
Komárom-Esztergom	0,99	1,03	1,03	0,97
BAZ	0,99	0,91	0,97	1,00
Heves	0,97	0,91	0,92	0,95
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,98	0,97	1,00	0,97
Hajdú-Bihar	0,99	1,00	1,00	0,99
Baranya	0,97	0,91	0,97	0,95
Somogy	1,00	1,06	1,00	1,00
Tolna	0,99	0,97	1,00	0,97
Csongrád	1,00	1,06	1,05	0,99
Bács-Kiskun	0,99	1,03	1,00	0,98
Jász-Nagykun-Szolnok	0,99	1,03	1,00	0,98
Békés	0,99	1,03	1,03	0,99
Vas	0,97	0,91	0,97	0,95
Zala	0,97	0,89	0,95	0,95
Veszprém	0,97	0,91	0,97	0,95
Fejér	0,98	1,00	1,00	0,95

Ha ezt a közlekedésüzemi költségek szempontjából végrehajtott optimalizálást elvégeztük, akkor következik a régiókénti szétosztás.

Itt már nincs szükség súlyozásra, egyszerűen a különböző megyékben az adott jellemzőjű (ÁNF, burkolattípus, állapotkép) szakaszok összterületei arányában történik a szétosztás.

A választott célfüggvény a következő összeg minimalizálása:

$$\sum_{i=1}^{41} A_i \cdot \text{ANF}_i^a \cdot H_i$$

$A_i$  az  $i$ . állapottól és a nehéz gépjárműforgalom viszonylagos számától függő, fajlagos közlekedési költségparaméter (3. táblázat).

$\text{ANF}_i^a$  az  $i$ . állapotú útszakaszterülettel súlyozott átlagos napi forgalom (E/nap)

$H_i$  az  $i$ . állapotú szakaszok összhossza.

Ez a szorzatösszeg természetesen a beavatkozás előtti állapotra is meghatározható, ami lehetőséget nyújt arra is, hogy felmérjük a különböző állapotjavító beavatkozási stratégiák hatását a kiinduló közlekedésüzemi költségekre. (Nőtt-e, csökkent-e, milyen mértékben?)

A 3. táblázat alkalmazásához szükség van arra, hogy a mátrixban szereplő 41 állapotképet a táblázat szerinti öt csoportba soroljuk. A háromféle állapotosztályzat kombinációit a következők szerint osztályoztuk:

- „nagyon jó állapot”: ha a három osztályzat összege legfeljebb 6-tal egyenlő;
- „jó állapot”: ha a három osztályzat összege 7 és 9 között van és egyik sem 5-ös;
- „közepes állapot”: ha a három osztályzat összege 10 és 12 között van és egyik sem 5-ös;
- „rossz állapot”: az egyik osztályzat 5-ös;
- „nagyon rossz állapot”: két vagy három osztályzat 5-ös.

3. táblázat

A különböző burkolattípusú és nehézforgalmú utak többlet-üzemanyagköltségének viszonylagos mértéke [10]

Burkolatállapot és burkolattípus	$n$ esetében			
	0,10	0,15	0,20	0,25
na- gyon jó				
jó				
kielégítő				
gyenge				
rossz				
üzemanyagköltség-szorzó				
AB	1,00	1,00	1,00	1,00
AM	1,05	1,04	1,04	1,04
AB	1,08	1,06	1,06	1,04
AM	1,21	1,19	1,16	1,14
AB	1,26	1,24	1,21	1,19
AM	1,40	1,37	1,35	1,32

Jelmagyarázat:

$n$  — a szakaszon áthaladó, 30 kN-t meghaladó tengelyterhelésű járművek és az összes jármű aránya

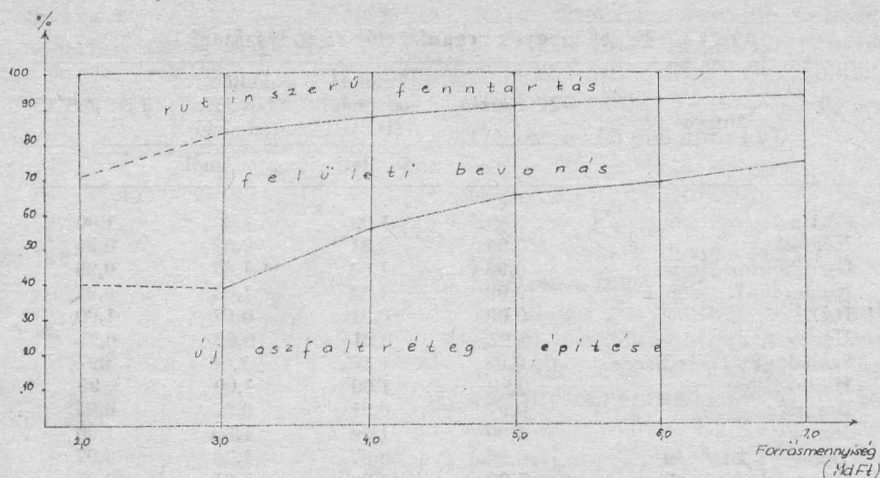
AB — aszfaltbeton

AM — aszfaltmakadám

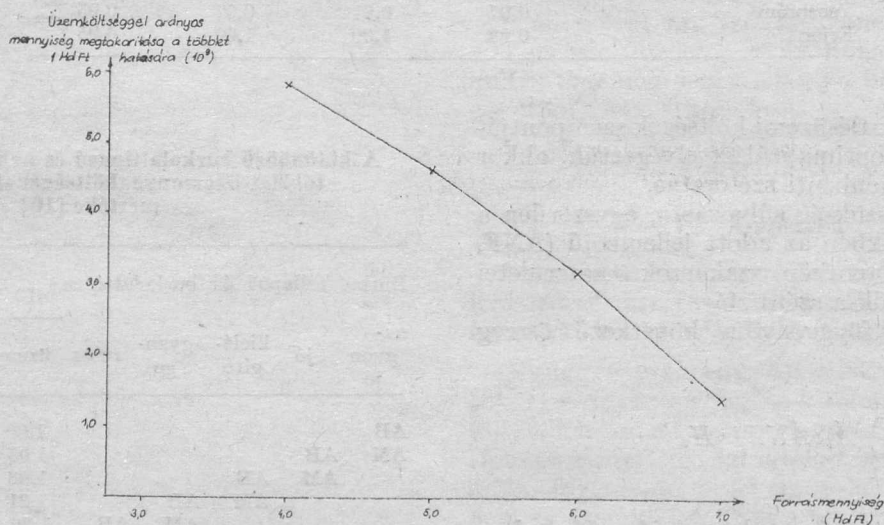
Az „ $n$ ” értékét, amely a nagy tengelysúlyú járműveknek és az összes motoros járműnek az arányát mutatja, úgy kell kiszámítani, hogy a számlálóba a kamionok, a vontatók, az autóbuszok és a nehéz tehergépkocsik összege kerül.

Az előzőek figyelembevételével kerül meghatározásra minden egyes állapot — burkolatfajta — form változatra az  $A_i \cdot \text{ANF}_i^a \cdot L_i$  szorzat. Ez utóbbiakat minden egyes változatra összegezzük, hogy megkapjuk a hálózat kiinduló állapotához tartozó  $K_k$  mérőszámot, mint az üzemköltségekkel arányos paramétert.

Amennyiben a rendelkezésre álló forrásmennyiség valamilyen felosztása után (amellyel az jár együtt, hogy a hálózat egy kis részére új aszfalt-réteg, némileg nagyobb hányadára felületi bevonat kerül, míg az összfelület döntő többségén csak



2. ábra. A forrásmennyiség és az egyes beavatkozás-típusok aránya közötti összefüggés



3. ábra. Különböző forrásnagyságoknál az utolsó 1 MdFt-ből adódó megtakarítás mértéke az üzemköltséggel arányos mennyiségéből

rutin fenntartásra kerül sor) megváltoznak azok a területek, amelyeket az egyes állapot — burkolatfajta — forgalom változatok jellemeznek.

Egy ilyen újonnan kialakuló állapoteloszlásra az üzemköltségekkel arányos mérőszám, ( $K_i$ ) hasonló alapelveket követve, meghatározható. (A szorzat első tagja változatlan, a második közelítően állandónak vehető, a harmadik azonban általános esetben változik. Így a teljes szorzatösszeg is különböző lesz.)

A kidolgozott számítógépes modell részeként lineáris programozással határozható meg a legkedvezőbb, tehát a legkisebb  $K_i$  értékű változat [1].

Az optimális változat  $K_i$  értéke lehet nagyobb, mint a kiinduló  $K_k$  érték, ami azt bizonyítja, hogy — ebből a szempontból — a rendelkezésre álló összes anyagi eszköz nem volt elegendő a szintentartáshoz. Ha a  $K_i$  kisebb a  $K_k$ -nál, akkor, örövendetes módon, a kiinduló helyzetnél kedvezőbb körülményeket tudunk teremteni.

A megyénkénti forrásallokáció ezek után egyszerű arányosítást jelent, ahol az egyes állapot — burkolatfajta — forgalom variánsokra jutó forráshányadokat annak alapján osztjuk szét megyénként, hogy az adott jellemzőkkel rendelkező útszakaszainak összterülete az országos összmenyiség milyen hányadát teszik ki.

## 7.2. Néhány próbafuttatás tapasztalata

Tekintettel arra, hogy az első próbálkozásakor felvett 7,0 milliárd Ft-os forrásnagyság a jelenleg reálisan elérhető szint fölött van, a további változatok készítéséhez fokozatosan csökkentettük a felvett forrásmennyiséget, azaz 6 milliárd Ft-ot, majd 5, ezután 4, végül pedig 3 milliárd forint elosztását hajtottuk végre.

Főleg azt vizsgáltuk, hogy a háromféle beavatkozástípus arányára miképpen hat a forrásnagyság. A 2. ábra tájékoztat arról, hogy a különböző forrásmennyiségek rendelkezésre állása esetében



miként alakul a modell alkalmazása melletti allokációkor a rutinszerű fenntartásra, a felületi bevonásra és az új aszfaltréteg építésére fordított költségek aránya.

A következők állapíthatók meg:

- a 3,0 Md Ft-nyi forrásmennyiség felosztásakor új aszfaltréteg építésére az anyagi eszközök alig egyharmadát fordítják, a legnagyobb költséghányad a felületi bevonásra jut;
- a forrásmennyiség növekedésével az új aszfaltréteg építésére fordított pénzeszközök rohamosan emelkednek, míg a másik két beavatkozástípus esetében ennek megfelelően csökken;
- a különböző beavatkozástípusokkal érintett felületek tekintetében nem ennyire nagymértékű a százalékos eltolódás, mivel a rutinszerű fenntartás és a felületi bevonások fajlagos költsége fokozatosan csökken annak megfelelően, ahogy az összes forrásmennyiség növekedésével új aszfaltréteg kerül a viszonylag legrosszabb állapotú — de korábban kátyúzásra vagy felületi bevonásra szánt — szakaszokra.

A 3. ábra azt vizsgálja, hogy az 1,0 MdFt-os lépcsőkben növelt forrásmennyiség miként hat a közlekedésüzemi költségekre (illetve az azokkal arányos viszonzyszámra). Hangsúlyozottan létezik az a tendencia, hogy nagyobb forrásnagyság mellett egyre kisebb lesz az a „megtakarítás”, amely a csökkenő üzemanyagköltségek tekintetében jelentkezik. Ez a megállapítás, természetesen, egyáltalán nem meglepő, hiszen a több forrás már azt is lehetővé teszi, hogy nemcsak a nagyon rossz, de a kevésbé rossz állapotú utak is felújításra kerüljenek. Ez utóbbi esetben pedig, nyilvánvalóan, kisebb az az üzemköltségnyeresség, amelyet a beavatkozással el lehet érni.

## 8. UTÓLAGOS FORRÁSALLOKÁCIÓ-MÓDOSULÁSOK HATÁSÁNAK FELMÉRÉSE

Gyakori eset volt (és feltehetőleg lesz is), hogy az optimálisnak tekintett forráseloszlástól eltérő valósul meg. (Ennek oka lehet, többek között, a helyi szempontok figyelembevétele, az anyagi eszközök összpontosításának igénye, belső átcsoportosítás szükségessége.) Jogos az az igény, hogy az eredeti forrásallokáció ilyen módosulásának műszaki és gazdasági következményeit felmérjük.

Műszaki következménynek az érdekelt hálózat eredményeként adódó állapoteloszlását tekintjük. Ez könnyen felmérhető a megfelelő *Markov-átmeneti* mátrixok alkalmazásával, előrebecsülve — a megváltozott beavatkozási spektrumnak megfelelően — a következő évben várható állapotokat.

Gazdasági következmény az összes közlekedésüzemi költségek nagyságának (illetve az azzal arányos paraméternek) a meghatározásával mérhető fel. Ennek a szorzatösszegnek a kiszámítása, a megváltozott beavatkozásváltozat után, módot nyújt annak felmérésére, hogy az új döntések milyen mértékű kárt okoznak a népgazdasági költségek tekintetében. (Javulásról elvileg, sem lehet szó, mivel korábban az optimális változat került meghatározásra).

## 9. A KIDOLGOZOTT MODELL JELENTŐSÉGE

Az első magyar hálózati szintű PMS-modell jelentősége a következőkben van:

- a fenntartási-üzemeltetési források igényének meghatározását és felosztását számos ható tényező figyelembevétele mellett hajtja végre;
- a hálózatnak nemcsak a rossz, hanem az összes állapotadatát alapul veszi az optimalizálásakor;
- a forráselosztást a helyi szubjektív tényezőktől mentesen képes végrehajtani;
- utolsó lépcsőként azonban lehetőség van esetleges más szempontok érvényesítésére is;
- továbbfejlesztése nehézség nélkül megoldható.

A regionális egységköltségek közvetlen alkalmazását részben megfelelő pontosságú utókalkulációs adatok hiánya, részben a számítógépes modell kezelhetőségi méreteinek korlátozási szükségessége nem teszik lehetővé. Mivel a közúti igazgatósági szakemberek részéről ismételt felmerült a körzeti (regionális) egységköltségek alkalmazásának szükségessége, a következő átmeneti megoldás alkalmazását ajánljuk. E források területekre való elsődleges szétosztását országosan egységes értékek felhasználásával kell végezni, utána pedig a tényleges megyei beavatkozási területhányadok meghatározása következik, a 2. táblázaton lévő árképzési (organizációs) viszonzyszámok [9] segítségével. Ez a módosítás normálással — nyilvánvalóan — oly módon történik, hogy a felosztandó országos forrásmennyiség változatlan maradjon.

## IRODALOM

- [1] Dr. Bakó András: Az első hazai hálózati szintű PMS számítástechnikai modellje. Közlekedéscsillag és Mélyépítéstudományi Szemle (megjelenés alatt).
- [2] A hazai hálózati szintű PMS-modell kidolgozása. A KTI 0000 86020. 9. sz. témájának zárójelentése 1989. (Témafelelős: *ifj. dr. Gáspár László.*)
- [3] A hazai hálózati szintű PMS. A KTI 243—008—1—0. sz. témájában írásbeli beszámoló. 1990. március (Készítette: *ifj. dr. Gáspár László.*)
- [4] A hazai hálózati szintű PMS. A KTI 243—008—1—0. sz. témájának részjelentése. 1990. május (Témafelelős: *ifj. dr. Gáspár László.*)
- [5] A hazai hálózati szintű PMS. A KTI 243—008—1—0. sz. témájának részjelentése. 1990. június (Témafelelős: *ifj. dr. Gáspár László.*)
- [6] A hazai hálózati szintű PMS. A KTI 243—008—1—0. sz. témájának részjelentése. 1990. július (Témafelelős: *ifj. dr. Gáspár László.*)
- [7] A hazai hálózati szintű PMS. A KTI 243—008—1—0 témájának zárójelentése. 1990. augusztus (Témafelelős: *ifj. dr. Gáspár László.*)
- [8] Közutak főbb adatai. Országos Közúti Főigazgatóság 1989.
- [9] Az építési és útfenntartási munkák áralakulásának vizsgálata: figyelemmel a területi sajátosságra. Az Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola Mélyépítés és Szervezési Intézet Építésszervezési Tanszék SzM—MÉSZI—10/89. sz. munkája 1989. (Témafelelős: *Varga László.*)
- [10] Takács Ferenc: Gyakorlati módszer közúti beruházások népgazdasági hatékonyságának vizsgálatahoz. KÖZDOK Budapest, 1986. A KTI 20 sz. kiadványa.
- [11] A PMS hazai bevezetésével összefüggő feltételek vizsgálata. KTE-munkabizottsági jelentés 1988. (Munkabizottság vezetője: *ifj. dr. Gáspár László.*)

## A tátrai villamos vasút története\*

LADISLAV SZOJKA

A Magas Tátra emberemlékezet óta ha gyéren is, de lakott terület volt, viszont természeti szépségei után csak a 16. század végefelé kezdtek a késmárki és lőcsei líceumok professzorai és diákjai érdeklődni. Az úttörők tevékenysége, majd a Nagyszalóki csúcs alatti, gyógyerejűnek tartott források felfedezése után az első, *Csáky István gróf* tulajdonában levő Tátrafüred település már 1793 óta ismertté vált, de további 80 évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy Tátrafüred fejlődése folytatódjék, hogy további fürdők, gyógyhelyek és települések keletkezzenek. A fejlődéshez döntő mértékben járult hozzá a vasúti hálózat kiépítése, hiszen a vasút megjelenéséig a Tátrába csak hosszú, kényelmetlen és drága utazás után lehetett eljutni.

Az első vasútvonalak természetesen még nem a Tátrába, hanem csak a csúcsok alá vezettek. Ezek között az első a Kassát Oderberggel összekötő cs. kir. szab. Kassa—Oderbergi Vasút (KsOd) vonala volt, amelynek építését a Kassa—Eperjes vonallal kezdték (a vonalon 1870. szept. 1-én kezdődött a menetrendszerinti közlekedés), majd nyugatról, Oderbergről kiindulva folytatták. Az Oderberg—Teschin szakaszon 1871. február 1-én, a Teschin—Zsolna szakaszon 1871. február 8-án haladt át az első vonat, Poprádon 1871. december 8-án, Iglón 1871. december 12-én üdvözölhették az első szerelvényt. Az utolsó, Igló—Sároskőszeg szakasz befejezésére 1872. március 12-én került sor. A teljesen kiépült vonalon 1872. július 1-én, egy vonatpár közlekedtetésével indult meg a menetrendszerű forgalom. E naptól kezdve a KsOd vasútvonala jóvoltából, amely Oderbergben a Ferdinánd Császár Északi Vasúthoz csatlakozott, Poprád már Bécsből és Krakkóból is kényelmesen elérhetővé vált. A Kassa—Miskolc összeköttetést a Tiszavidéki Vasút vonala biztosította, majd 1872. augusztus 12-e után, amikor a Magyar Középponti Vasút a Budapest—Losonc—Zólyom vonalat Garamberzencén át Ruttkáig, a KsOd vonaláig meghosszabbította, Poprád Budapesthez is közelebb került.

Az Oderberg—Kassa vonal üzembehelyezése után gombamódra keletkeztek a tátrai települések (pl. 1872-ben Csorbató, 1875-ben Újtátrafüred, ahol az első magyarországi tüdővényt és Basedow-kórt gyógyító szanatóriumok létesültek, 1891-ben Magashágyi stb.) 1882-ig a Tátrát csak nyáron látogatták, ekkor próbálkozott *dr. Szontágh Miklós* a téli évad bevezetésével, ami a vártnál is nagyobb sikerrel járt és tovább növelte a Tátra iránti érdeklődést. Már 1884-ben közvetlen Bécs—Poprád vonatok közlekedtek s 1889-ben szükségessé

vált a poprádi állomás bővítése. 1893 óta rendszeresítették a tátrai különvonatok közlekedtetését s 1894-ben a Ruttká—Poprád szakaszokon megjelentek az első étkező- és hálókocsik is.

A csúcsok alá tehát már kényelmesen el lehetett jutni, de egyre kellemetlenebbé vált a települések és a KsOd vasútállomásai, valamint a települések közötti, egész évben megbízhatóan működő közlekedés hiánya. A Tiszavidéki Vasút már 1860-ban, jóval a KsOd vonala megépítése előtt felvette egy Poprád—Orló vasútvonal építésének gondolatát, majd Késmárk városa foglalkozott a Poprád—Késmárk—Szepesbela vonal építésével. A város az engedélyt 1881-ben meg is kapta, de ezek a tervek nem valósultak meg.

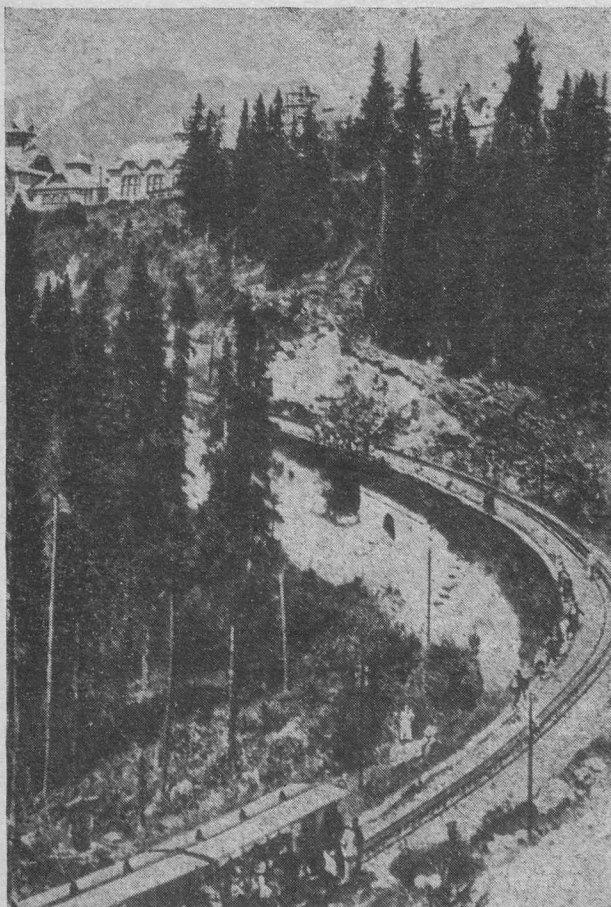
1884-ben a m. kir. Kereskedelemügyi Minisztérium fordult a KsOd-hoz egy Poprád—Felka—Nagyszalók—Tátrafüred keskeny nyomtávolságú gőzüzemű vasútvonal építésének javaslatával, de az egyébként vállalkozó kedvű társaságot az elképzelés nem érdekelte. Ugyanebben az évben a Siemens—Halske cég már villamos vontatású, Poprádot Késmárkkal összekötő vonal építésének gondolatát vetette fel, de Késmárknak még túlságosan új volt a villamos vontatás gondolata, hosszúnak tartotta az építkezés időtartamát, kételyei voltak a villamos vontatás gazdaságosságát illetően s így, bár a vasutat szerette volna megkapni, a tervet mégsem támogatta. A vonalvezetés körül is problémák adódtak s ezekbe a vitákba már Poprád is belebonyolódott, mivel a poprádiak elsősorban a Poprád—Ótátrafüred összeköttetés kiépítését tartották fontosnak. A felek csak 1889-ben egyeztek meg s a gőzvontatású Poprád—Késmárk vonalon még ez év december 18-án megindult a forgalom. 1892. július 25-én indult meg a közlekedés a Késmárk—Szepesbela, majd 1893. december 10-én a Késmárk—Orló vonalon s ekkor vette át a KsOd a megépült vonalak üzemeltetését a Poprádvölgyi helyérdekű Vasúttól.

Amikor 1891-ben a felkai patak energiáját áramtermelésre kívánták felhasználni, arra is gondoltak, hogy az így nyert árammal egy Poprád—Szepesszombat—Mateóc—Nagyszalók—Tátrafüred vonalvezetésű villamos vasút energiaellátását is biztosíthatnák. A vasutat később a Csorbatóig, illetve Tátralomnicig kívánták meghosszabbítani. 1892-ben elvégezték a közigazgatási bejárást is, de ez a vonal sem épült meg.

A magyar kincstár 1892-ben alapította Tátralomnic fürdőt s hogy elejét vegye a már nagy hagyománnyal rendelkező Tátrafüred veszedelmes konkurenciájának, az új fürdőhelyet is a Tátrafüredet bérlő lőcsei Első Szepesi Hitelbank és Középponti Takarékpénztár R.T.-nek adta bérbe. Mivel az új fürdőhely tulajdonosa az állam volt, már

\* A szerző előadása a Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedéstörténeti Szakosztálya által múlt évben a Közlekedési Múzeumban rendezett előadó ülésen.

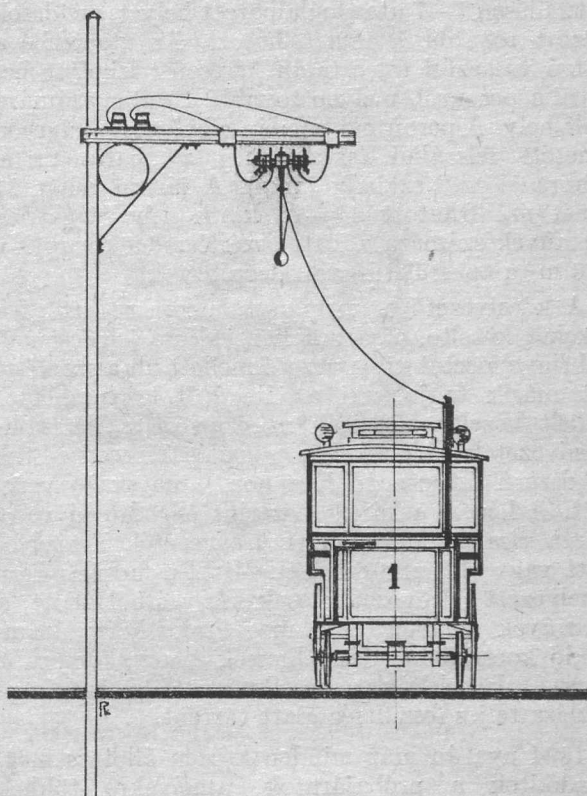




1. ábra. A Csorba—Csorbató fogaskerekű vasút egykori pályája Csorbató előtt

1893-ban elkészültek a Poprád—Késmárk vonalról Kakaslomnicon leágazó tátralomnici vonal tervei, de ekkor Poprád és most már Felka is közbeleptek, számukra ez a vonal sem volt fontos, helyette a Poprád—Felka—Ótátrafüred vonal kiépítését szorgalmazták. Az elkezeredett vita az állam győzelmével végződött s így az első vonat 1895. szeptember 1-én pöfögött be Tátralomnicra. Poprád és Felka csak azt az ígéretet kapták, hogy legközelebb már az ő óhajuk teljesül, de nem így történt. Ezután ugyanis a Csorba—Csorbató keskenynyomtávolságú, gőzüzemű, kevert adhéziós-fogaskerekű vasútvonal (1. ábra) építése következett. Ez ellen a két városnak sem volt kifogása s így a 4,75 km hosszú, 127‰-es emelkedésű pályán 1896. július 28-án megindulhatott a menetrendszerű közlekedés.

Az áhított Poprád—Ótátrafüred összeköttetés érdekében ezután egészen 1903-ig nem történt semmi. Ekkor két poprádi vállalkozó, *Krieger Vilmos* és *Matejka Vince* léptek színre, akik „vágány nélküli felsővezetékes villamos motor-kocsik” üzembehelyezésével kívánták Poprádot Felkán keresztül Ótátrafüreddel összekötni. A Kereskedelemügyi Minisztérium engedélyének megszerzése után 1904. március 17-én bérbevették a Felka tulajdonában levő vízimalmot, amelyet a üzemben hagytak, de saját terveik szerint vízierőművé bővítették. Az áramot részben Felka,



2. ábra. A Poprád—Ótátrafüredi „közúti vasút” kocsija a felsővezetékkel (1904—1905)

Tátrafüred és Tátralomnic világítására, részben a „közúti vasút” felsővezetékének táplálására alkalmazták. A felsővezeték 500 V feszültségű egyenáramú ellátását a vízierőműben és a Tátrafüreden megépült áramátalakító állomáson elhelyezett motordinamók biztosították, a vízierőművet egy kb. 12 km hosszú légvezeték csatlakoztatta az áramátalakító állomáshoz.

A mai trolibusz ezen elődjének kb. 13,8 km hosszú vonala a poprádi Tátra szálló (ez a mai Európa Hotel helyén állott) előtt kezdődött és Felkán, Nagyszalókon, Alsótátrafüreden át vezetett Ótátrafüredre, ahol a mostani gyógyszerártól nem messze egy fából ácsolt várócsarnoknál végződött. A vonal számára három járművet szereztek be (2. ábra), ezeket 1902-ben a drezdai Stoll cég, villamos berendezésüket a szintén drezdai Eberhard und Co. cég gyártotta. A fából készült, nyerges szerkezetű járművek első, két-tengelyű vontató részében nyert elhelyezést a kezelőszemélyzet és a villamos berendezés, az ezen fekvő egytengelyű vontatott részben az utaster. A vontató két hajtókerekét kb. 17 kW teljesítményű, 500 V feszültségű vontatómotorok hajtották. A járműveket villamos ellenállások, mechanikus szalag- és kézifékkal szerelték fel. A 7000 mm hosszú 1700 mm széles és 3100 mm magas jármű első kerékpárjának nyomtávolsága 1200, a hajtókereké 1400 és a vontatott rész kerekéi 1550 mm volt. A vontató rész elején volt a nyitott, csak a vontatott rész előrenyúló tetejével fedett kétülékes vezetőállás. A vontatott rész zárt utasterében kétoldalt elhelyezett bőrhu-

zatú ülésen 7—7 utas foglalhatott helyet, az ülések között további 7 utas állhatott. Az utastérbe a hátsó válaszfal toloajtaján keresztül lehetett bejutni a peronról, melyen további 10 utas számára volt hely. A peron bal oldalán elhelyezett hágsón lehetett felszállni (ekkor még a „balra tarts, jobbra előzz!” szabály járta). A jármű tehát 31 utast szállíthatott 12—18 km/h sebességgel. A járművek számára a Tátra szálló mögött egy kb. 170 m<sup>2</sup> alapterületű garázst építettek.

A kocsivezető a kormányt, a kontrollert és a fékeket kezelte, a jármű közeledtére jelzőcsengővel figyelmeztetett. A vezető mellett ült a személyzet másik tagja, aki a járműről lekapcsolható kábelt kezelte, melynek másik vége a kétszálás felsővezetéken kerekeken guruló, Mercedes-Stoll rendszerű áramszedő kocsihoz („macska”) vezetett. A kezelő a kábelt aszerint engedte ki vagy húzta vissza, ahogy a jármű a vezetéktől távolodott vagy ehhez közeledett. Mivel a faoszlopokon elhelyezett felsővezeték csak két szálból állott, a járművek találkozásokkor megálltak, hogy áramszedő kocsijaikat kicserélhessék („macskacsere”); persze a kábeleknak a kocsiokról való le- és felkapcsolása teljes feszültség alatt történt.

1904 nyarán már minden készen állott s megkezdődtek a próbajáratok, amelyekre többek között azért is szükség volt, hogy bizonyítsák: a terhelt kb. 7 tonna tömegű járművek önerőből is feljutnak Ótátrafüredre. A próbák teljes sikerrel jártak s így 1904. augusztus 2-án megkezdődhetett a „közúti vasút” menetrendszerinti közlekedése.

A vonal keletkezéséről eleget tudunk, megszüntéről viszont annál kevesebbet. Sikere vitathatatlan volt, hiszen 1904. június 8-tól (a próbaüzem kezdetétől) 1904. szeptember 4-ig (a vonal csak nyáron üzemelt) kb. 14 000 utas vette igénybe, akiket nem zavart sem az utazás kényelmetlensége, sem a bérkocsikétől alig rövidebb menetidő. Igen valószínű, hogy magasrangú személyek kedvezőtlen, sőt ellenséges véleménye is hozzájárult ahhoz, hogy a járművek 1906-ban már nem közlekedtek (amikor *Mária Terézia* nagyhercegnő fogatának lovai az „ördög szekere”-től megbokrosodtak és a fogatot az árokba fordították, a közlekedést a legfelsőbb körök utasítására kb. egy hétre leállították s ez csak más magasrangú személyek közbelépése után folytatódhatott). Feltételezhető, hogy a vállalkozók, akik 1904-ben sikertelenül folyamodtak vasútépítési engedélyért (ekkor 700 mm nyomtávolságú villamos vasút építését javasolták Poprádról Ótátrafüreden át egészen a Tarajkára), maguk hagyták abba az üzemeltetést, hogy ne vonják magukra azok haragját, akikről esetleg az engedély kiadása függött.

A vállalkozók 1906-ban ismét vasútépítési engedélyért folyamodtak, ekkor 1000 mm nyomtávolságú villamos vasút építését javasolták Poprád és Ótátrafüred között és ennek folytatásaként egy szintén 1000 mm nyomtávolságú villamos hajtású siklót Ótátrafüredről Tarajkára. A *Hermann Henrik* építésszel kiegészült vállalkozók javaslatát elfogadták s 1906. július 26-án és 27-én végezték el a tervezett vonalak közigazgatási bejárását. A

vonalak engedélyokiratát 1907. december 20-án hagyta jóvá I. *Ferenc József* császár és király. Az engedély tulajdonosa a budapesti Villamos Vállalatok R. T. volt, amelyről feltételezhető, hogy részben a vállalkozók tulajdonát képezte, hiszen a vonalak bejárásán ők képviselték az „engedélyokiratosokat” és az első terveket — a villamos vasút első járműveinek terveit is — ők dolgozták ki. Az építkezést is ők kezdték, de egy ilyen méretű vállalkozáshoz már nem rendelkeztek elegendő tőkével s így *Hoepfner Gusztáv*, a lőcsei Első Hitelbank és Központi Takarékpénztár R.T. igazgatójának segítségével, aki maga is a Poprád—Ótátrafüred vasútvonal építésének lelkes támogatója volt, alapították meg 1908. március 30-án a Tátrafüredi Helyiérdekű Villamos Vasutak R.T.-t (T.H.É.V.). Már a T.H.É.V. vásárolta meg a vállalkozóktól a felkai vízierőművet, a tátrafüredi áramátalakító állomást, az ezeket összekapcsoló légvezetékét, a teljes „világítási üzemet”, sőt, a néhai „közúti vasút” felsővezetékét és a már nem használt járművek villamos berendezését is, amelyet a T. H. É. V. villamos tehermotorkocsijaiba szereltek. A méltatlanul elfeledett „közúti vasút” tehát a villamos vasút közvetlen elődjének tekinthető s egykori tulajdonosaik nevét — *Hermann* és *Hoepfner* urak nevével együtt — ott találhatjuk a T. H. É. V. első igazgatóságának névsorában is.

Keletkezésekor a T. H. É. V. 2 260 200 K értékű részvényt bocsátott ki. A 3343 db, 200 K névértékű törzsrészvényből 1605 darabot építési ill. postaszállítási hozzájárulásként a kincstár vett át, 1738 törzsrészvényt a budapesti Phöbus Villamos Vállalat R. T. kapott. A 7958 db, szintén 200 K névértékű elsőbbségi részvényből 141 a T. H. É. V. tartalékalapjában maradt, míg a többi 7817 elsőbbségi részvény szintén a Phöbus tulajdonába került. A Phöbus úgy kapcsolódott a villamos vasút történetébe, hogy a T. H. É. V.-vel 1908. szeptember 14-én megkötött szerződés értelmében vállalta a villamos vasút és a sikló építésének befejezését, minek fejében az említett részvényeket kapta és őt illetett minden, amit az előirányzott 1,91 millió K építési költségből megtakarított. Hogy ez mennyi volt, nem ismeretes, a végső elszámolás nem maradt fenn.

A tervezők, hogy minél jobban hasznosítsák a megszünt „közúti vasút” berendezéseit, a villamos és a sikló számára is az ott alkalmazott egyenáramú vontatási rendszert javasolták (megjegyzendő, hogy a villamosok ezzel a feszültséggel soha nem közlekedtek, már az első, Poprád—Ótátrafüred szakaszon is 650 V feszültséggel kezdődött az üzemeltetés). Ez a terv még nem gondolt a pálya Csorbatóig ill. Tátralomnicig való meghosszabbítására s ezért később a villamos vasút ótátrafüredi állomását (3. ábra) teljesen át kellett építeni. Nem bizonyult szerencsés megoldásnak a vonal Poprádról kiinduló részének Szepesszombat felé vezetése, majd a KsOd vasútvonal alatti aluljárón keresztüli visszairányítása Felka felé sem (4. ábra). Az aluljárót gyakran elöntötte a talajvíz s ezért ezt a pályarészt 1912-ben elhagyták és a villamost a KsOd vonala felett megépített közúti-vasúti hídon vezették Felkába. A tervekkel is





3. ábra. A villamos vasút első ótátrafüredi állomása  
(1908—1912)

nehézségek adódtak, a hiányosságok miatt egy részüket a minisztérium jóvá sem hagyta s ezeket részben vagy teljes egészükben át kellett dolgozni. A minisztérium viszont még a teljes tervdokumentáció jóváhagyása előtt, 1908. február 28-án kiadta a sikló, majd 1908. március 3-án a villamos vasút Poprád—Ótátrafüred szakaszának építési engedélyét, bár tisztában volt azzal, hogy a megkezdett építkezés az „építési és kereskelemi-üzemi feltételeknek” sem egészen felel meg. Ez a meglehetősen zavaros és nehezen áttekinthető állapot az egész építkezést végigkísérte. Egymást érték a többnyire utólag jóváhagyott változtatások és módosítások, amelyek áttekintésére e rövid értekezés nem is nyújt lehetőséget.

A villamos vasút első szakaszának és a siklónak műtanrendőri bejárását már 1908. szeptember 10-re tűzték ki, de ekkorra még a terveket sem hagyták jóvá. A bejárásra ezért csak 1908. december 16-án került sor, s a siklón december 17-én, a villamos vasút első szakaszán december 20-án kezdődött meg a menetrendszerű forgalom, bár a villamos vasút felépítményének állapota miatt a járművek a tervezett 30 km/h pályasebesség helyett csak 20, sőt, helyenként csak 6 km/h sebességgel közlekedhettek. A sikló bejárása viszont olyan jó eredménnyel végződött, hogy a tervezett 2 m/mp menetsebességet azonnal 2,5 m/mp sebességre lehetett növelni.

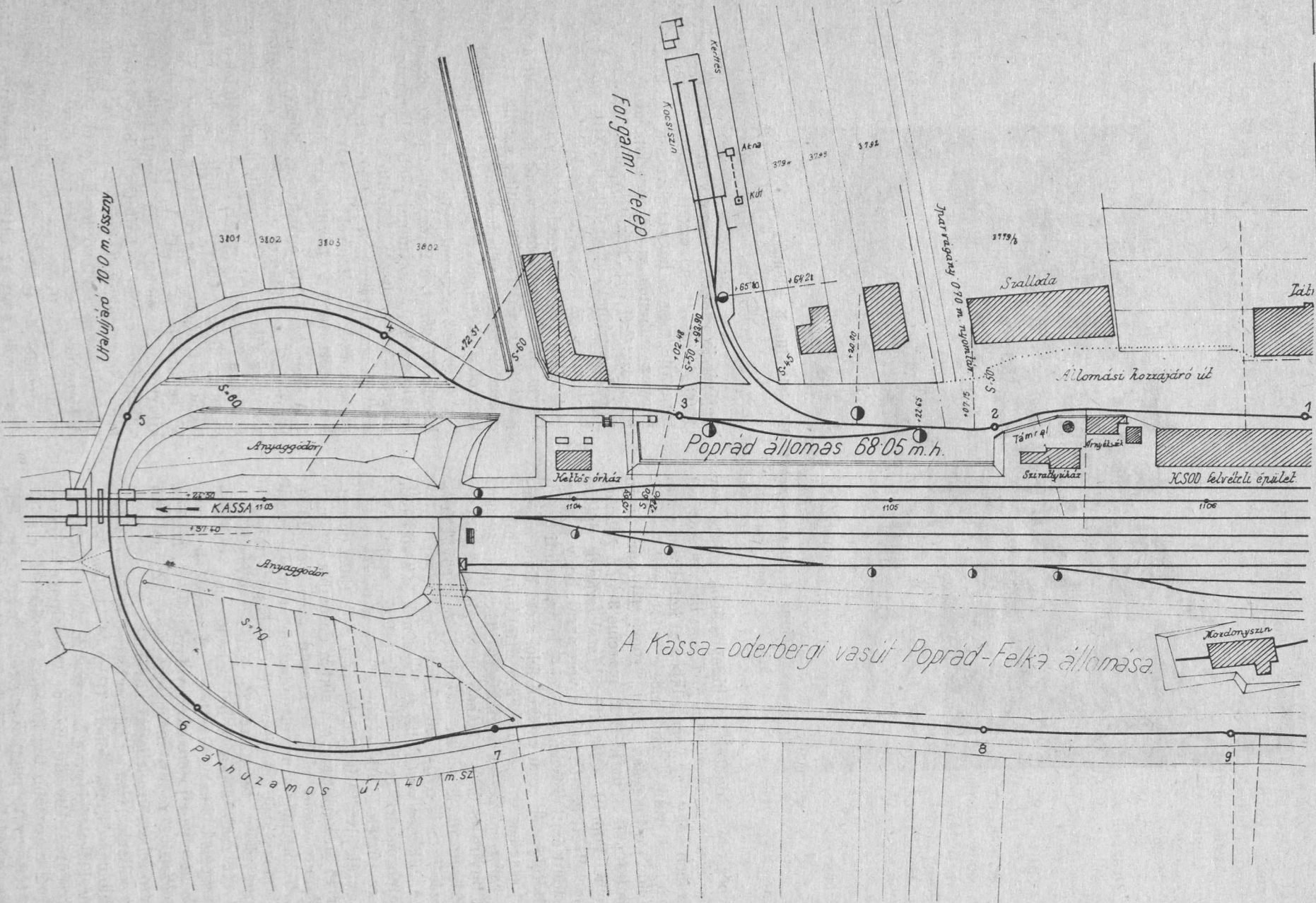
A villamos vasút 13,6 km hosszú első szakaszán 6 állomás és megállóhely (Poprád—Felka, Felka-főtér, Felka-téglagyár, Nagyszalók, Alsótátrafüred, Tátrafüred) létesült. Bár az üzemeltetés a tervezettnél magasabb feszültséggel kezdődött, a szintén tervbevetett poprádi hőerőmű nem épült fel, helyette a felkai vízierőművet bővítették ki. Érdekes, de a magasabb feszültség alkalmazását a

bejárás jegyzőkönyve meg sem említi, ezt csak az 1909. július 21-én végzett műszaki felülvizsgálat tárgyalta meg és hagyta jóvá s itt említik azt is, hogy a villamos vasút faoszlopokon elhelyezett felsővezetékébe a „közúti vasút felsővezetékének jó és használható állapotban levő anyagát” szerelték be.

A sikló teljes berendezését (5. ábra) a bécsi Union A. G., a villamos vasút járműveit a budapesti Ganz és Tsa-Danubius szállították. 1908. december 20-án a villamos vasút járműállományát kizárólag kéttengelyű járművek alkották.

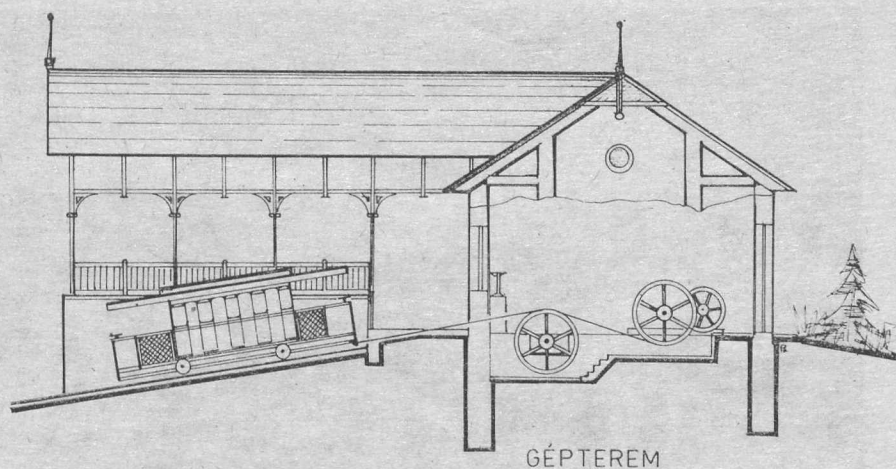
Az 1, 2 és 3 számmal jelölt személyszállító motor-kocsik (6. ábra), a 21 számmal jelölt postamotorkocsi és a 31, 32 számmal jelölt tehermotorkocsik még 550 V feszültségre készültek s eredeti műszaki adataik ismeretlenek. A motorkocsikat — a tehermotorkocsik kivételével — 1912-ben az ekkor bevezetett 1650 V feszültségre építették át.

A személyszállító járműveket Böcker rendszerű légnymós, villamos ellenállásos és kézfékkal, villamos világítással és (mellékkocsik kivételével) villamos fűtéssel szerelték fel. A világítást a felsővezeték feszültségével táplált, sorba kapcsolt izzók biztosították s e rendszer mellett a T. H. E. V. és utódja, a T. E. V. D. is következetesen kitartott. A motorkocsik légsűrítőt átállítottak valamelyik kerékpár hajtotta, minek következtében a légtartályokat indulás előtt a kocsiszínek felszereléséhez tartozó légsűrítővel töltötték fel. A légnymás csökkenésére gong figyelmeztette a személyzetet s ilyenkor a motorkocsikkal az állomáson ide-oda tolattak. A motorkocsik érdekessége az volt, hogy az 1912-ben végrehajtott átépítés során két lírás áramszedővel látták el őket (7. ábra).



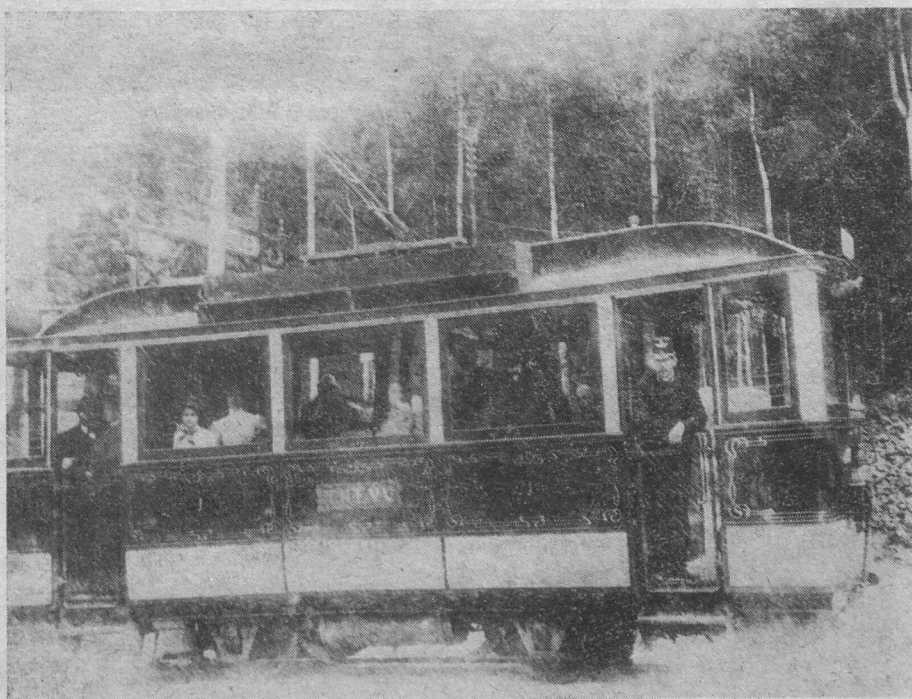
4. ábra. A villamos vasút Poprádról kiinduló vonalvezetése 1908—1912 között





A SIKLÓ FELSŐ ÉPÜLETE

5. ábra. Az Ótátrafüred—tarajkai sikló egykori felső épülete



6. ábra. A T. H. É. V. 1 sz. motorkocsija

Az eredetileg nyitott peronú motorkocsik 21 ülő és 30 álló utast szállíthattak. A kocsik jelzőcsengővel voltak ellátva, hogy az éles fűtyszó ne zavarja a nyugalmat kereső látogatókat (az első, kürttel felszerelt motorkocsi csak 1930-ban jelent meg a villamos vasút vonalain).

A motorkocsik 1908-ban végzett próbamenetei nem végződtek a legjobb eredménnyel, mert bár „a villamos rövidzáró fék az időközben eszközölt átkapcsolások után (650 V feszültségre) kielégítően működött”, hosszabb fékezés esetén az ellenállások túlhevültek. Nem működtek kifogástalanul a „kontrollerek kifúvó mágnesei” sem, mivel az „ívképződés okozta gyöngyök a kontrollereknek az erősebb fékpositioba való átállítását megnehezítették”. A minisztérium ugyan engedélyezte „az üzem felvételét”, de elrendelte, hogy „az utasítások a motorkocsikon azonnal munkába veendőek”.

A T. H. É. V. ezzel egy időben folytatta a Csorbatóról Tátralomnicra vezető „felső” pálya építésének előkészítését is bár erre semmilyen alapja nem volt. A pálya terveit már keletkezése napján, azaz 1908. március 30-án a minisztérium elé terjesztette. Az előmunkálati engedélyt csak 1909. október 27-én ruházta a T. H. É. V.-re a minisztérium s azt, hogy az építési engedélyt is a T. H. É. V. kapta meg, először az engedélyokirat 1910. június 30-án kiadott III. függeléke említi (az építési engedélyt 1910. augusztus 21-én kelték). 1910-ben került sor a villamos áthelyezendő szakaszainak közigazgatási bejárására, az elvégzett munkák műszaki felülvizsgálatára, 1911-ben végezték el a poprádi, mégis megépülő új áramfejlesztő és forgalmi telep közigazgatási bejárását, ekkor hagyták jóvá az üzemi feszültség 1650 V-ra emelését, továbbá a pálya 0/19 szelvé-



7. ábra. A villamos vasút eszterházyvárosi állomása

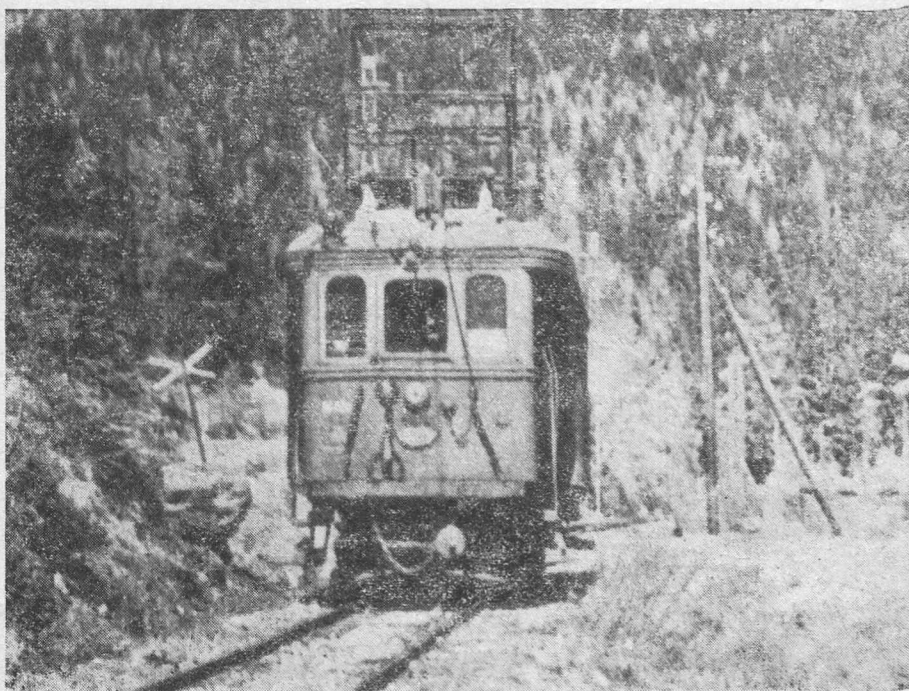


8. ábra. Az 1912-ben üzembehelyezett második Ótátrafüredi állomás

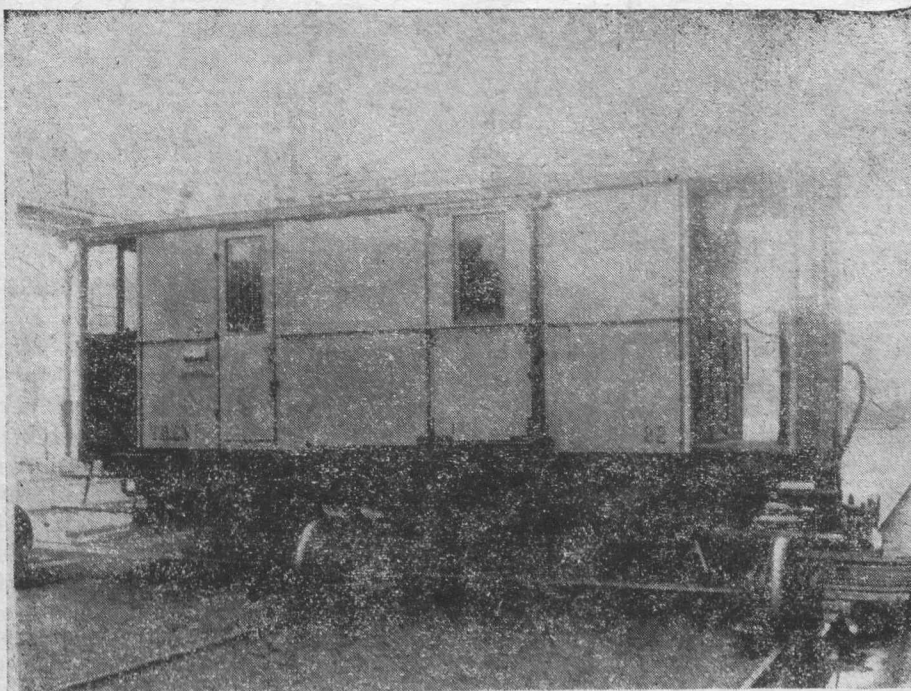
nye közötti része áthelyezésének közigazgatási bejárását is. 1911. december 15-én végezték el a Tátraszéplak—Tátralomnic szakasz műtanrendőri bejárását, a szakaszon 1911. december 16-án kezdődött meg a közlekedés s ekkor növelték 750 V-ra a felsővezeték feszültségét. Mivel ekkor már eldöntött tény volt a feszültség további növelése, a T. H. É. V. a Ganz cégtől három négytengelyű, nagyobb teljesítményű és befogadóképességű és már 1650 V feszültséggel üzemelő motorkocsit és négy kéttengelyű mellékkocsit rendelt.

1912. február 29-én a T. H. É. V. és a Phöbus egy újabb szerződést írtak alá, mellyel a T. H. É. V. bérbeadta a „Poprádfelkátátrafüredi helyérdekű villamos üzem és a Tátrafüred-tarajkai villamos üzemű siklóvasutat”, továbbá az „engedélyezett Tátralomniccsorbatói h. é. villamos üzemű vasútvonalat”. A Phöbus vállalta, hogy saját költségén biztosítja a még üzembe nem helyezett „vasútvonalak és áramfejlesztő telep” befejezését és üzemeltetését s viselte mind az üzemeltetés, mind az esetleges utómunkálatok költségeit is.





9. ábra. Az egyik négytengelyű motorkocsi a villamos vasút vonalán

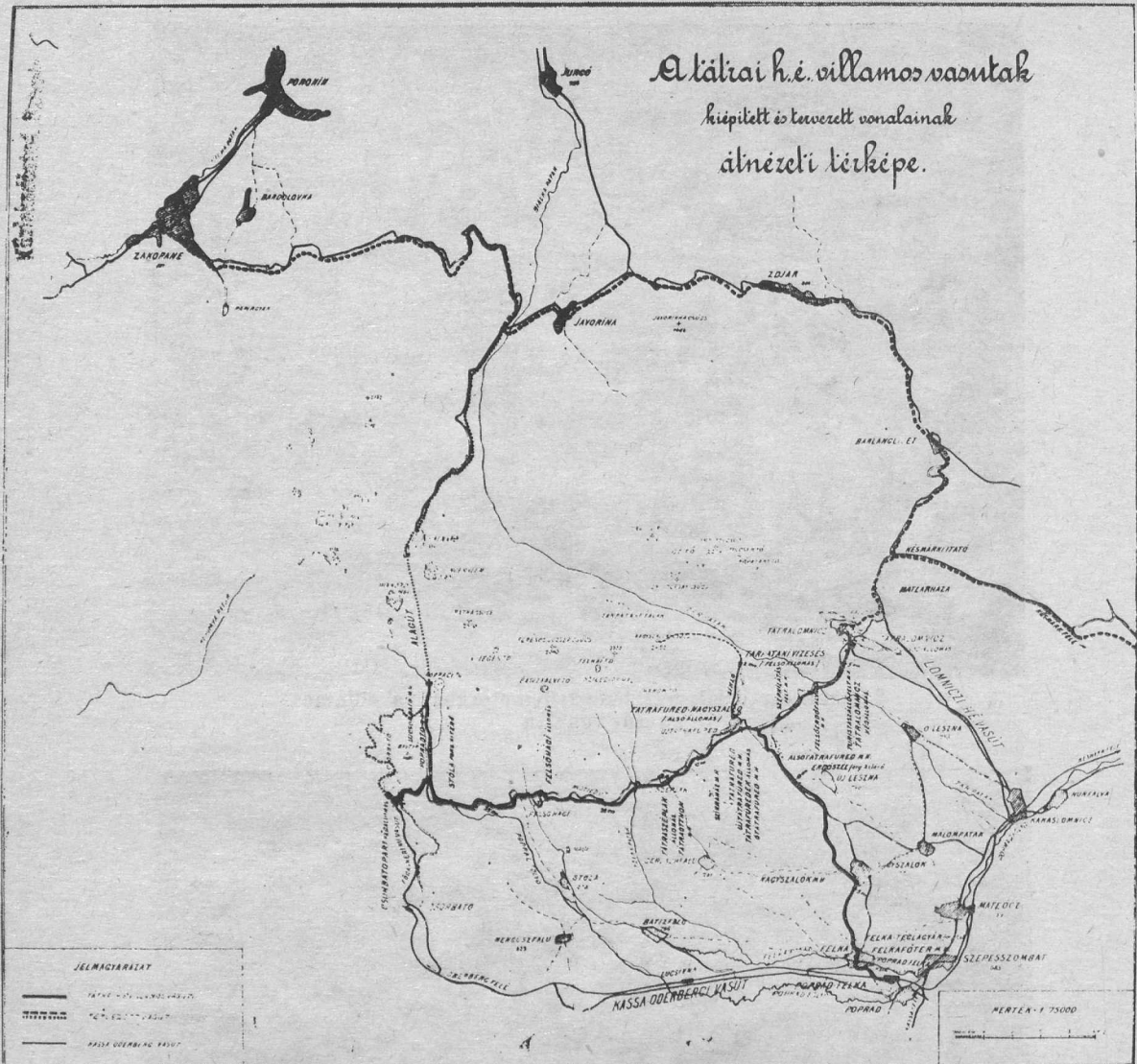


10. ábra. A 22 sz. postamotorkocsi a Ganz-gyár tolópadján

1912. július 26-án végezték el a Tátraszéplak—Csorbató pályaszakasz, a poprádi hőerőmű és az ótátrafüredi új áramátalakító állomás műtanrendőri bejárását. Mivel az eredeti járműveket eddig még nem alakították át az 1650 V-os feszültségre, az új hőerőműben, az áramátalakító állomáson és az új, 4,5 és 6 számmal jelölt motorkocsikon olyan módosításokat végeztek, hogy a teljes pályán 750 V feszültséggel folytatódhassék az üzemeltetés. Az új motorkocsik módosítását és műtanrendőri vizsgálgját 1912. augusztus 2-ig sikerült elvégezni s így augusztus 3-án kezdődött meg

a Tátraszéplak—Csorbató szakaszon a menetrendszerű forgalom s ekkor helyezték üzembe a Poprád—Ótátrafüred szakasz áthelyezett és módosított vonalvezetésű részeit is.

A 22 km hosszú „felső” vonalon 5 állomást (Csorbató, Magashágyi, Tátraszéplak, Ótátrafüred, Tátralomnic), 1 forgalmi kitérőt (Stóla) és 5 megállót (Újcsorbató, Poprádi tó, Szikra-ház, Újtátrafüred, Felsőerdőfalva) létesítettek. Ótátrafüreden új állomás és állomásépület épült (8. ábra), még az elhagyott állomás 2 vágánya felett



egy kétállású kocsiszínt emeltek (ezt valószínűleg az 1919-ben dühöngő szélvihar döntötte romba s már nem épült újjá). Az 1912/13. évi téli menetrend már Tátraotthon megállót is említi, ez Ótátrafüred és Tátraszemplak között létesült.

1912. november 7-én végezték el az 1650 V feszültségre utolsónak átépített 2 sz. motorkocsi műtanrendőri vizsgálgját és a teljes pálya felsővezetékének műtanrendőri bejárását, csak ezután tértek át az 1650 V-os üzemfeszültségre.

1912-ben helyezték üzembe a 4,5 és 6 számmal jelölt motorkocsikat (9. ábra) és a velük szállított kéttengelyű, 13, 14, 15 és 16 számmal jelölt mellékkocsikat. Az 15500 m mm hosszú, két ollós áramszedővel felszerelt motorkocsi közepén volt a poggyászfülke, ennek két oldalán a dohányzó és nemdohányzó utasfülke. Az acélváz, 176 kW teljesítményű motorkocsi 48 ülő és 60 álló, míg a mellékkocsi szintén 48 ülő, de csak 40 álló utast szállíthatott.

1913. február 10-én a minisztérium hozzájárult a T. H. É. V. alaptőkéjének 1 019 000 koronás növeléséhez, majd május 3-án kiadta az engedélyokirat III. mellékletét, amelynek alapján az alap-

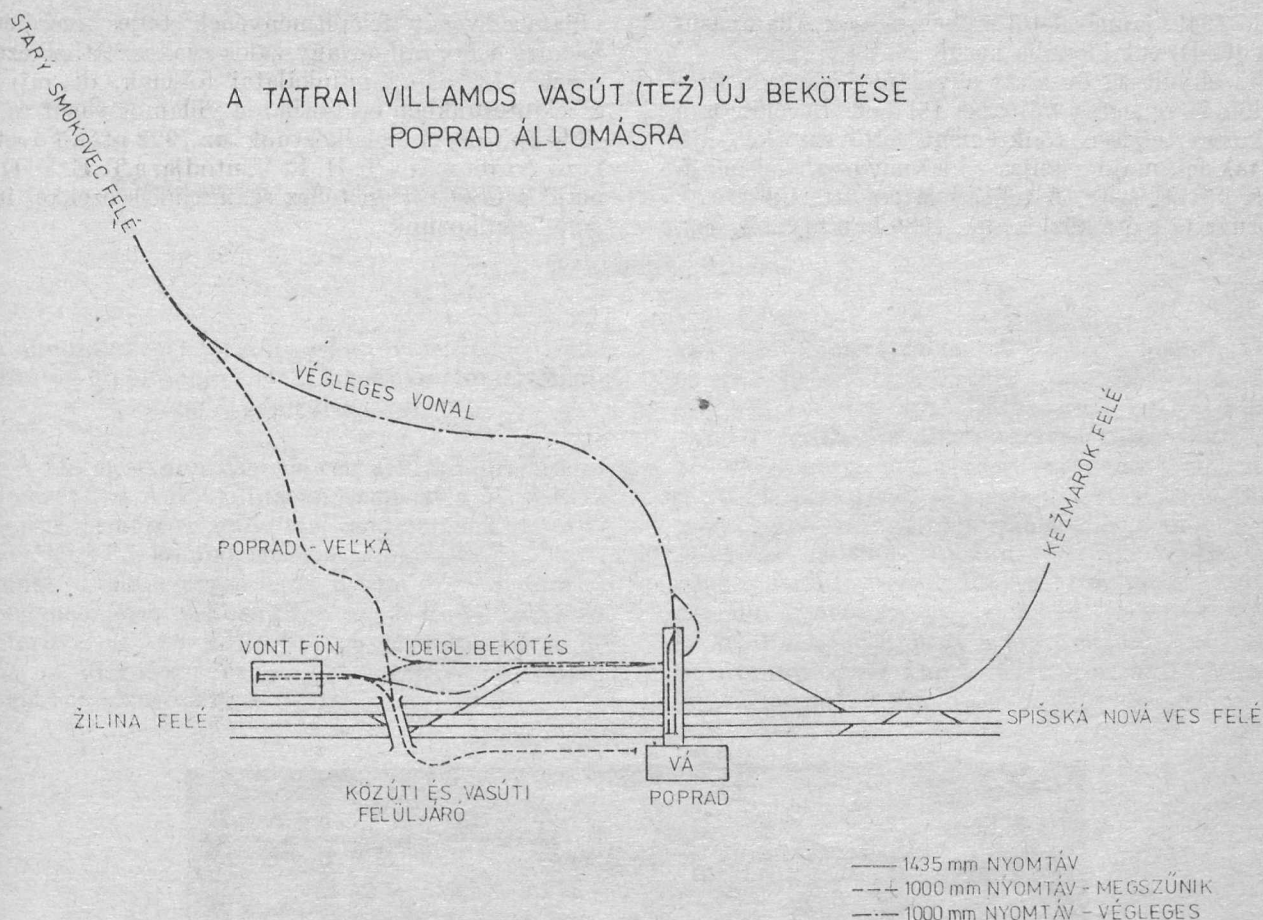
tőkét 8 623 500 koronára emelték. Hogy egységsítsék a különböző utó-, ismételt és egyéb bejárások ellenőrzések és vizsgálatok eredményét, 1913. május 19-e és 31-e között elvégezték az új pálya, a hőerőmű, az áramátalakító állomás, a pálya felsővezetéke és a Poprad-ótátrafüredi szakasz áthelyezett részeinek „műszaki ellenőrzését”, amivel az addigi eljárásokat lezárták. A „műszaki ellenőrzés” jegyzőkönyve hagyta jóvá a tervek és a valóság közötti eltéréseket is, amelyek bőven akadtak, pl. eltért az állomások és megállók hossza, a hőerőmű és az áramátalakító állomás kivitelezése, a hőerőmű műszaki berendezése, a kocsiszínek méretei, hogy csak néhányat említsünk.

1913. december 13-án a Phöbus élt a T. H. É. V.-vel kötött szerződésben foglalt jogával és — 1913. január 1-től visszamenően — a budapesti Idegenforgalmi és Utazási Vállalat R. T.-t bízta meg a villamos vasút és a sikló „kereskedelmi és forgalmi üzletkezelésével”.

A villamos vasút járműveinek száma 1913-ban egy (szintén Ganz gyártmányú) postamotorkocsi-val bővült. A 22 számmal jelölt jármű (10. ábra)



## A TÁTRAI VILLAMOS VASÚT (TEŽ) ÚJ BEKÖTÉSE POPRAD ÁLLOMÁSRA



12. ábra. A tátrai villamos vasút új bekötése Poprád vasútállomásra

műszakrendőri vizsgáját 1914. február 7-én végezték el.

A minisztérium utolsó ténykedése a „Tátrai h. é. villamos vasutak Csorbatópart—tátralomniczi vonalrészének, a poprádi új áramfejlesztő telepnek, a tátrafüredi állomásnak, a Poprád—tátrafüredi vonalrész átalakított felső vezetékének és a Poprád—tátrafüredi vonal 0—19 szelvényei közötti vonalrész áthelyezésének” 1914. október 30-án elvégzett „műszaki utóvizsgálata” volt. Ekkor elsősorban kisajátítási problémákkal foglalkoztak, amiből arra következtethetünk, hogy a műszaki hiányosságokat eddig már kiküszöbölték. Az utóvizsgálat jegyzőkönyvének 1915. augusztus 26-án kelt miniszteri jóváhagyásával valamennyi vizsgálat befejeződött, a villamos vasút és a sikló véglegesen üzemeltek.

Bár a T. H. É. V. nem mondott le további vonalak és szárnyvonalak építéséről (II. ábra), ezek közül már nem épült meg semmi, a kitört első világháború nem kedvezett a tátrai vasútépítésnek. A megnőtt nyersanyagigények viszont a fakitermelő és -feldolgozó cégeknek kedveztek s a T. H. É. V. vonalán több iparvágány létesült (ezeket a háború befejezése után fokozatosan megszüntették). 1918. február 28-án még elvégezték a „Tátrai h. é. villamos vasutak Tátrafüred, Alsótátrafüred és Felka állomásai, illetőleg megállóhelyei bővítésének” közigazgatási bejárását,

de a tervekből csak a tátrafüredi állomás 4. vágánya valósult meg. Ekkor a T. H. É. V. részvényeinek többsége a budapesti Egyesített Gyógyfürdők-, Ingatlan és Szálló R. T. (ÉGISZ), ill. a magyar kincstár tulajdonában volt s ezért a T. H. É. V. a Csehszlovák Köztársaság megalakulása (1918. október 28.) után is magyar tulajdonban maradt. Csak az 1921. november 21-én Budapesten megtartott 12. közgyűlésen döntöttek úgy, hogy a megváltozott körülmények miatt a társaság székhelyét Csehszlovákiába kell áthelyezni. Végül is a T. H. É. V. részvényeit a prágai Banka československych légií (Csehszlovák Légiók Bankja) vásárolta meg. A T. H. É. V. utódjának, a Tatranské elektrické vicinálne železnice úč. spol. (T. E. V. D. — Tátrai Helyiérdekű Villamos Vasutak R. T.) társaságnak alapszabályát 1921. november 21-én dolgozták ki s a csehszlovák Vasúti Minisztérium 1921. december 20-án engedélyezte a társaság székhelyének áthelyezését. A T. E. V. D. ezután 1922. július 1-én vette át a villamos és a sikló üzemeltetését.

Az alapszabály értelmében a T. E. V. D. a T. H. É. V. engedélyokiratában és annak függelékeiben foglalt valamennyi jogot és kötelezettséget átvette s így a II. függelék értelmében 2000. július 30-ig kellett volna fennállnia. De a történelem ismét közbeszólt s a társaságot a 311/1948. Zb. törvény alapján államosították s így a villamos vasút és a

sikló 1949. január 1-től a Csehszlovák Államvasutak (CSD) tulajdonába került.

Az elmúlt 41 év alatt a villamos vasúton és a siklón is rengeteg változás történt. Legelőször a villamos teljesen tönkrement felsővezetékét újítták fel, majd a teljes vonal nagyszabású felújítása következett. A teljesen átépített sikló 1970. február 12-e óta közlekedik. 1986-ban fejezték be a

villamos vasút felépítményének teljes cseréjét, jelenleg a Poprád—Nagyszalók szakasz áthelyezésének (12. ábra) munkálatai folynak, de mivel áttekintésünkben elsősorban a villamos vasút és a sikló építésével foglalkoztunk, az 1922 után következő éveket már a T. H. É. V. utódja, a T. E. V. D., majd a CSD történetéhez számítjuk s ezekkel itt nem foglalkozunk.



## NEMZETKÖZI SZEMLE

### Újdonság: A Mannesmann Kienzle FMS 1332 típusú járműpark irányítási rendszere

(Ernst Demianiuk, Hannover)

**Kommunikáció a jármű, gépkocsivezető és az iroda között—Mobil adatfelvétel gépkocsivezetői terminállal és kódleolvasóval**

A Mannesmann Kienzle cég a Frankfurt/Main-i Nemzetközi Autókiállításon bemutatta FMS 1332 típusú járműpark irányítási rendszerének új generációját. Fő komponensei a gépkocsivezetői terminál, a kódleolvasó és a nyomtató valamint a megfelelő járművekben (1. ábra) és irodákban lévő interface-ek. Az FMS 1332 a járműpark-irányítás, a diszpécser és a járműpark-vezető teljes logisztikai kiegészítése.

zák a hibás betáplálást. A járműbe beépített tachográfon (KTCO) keresztül a megtett úthosszakat és az állásidőket automatikusan és ezáltal hibátlanul rögzítik. Az állomáshelyre való visszaérkezés után a gépjárművezető visszaadja terminálját a diszpécsernek, aki a nap vagy a járat folyamán összegyűjtött információkat azonnali kiértékelés céljából egy interface-en keresztül a gépkocsivezetői terminálból a járműpark számítógépébe átjuttatja. A járműpark vezetése tehát azonnal megtudja, hogy a járat gazdaságos volt-e, és útmutatásokat kap a lehetséges javításokra és költségmegtakarításokra.



1. ábra. Jármű-interface

#### *Problémamentes információáramlás*

A kézi úton vagy elektronikus adatfeldolgozás segítségével diszponált járatok (fuvarok) adatait már az irodában másodpercek alatt átjuttatják a gépjárművezetői terminálba. A megbízók (fuvaroztatók) sorrendje valamint a hozzátartozó be- és kirakandó árumennyiség ezáltal a gépkocsivezető rendelkezésére áll lehívható információként. A megbízónál az adatokat lehívják, és a gépkocsivezető a billentyűzet segítségével nyugtázza, szükség esetén pedig módosítja vagy ki is egészíti azokat. Plauzibilitási (valószínűségi) vizsgálatok és a könnyen érthető kezelési mód megakadályoz-

#### *Gépjárművezetői terminál, kódleolvasó és nyomtató*

A Kienzle gépjárművezetői terminál magas műszaki teljesítőképessége, rugalmassága és ergonomiai kialakítása által tűnik ki. Egy 16 bites mikroprocesszorral és egy 128 kB (kiépíthetőségű) tartalékakkumulátoros tárolókapacitással feldolgozza a „C” programozói nyelven írt programokat. Az akkumulátorok az adatfelvételt a járművön kívül is lehetővé teszik. A terminál-kijelző megvilágítható. Egy akusztikus jeladó figyelmezteti a gépjárművezetőt hibás betáplálások esetén. 12 funkcióval rendelkező nyomógomb szabadon programozha-

tó, melyből 8 a fuvaroztatóra vonatkozó szövegekkel és jelekkel, jelképekkel feliratozható.

Egy kódleolvasó csatlakoztatható a gépjármű-vezetői terminálhoz. Különösen az elosztójáratoknál könnyíti meg a helyszíni adatfelvételt. A szabványos adatfelvételhez nyújtott ezen segítség az összes előforduló kódot egy 0,25 mm vastagságú átlátszó fólia alatt olvassa le. Egy a járműbe beszerelt nyomtató gombnyomásra időszerű nyugtákat ad ki, pl. a visszautakra és a göngyölegvisszavételre. A gépjárművezető ezzel tehermentesül a terhes adminisztráció alól.

### *Interface a járműben és az irodában*

A jármű-interface a gépjárművezetői terminálnak a vezetőfülkében rögzített helyet biztosít és feltölti az akkumulátort. Ez az interface a gépjármű számát is tartalmazza úgy, hogy az alkalmazó pontosan tudja, hogy a gépkocsivezetői terminált mikor, melyik járműben használták.

A menetíró információi közvetlenül átvehetők. A jármű és a gépjárművezetői terminál közötti gyors és hibátlan adatátvitelről optikai interface gondoskodik, amely kizárja a mechanikus érintkezőknél általános kopást.

A jármű és az üzemi elektronikus adatfeldolgozás közötti kapcsolat az irodai interface. Ezen interface-en keresztül táplálják be a mobil gépjárművezetői terminálba az indulás előtt a járat adatait. A járat befejeztével a gépjárművezető átadja terminálját a diszpécsernek, aki a felvett adatokat további feldolgozásra az elektronikai adatfeldolgozó rendszerhez továbbítja. A számítógép-intergált-fuvarozás (angol rövidítéssel: CIT) keretében a Mannesmann Kienzle cég kiértékelésre és elemzésre széles programpalettát kínál a fuvar-előkészítés, a fuvarlebonyolítás, a fuvar utólagos feldolgozása, az üzemanyag-töltő állomással történő elszámolás, a műhelyi adatok betáplálása, a gépjárművezetők bérének és fizetésének elszámolása valamint az irodai kommunikáció területén.

## **Alumínium a holnap autóinak anyaga**

(Ernst Demianiuk, Hannover)

Alumínium nélkül már elképzelhetetlenek a korszerű gépkocsik. Az alumínium-dugattyúk gond nélkül elviselik a forróságot, a nyomást, és az állandóan változó terheléseket. A futurista stílusban készített modellek rendkívül jól záró ablakait csak alumínium-sínekben lehet vezetni. Az alumínium-kerékpántok nemcsak jól néznek ki, hanem csökkentik a rugózatlan tömeget és ezáltal javítják az utazási kényelmet és a biztonságot.

A következő években azonban a konstruktőrök és az autótársárlók körében még egy másik felhasználási terület kerül egyre nagyobb mértékben az érdeklődés középpontjába: alumínium a karosszériában. Ennek az az oka, hogy autóink túl súlyosak.

A robbanásszerű emelkedő üzemanyagárak miatt a hetvenes években a súlycsökkentés az autógyártás kutatási és fejlesztési osztályainak egyik legfontosabb feladata volt, már akkor foglalkoztak az alumínium felhasználásával. A könnyű autók ugyanis kevesebb benzint fogyasztanak.

A nyolcvanas évek elején azonban az autósok kényelemigénye is elkezdett növekedni. A korszerű autók tele vannak elektronikával és mini-motorokkal, amelyek az autóvezetést könnyebbé, kényelmesebbé és biztonságosabbá teszik.

Azonban a villamos működtetésű külső tükröknek, ablakemelőknek, elhúzó tetőknek és első ülésnek van egy hátrányuk. Ezek az autókat — karosszériák nagy üvegfelületeivel együtt — nehezebbé teszik. Olyan nehéz, hogy néhány közép-kategóriájú modell megengedett terhelését már ma is meghaladja négy személy a szabadságra magával vinni tervezett csomagjával együtt. A ködfényszórók és egy automata csúszásátló rendszer (német rövidítése: ABS) például kereken 20 kg-ot

nyom, egy nagyjértékű HiFi-berendezés az autóban max. 30 kg többletsúlyt eredményez, míg egy légkondicionáló berendezés akár 40 kg-mal is növelheti a gépkocsi súlyát.

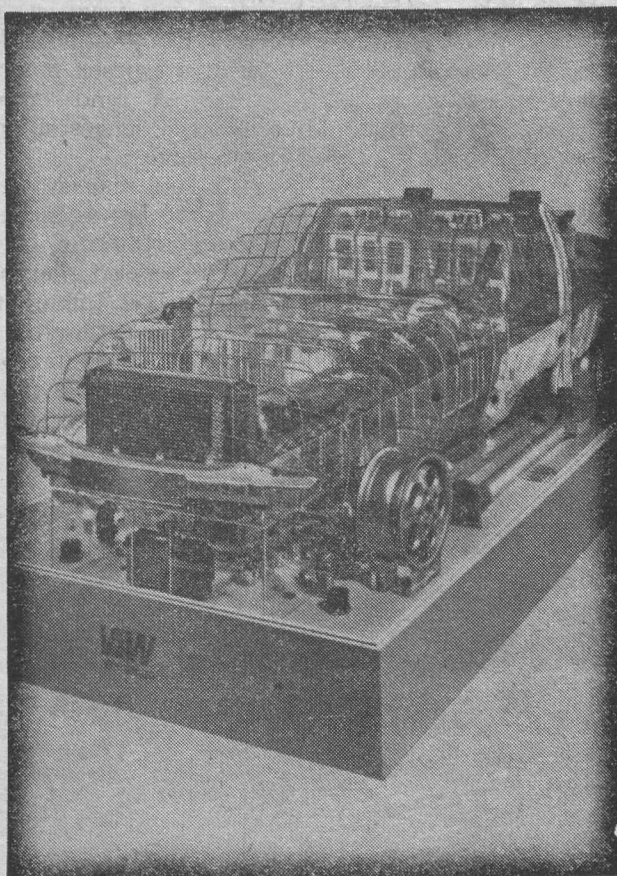
A súly-dilemmából az egyetlen kiút a következetes könnyűszerkezetű gyártás, a súlycsökkentés az autó alapszerkezetében. A megfelelő anyag: az alumínium.

Már ma minden személygépkocsi átlagosan 50 kg alumíniumot tartalmaz, azaz a gyártásnál beépített anyag kb. öt százalékát. Ez a részarány tovább növekszik. Szakértők a kilencvenes évek közepére 80 kg-ra való növelésével számolnak. Ennek nagy része a VAW Vereinigte Aluminium-Werke AG-től (Egyesült Alumínium Művek Rt.) származik, mely az NSZK legnagyobb alumínium-gyártója több mint 70 éves hagyománnyal (2. ábra). E műveken belüli kutatás és fejlesztés, amely az alumínium új felhasználási területeit dolgozza ki, és a gazdaságnak értékes know-howt szállít az optimált feldolgozási folyamatokra vonatkozóan, az NSZK különleges kutatási és tanácsadó központja.

Positív tulajdonságainak köszönhetően az alumínium környezetbarát anyag, mivel a korszerű autómódellek könnyűszerkezetű jelentős energiamegtakarításhoz és ezáltal a kibocsátott gázok csökkentéséhez is vezet.

Egy tapasztalati képlet szerint 200 kg acél 100 kg alumíniummal helyettesíthető. A megtakarított 100 kg-nyi súly a benzinfogyasztásban 100 km-enként kb. 0,6 liter benzin megtakarítását jelent. Az NSZK autóvezetői az alumínium felhasználásával már ma több mint 1 milliárd liter üzemanyagot takarítanak meg, azaz naponta 2,75 millió litert, ami kereken 90 közúti tartálykocsi befogadóképességének felel meg.





2. ábra. VAX fantomautó alumínium részei

Míg az autógyártók e könnyű anyagot eddig főként a futóműben, a motorban és a hajtóműben alkalmazták, most változik a gondolkodásuk. „A könnyű fajsúlyú anyagok felhasználása mindig fontosabbá válik” — nyilatkozta röviddel ezelőtt a Mercedes-Benz egyik vezető mérnöke egy neves szaklapban. A vállalat következetesen alumínium keménytetővel szerelte fel új SL-jét. Az Audi cég kísérletképpen 100-as modelljének

teljes karosszériáját ebből a könnyű anyagból készítette. Az eredmény: a limuzin alumíniumkarosszériája 150 kg-nyi súlyával az acélkarosszéria súlyának csak a felét tette ki. A Porsche 928 S modellnél a beépített 236 kg alumínium már az összsúly 20 százalékát jelenti.

A könnyűfém felhasználásának legújabb példája az NS-X Honda sportkocsi, melyet a frankfurti Nemzetközi Autókiállításon első alkalommal mutatnak be az NSZK-ban. A legerősebb és a leggyorsabb japán autó karosszériája szintén alumíniumból készült, és ezáltal 140 kg-mal kevesebbet nyom, mint egy vele összehasonlítható acéllemez-kivitel.

A motorgyártásban is egyre nagyobb az alumínium jelentősége. A nagy limuzinoknál, mint amilyen a 12 hengeres BMW 750 i vagy az S osztályú Mercedes-Benz, a könnyűszerkezetű gyártás már régóta kötelező. Egyre nagyobb mértékben használják az alumíniumot kisebb járműosztályok hajtóműveiben is. Így például az Opel 2000 cm<sup>3</sup> négyhengeres motorjának új változatát könnyűfém felhasználásával készítették. Ezt követően a motor 118 kg-jával elődjénél 30 kg-mal kevesebbet nyomott.

A VAW Vereinigte Aluminium-Werke AG az alumínium-gyártás és -feldolgozás területén szerzett több mint 70 éves tapasztalatával ezért a következő években a könnyűfémnek az autógyártásban való nagyobb mértékű felhasználásával számol.

Az alumínium mint „a jövő anyaga” mellett még egy érv szól: nincs még egy olyan anyag, amelyik ilyen egyszerűen újrahasznosítható volna. Míg például a műanyagokat csak nagy költséggel lehet hulladékként tárolni, addig az autókba beépített alumínium 90 százaléka már ma is újra hasznosítható, hogy beleépüljön a jövő modelljeibe.

## A SCANIA légrugózást vezet be

(Ernst Demianiuk, Hannover)

Azok a 4,20 m vagy annál nagyobb keréktávolságú Scania-alvázak, amelyeket korábban a hajtó- és az utánfutó-tengelyen légrugózással lehetett felszerelni, most az első tengelyükön is légrugózással kaphatók (3. ábra). A teljes légrugózás sok előnnyel jár, ilyen többek között a nagy kényelem, a nagy oldalstabilitás, az állandó, a terheléstől független járműmagasság, a szintszabályozás valamint a cserefelépítmények egyszerű felrakása és levétele (4., 5. ábra).

*Stabil beépítés*

A légrugózású első tengely két légfúvóval van ellátva, és azt — a tengelyt — négy hosszlevegőkar vezeti, mely fékezéskor a forgatónyomatékat is felveszi. Az oldalröket egy úgynevezett *Panhard-rúd* nyeli el. A *Panhard-rúd* egyik vége az első tengelyre, a másik vége pedig a bal oldali keret-hossztartóra van erősítve. A hajtómű alatti keresztartó az oldalröket a jobb oldali hosszartónak is átadja. Az egész konstrukció szavatolja a jó oldalstabilitást.

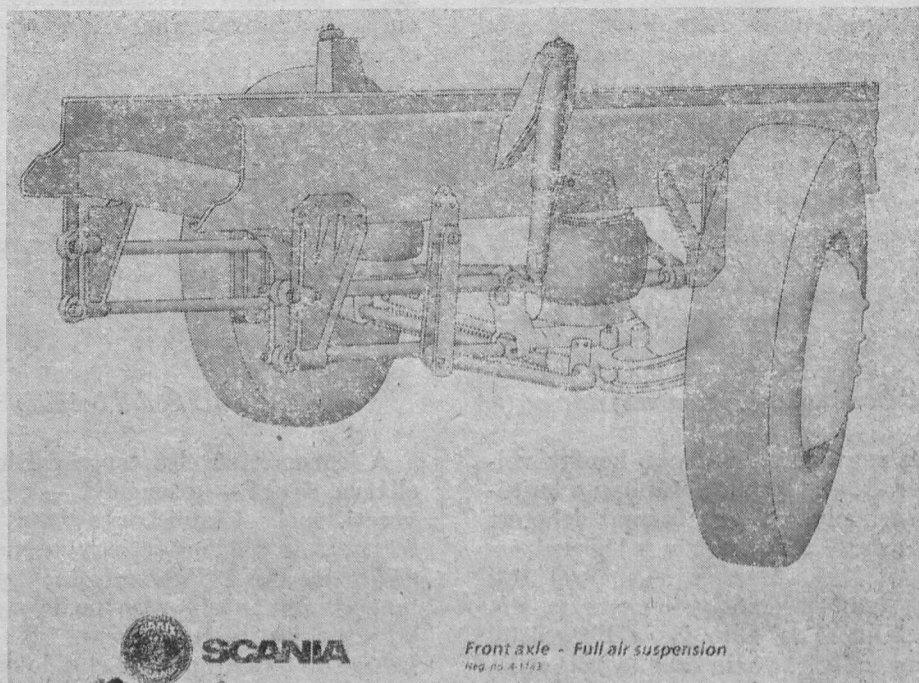
Egy különösen erős keresztirányú stabilizátor a hátsótengely felfüggesztéssel kombinálva stabil menettulajdonságokról gondoskodik.

### Önműködő szintszabályozás

A lérugózás keménysége önműködően alkalmazkodik a jármű terheléshez, a nyomás egy-egy szintszabályozó szelepet szabályoz az első és a hátsó tengelyen. A rugózás ilyen kialakítása kényelmes a gépkocsivezetőnek és kíméli a rakományt, azonkívül a lengéscsillapítók pontosan ott működnek ahol a legjobb hatást érik el. A szabályozórendszerbe késleltetés van beépítve, úgy hogy a légfűvők az út nem minden egyenetlenségénél töltődnek fel vagy ürülnek ki. Mivel a nyomás a

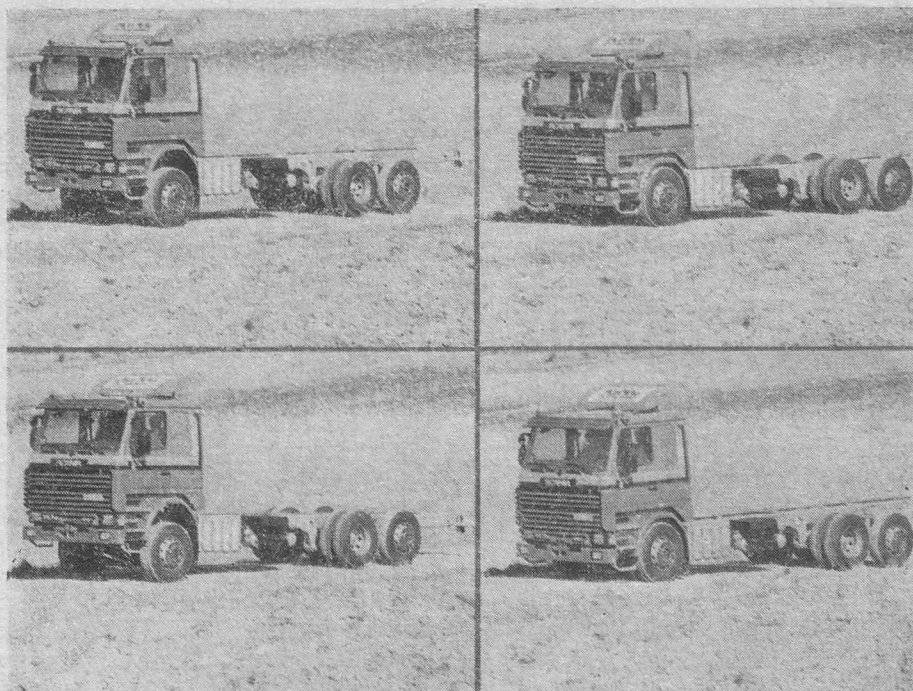
légfűvőkbe a járműterheléshez van igazítva, az üresjáratok (arakomány nélküli járatok — a szerk.) éppen olyan kényelmesek, mint a teljesen megrakott járművel való fuvarozás. A rendszerbeni ingadozások megakadályozására a lengéscsillapítók különösen túl vannak méretezve.

A lérugózás segítségével a jármű magassága is állítható, pl. a rakodórámpán való be- és kirakodásnál. A magassági állíthatóság +150 mm/—100 mm, illetve +1300 mm/—75 mm az első, illetve a hátsó tengelyen. Mivel elöl és hátul különböző magasságok állíthatók be, ez megkönnyíti a nehéz rakományok fel- és lerakását. A szintszabályozást mind a gépjárművezető fülkéből, mind pedig — távszabályzóval — kívülről is lehet működtetni.

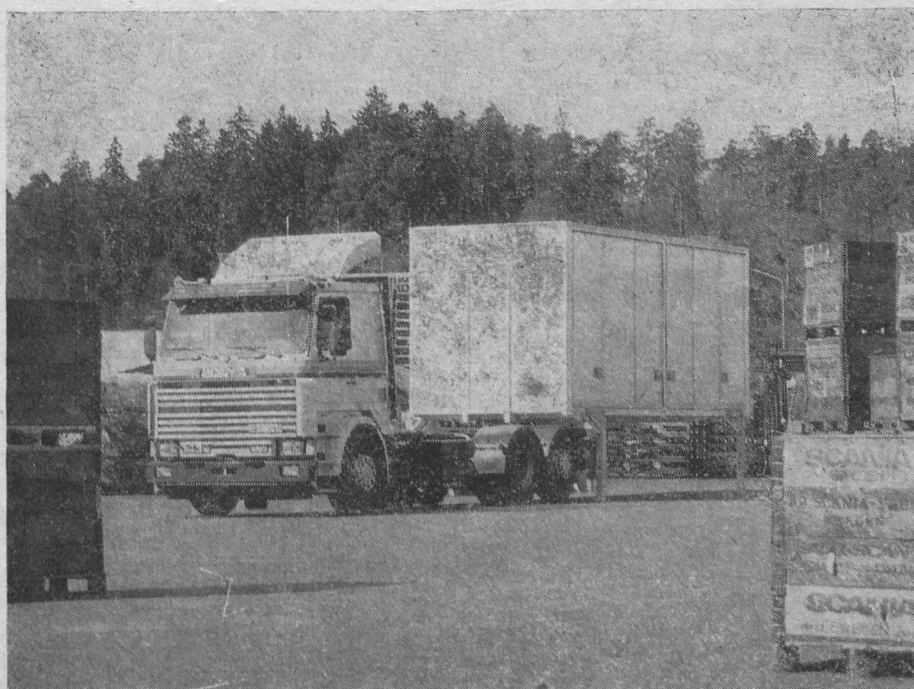


3. ábra. Első tengely, teljes lérugózás





4. ábra. A Scania R143 M6 × 2 modell, teljes légrugózás



5. ábra. A Scania R143 M6 × 2 modell, teljes légrugózás

## A PEGASO cég tehergépjárművei a Frankfurt/Main-i Nemzetközi Autókiállításon

(Ernst Demianiuk, Hannover)

A Frankfurt/Main-i Nemzetközi Autókiállítás 2500 kiállítójával, 1 000 000 m<sup>2</sup> kiállítási területével és több mint egymillió látogatójával a legnagyobb és legjelentősebb európai kiállítás.

A PEGASO cég, a spanyol haszonjárművek legnagyobb kiállítója az év első 6 hónapjában a múlt év azonos időszakához képest forgalmát 25%-kal növelte, melyen belül exportja 30%-kal növekedett. Legnépszerűbb járművei a TRONER és TECNÓ sorozathoz tartoznak (6., 7. ábra). Keresettek TECNOBUS 5231 típusú autóbusz-alvázai is.

Az üzemi beruházásokra (új létesítmények építése, a termelés ésszerűsítése, ezen belül automatizálása) valamint a foglalkoztatottak szakmai továbbképzésére fordított összegek ez évben együttesen kb. 4 milliárd pezetát tesznek ki (1 USD ≈ 100 ESP — a szerk.).

E tények hozzájárultak a cég nagy üzleti sikereihez. A PEGASO csoport beruházásai és szakmai továbbképzései a termelés jelentős növekedéséhez vezettek, amelyet főként szerkezet-átalakítással

és az egyes részlegek tevékenységének koordinálásával értek el. Az Európai Közösségekkel kialakított kapcsolatok kedvező fejlődése is hozzájárulhat az 1990-es üzleti év pozitív zárásához.

Az ipari együttműködés területén a PEGASO cég bővítette kapcsolatait: a D. A. F. a Z. F. és a M. A. N. cégekkel meglévő szerződéseken kívül új megállapodásokat kötnek. Ez utóbbiak közül külön kiemelendő a PERKINS céggel a dízelmotorok fejlesztéséről és értékesítéséről kötött megállapodás. Jelenleg további lehetőségeket vizsgálnak, hogy a PEGASO márka hírnevét tovább öregbítsék.

Ezenkívül a közeljövőben különböző európai országokban, mint pl. Hollandiában, Olaszországban képviseletet nyitnak.

A PEGASO TRONER, amelynek modelljeit Frankfurtban kiállították, mindenképpen az európai csúcstechnika képviselője a tervezésben és a gyártásban is a technika legmagasabb szintjével: számítógép segítségével tervezték, önműködő csúszásátlós fékberendezés stb., miáltal a járművek megbízható, biztonságos és gazdaságos munkaeszközzé válnak tulajdonosaiknak.



6. ábra.





7. ábra.

## Az Atlas Weyhausen a Frankfurt/Main-i Nemzetközi Autókiállításon

(Ernst Demianiuk, Hannover)

Új és bevált termékekkel vonzó kiállítóterületen mutatkozott be az Atlas Weyhausen cég a Frankfurt/Main-i Nemzetközi Autókiállításon.

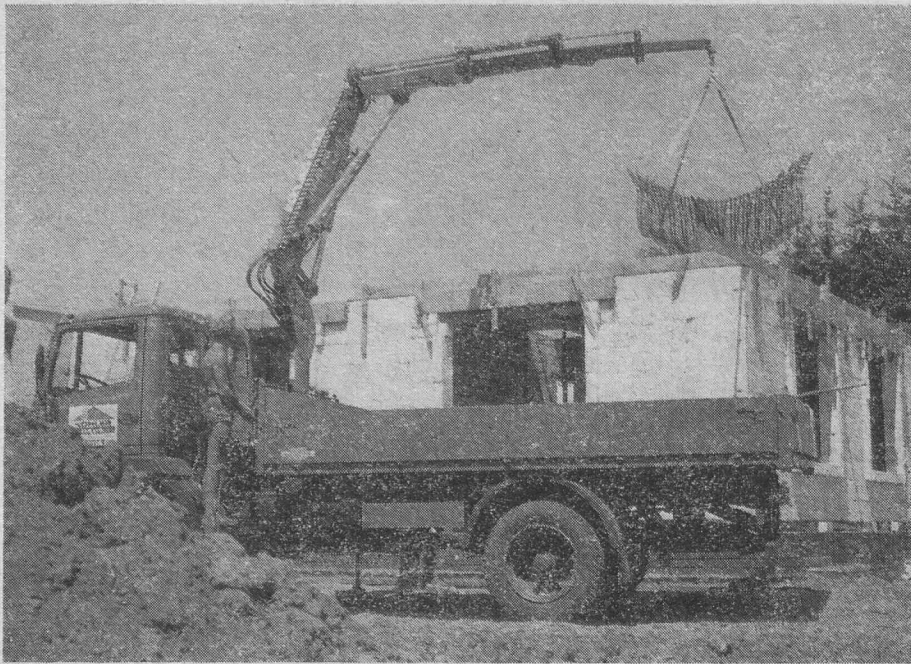
A cég ez alkalommal is a 4. sz. csarnokban képviseltette magát, és Atlas rakodódarukat (8. ábra), valamint tartály-csererendszereket: lerakható, legurítható és lecsúsztatható billenőket állított ki.

A középpontban néhány különösen érdekes kiállítási tárgy állt. Az új elképzelésű Atlas darugenerációból az Atlas 300.1 típusú rakodódarut mutatták be, melyet elsőként a világon a BAU-MA'89-en, az Építőgépek Nemzetközi Kiállításán 1989-ben láthatott a közönség. E 30 mt teherbírású darut nehéz terhek rakodására valamint szerelési munkáknál használják.

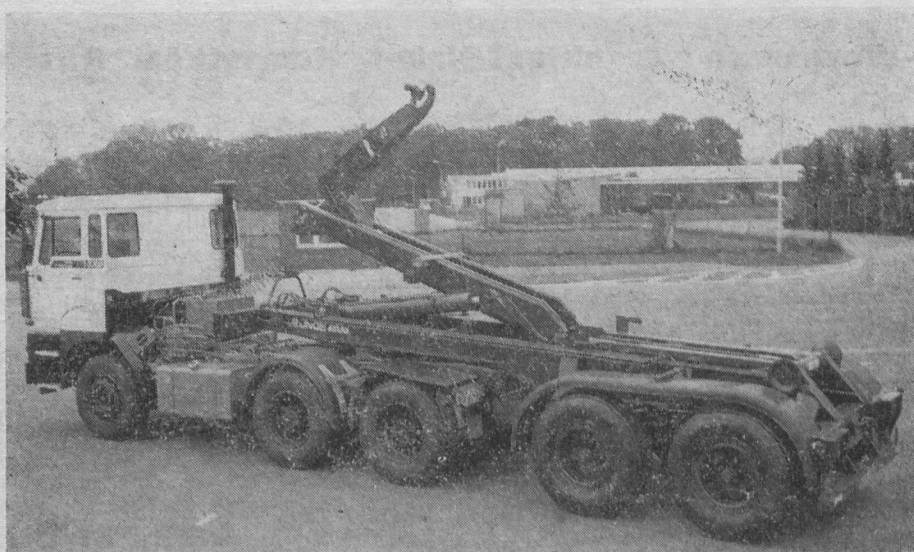
Az új Atlas 30.1 típusú 30 kNm-es (3 mt-s), rendkívül kis önsúlyú, de nagy terhelhetőségű és karkinyúlású rakodódaru első nyilvános „fellépése” ez alkalommal volt. Egy max. 7,5 t összsúlyú jármű és az Atlas 30.1 típusú rakodódaru kombinációja az ipari, a kereskedelmi és a kézműipari darabáruforgalomban használható gazdaságos fuvarozójárműként.

A tartály-csererendszerek területén az Atlas Weyhausen 11 legurítható billenőtípust, 8 különféle lerakható billenős alapkészüléket és két lecsúsztatható billentőtípust készített (9. ábra).

Újdonságként a 28 t terhelhetőségű és max. 6,5 m hosszú tartályokra kialakított ARK 282 típusú legurítható billenőt mutatták be. Az Atlas ARK 282 típus a kiállításon integrált, beépített legurítható billenőként egy nyergesvontatón volt látható az ARK 122 és a 172 típusú legurítható billenőhöz hasonlóan.



8. Az Atlas 60.1 típusú 60 kNm-es (60 mt-s) hidraulika-daru különleges ereje, biztonsága, hatótávolsága és csekély súlya miatt tűnik ki



9. Az ATLAS legurítható billenő a nyergesvontató félpótkocsijának alvázán. Ez olyan kombináció, melyet nagyon gyakran távolsági forgalomra és nem osztható terhek fuvarozására használnak



*Gyula Halász: Application of an electronic data interchanging system in the transport.* . . . . . 121

The author analyses how the „training process without any paper” can be executed in the transport using the modern system of the electronic data interchange.

*János Kata: Application of the marketing-logistical method in the field of the commercial goods transportation.* . . . . 126

The article deals with the modernisation of the goods transportation relative to the commercial activity. The model presented by the author concerns the freight that can exerce an influence on the aspects of the commercial economies first of all in the field of the management of the modern markets.

*Dr. László Gáspár junior: The development of the PMS at the level of the first national network.* . . . . . 132

The PMS is based at the level of the first national network on the Markov type matrix. The system is able to determine the requirement of the national financial sources at the level of the regional distribution, as well as for the evaluation of the economic and engineering consequences of the modifications made in the proportion of the ultimate sources.

*Ladislav Szojka: The history of the electric railway in the mountain Tatra.* . . . . . 142

The author explains in this article the history of the electric railway operated in the mountain Tatra.

*International review: edited by István Szabó.* . . . . . 156

<i>Halász, Gyula: Anwendung des elektronischen Datenaustauschsystems im Verkehr</i> .....	121
Der Autor analysiert, wie unter der Anwendung des Systems des elektronischen Datenaustausches ein „papierloser“ Handel im Verkehrswesen abgewickelt werden kann.	
<i>Kata, János: Anwendung der marketing-logistischen Anschauungsart im Handelsgüterverkehr</i> .....	126
Im Artikel wird die Modernisierung der Güterbeförderung im Zusammenhang mit der Handelsaktivität behandelt. Das durch den Autor vorgestellte Modell berücksichtigt die Kosten, die in einer modernen Marktwirtschaft am meisten die handelswirtschaftlichen Aspekte beeinflussen.	
<i>Dr. Gáspár, László, jr.: Die Entwicklung des ersten einheimischen PMS auf Netzebene</i> .....	132
Das erste einheimische PMS auf Netzebene basiert auf den Markov-Matrixen. Das System ist zur Bestimmung der zu den gegebenen Zustandsebenen gehörigen Quellenbedürfnisse geeignet, sowie zur regionalen Aufteilung der gegebenen Finanzmittel unter Minimalisierung der volkswirtschaftlichen Kosten und zur Erschließung der Folgen der späteren Abänderungen in dem Quellenverhältnis aus technischem und wirtschaftlichem Aspekt.	
<i>Ladislav Szojka: Die Geschichte der Strassenbahnlinie in der Hohen Tatra</i> .....	142
Der Autor beschreibt in seinem Artikel die Geschichte der Strassenbahnlinie in der Hohen Tatra.	
<i>Internationale Schau: Redakteur: Szabó, István</i> .....	156



*Tisztelettel köszöntjük a Közlekedéstudományi Szemle  
Szerkesztőbizottságának három tagját, akik 1991. március 15-e alkalmából  
műszaki tudományos munkásságuk elismeréseképpen  
magas kormánykitüntetésben részesültek:*

**prof. Dr. Kerkápoly Endre** a KTE elnöke, a BME tanszékvezető  
egyetemi tanára

**Széchenyi-díjban;**

**Dr. Berényi János** a GYSEV vezérigazgatója és

**Dr. Vásárhelyi Boldizsár** a Közlekedéstudományi Intézet irodavezetője

**Eötvös Loránd-díjban.**

*Munkájukhoz további sok sikert kíván a*

*Szerkesztőség*

A szerkesztésért felelős: **Dr. Ivány Árpád**. A szerkesztőség címe: 1146 Budapest, Városligeti  
krt. 11. Telefon: 122-3216, 142-0565.  
Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest,  
Szamuely u. 44.  
Telefon: 117-0011. Felelős kiadó: **F. Nádor Mara** igazgató  
— Eger Nyomda, 3301 Eger, Vincellériskola u. 3.  
Felelős vezető: **Kopka László**

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,  
a hírlapkézbesítőknél, a posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál  
(HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon,  
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmú jelzőszámra.  
Egy szám ára: 45,— Ft egy évre 540,— Ft.

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest,  
pf.: 149. és a Magyar Média 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.

Publicité:  
Advertisements:  
Anzeigen:  
Рекламы принимаются :

Publishing House of International Organisation of Journalist INTERPRESS,  
Budapest, Tanács krt. 11. H—1075.  
Telefon: 221-271 TX. IPKH. 22-5080  
HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P. O. B. 44. H—1441  
Telephone: 122-5008. Telex: 22-4525 bexpo  
MH-Advertising, Budapest. H—1818  
Telephone: 183-640. Telex: mahir 22-5341

Index: 24 454

HU ISSN 0023-4362

Ára: 45,—Ft