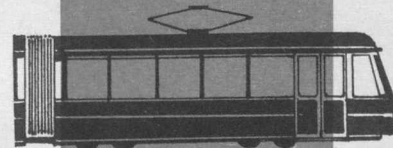
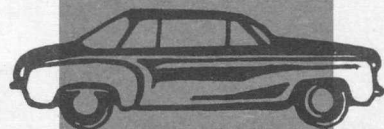
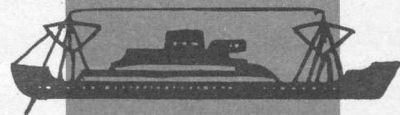
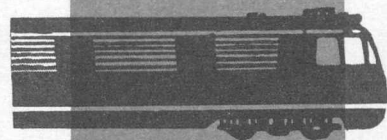


KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE

1991 -12- 05

gauri



1991.

NOVEMBER

11.

SZÁM
XLI. ÉVFOLYAM

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

A lap megjelenését támogatják:
DUNATRANS KFT, GYSEV, HUNGAROCAMION, INTERGLOB, MAHART, MALÉV, MÁV, MTESZ, SZÓVAÚT, UVATERV, VOLÁN vállalatok: AGRIA, ALBA, BORSOD, HAJDÚ, KAPOS, KISALFÖLD, KÖRÖS, TISZA, VOLÁNBUSZ, VOLÁNCAMION, VOLÁN-DÉLFU, VOLÁN-TEFU RT.

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE
RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for
Communication

Megjelenik havonta

felelős szerkesztő
DR. IVÁNY ÁRPÁD

szerkesztő
HÜTTL PÁL

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest,
Városligeti krt. 11. Telefon: 142-0565

Kiadja a Delta-B KFT.
Budapest, Kossuth L. u. 17.
Telefon: 1 326-529

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető
bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a
Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál
Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 —
közvetlenül vagy postautalványon, vala-
mint átutalással a HELIR 215-96 162
pénzforgalmú jelzőszámra.

Egy szám ára: 45,- Ft, egy évre: 540,- Ft.
Külföldön terjeszti a Kultúra
Külkereskedelmi Vállalat,
13899 Budapest, Pf.: 149.

Szedés: ROLICAD KFT.

Készült: Script Nyomda
Felelős vezető: Kaiser Antalné

Publishing House of International Organi-
sation of Journalist INTERPRESS, Buda-
pest, Tanács krt. 11. H-1075.
Telefon: 22-1271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency,
Budapest, P. O. B. 44. H-1441
Telephone: 225-008, Telex: 22-4525 bexpo

MH-Advertising, Budapest, H-1818
Telephone: 183-640, Telex: mahir 22-5341

Tartalom

- Dr. Borotvás Elemér — Dr. Veroszta Imre: A magyar közlekedés fejlődése nemzetközi összehasonlításban*..... 405
- A szerzők a magyar közlekedés fejlődését vizsgáló különböző módszereket elemzik és bemutatják egy új módszertan lényegét.
- Dr. Rósa Dezső: Milyen tevékenységet tartalmaz a Pavement Management System (PMS)?*..... 417
- A cikk bemutatja a komplett PMS következő elemeit: útállapot-vizsgálatok, útadatbank, elemzési folyamat, döntés, kivitelezés. Az általános ismertetés után a szerző bemutatja a PMS elemeinek hazai kialakítását, a továbbfejlesztés céljait.
- Paul M. Arnóczky (Svájc): A forgalmi adatok felvétele és gyűjtése* 424
- A szerző közreműködésével fejlesztették ki a ZMG 8 típusú forgalmi adatgyűjtő készüléket. Segítségével a közúti forgalom adatai, így a forgalomnagyság, a járműfajta és a sebesség mérhető, központban továbbíthatók, valamint tárolhatók. A cikk e tevékenységet ismerteti.
- Vadnay Attila — Végi József: Vasútépítő szakmérnökök nyugat-európai tanulmányútja* 436
- A szerzők nyugat-európai utazásaik során szerzett közlekedési tapasztalataikat ismertetik.

Szerzőink:

Dr. Borotvás Elemér egyetemi tanár, a közlekedéstudomány doktora, a BME tanszékvezetője; *Dr. Veroszta Imre* c. egyetemi docens, a közlekedéstudomány kandidátusa; *Dr. Rósa Dezső* okl. mérnök, az Útgazdálkodási és Koordinációs Ig. főmérnöke; *Arnóczky Pál* okl. vill. mérnök (Svájc), a KÖZTECH RT. elnök igazgatója; *Vadnay Attila* okl. építőmérnök, okl. vasútépítési és pályafenntartási szakmérnök, MAV Ferencvárosi Pft.; *Végi József* okl. építőmérnök, okl. vasútépítési és pályafenntartási szakmérnök, MAV Ferencvárosi Pft.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XLI. évfolyam

11. szám

1991. november

A magyar közlekedés fejlődése nemzetközi összehasonlításban

DR. BOROTVÁS ELEMÉR — DR. VEROSZTA IMRE

I. rész: Indokolás, a korábbi vizsgálati módszerek kritikai értékelése*

1. Bevezetés

Hazánk társadalmá — a többi volt szocialista országgal megegyezően — rendkívül válságos körülmények között keresi a kibontakozást. A válság elsődleges oka a volt politikai és gazdasági rendszer csödjé, mely egyidejű és általános jelentkezővel bizonyította a kommunista rendszerek életképtelenségét. A demokratizálódás irányába tett szovjet engedmények, az országok politikai vezetésében érvényesülő reformerők, nem utolsó sorban az erősödő demokratikus ellenzék és az általános elégedetlenség együttes hatására látványos gyorsasággal omlottak össze a korábbi rendszerek, hátrahagyva a tönkretett gazdaságokat.

A politikai rendszerváltozás viszonylag rövid időn belül realizálható, erre jó bizonyíték hazánk politikai életének fejlődése. Nehezebb feladat a gazdaság hanyatlásának megállítása, s a piacgazdaság irányába való áttámasztása. A lepusztult gazdaság, a súlyos nemzetközi eladósodás körülményei között rendkívül fontos a mindenképpen szükséges, de csak fokozatosan érvényesíthető gazdasági rendszer- és szerkezetváltás hatékony ütemezésének a megvalósítása. Ehhez olyan állapotvizsgálat szükséges, amely a kialakult helyzet reális értékelése mellett segítséget nyújt a kibontakozás, a fejlődés tennivalóinak meghatározásához is.

Az utóbbi megállapítások teljes mértékben helytállóak a nemzetgazdaság fontos részét képező közlekedésre is. A közlekedés elhanyagolt területként szerepelt a régi rendszer fejlesztési célkitűzéseiben, így minden alágazata messze elmaradt a társadalom, a nemzetgazdaság indokoltan támasztott követelményeitől, mind a technikai, mind a szolgáltatási színvonal, illetve a hatékonyság vonatkozásában. Itt is olyan állapotvizsgálatra van szükség, amely a helyzetfeltárás alapján irányt mutat a kibontakozási tennivalóknak.

A különböző nemzetgazdaságok vonatkozásában megmutatózó jelentős eltérések mellett számos fejlődési,

szerkezeti, működési stb. hasonlóságok is kimutathatók, amelyek igazolják a nemzetközi összehasonlítások jelentőségét a nemzetgazdaság és azon belül egy nemzetgazdasági ág állapotának reális felmérésében és a fejlődési irányok meghatározásában. Igazoljuk ezen állítás helyességét!

A társadalom alapvető célja, a társadalmat alkotó emberek életkörülményeinek, anyag-szellemi igényeinek a fejlettségi szinthez igazodó kialakítása, illetve kielégítése. Ehhez rengeteg feltétel tartozik, azonban ezeknek tárgyalása nem e tanulmány feladata.

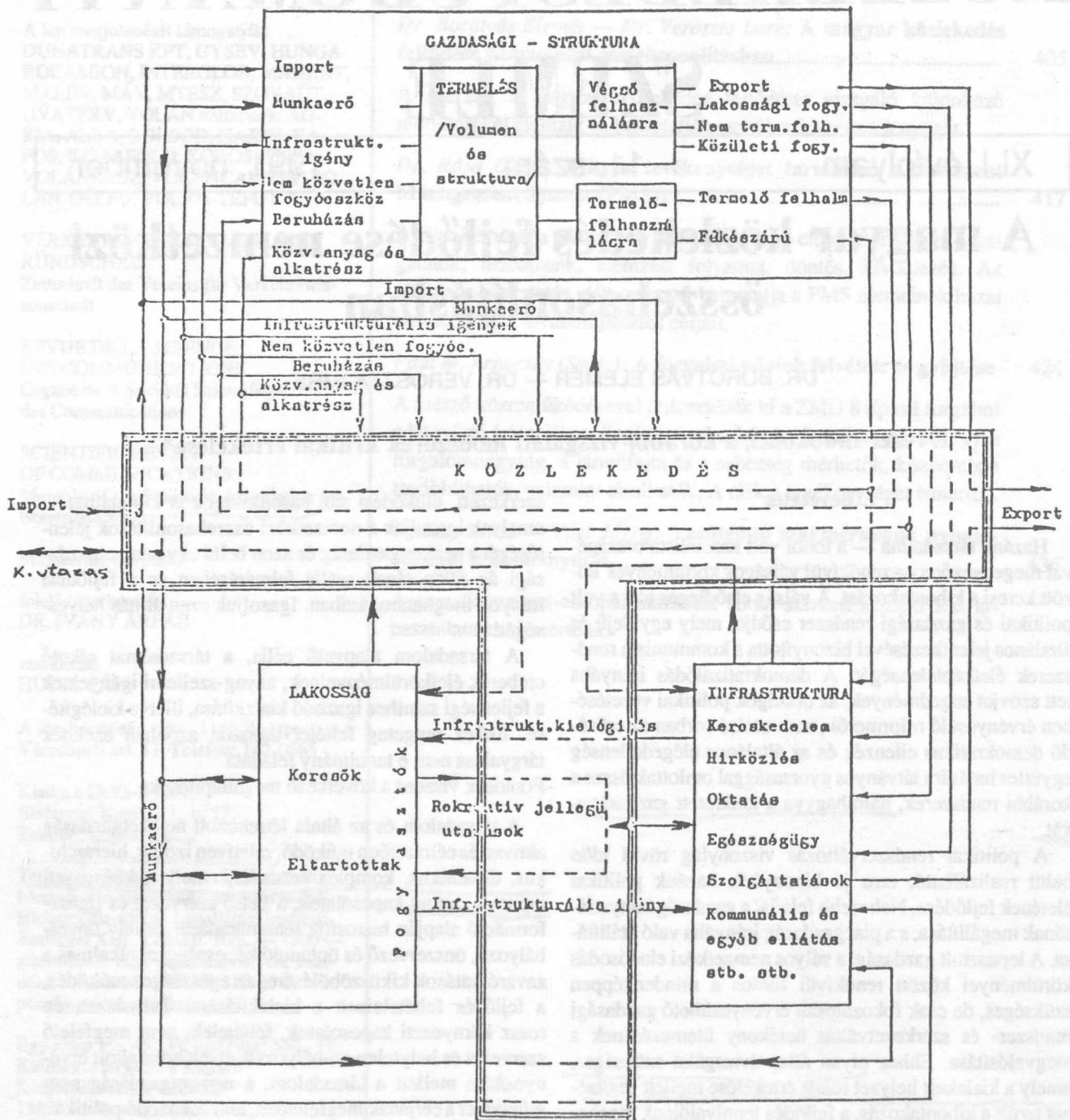
Fontosak viszont a következő megállapítások:

A társadalom és az általa létrehozott nemzetgazdaság aktívan és célratorőn működő, relatíven izolált, hierarchikus, dinamikus, komplex rendszer, amely a környezeti input — output kapcsolatok, a belső szervezet és transzformáció alapján biztosítja fennmaradását, amely önszabályozó, önszervező és öntanuló képességével alkalmas a zavaró hatások kiküszöbölésére, az egészséges működés, a fejlődés feltételeinek a kialakítására. Természetesen rossz környezeti kapcsolatok, feltételek, nem megfelelő szervezet és helytelen szabályozási elvek erőszakolt érvényesítése mellett a társadalom, a nemzetgazdaság nem működhet a céljának megfelelően, ami fokozódó politikai, gazdasági feszültséget okoz a társadalom különböző szervezeteiben, egyéni tagjaiban, s ha ez a felhalmozódó feszültség tartósan nem kerül feloldásra, úgy a társadalom, s vele együtt a nemzetgazdaság békésen, vagy erőszakosan, de mindenképpen újraszerveződik.

A társadalom anyagi létfeltételét biztosító nemzetgazdaság számos alrendszerre bontható, melyek — ugyan alacsonyabb szinten, de — jórészt rendelkeznek az előzőekben felsorolt rendszersajátosságokkal. Nyilvánvaló, hogy a rendszer egészét jelentő nemzetgazdaság működését alapvetően befolyásolja az összetevő rész- és alrendszerek szervezetének, állapotának, működésének mikéntje.

Ezen alrendszerek között kiemelt szerepe van a közlekedésnek. Közhelynek számít — de a helyességét, helyállóságát ez semmiképpen sem csökkenti — az a megállá-

* A szerzők „Közlekedésünk fejlődése nemzetközi összehasonlításban” c. és 2-176/1990. sz. TUKUFA téma keretében kidolgozott tanulmánya (480 p.) 1-5 fejezetének rövidített anyaga.



Megjegyzés: Az ATUKI 1500/2/2/1971.sz. tómajelentésben közölt blokkdiagram továbbfejlesztése.

Itt a közlekedést a legáltalánosabban értelmezzük.
A torvékek outputját az AKM-től eltérően csoportosítottuk.

1. sz. ábra Blokkdiagram a közlekedés társadalmi, gazdasági szerepének, kapcsolatainak áttekintésére

pítés, hogy a közlekedés és a hírközlés a társadalom, a nemzetgazdaság rész- és alrendszerei, társadalmi és gazdasági folyamatai közötti keringési rendszer, amelynek egészséges, a szükségletekhez igazodó működése nélkül egy társadalom sem létezhet. E felismerés nyilvánvalóságát kívánjuk szemléltetni az 1. ábrával, amely a közlekedés társadalmi-gazdasági szerepének, kapcsolatainak az áttekintését mutatja be.

Az ábrából kitűnik, hogy a közlekedés valóban nélkülözhetetlen alrendszere a nemzetgazdaságnak. A közlekedés azonban csak akkor tud elegendet tenni az iránta jelentkező mennyiségi és minőségi igényeknek, ha az input oldalán a nemzetgazdaság is biztosítja a közlekedés, s ezen belül az egyes alágazatai számára a különböző igények kielégítését.

A bemutatott ábrából az is egyértelművé válik, hogy a közlekedés önmagában reálisan csak bizonyos határok között értékelhető, szélesebb körű vizsgálatoknál át kell tekinteni a többi nemzetgazdasági ág helyzetét is. Ebből eredően a közlekedés helyzetére irányuló vizsgálatok többszintűek lehetnek. Az elemzés

- irányulhat egy közlekedési vállalat egészére, vagy egyes kisebb-nagyobb részlegeire;
- irányulhat az adott közlekedési alágazat belső helyzetének, állapotának értékelésére;
- irányulhat az adott ország teljes közlekedési ágazata belső helyzetének, állapotának a jellemzésére;
- végezhető a nemzetgazdaság más ágazataihoz való viszonyítás alapján;
- több ország közlekedésének együttes értékelésére irányulhat, a nemzetközi statisztika által nyújtott lehetőségekhez igazodóan;
- végezhető komplex módon, amikor a közlekedésnek a nemzetgazdaság többi rész-, illetve alrendszeréhez viszonyított helyzetét vizsgálják, a nemzetközi összehasonlítás segítségével.

A konkrét vizsgálati igényeknek megfelelően mindegyik vizsgálati irány alkalmazásra kerül. A közlekedés helyzetének általános jellemzésére azonban a kutatók az utóbbit tartják célravezetőnek, természetesen az egyes részletkérdések vizsgálatához a többi módszerek alkalmazására is szükség van.

Az előzőekben már hivatkoztunk az 1. ábrára. Az ott közölt blokkdiagram jól érzékelteti, hogy a társadalom valamennyi gazdasági és egyéb tevékenysége csak a közlekedés igénybevételével valósulhat meg, s így a közlekedési teljesítmények mennyiségi és minőségi színvonalára döntő módon befolyásolja a nemzetgazdaság más területeinek a működését. Ugyanakkor az is igaz, hogy a nemzetgazdaság általános fejlettsége jelenti azt a gazdasági alapot, amely lehetővé teszi a közlekedés fejlesztését.

Az előző megállapítások nemzetközi érvényűek, nem csak a magyar társadalomra és nemzetgazdaságra korlátozódnak. Ez a felismerés indokolja a nemzetközi statisztika adatainak elemzését, ugyanis a nemzetközi összehasonlítás segítségével a társadalom, a nemzetgazdaság és a közlekedés kapcsolatai könnyebben feltárhatók. A nemzetközi elemzések arra a felismerésre vezetnek, hogy a világ bármely országában — ha szabadon mód van a kifejezésükre — az emberek vágyai, törekvései azonos gyökerekből táplálkoznak. A kulturáltság, a szellemi színvonal és a gazdasági helyzet determinálja az emberi igények alakulását. A fejlődés, a haladás, a boldogulás igénye független a bőr színétől, a nemzeti hovatartozástól. Ezért mindent ország és állampolgárainak fejlődési trendvonalára azonos irányultságú, csak természetesen e trendvonalon való előrehaladás mértéke függ a már említett kulturáltságtól, technikai műveltségtől (vagyis a szakmaszaktúrától), valamint az ország politikai és gazdasági helyzetétől.

Már az eddigiekből is nyilvánvaló, hogy az egyes országokban jelentkező fajlagos — vagyis az egy főre jutó — szállítási igényességet jelentősen befolyásolja a vizsgált országok gazdasági fejlettsége és az anyagi termelés

struktúrája. Természetesen más módosító tényezők is érvényesülnek, de az előbbieket — miként a későbbiekben látni fogjuk — alapvetően meghatározóak.

Éppen ezért még célszerű az általános részben megvizsgálni egy további, általános érvényű összefüggést. A nemzetközi irodalom által is igazoltan meghatározott összefüggés állapítható meg az országok gazdasági fejlettségének színvonala és az összes keresőknek az egyes nemzetgazdasági ágazatokban való foglalkoztatásának arányai között, ezt az összefüggést tartalmazza a 2. ábra, mely a tőkés országok és hazánk foglalkoztatási struktúrájának szerkezeti arányait szemlélteti, a fajlagos GDP termelés függvényében.

Az ábrából jól látni, hogy hazánk foglalkoztatási struktúrájának korábbi trendvonalára az utóbbi időben megváltozott, s közelít a tőkés országok trendvonalához. Az ábrából az is megállapítható, hogy az elkövetkező időszakban hazánk gazdasági és ehhez tartozóan a foglalkoztatási struktúrájában még további lényeges eltolódások következnek be, melyek a legközvetlenebbül befolyásolják a közlekedési szükségletek alakulását. Az elkövetkező évtizedekben továbbra is tartós fejlődési irányként érvényesül majd a mezőgazdaságban foglalkoztatottak számának a csökkenése, csakúgy, mint a szolgáltatási alágazatokban dolgozók számának a növekedése. Bizonyos stagnálást követően az iparban dolgozók részaránya is csökken, viszont a maihoz képest tovább nő az infrastruktúrában, s ezen belül az oktatásban és a tudományos pályákon dolgozók száma, illetve a foglalkoztatottakon belüli részaránya.

Mindezek jelentősen kihatnak a szállítási szükségletek mennyiségi és minőségi fejlődésre. Ezeknek a figyelembevétele nélkül igen súlyos hibákat vétethetünk a közlekedés jövőbeni feladatainak a kitűzésénél. Melléktermékként arra a felismerésre kellett jutni:

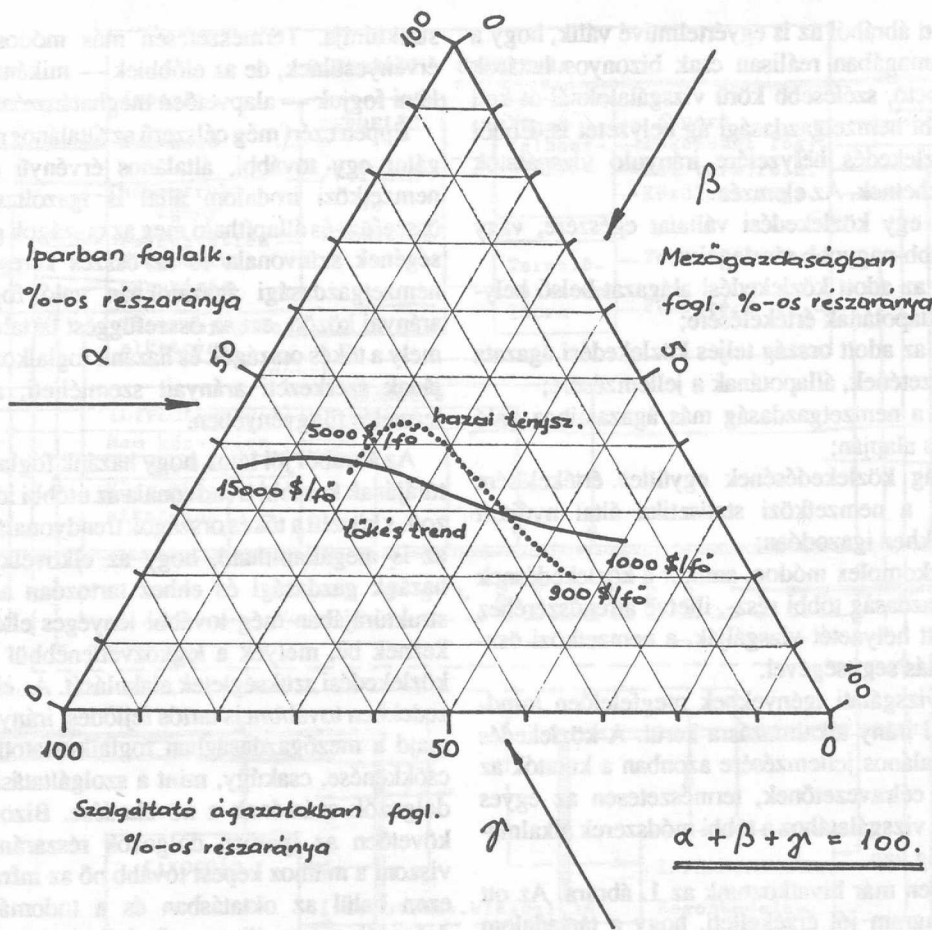
- hiú ábránd egyes politikai körök azon elképzelése, hogy a mezőgazdaság hosszabb ideig képes lesz hatékonyan befogadni a másutt munkanélkülivé válók nagy tömegeit!

Már az eddig is felsoroltak jó bizonyítékát adták a különböző nemzetgazdaságok összehasonlítása célszerűségének. A későbbi részletesebb vizsgálatok még megalapozottabb igazolást nyújtanak.

2. Általános mérőszámok a gazdasági fejlettség értékeléséhez

A mérőszámok kiválasztásánál kézenfekvőnek látszik először az országok alapvető adatainak az áttekintése. Ezt a célt szolgálja az 1. táblázat, amely néhány kiemelt országra vonatkozó 1988. évi adatokat tartalmaz.

A bemutatott adatok meggyőzően bizonyítják, hogy valamely ország gazdasági fejlettsége független az ország népességének számától, az ország területének nagyságától, az átlagos népsűrűség alakulásától, ugyanis mind a gazdagabb, mind a szegényebb országok között egyaránt előfordulnak nagy- és kis területű, nagy- és kis népességű, valamint nagy- és kis népsűrűségű országok. Mindebből



2. sz. ábra Az egy főre jutó GDP és a foglalkoztatottság szerkezetének kapcsolata

az derül ki — s ez legyen megnyugtató hazánk vonatkozásában is —, hogy a gazdasági fejlettséget elsősorban az ország népességének politikai fejlettsége, kulturális és szakmai színvonala, munkaszeretete és alkotóképessége határozza meg. Bizonyos anyagi erő is kell a kibontakozáshoz, de korunkban a nemzetközi tőke szívesen hatol be a fejlődni akaró országokba az elérhető profit reményében. Megfelelő feltételek mellett mindkét fél jól járhat. Ilyen feltételeket kell megteremteni hazánkban is.

A komplex vizsgálathoz elsődleges feladatként jelentkezik az egyes országok gazdasági fejlettségének összehasonlítására alkalmas mutatószám meghatározása. Kézenfekvőnek látszik az egy főre jutó és azonos valutában kifejezett GDP (bruttó társadalmi termék) termelés alkalmazása, azonban gondot okoznak a következők

- a különböző valutaárfolyamokon végzett átszámítások egy időpontban is megnehezítik a reális összemérést, s ez még inkább nehézségeket okoz az idősoros vizsgálatoknál;
- a fajlagos GDP termelés csak közelítően tükrözi a gazdasági fejlettséget, amelyet valójában a társadalom termelőképesége (flow volumen) és a létrehozott állóeszköz-állomány (stock volumen) együttesen határoznak meg;
- a volt szocialista országok valutái nem konvertibilisek, s így az átszámítás még bizonytalanabb eredményeket mutat.

Dr. Jánossy Ferenc sikeres módszert alkalmazott [3] a probléma áthidalásához. További számításokat végzett dr. Ehrlich Éva munkatársaival [14], [15]. A módszer lényege a következő:

Adott évre vonatkozóan — a hozzáférhető statisztikai lehetőségekre alapozva — a vizsgált 43 ország mindegyikére számos fajlagos (egy főre jutó) naturális termelési

1. táblázat

Néhány kiemelt ország 1988. évi alapvető adatai

Ország neve	GDP termelés \$/fő	Terület 1000 km ²	Népesség 1000 fő	Népsűrűség fő/km ²
Ausztria	11 638	83.8	7.6	90.6
Csehszlovákia	5 872	127.9	15.6	122.2
Magyarország	5 010	93.3	10.6	113.9
Német Dem. K.	7 266	108.3	16.7	153.9
Német Szöv. K.	15 156	248.6	61.2	246.2
Hollandia	12 787	40.8	14.8	361.4
Svájc	17 652	41.3	6.5	157.7
Szovjetunió	4 286	22 402.2	285.6	12.7
USA	13 906	9 363.1	246.3	26.3

A GDP/fő az 1988. évi érték, az 1980. évi \$ árfolyamon!

(flow)- és a nemzetgazdaságban felhalmozott termelő- és nem termelő állóeszköz-állományt, a lekötött tőkét tükröző (stock) mutatókat határoztak meg, s ezeket korreláltatták a GDP-termelés fajlagos értékeivel.

Természetesen a korreláció csak azokra az országokra volt elvégezhető, melyek közölték a konvertibilis valutában kifejezett GDP-értékeket. Mivel az egyes országok gazdasági struktúrájától függően termelési áganként, s kiemelt termékenként a korreláció különböző szorosságúnak mutatkozott az egyes flow- és stock mutatók vonatkozásában, így — megfelelő statisztikai módszereket alkalmazva — a vizsgált mutatók összessége alapján határozták meg az egy főre jutó — már összehasonlítható — GDP-értékeket. Ezt a módszert alkalmazva, már mód volt a konvertibilis valutával nem rendelkező országok GDP/fő értékeinek a meghatározására is (természetesen csak közelítőleg!) E módszer alapján négy féle fajlagos GDP-értékhez jutottak, mégpedig:

- a hivatalos közlés szerinti érték (ez volt a kiindulás);
- a flow mutatók által meghatározott érték;
- a stock mutatók által meghatározott érték;
- a gazdasági fejlettségnek megfelelő érték, amelyet a két utóbbi számtani átlagaként határoztak meg.

Ezen eljárás alkalmazhatóságát bizonyítja a 2. táblázat, amely a vizsgált 16 ország, mégpedig

- 8 volt szoc. ország (BG, CS, H, DDR, PL, R, SU és YU);
- 7 európai tőkésország (A, B, D, F, GB, I és NL), valamint
- az USA

vonatkozásában tartalmazza az előbb felsorolt fajlagos GDP mutatók 1970. évi értékeit. Célszerű az eredmények összehasonlító áttekintése.

A volt szocialista országok GDP\$/fő értékeit a módszer szerint számították! Már e táblázatból is megállapítható hazánk jelentős és általános infrastrukturális elmaradottsága, ugyanis:

- minden mutatónk értéke már akkor is a volt szocialista országok átlaga alatt maradt;
- a stock mutatók szerinti és a hivatalos árfolyamnak megfelelő fajlagos GDP értékek hányadosa csak 60,6%, kisebb a volt szocialista országok átlagos értékénél, amely akkor 62,1% volt.

Ugyanakkor a vizsgált tőkésországok hasonló viszonyszámainak átlaga 98,6% volt, jól jelezvén infrastrukturális fejlettségüket.

Ez a módszer már alkalmas annak kimutatására, hogy az infrastrukturális fejlődés szempontjából az országok három csoportra oszthatók, mégpedig:

- az első csoportba tartoznak azok, amelyek az infrastrukturális fejlettsége meghaladja az általános fejlettséget;
- a második csoportba tartoznak azok, amelyeknek az infrastruktúrája többé-kevésbé követi az általános fejlődést;
- végül a harmadik csoportba tartoznak azok az országok, amelyeknek infrastruktúrája jelentősen lemarad a nemzetgazdaság többi területeinek a fejlődésétől. Sajnos hazánk is ebbe a harmadik csoportba tartozik.

2. táblázat

1970. évi GDP \$ / fő értékek

Megnevezés	GDP \$/fő értékek			
	hazánk	volt szocialista átlag	7 tőkés ország	USA
Hivatalos árfolyam	1 419	1 430	2 406	4 789
Flow szerint	1 200	1 261	2 316	4 370
Stock szerint	860	888	2 373	4 750
Gazd. fejlettség szerint	950	1 074	2 344	4 560

Az infrastrukturális elmaradottság olyan mértékű, mely már gátolja a többi területek fejlődését, hatékony működését is. Még szomorúbb, hogy az infrastruktúra egészén belül a közlekedés és különösen a hírközlés helyzete a legkedvezőtlenebb!!!

Ez a vizsgálat azonban túl általános, részletesebb elemzésre van szükség a nemzetgazdaság egészének, s azon belül a közlekedés fejlettségének az értékelésére. Több szerző foglalkozott e kérdés megoldásával, tekintsük át az alkalmazott módszereiket!

3. A vizsgált módszerek általános sajátosságai

A téma előzményeként 11 hazai kutatás eredményeiről lehet beszámolni, melyeknek mindegyike nemzetközi összehasonlításon alapul, de különböző fokú a komplexitása; ugyanis eltérők a vizsgálati irányok és azoknak mélysége. Egyaránt előfordulnak tanulmányok, amelyek egy vagy két közlekedési alágazattal, a közlekedési ágazat egészével, az infrastruktúra egészével (s azon belül a közlekedéssel és a hírközléssel), valamint a nemzetgazdaság egészével foglalkoznak. Az egyes módszerek sajátosságait a 3. táblázat tartalmazza. A táblázat magyarázataként a következőket emeljük ki:

Az egyes vizsgálati módszerek jellemző adatait az A-L jelű oszlopok tartalmazzák, amelyeknél a külön oszlopsorszám egyben az irodalmi hivatkozás sorszámát is jelzi. Az első adatsor azt az időintervallumot jelzi, amelyre irányult a vizsgálat. A következő sorok a vizsgálatba bevont országok számát és az esetleges összevont értékeléshez alkalmazható csoportosítását tartalmazzák. A következő sorok a vizsgált nemzetgazdasági ágazatok bontásában tartalmazzák a helyzetfeltáráshoz alkalmazott mutatók számát: az ország egészére, az iparra (ide értve az építőipart is), a mezőgazdaságra és az erdőgazdálkodásra, az infrastruktúra egészére (s ezen belül az egyes alágazatra). Az utolsó sorok áttekintést adnak az értékeléshez használt főmutatók számításának, képzésének módszeréről, a számított főmutatók és azokon belül kialakított csoportmutatók számáról.

Valamennyi módszer — különböző részletettséggel — naturális alapadatokból indul ki (pl. közlekedési hálózati, járműállományi, szállítási teljesítményi stb. adatok), a hozzáférhető nemzetközi statisztika lehetőségeinek megfelelően. A rendelkezésre álló forrásokból kiemeljük a legjelentősebbeket: lásd a [18], [19], [20], [21], [22], [23] és [24] sorszámok alatt felsorolt irodalmakat. Az országok

A nemzetgazdaság, az infrastruktúra (ezen belül a közlekedés) értékelésére alkalmazott módszerek

A vizsgálati módszereket jellemző sajátosságok	Az egyes vizsgálati módszerek (az oszlop sorszámaik egyben irodalmi hivatkozási számok):											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A vizsgált időintervallum	1961	1950–1960	1955–1964	1960–1978	1960–1978	1965–1977	1980*	1975–1982	1970–1982	1970–1984	1960–1986	1960–1968
A vizsgált országok száma	22	43	11	27	26	≤ 18	8	≤ 23	17	19	15	26
ebből európai tőkésország	15	17	5	17	18	≤ 10	2	≤ 16	16	12	7	16
volt szocialista ország	7	8	6	8	8	8	6	≤ 7	1	7	7	8
USA	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	1
egyéb ország	–	17	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
A vizsgált alapmutatók összesen	41	25	71	26	35	40	19	38	38	150	76	163
ebből az ország egészére vonatkozó	1	1	1	1	1	–	1	4	1	1	2	4
ipar és építőipar	1	9	8	–	–	–	–	–	–	–	12	13
mezőgazdaság és erdőgazdálkodás	1	3	10	–	–	–	–	–	–	–	13	14
tercier ágazat (infrastr.) összesen	38	12	52	25	34	40	18	34	37	149	49	132
ebből közlekedés	38	3	39	9	34	40	18	34	37	149	25	102
ebből vasúti közlekedés	38	1	25	3	20	16	–	18	23	51	12	37
közúti közlekedés	–	2	14	4	14	12	–	12	14	37	10	47
egyéb közlekedés	–	–	–	2	–	12	4	4	–	61	3	17
hírközlés	–	2	–	1	–	–	–	–	–	–	2	3
kereskedelem	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	4
egészségügy	–	1	2	5	–	–	–	–	–	–	4	5
lakás	–	1	2	3	–	–	–	–	–	–	3	4
oktatás és kultúra	–	2	6	7	–	–	–	–	–	–	6	7
táplálkozás	–	3	3	–	–	–	–	–	–	–	6	7
A főmutatók képzésének módszerei	–	XYZ	XYZ	X	XY	Z	X	XYZ	Z	XYZ	XY	XYZ
Képzett főmutatók száma	–	1	9	6	6	–	5	3	12	12	11	24
Képzett csoportmutatók száma	–	–	6	–	–	5	10	6	54	72	13	72

Megjegyzések: A K és L módszerek részletes ismertetése a cikk — később megjelenő — második részében található!

* H = 1980, a többi országnál az az év, amikor a gazdasági fejlettségük azonos volt H 1980. évi értékével.

X = számtani átlagolás; Y = súlyozott átlagolás; Z = analitikus értékelés; XYZ = vegyes átlagolás.

Az L módszer a K módszer továbbfejlesztése! Az L módszer sok csoport- és főmutatója a bevezetett minőségi mutatók következménye!

összehasonlíthatósága érdekében az alapadatokból fajlagos mutatókat képeztek — pl. utaskilométer/fő stb. —, amelyekkel az országok eltérő területi, népességi stb. sajátosságainak hatásai jórészt kiküszöbölhetők. Az egyes módszerekkel különböző időintervallumú, országcsoporthú, számban és tartalomban eltérő mutatószámokat alkalmazó vizsgálatokra került sor, amelyeknek legfontosabb sajátosságait a már hivatkozott 3. táblázat tartalmazza.

A mutatószámok kezelése általában egységesen történik, valamely konkrét mutató szerinti színvonalat a következők szerint értékelik, ha e_{ik} = a vetítési alap; $e_i = 100 * e_i / e_{ik}$;

ahol:

e_i = a vizsgált i -edik ország m mutatószámának fejlettségi viszonyozása %-ban;

e_i = a vizsgált i -edik ország m mutatószámának konkrét értéke;

e_{ik} = a vizsgált országok mutatószámai közül a vetítési alapnak választott érték, amely lehet: országcsoporthú átlag, az előforduló legnagyobb (vagy legkisebb érték), a legkedvezőbbnek tartott érték.

Ha olyan a mutatószám jellege — pl. a csecsemőhalandóság ezrelékes értéke —, hogy a maximális érték a legked-

vezőtlenebb, akkor a mutató színvonalai értékét a következő összefüggés fejezi ki:

$$e_i = 100 * e_{ik} / e_i; \text{ (itt az } e_{ik} \text{ a legkisebb érték!).}$$

Az egyes mutatószámok színvonalai viszonyozásaiból képezik az egyes részterületek összevont mutatóit és a komplex főmutatót, a következő módszerek valamelyikével:

(X) egyszerű átlagolások:

Számtani átlag: $M_s = (1/n) \sum e_i$; n = a mutatók száma.

Harmonikus átlag: $M_h = n / \sum (1/e_i)$; n = a mutatók száma.

Mértani átlag: $M_m = \sqrt[n]{e_1 \dots e_i \dots e_n}$

n = a mutatók száma.

(Y) súlyozások:

Súlyozott számtani átlag: $M_{sf} = (1/\sum f_i) * \sum (f_i * e_i)$

f_i = az e_i tényező súlyszáma

Súlyozott harmonikus és mértani átlagok is képezhetők az előzőek értelemszerű alkalmazásával.

(Z) analitikus módszerek: $M_a = \Phi (e_1, e_i, e_n)$.

Egyes módszerek csak ágazati és fő (vagy komplex) mutatók képzésére adnak lehetőséget. Viszont kívánatos, hogy különösen a közlekedés területén az egyes alágazatok színvonalai helyzete is értékelhető legyen, ezért használhatóbbak az ezt is lehetővé tevő eljárások. Különböző is — véleményünk szerint — egyetlen mutatószám reálisan nem adhat megfelelő értékelést, szükséges vele egyidejűleg több más, magyarázó változó értékének az áttekintése is.

Ezek után — a 3. táblázat adataira alapozva — vizsgáljuk meg az egyes módszerek lényeges tulajdonságait és hasznosítási lehetőségeit. Az értékeléshez részben felhasználtuk dr. Tóth László kapcsolódó megállapításait is [11].

4. A korábban kidolgozott magyar vizsgálati módszerek kritikai értékelése, a 3. táblázat oszlopainak betű- és irodalmi hivatkozási sorrendjének megfelelően

A=[2] Dr. Sztankóczy Zoltán: Az európai vasúti közlekedés műszaki-gazdasági színvonala című tanulmányában 15 tőkés és 7 szocialista ország vasutainak 1961. évi helyzetét elemezte 41 mutató segítségével, amelyek közül 38 közvetlenül a vasúti közlekedésre vonatkozott. A szerző az EGB és a KSH statisztikai évkönyvei adatainak felhasználásával részletesen vizsgálta az országok vasúti közlekedésének szállítási sajátosságait a szállítási teljesítményekből való részesedés, az egy főre jutó vasúti szállítási teljesítmények, azoknak belső összetétele, valamint a fajlagos GDP termelés alapján.

A hálózati ellátottságot, a hálózat színvonalát a vonalhosszal, a vágányhosszal, a hálózat fajlagos területi értékeivel, a vonalvillamosítás és a két- vagy több vágányú vonalak arányaival minősítette. A hálózat kihasználtságát az egységnyi vonalhosszra jutó képzett-tonnakilométer értékével jellemezte. Értékelt a vasúti dolgozók munkatermelékenységét is.

A szerző nem élt az egyedi mutatók nyújtotta szintezés lehetőségével, nem képezett (pl. a hálózatot és egyéb eszközállományt összefoglalóan jellemző) összevont csoportmutatókat, s azok alapján alágazati főmutatót. Noha a tanulmány kiindulásként 3 jellemző adattal bemutatta az egyes országok fajlagos GDP termelése és szállítási igényeinek viszonyát, azonban ennek értékelésével a részletes elemzésekben már nem foglalkozott.

Az adatokból egyértelművé vált, hogy a szocialista országok vasútvonalainak nagy forgalomintenzitása, illetve kihasználtsága viszonylag alacsony műszaki színvonal mellett jött létre. A hazai vasutakra közvetlenül, a többi szocialista országra közvetetten ki lehetett mutatni, hogy az eszközhiányból eredően a vasúti személykocsik és tehérekocsik kihasználása lényegesen nagyobb a tőkés vasutaknál mutatkozott kihasználásoknál. Mindezek ellenére a magyar vasúti dolgozók munkatermelékenysége csaknem a legalacsonyabbnak bizonyult.

Megjelenése idején a tanulmány jelentős segítséget adott ahhoz, hogy a magyar vasút 1961. évi színvonalát

össze lehetett hasonlítani számos európai tőkésország vasútjával és — bizonyos adathiányok ellenére — a szocialista országok vasutaival. A tanulmány mindenképpen alkalmas volt a hazai vasutak jelentős elmaradottságának a bizonyítására.

B=[3] Dr. Jánossy Ferenc: A gazdasági fejlettség mérhetősége és új mérési módszere című könyvében 43 ország (ebből 17 európai tőkés és 8 szocialista ország) 1950. és 1960. évekre vonatkozó 24 fajlagos, naturális mutató adatait használta fel az egy főre jutó és \$-ban mért GDP, illetve hivatalos nemzeti jövedelmének az ellenőrzéséhez, illetve korrekciójához. A vizsgálathoz az ipar és az építőipar területéről 9, a mezőgazdaság részéről 3, az infrastruktúra területéről 12 (ebből a közlekedést érintően 4) mutatót használt. A módszer lényegét már korábban ismertettük!

C=[4] Dr. Veroszta Imre és szerzőtársai: A közlekedési alágazatok helyzetének általános elemzése (KPM 772 131/1967. sz.) című munkájukban elsőként tettek érdemi kísérletet a közlekedés, ezen belül a vasúti- és a közúti közlekedés fejlettségi szintjének a megállapítására. A szerzők 6 szocialista és 5 tőkés országnak az 1950/1955—1964/1965. évek közötti időintervallumra kiterjedő és az EGB közlekedés-statisztikai évkönyvekben hozzáférhető 71 adatára támaszkodtak vizsgálataikban. A munkában hasznosították dr. Jánossy Ferenc és dr. Ehrlich Éva és szerzőtársai által az 1960. évre kimunkált fajlagos nemzeti jövedelem szinteket.

A közlekedésen kívül értékelték az ipar, a mezőgazdaság, a lakosság szociális és egyéb ellátottságának színvonalát is, ugyanis az OMF B és a közlekedési tárca részéről ezt a feladatot kapták.

A tanulmány ilyen szellemben készült, s ezt követően ez a szemlélet érvényesült a szerzők további közlekedést elemző munkáiban.

A szerzők a fajlagos természetes mutatókat ágazatonként (területenként) és országonként külön-külön viszonyították a hazai adatokhoz. A figyelembe vett fajlagos mutatók százalékos arányát külön számították a volt szocialista és külön a tőkés országok átlagához, majd ezekből a viszonyszámokból országonként számtani átlagot képeztek. Ez jellemezte az adott ország fejlettségi szintjét.

A fajlagos közlekedési teljesítményeket és eszközellátottságot a fajlagos nemzeti jövedelemmel korreláltatták, s a kapott eredményekkel bizonyították a közlekedés fejlettsége és a gazdaság általános fejlettsége közötti szoros kapcsolatot.

A közúti közlekedés területén a vizsgált mutatók közé tartozott a teljesítményeken kívül a fajlagos személygépkocsi-, autóbusz- és tehérgépkocsi ellátottság, a férőhely ellátottság, a fajlagos tehérgépjármű-kapacitás, a járműkihasználtság, a fajlagos közúti hálózati ellátottság és a hálózati terhelés, stb.

A vasúti közlekedés területéről vizsgálták a vasúti hálózat mennyiségi és minőségi mutatóit, a hálózat terhelését, a fajlagos járműellátottságot és — kihasználtságot, valamint a vasutas dolgozók munkatermelékenységét.

A szerzők a közlekedési jellemzők 1950—1964. évek közötti idősoros vizsgálatával bizonyították, hogy a közle-

kedésben — különösen a személyközlekedésben — az időtényező szerepe jelentős. Egyre fokozódik a mozgásigény, ugyanakkora nemzeti jövedelem-szinthez későbbi időpontban nagyobb fajlagos utazási igények tartoznak, mint öt-tíz évvel korábban.

Első ízben került alkalmazásra az eszközkihasználtság az összevont értékelésben, s érdekes, hogy az így bemutatott eredményeket más szerzők a bírálataikban tévesen értelmezték. A tanulmány szerzői ugyanis kimutatták, hogy közlekedésünk 1964. évi eszközellátottsága a vizsgált tőkés országok átlagának csak 55%-a, viszont ez a szűk eszközállomány olyan mértékben van kihasználva, hogy a feladatellátás mennyiségét is figyelembe véve a magyar közlekedés összevont (tehát az eszközellátottságot és az azzal végzett teljesítményt is együttesen figyelembe vevő) mutató értéke 86%. A későbbi bírálók (pl. *dr. Tóth László*) csak erre a 86%-ra figyeltek fel, pedig az eszközellátottság reális értékelésénél az említett 55%-ot kellett volna alapul venni.

A tanulmány igazolta a következő megállapításokat:

— hangsúlyozni kell az eszközellátottság elsődleges szerepét a közlekedés stb. nemzetgazdasági ágazatok helyzetének a megítélésénél;

— az előbbi lerögzítése mellett, fontos a közlekedési eszközök kihasználtságának a vizsgálata is, a reális helyzetfeltáráshoz;

— az előzőekből következik, hogy egyetlen mutatószámmal semmiképpen sem lehet reálisan jellemezni egy nemzetgazdasági ágazat színvonalát, ehhez az egy mutatóon kívül több magyarázó változót is figyelembe kell venni;

— ennek érdekében az ilyen jellegű vizsgálatok eredményeinek a közlésénél csatolni kell a számítások alaptényezőit is, az előzőhöz hasonló félreértések elkerülése érdekében (bár mi már az első tanulmánynál is így jártunk el).

Dr. Ehrlich Éva és szerzőtársai kutatómunkáiból elsődlegesen ki kell emelni a *Jánossy-féle* módszer továbbfejlesztését [14], [15]. A módszerről, a vizsgálat eredményeiről az előzőekben már részletesen beszámoltunk, így ezeknek ismertetésére itt nem térünk ki. Újbóli megemléztetését azért tartottuk szükségesnek, mert fontos szerepe volt a többi módszer megalapozásában, a nemzetgazdaság egészével való kapcsolatok igazolásában.

D=[5] Dr. Ehrlich Éva és munkatársai: Trend in the development of the infrastructure (Transport in particular); major implications for the future című tanulmányukban összefoglalták és az EGB kereteiben — tehát nemzetközi szinten — elismertették az infrastruktúra fejlettségi színvonalának mérésére irányuló kutatásaikat.

Módszerük szerint az infrastrukturális mutatószámokat szintetizáló ú. n. infrastrukturális pontszám szerint lehet minden időpontban sorba rendezni a vizsgálatba bevont országokat. A pontszámok az egész infrastrukturális színvonal mérésére alkalmasak. Az adott naturális mutató szerinti legmagasabb érték 100 pont, vagyis a többi ország mutatószámának relatív viszonyozása

$$e_i = 100 * e_i / e_{imax};$$

megfelel a már korábban közölt számítási eljárásnak.

Egy-egy infrastrukturális területet (pl. a közlekedést) jellemző mutatók pontszámainak súlyozatlan számtani átlaga adja meg egy ország adott infrastrukturális részterületének egy fiktív, minden mutató szerint a legjobb, a 100 pontos elméleti országhoz viszonyított pontszámát. Egyik kritikai megállapításunk az, hogy ilyen ország a valójában nem létezik.

Dr. Ehrlich Éva és munkatársainak a legkiterjedtebb infrastrukturális vizsgálata [16] több mint 100 évre (1860—1968. évek közötti időintervallumra) és 38 országra irányult.

A legújabb és az EGB kereteiben is publikált tanulmányuk [5] módszertanilag nem tért el a korábbiaktól. Az infrastruktúra öt nagy területét — közlekedés, hírközlés, lakás, egészségügy és oktatási-kulturális ellátottság — 25 stock jellegű mutatóval jellemezték. Ebből a közlekedést 9 mutató reprezentálta, mégpedig 3 a vasutat, 4 a közúti közlekedést és 2 az egyéb közlekedési alágazatokat. 26. mutatóként a fajlagos GDP termelés értékeit vizsgálták.

Az *Ehrlich-féle* pontozásos, a sorrendiséget is kifejező módszer jelentős előrelépés a közlekedési infrastruktúra egyes részterületeinek, ill. a közlekedés egészére vonatkozó szintetizált, kvantitatív minősítése felé. A módszer érdeme, hogy megkísérli a korrigált gazdasági fejlettség és az infrastruktúra — s ezen belül a közlekedés — színvonal közötti kapcsolat igazolását, hazánk vonatkozásában kimutatva az elmaradást, a „követő” jellegű infrastruktúra fejlesztést.

A módszer vitatható részlete egyrészt a vizsgálatba bevont országok köre. Jól érzékelhető, hogy 38 vagy 27 ország számbavételénél hazánk infrastrukturális megítélése eltérő eredményű. A stock jellegű mutatók kiválasztása meglehetősen önkényes, még az egyes alágazatokat sem eléggé jellemzik (pl. a vasúti közlekedést 3 hálózati jellegű mutatóval nyilvánvalóan nem lehet érdemben minősíteni), az egész közlekedési rendszert pedig egészen biztosan nem. A műszaki színvonal jellemzésére gyakorlatilag nincsen megoldásuk. A közlekedési infrastruktúra színvonalát a közlekedési rendszer szolgáltatásainak mennyisége és minősége is befolyásolja, és ezt a módszerük nem veszi számításba.

E=[6] Dr. Major Iván: Közlekedés és gazdaság című könyvében összefoglalja a magyar közlekedés helyzetével foglalkozó kutatásainak eredményeit. A közlekedési kapacitások fejlettségi szintjének és a szállítási igényeknek az elemzésével azt vizsgálta, hogy melyeknek van nagyobb szerepe a magyar közlekedési rendszer elmaradottságának a kialakulásában. A szerző a vizsgálatot alapvetően naturális mutatókkal végezte el, mégpedig a vasúti és a közúti közlekedés 1960—1978. évek közötti idősorára kiterjedően. A hazai mutatókat négy országcsoporthoz (ezekhez összesen 26 ország tartozott).

- a nyugat-európai fejlett tőkés országok;
- az észak-európai fejlett tőkés országok;
- a közepesen fejlett európai tőkés országok;
- a szocialista országok;

csoportjához viszonyította. A vasúti közlekedés területéről 20, a közúti közlekedést illetően 14 mutatót alkalmazott. Az országok gazdasági fejlettségét a fajlagos és

összehasonlítható \$-ban megadott GDP-vel jellemezte. Vizsgálati módszere a következő.

A hálózat, illetve a járműpark hazai mutatóit az egyes országcsoporthoz évi súlyozott átlagos mutatójához viszonyította. Az alkalmazott súlyozó tényezők az egyes országok lakosságának az adott évi létszámai voltak. Ezt követően a szerző a hazai természetes mutatókat elosztotta az országcsoporthoz súlyozott átlagával, és így nagyszámú, dimenzió nélküli, relatív hálózati és járműállományi mutatóhoz jutott, amelyből mértani átlagolással számította ki a relatív hálózati és járműellátottsági mutatókat. Több lépcsőben igyekezett a jelentős szóródások torzító hatásait kiküszöbölni.

Az így nyert értékek voltak az adott évre, országcsoporthoz vonatkozó átlagos vasúti, illetve közúti közlekedési hálózati ill. járműállományi fejlettségi szintmutatók. Az összevont — tehát a hálózati és a járműállományi ellátottságot együttesen értékelő — relatív fejlettségi mutatót az előző mutatók súlyozásával alakította ki, amikor is súlyszámként az egyes hazai alágazatok összes eszközértékén belüli hálózati és járműeszközérték arányokat alkalmazta. Végül a hazai vasúti és közúti közlekedési relatív fejlettségi szintmutatóit összevetette az országcsoporthoz 1970. évi \$ árszinten számított átlagos GDP/fő gazdasági szinthez viszonyított értékekkel és ebből vont le következtetéseket.

Vizsgálataival — a többi szerzőhöz hasonlóan — igazolta a hazai közlekedés viszonylagos elmaradottságát. A szerző a GDP egységére jutó szállítási teljesítményt, az ú. n. fajlagos szállítási igényességet is vizsgálta. Megállapítása szerint, ha hazánkban is a gazdasági fejlettségünknek megfelelő, a nemzetközi norma szerinti szállítási feladatokat kellett volna 1978-ban megoldani, ehhez a vasúti és a közúti szállítási kapacitások a nemzetközi követelmények szintjén 95—97%-ig rendelkezésre álltak volna. Lényegében ezzel a szerző bizonyítottan tekintette azt a tételét, hogy a szállítások „túlfűtöttsége” súlyosabb oka a szállítási feszültségeknek, mint a kapacitások elmaradottsága.

A *Major-féle* vizsgálatok a vasúti és a közúti közlekedés nemzetközi összehasonlító elemzésének módszertanát több új és hasznos elemmel gazdagította, azonban a módszerben erősen vitatható részek is találhatók. Ezek közül a legfontosabbak, amelyek a végkövetkeztetéseket is befolyásolják.

A szállítási „túlfűtöttség”-re vonatkozó megállapítások egyik alaptétele, a „gazdasági fejlettségnek megfelelő, nemzetközi norma szerinti szállítási feladatok” — véleményünk szerint nem helytálló, különösen az áruszállításban nem. Bizonyítékként elegendő az USA és NL fajlagos átkm teljesítményeit összehasonlítani. Ebből eredően a kapacitásokra vonatkozó megállapítások jelentős részükben elveszítették a bizonyító alátámasztást.

Helytelen az észak-európai országokkal való összehasonlítás módszere is, amelyből az derül ki, hogy vasúti és közúti közlekedésünk relatíve csaknem kétszer olyan fejlett, mint amit az átlagos gazdasági fejlettségünk indokolna. Ez nem helytálló!

F=[7] Dr. Borotvás Elemér és szerzőtársai: A közlekedési és hírközlési vállalatok munkatermelékenységének

összehasonlítására alkalmas módszer kidolgozása és alkalmazása, különös tekintettel a szervezethez való tartozás értékelésére című tanulmányukban a közlekedési vállalatok tevékenységének és színvonalának az összehasonlításán kívül a termelékenység és a szervezethez való tartozás nemzetközi összemérhetőségére is vállalkoztak.

A szerzők a közlekedési teljesítmények 1965—1977. évekre vonatkozó számbavételén kívül a minőségi jellemzők egész sorának figyelembevételét tartották szükségesnek. A létszám — mint vetítési alap — összehasonlíthatóságának kidolgozása még nehezebb feladatot jelentett, mint a teljesítményekhez tartozó minőségi jellemzők számbavétele. A tanulmány kereteiben részletesen elemezték mindazon — országoként lényegesen eltérő — körülményeket, amelyek miatt az ágazati szintű termelékenységi mutatók helyett a reálisabb alágazati szintű összehasonlítás figyelembevételét kellett választaniuk.

Vizsgálataikban megállapították, hogy a magyar vasúti dolgozók — képzett tonnakm-ben mért — munkatermelékenységét 1977-ben a Szovjetunió nélkül vizsgált szocialista országok átlaga közel 60%-kal, a tőkésországok vasutainak átlaga 20%-kal haladta meg. Az egy vonalkm-re jutó összlétszámot tekintve a magyar vasutak fajlagos értéke a legkedvezőtlenebb. Ennek okait a szerzők részletesen kifejtik a tanulmányukban, de itt sajnos nincsen lehetőség azoknak közlésére.

A közúti közlekedést tekintve — adathiány miatt — csak a szocialista országokat vizsgálták a szerzők. A közhasználatú személy- és áruszállítási teljesítmények szerinti termelékenységet elemezték. A vizsgálatok egyértelműen kimutatták, hogy a hazai átlagos munkatermelékenység a szocialista országok értékei között a legalacsonyabb, és ebből arra következtettek, hogy itt is jelentős tartalékoknak kell lenniük.

Lényegében hasonló jellegű megállapításokat tettek a szerzők a folyam- és a tengerhajózás, illetve a légi közlekedés területén végzett munkatermelékenységi vizsgálatok eredményeinek az összefoglalásaiban is.

A termelékenységi vizsgálat során a szerzők eltekintettek az általános gazdasági fejlettségben meglévő különbségektől. Újabb vizsgálataikban már ezt is figyelembe veszik, mivel nyilvánvaló, hogy a fejlettebb gazdaság egyik előidéző tényezője a magasabb fokú munkatermelékenység. Lemondtak egyébként arról is, hogy — az egész közlekedési ágazatra vonatkozó adatokkal dolgozva — ágazati szintű termelékenységi vizsgálatot végezzenek. Ez utóbbival egyet is lehet érteni, ugyanis annyira eltérőek az egyes országok közlekedésének sajátosságai, a munkamegosztási arányok, hogy ilyen összevont munkatermelékenységi mutató érdemileg semmire sem volna felhasználható.

G=[8] Klézli Róbert: A közlekedés fejlesztéséről szóló tanulmányában hazánkon kívül 2 tőkés ország (A és D) és 5 volt szocialista ország (CS, YU, PL, DDR és R) 1980. évi GDP/fő (illetve nemzeti jövedelem/fő) szint és az ahhoz tartozó közlekedési színvonalat hasonlította össze. Ez utóbbit 18 mutatóval jellemezte.

Vizsgálatának lényege: a hazai közlekedés, 1980. évi állapotát a gazdaságilag fejlettebb országok közleke-

désének azon naptári évi állapotával hasonlította össze, mely évben a vizsgált ország gazdasági fejlettsége azonos volt országunk 1980. évi értékével.

Értékelésében elszakadt a mutatók számszerű értékeitől: az átlag feletti értékeket „fejlett”-nek, az átlaghoz közeli értékeket „közepes”-nek, míg az átlag alatti értékeket „elmaradott”-nak minősítette. Megállapítása szerint a hazai közlekedés 1980. évi összesített fejlettsége közepes volt, tehát megfelelt az átlagos gazdasági fejlettségünknek, a környező országok átlagánál valamivel kedvezőbb. Mivel a közlekedési alágazatok fejlettsége erősen differenciált, így indokolatlan a közlekedés általános elmaradottságának a hangsúlyozása. A szerző tehát a hazai közlekedés 1980. évi fejlettségi helyzetét a ténylegesnél lényegesen jobbnak minősítette. A módszer egyszerű, de több hibája van, mégpedig:

- a reális statisztikai elemzéshez nem megfelelő a vizsgálatba bevont országok száma és csoportosítása;
- az egyes közlekedési alágazatok fejlettségi mutatóinak súlyozás nélküli összesítése erős torzításhoz vezet;
- nem veszi figyelembe az időtényezőt, pedig annak folyamatosan nő a jelentősége a közlekedés területén is.

H=[8] Dr. Tóth Lászlóné és munkatársai: A közlekedési alágazatok állóeszköz-állománya műszaki színvonalának összehasonlításához alkalmazható módszer című kutatási munkájukban is foglalkoznak a magyar közlekedés egyes elemei színvonalának nemzetközi összehasonlításával.

A vizsgálat általában az 1975—1982. évek közötti időtartamra és alágazatonként — az adatforrás lehetőségeitől függően — eltérő számú 7 volt szocialista és 16 tőkés országra terjedt ki.

Összesen 38 mutatót vontak be kutatásaik körébe, melyek közül 4 általános nemzetgazdasági szintű, 34 pedig közlekedési mutató (ezekből 18 vasúti közlekedési, 12 közúti közlekedési és 4 belvízi hajózási mutató) volt.

A vizsgálatok során kétféle közelítést alkalmaztak. Az egyik szerint a kiválasztott, döntően fajlagos természetes mutatókat egymáshoz, ill. az átlaghoz viszonyították, és annak alapján helyezési sorrendet alakítottak ki. Másrészt — magyarázó változók és számítógépes regresszióelemzés segítségével — azt vizsgálták, hogy az egyes tényezők értékeinek alakulása milyen mértékben függ a vonatkozó országok adottságaitól, mégpedig: a GDP/fő, az ország területe, a népesség és az átlagos népsűrűség mutatóktól, mint független változóktól. Az alágazati, illetve az ágazati összevont mutatók képzéséhez az egyszerű számtani átlagot alkalmazták.

A vizsgálati eredmények a reálisan érzékelhetőknél lényegesen jobbak voltak, pl. a vasúti közlekedés 1982. évi fejlettségi mutatója a vizsgált országok számtani átlagához viszonyítva 112%, míg a GDP-vel korrigált átlaghoz viszonyítottan 118% volt. Sajnos, a gyakorlati élet tapasztalatai nem támasztják alá a számított ellátottsági értékeket, amelynek főbb okai:

- a vizsgált országok átlagához való viszonyítás nem vezethet reális értékeléshez, mivel a csoport egyes

tagjainak fejlettségi értékei között nagyságrendi eltérések is mutatkoznak;

- a súlyozás nélküli átlagszámítás nem elegendő az összesített fejlettség értékeléséhez;
- nem értékelték a közlekedés összesített eszközellátottságának színvonalát az alágazati munkamegosztások függvényében.

I=[10] Csejteiné Oláh Ildikó dr.: A vasúti és közúti közlekedés nemzetközi összehasonlítása c. kandidátusi értekezése a két alapvető alágazat, a vasúti és a közúti közlekedés nemzetközi vizsgálatával foglalkozik. A kutatás hazánk és 16 európai tőkés ország vasúti és közúti közlekedése 1970—1982. évek közötti fejlődésének értékelésére és az 1982. évi állapotának meghatározására irányult.

A módszer elvi alapja az egyes közlekedési mutatók és a fajlagos GDP termelés közötti kapcsolatok vizsgálata. A GDP/fő — mint magyarázó változó — alapján regressziós összefüggésekkel azt vizsgálja a szerző, hogy a nemzetközi tendenciák figyelembevételével, a használt mutatószámok szerint, milyen normatív értékek tartoznának az adott ország tényleges GDP/fő értékéhez, illetve a tényleges mutatószámok milyen fejlettségi szintnek felelnek meg. A vizsgálatához 23 vasúti és 14 közúti mutatószám elemzésére került sor. E mutatók szintetizálása adja a vasúti és közúti közlekedés fejlettségének átfogó mutatószámait.

A szerző megerősítette a korábbi szerzők vizsgálatának eredményeit: fejlettségünkhöz mérten nagyok a fajlagos szállítási teljesítmények; 1982-ben az összes vasúti és közúti árutonnáknak 26%-kal, míg az utaskm teljesítmény 30%-kal volt nagyobb, mint a GDP/fő termelésünk szerinti „normatív” érték.

A hálózati és a járműösszetevőkhöz mennyiségi, műszaki és minőségi mutatókat alkalmazott a szerző. A hazai összevont csoportmutatókkal kapcsolatosan háromféle viszonyítást alkalmazott, mégpedig

- a vizsgált országok átlagos értékeihez;
- az egy főre jutó GDP szerinti „normatív” értékhez;
- a forgalmi teljesítmény szerinti átlagértékhez.

Az így végzett számítások 1982. évi összefoglaló értékeit tartalmazza a 4. táblázat. Elméletileg jó megoldás a vizsgált arányok átlagához, a regressziószámításból eredő „normához” viszonyításon kívül a teljesítményekkel való egybevetés. A szerző új szempontokat vet fel a tovább bővülő természetes mutatók szintetizálásához. Hasznos a hálózatok és a járműállományok megfelelési vizsgálatához a mennyiségi, a műszaki és a minőségi megfelelés

4. táblázat

Közlekedés alágazati csoportmutatók 1982. évi értékel

Megnevezés	Csoportmutatók 1982. évi viszonyzá- mai			1960–1982 közötti ten- dencia
	átlaghoz	GDP/fő szerint	telj. szerint	
Vasúti hálózat	93	133	60	romló
Vasúti jármű	156	156	85	javuló
Közúti hálózat	82	79	61	romló
Közúti jármű	98	90	97	javuló

5. táblázat

Közlekedési alágazati fejlettségi mutatók összehasonlítása

Megnevezés	Közlekedési alágazati fejlettségi mutatók						
	1970			1984			
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	
Vas- úti köz- köz.	hálózat	0.58	1.72	0.96	0.62	1.68	0.90
	eszköz	0.69	1.49	0.89	0.95	1.51	0.85
	szolgált.	1.06	1.52	0.67	0.94	1.42	0.59
	komplex	0.89	1.51	0.74	0.94	1.45	0.64
Köz- úti köz- köz.	hálózat	0.44	1.22	0.75	0.56	1.13	1.13
	eszköz	0.47	1.00	0.86	0.73	1.05	1.11
	szolgált.	0.68	1.08	1.11	1.04	1.36	1.17
	komplex	0.54	1.02	0.96	0.83	1.16	1.14
Σ Köz- leke- dés	hálózat	0.52	1.45	0.93	0.66	1.51	1.07
	eszköz	0.60	1.37	0.97	0.94	1.43	1.23
	szolgált.	0.77	1.13	0.83	0.82	1.05	0.90
	komplex	0.70	1.23	0.88	0.87	1.21	1.02

fogalomkörének a bevezetése, ill. a flow típusú teljesítmények vizsgálata. Érdekes a hálózat és a járműállomány konzisztenciájának a megközelítése.

A számos új eredmény mellett vannak vitatható részei is a módszernek: a kiválasztott országok köre rendkívül tág; hiányzik a volt szocialista országok értékelése; kívánatos a természetes mutatók jobb összehangolása; hiányzik az egész közlekedési rendszerünk összesítő értékelése.

J=[10] Dr. Tóth László: Közlekedésünk európai mércevel című könyvében először összefoglalja és alapos szakmai, kritikai elemzéssel értékeli a közlekedés nemzetközi összehasonlítására irányuló előzetes kutatásokat, majd pedig az ezekből hasznosítható eredményeket is figyelembe vevő, rendkívül alapos, a közlekedés valamennyi alágazatára kiterjedő, komplex, új vizsgálati módszerét ismerteti, amelynek a lényege a következő.

A GDP/fő mutató mellett 149 természetes mutatót vizsgál, amelyekből 51 vasúti-, 37 közúti- és 61 egyéb közlekedési alágazati mutató. 19 ország 1970–1984. évek közötti adatait elemzi. Az országok csoportosítása:

I. = fejlett európai tőkésországok (A, B, CH, D, F, I, NL, GB);

II. = közepesen fejlett európai tőkésországok (E, GR, P, TR) és YU;

III. = európai volt szocialista országok (BG, CS, DDR, H, PL, R).

A hazai mutatószámokat az előző csoportátlagokhoz viszonyítottan értékeli. Érdekes megoldásként a viszonyszámokat az egyszerű számtani- és a harmonikus átlagok mértani átlagaként határozza meg. Ezzel a módszerrel a 100% alatti és feletti értékű tényezők átlagolásánál mutatkozó torzítás hatásait küszöböli ki. Az egyes közlekedési alágazati csoportmutatók értékeit az összetevő mutatók meghatározott súlyszámainak a figyelembevételével számítja. Az alágazatok mutatóinak súlyozott szintetizálásával a közlekedés egészének a fejlettségét is értékeli. Vizsgálatában a közlekedés komplex fejlettsége és a

gazdasági fejlettség között lineáris összefüggést feltételez. Nincsen területi lehetőség a módszer részletes ismertetésére, csak néhány összefoglaló eredmény bemutatására szorítkozhatunk:

Dr. Tóth László módszere szerint számított néhány közlekedési alágazati és ágazati fejlettségi csoportmutató összehasonlítása az 5. táblázatban látható. Különösen az 1984. évi értékek elemzéséből arra a felismerésre kell jutni, hogy a módszer elsősorban a vasúti és a közúti közlekedés vonatkozásában — de a közlekedés egészére vonatkoztatva is — kedvezőbb fejlettségi értékeket mutat a valóságosnál.

A szerző is utal a módszerének továbbfejlesztési lehetőségeire, így indokolt néhány kapcsolódó észrevétel áttekintése: — sajnos a szerző nem közli a mutatószámok abszolút értékeit, így nincsen lehetőségünk a részletesebb és összehasonlító elemzésre;

— a csoportátlagokhoz való viszonyításnak nagy problémája, hogy az egy-egy csoporton belüli országok mutatóinak értékei között rendkívül nagy eltérések mutatkoznak, amelyek zavarják a reális megítélést;

— szükséges az országok közötti közvetlen összehasonlítás;

— az egyes közlekedési alágazatok mutatóinak szintetizálásánál alkalmazott súlyszámok felülvizsgálatot igényelnek;

— a hálózat súlyszámának dominánsan kellene érvényesülnie az alágazat komplex mutatójának képzésénél;

— a fajlagos GDP termelés és a közlekedés fejlettsége között nem lineáris az összefüggés, pl. a fejletlenebb országokban a közlekedésben felhalmozott tőke aránya viszonylagosan nagyobb, mint a fejlettebb országokban, stb.

Az eddig áttekintett vizsgálati módszerek között ez a legrészletesebb és a legjobban megalapozott. A valamennyi közlekedési alágazatot felölelő vizsgálat — amely természetesen nem csak adatbázisában, hanem módszertanában is fejleszthető — szempontokat adhat az ágazati közép- és hosszú távú fejlesztési stratégia számára a súlypontképzéshez, a munkamegosztáshoz, a beruházási allokációhoz éppúgy, mint a közlekedési vállalatoknak az eszközállomány fejlesztéséhez, annak kihasználtságát és a munkatermelékenységet fokozó intézkedésekhez.

5. Összefoglalás

Az áttekintett tíz vizsgálati módszerből kitűnik, hogy az 1960-as évek elejétől — több-kevesebb sikerrel — folyamatosan voltak kísérletek a közlekedés fejlődésének, helyzetének nemzetközi szintű értékelésére. Az alkalmazott módszerek különböző megközelítéseket tartalmaztak, közlekedési szempontból *dr. Tóth László* [11] vizsgálati voltak a legeredményesebbek, bár azok szigorúan csak a közlekedés alágazataira, illetve az ágazat egészére korlátozódtak.

A fejlett Európához való csatlakozásunk folyamatában a közlekedés és a hírközlés szerepe a realitásoknak megfelelően felértékelődött. A fejlesztési célok kitűzéséhez

indokolt a közlekedési alágazatok olyan nemzetközi szintű elemzése, mely figyelembe veszi a közlekedési alágazatokon túlmenően a teljes nemzetgazdasági környezetet is. E módszerrel nem csak az mutatható ki, hogy a hazai közlekedési alágazatok fejlettsége miként viszonylik más országok hasonló közlekedési alágazatainak a fejlettségéhez, hanem a nemzetgazdaság különböző termelési ágainak és infrastrukturális alágazatainak fejlettségében mutatkozó különbségek is értékelhetők.

E szemléletben kidolgozott módszerünk $L=[13]$ a $K=[12]$ módszer továbbfejlesztésének tekinthető. Ezeknek és az általuk elért eredményeknek az ismertetésével foglalkozik következő, befejező cikkünk.

Irodalomjegyzék

- [1] *G. Samuelson*: Közgazdaságtan. Budapest, Közgazdasági és Jogi Kiadó, 1975
- [2] *Dr. Sztankóczy Zoltán*: Az európai vasúti közlekedés műszaki-gazdasági színvonala. Közlekedéstudományi Szemle, XIV. évfolyam, 1964. február hó
- [3] *Dr. Jánossy Ferenc*: A gazdasági fejlettség mérhetősége és új mérési módszere. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1963
- [4] *Dr. Tózsér István — dr. Cseh Lajos — dr. Veroszta Imre*: A közlekedési alágazatok helyzetének általános elemzése. KPM 772 131/1967. számú tanulmánya, kézirat. Budapest, 1967
- [5] Trend in the development of the infrastructure (Transport in particular), major implications for the future. UN. Newyork, 1982
- [6] *Dr. Major Iván*: Közlekedés és gazdaság. Magvető Kiadó, Budapest, 1984
- [7] *Dr. Borotvás Elemér és szerzőtársai*: A közlekedési és hírközlési vállalatok munkatermelékenységének nemzetközi összehasonlítására alkalmas módszer kidolgozása és alkalmazása, különös tekintettel a szervezettség értékelésére. BME Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézet Közlekedési és Vállalati Gazdaságtan Osztály kézírata, Budapest, 1980
- [8] *Klézl Róbert*: A közlekedés fejlettségéről. Közgazdasági Szemle, XXXI. évfolyam, 1984. június hó
- [9] *Dr. Tóth Lászlóné és szerzőtársai*: A közlekedési alágazatok állóeszközállománya műszaki színvonalának összehasonlításához alkalmazható módszer kidolgozása. Transzinnov Közlekedési Műszaki Fejlesztő Leányvállalat Közlekedésüzemi Osztály, 761-05-013 témaszámú kutatási jelentése, Budapest, 1986
- [10] *Csejteiné Oláh Ildikó dr.*: A vasúti és a közúti közlekedés nemzetközi összehasonlítása. Kandidátusi értekezés, 1986.
- [11] *Dr. Tóth László*: Közlekedésünk európai mértékkel. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1988
- [12] *Dr. Cseh Lajos — Székely András — dr. Veroszta Imre*: Az európai országok közlekedési fejlődésének sajátosságai a gazdasági és ezen belül az infrastrukturális fejlődés tükrében. Közlekedéstudományi Szemle XXXIX. évfolyam 9. száma, 1989. szeptember hó
- [13] *Dr. Borotvás Elemér — dr. Veroszta Imre*: A közlekedés fejlődése nemzetközi összehasonlításban c. 2-176/1990. sz. TUKUFA téma kidolgozása (480 p.), 1991. április hó
- [14] *Dr. Ehrlich Éva*: Nemzetközi elemzések a magyar távlati tervezéshez. Országos Tervhivatal Tervgazdasági Intézet közleménye, 2. szám. Budapest, 1968
- [15] *Dr. Ehrlich Éva — dr. Pártos György*: Fejlettségi szintek, arányok, szerkezetek. Országos Tervhivatal Tervgazdasági Intézet tanulmánya. Budapest, 1977
- [16] *Dr. Csernoch Attila — dr. Ehrlich Éva — dr. Szilágyi György*: Infrastruktúra, korok és országok. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1975
- [17] *Szerzői munkaközösség*: A közúti közlekedés kézikönyve I. és II. kötetben belül dr. Veroszta Imre: Közlekedés nemzetközi elemzése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979
- [18] Annual Bulletin of Transport Statistics for Europe 1964., 1965., 1970., 1980., 1982., 1987. és 1988. évekre vonatkozó kötetek. UN. Newyork
- [19] Comparativ GDP levels. UN Newyork, 1980
- [20] Nemzetközi Statisztikai Évkönyv 1970., 1974., 1985. és az 1988. évi kötetek. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- [21] Statistical Yearbook 1972. és 1981. UN. Newyork
- [22] Yearbook of National Accounts Statistics 1979. UN Newyork
- [23] A KGST kereteiben kiadott vonatkozó statisztikai évkönyvek
- [24] Az UIC, OSzZsD, IRF, ICAO, UITP és Duna-bizottság évkönyv

Milyen tevékenységeket tartalmaz a Pavement Management System (PMS)?

DR. RÓSA DEZSŐ

1. Bevezetés

Az útalap kialakításával, a társadalmi nyitottság fokozásával egyre nagyobb az igény, hogy a közpénzek felhasználása a lehető leghatékonyabb, és ez az állampolgárok — az őket képviselő politikusok — számára bizonyítható is legyen. Itt tehát két cél fogalmazódik meg egyszerre: egy szakmai igényesség, valamint a társadalmi elfogadhatóság igénye.

A fejlett ipari országok egyre nagyobb mértékben függenek a szállítási rendszerüktől, amelyben a döntő szerep a gépkocsiké. Ezekben az országokban az *útfenntartás költsége* — a figyelembe vett költségösszetevőktől, az árviszonyoktól és a forgalom nagyságától stb. függően — 2-5%-a csak a társadalom összes közúti közlekedési ráfordításának (gépjárművek ára, üzemköltség, abroncsok, gépjárműfenntartási-javítás, biztosítás és egyéb költségek). Ebből az a felismerés következik, hogy nem gazdaságos az útfenntartáson takarékoskodni, mert az megdrágítja a közlekedést, és így az az egyes úthasználóknak és az egész társadalomnak ráfizetéses.

Az utóbbi egy-másfél évtizedben egyre több országban különös figyelmet fordítanak — az angol szóhasználatban — Pavement Management System néven nevezett *útpálya-fenntartási rendszerre*. Jóllehet a PMS kifejezést hazánkban is egyre több szakember használja, de a kifejezés alatt nem mindenki ugyanazt érti, vagy nem is világos, hogy a kifejezés mit takar.

2. A Pavement Management System definíciója és részeinek általános bemutatása

Az útfenntartás-üzemeltetés terén egyre több „management” fogalommal, működési területtel lehet találkozni. Így pl. használatosak a Traffic Management, a Traffic-Safety Management, a Pavement Management stb. kifejezések.

Amerikai szakemberek — mintegy 30 állam képviselői — megkísérelték az általánosan használt, de esetleg különféleképpen értelmezett kifejezéseket egységesíteni [1].

A *Pavement Management (PM)* megnevezésű, általános fogalmú kifejezés köré tartoznak mindazok a tevékenységek, amelyek célja, hogy az úthasználók számára elfogadható állapotú utakat állítsanak elő és az élettartamuk alatt a szintet a legkisebb költséggel folyamatosan biztosítsák. Ezek a tevékenységek a következők lehetnek:

- útpolitika, stratégia;
- forráselosztás, sorolások;

- úttervezés;
- építés, kivitelezés;
- útállapot vizsgálatok;
- kutatás;
- fenntartás;
- felújítás;
- átépítés;
- minőségfelügyelet stb.

Az említett tevékenységek között érdembeli kapcsolat nincs, a közös bennük az, hogy a tárgyuk az út, illetve a burkolat.

A *Pavement Management System (PMS)* a felsorolt tevékenységek közül meghatározott tevékenységeket koordináltan, rendszerezetten és dokumentáltan alkalmazó eljárás. A fő elemei a következők:

- útállapot-vizsgálatok;
- útdatbank;
- elemzési folyamat (leromlási modellek, fenntartási technológiák, úthasználói költségmodell, optimalizálás stb.);
- döntési szempontok, döntés;
- alkalmazás (tevékenységek végrehajtása, fenntartási kivitelezés).

A *különbség* a Pavement Management (PM) és a Pavement Management System (PMS) gyakorlata között az, hogy az utóbbi esetében az egymással kapcsolatba hozott, koordináltan alkalmazott tevékenységek mindegyike „intézményesített”, vagyis szabályozott, dokumentált. A teljes koordinált rendszer alapvető feltétele az elvégzett tevékenységek eredményeinek a rendszerbe való visszatáplálása, vagyis a *megelőző tevékenység outputja* a *következő tevékenység inputja*. Ez a szoros kapcsolat nincs meg az előbb említett PM elemei között.

Az előzőekből az is következik, hogy a *PMS-eknek nem tárgya az új utak építése*, a meglévők téli- és általános üzemeltetése, az úton kívüli területek fenntartása stb.

Az *útállapot* — vizsgálatok célja, hogy minősítsék az útállapotokat abból a szempontból, mennyire elégítik ki az úthasználói igényeket. A mérnökök általában hajlamosak arra, hogy az adott útjellemző — teherbírás, egyenetlenség, nyomvályú, felület állapot stb. — pillanatnyi számszerű értékét azonosítsák az útburkolat-állapot fogalmával. Valójában emellett a burkolatállapotok időbeni változását is szükséges kifejezni (l.: leromlási modellek).

Az *útdatbank* biztosítja a PMS működtetéséhez szükséges, különböző módon összegyűjtött adatok tárolásának, kezelésének, karbantartásának és visszanyerésének rendszerezett, szabályozott eljárását.

Az elemzési folyamat az egyes PMS-ek különböző fejlettségi fokán különböző szinten végezhető: az egyszerű sorolásoktól az összetett, érzékeny optimalizálásokig terjedhet, az eljárás módja függhet az alkalmazás szintjétől (hálózati, illetve helyi szint).

Az eljárások célja általánosságban, hogy biztosítsa a burkolat élettartama alatt a burkolatállapotok legmagasabb szinten való tartását a legkisebb társadalmi és gazdasági megterheléssel.

A bonyolultabb, összetettebb eljárások több hosszú előkészítést, kutatást igénylő — alrendszeret működtetnek az ú.n. leromlási modellek, úthasználói-költség modell stb.

Megjegyzendő, hogy a nemzetközileg elfogadott általános definíció hiányában vannak, akik csak ezen tevékenységgel azonosítják a PMS fogalmát, ami természetesen leegyszerűsítés.

A döntési folyamatot sokan hajlamosak formális elemnek tekinteni: mekkora a döntési szabadság annyi megelőző, számítógéppel végrehajtott elemzés, vizsgálat után? Valójában ez az a pont, amire a különböző esettanulmányok majd mindegyike utal: a vezetőket kell megnyerni a PMS alkalmazásának, mivel úgy érzik, hogy az a döntési szabadságukat korlátozza. Ezért mindig hangsúlyozni kell, hogy a PMS csak eszköz a döntést végzők kezében, mindig lehetnek olyan szempontok, amelyek nem számszerűsíthetők, amelyeket a legfejlettebb számítógépes rendszer sem tud figyelembe venni. Egy PMS akkor működik jól, ha az eredményei közel állnak a mérnöki elvárásokhoz, és a szükséges korrekciók mennyisége minél kisebb, de azok lehetőségét biztosítani kell. Ugyanakkor a módszernek lehetőleg képesnek kell lennie minden jelentős eltérés hatásának kimutatására is.

A döntés utáni alkalmazás a tulajdonképpeni burkolat fenntartási munkák végrehajtását jelenti, melyek hatására megváltoznak a kezdeti utállapotok. Fontos szempont, hogy ezek a javított állapotértékek minél hamarabb kerüljenek vissza a rendszerbe. Itt is meg kell jegyezni, hogy a PMS nem foglalkozik az általános üzemeltetés, a forgalomtechnika, a téli védekezés stb. tevékenységeivel, csak — mint a nevében is van — a burkolatok rendszerelvű fenntartása az alkalmazási területe.

3. A PMS működtetésének előnyei, nehézségei

Az úthálózat az ország olyan felhalmozott tőkéje, melynek megfelelő használati értékkel kell rendelkeznie a következő célok biztosításához:

— széles körű, korlátozatlan forgalom minden jármű részére, minden időben;

— megfelelő pályaszerkezet az előírt forgalmi feltételekhez;

— minimális fenntartási, felújítási költségek.

A PMS részére meg kell állapítani az eszközöket. Az ehhez készített műszaki-gazdasági tanulmányok szembe állítják a fokozott igényeknek megfelelő úthálózat előnyét azokkal a költségekkel, amelyek akkor keletkeznének, ha az útfenntartáshoz rendelkezésre álló eszközök nem volnának elégségesek.

Azokban az országokban, ahol már működik a PMS valamilyen formája, igyekeznek bemutatni a rendszer előnyeit és gazdaságosságát. Az előnyök egy része számszerűsíthető, mérhető, de legtöbbje szubjektív és csak általánosan fogalmazható meg. Ha az előnyöket a költségekkel össze akarják hasonlítani, akkor azokat közös nevezőre kellene hozni, az előnyöket előbb-utóbb számszerűsíteni kellene.

Az üti szervek részéről szükséges, hogy képesek legyenek valós költségekkel meghatározni a PMS-ből eredő előnyöket. Ahol ezt megkísérelték, ott mintegy 10%-os költségmegtakarítást mutattak ki a komplett PMS alkalmazásával.

Néhány figyelembe vehető előny:

— jobb tervezési-méretezési-eljárás, hogy elkerüljék az új vagy megerősítendő utak alá vagy fölé méretezését;

— a szükségleteken alapuló hatékony forrás-elosztási módszer, ami a döntési folyamat fő információja;

— jobb információs kapcsolat a külső és belső szervekkel;

— műszaki alapokon — pl. a hátralévő élettartamon és nem a rutinon — nyugvó beavatkozási sorrend meghatározása;

— a források növeléséhez — az igény alátámasztásához — adatok szolgáltatása;

— az alacsonyabb vagy magasabb pénzügyi előirányzat hatásának bemutathatósága;

— a készleteltett beavatkozások hatásainak számszerű és grafikus bemutathatósága;

— a mértékadó személyekkel, csoportokkal — politikusok, újságírók, testületek — való hatékonyabb foglalkozás lehetőség.

A PMS kialakításának néhány nehézsége:

— a fejlesztése és folyamatos működtetése költségigényes (adatgyűjtés, programfejlesztések, kutatások);

— nehéz kialakítani a megfelelő, jól együttműködő kapcsolatot az adatgyűjtő és az irányító csoportok között;

— az új gondolkodási, döntési módra való átállás, a rendszeres adatgyűjtés emberi ellenállást válthat ki;

— jól képzett, lelkes szakemberekre van szükség.

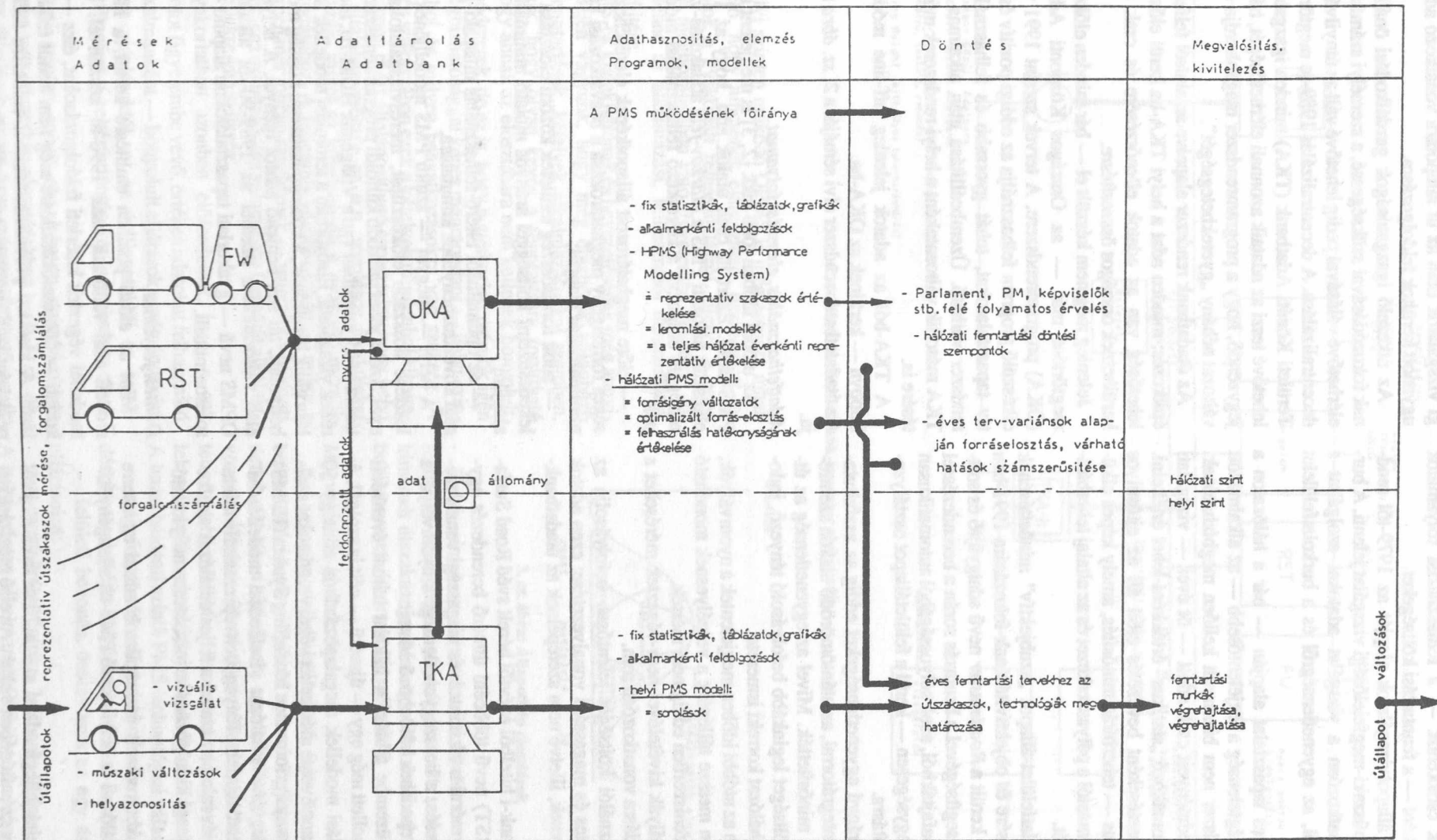
4. A PMS kifejlesztésének jelenlegi hazai helyzete

A PMS-nek és működésének az előző fejezetben általánosan bemutatott részei után tekintsük át röviden a jelenlegi hazai helyzetet, amelyet vázlatosan az 1. sz. ábra foglal össze.

Útállapotvizsgálatok

A komplett PMS-nek az állapotvizsgálatok — ideértve a több más célt szolgáló forgalomszámlálást is — a legköltségesebb része. Éppen ezért igen kritikusan kell meghatározni a gyűjtendő adatok körét, azok gyakoriságát. Általános tapasztalat, hogy a pontosság, a megbízhatóság és a költség között szoros kapcsolat létezik: minél jobb a pontosság és megbízhatóság, annál nagyobb a költség és fordítva. Ugyanakkor a jól használható, megbíz-

A PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM (PMS) MŰKÖDÉSI VÁZLATA



1. sz. ábra: A Pavement Management System (PMS) működési vázlat

ható adatok csökkentik — a felhasználási folyamatok eredményeként — a fenntartási költségeket.

A hazai állapotvizsgálatok alapját az 1979-től rendszeresített műszaki-megfelelőségi vizsgálat jelenti. A burkolatra vonatkozóan a vizsgálat adatokat szolgáltat a teherbírásról, az egyenetlenségről és a burkolatfelület állapotáról.

A 10 éves tapasztalat alapján — bár a hálózaton a teherbíráselegtelenség a legjelentősebb — az alkalmazott mérési módszer nem bizonyult kellően megbízhatónak. Ezért az eredményeit csak adott — öt éves — vizsgálati időszakra vonatkozó „statikus” értéként lehet értékelni. Továbbfejlesztéseként bevezetés előtt áll az ejtősúlyos — dinamikus — teherbírási-minősítés, amely képes elkülöníteni egymástól a pályaszerkezet és az altalaj teherbírási képességét.

A burkolatfelület-állapot „szubjektív” minősítésének egységesítésére és objektívtításának fokozására 1991-ben bevezetésre került a *Roadmaster* nevű adatgyűjtő és software. Ezek segítségével a beutazás során a berendezéssel rögzített hibafajtákból, azok súlyosságából automatikusan — és főleg egységesen — kerül a felületállapot osztályozata megállapításra.

A hosszirányú egyenetlenségeket eddig az aszfaltutakon Bump-integrátorral, az utántömörödő utakon szemrevételezéssel minősítették. Mivel az egyenetlenség az úthasználói költséget leginkább befolyásoló tényező, indokolt a teljes hálózat korrekt ismerete.

Útjainkon az utóbbi időben megjelentek a nyomvályúk, egyes utakon messze túllépték a veszélyesnek mondható mértéket. Üzemszerűen eddig nem mérték.

Az autópályák kivételével nem végeztek méréseket a csúszósúrlódásra vonatkozóan sem.

Az úthasználói költséget jelentősen befolyásolja az utak vízszintes és magassági vonalvezetése: ezen adatok nem ismeretesek, illetve nem szerepelnek az útadatbankban.

A Világbank-i hitelből ezévtől bérelt svéd Road Surface Tester (RST) nevű többcélú útmérő berendezés egyszerre képes mérni a vízszintes- és magassági vonalvezetést, az oldalesést, a hosszegyenetlenséget, a nyomvályút, a textúra és a repedések különböző adatait.

Az RST üzembe állítása a hálózat három évenkénti minősítése mellett még egy — újszerű — célt is szolgál. A hazai leromlási modellek megalapozásához mintegy 50 etalonszakaszon évente méréseket végezve, adatokat szolgáltat a Highway Performance Modelling System (HPMS) kialakításához. „Az úthálózat viselkedési modellezése” néven fordítható rendszer lényegében reprezentatív mintavétel alapján évente bemutatná a teljes úthálózat viselkedését. A rendszer kidolgozása természetesen még kutatómunkát igényel.

Az előzőekben vázolt útvizsgálatok adatai egyszerre kielégítik a hálózati és helyi szintű PMS-ek adatigényét.

Útadatbank

Az utak leltárjellegű adatai már a 70-es évek elejétől központi nagy számítógépen voltak. Az első megfelelősé-

gi vizsgálatok után az út állapotára vonatkozó adatok is ugyanott kerültek feldolgozásra.

Az útkezelő igazgatóságok gazdálkodási önállóságának fokozódásával szükségessé, a személyi számítógépek elérhetővé válásával pedig lehetővé vált az útnyilvántartás decentralizálása. A decentralizálás 1989-re megtörtént. A Területi Közüti Adatbank (TKA) minden igazgatóságon lehetővé teszi az adataik azonnali elérhetőségét, bár megjegyzendő, hogy a programrendszer magánhordja az első változat néhány „gyerekbetegségét”.

Az útadatbank rendszer alapelve az alulról felfelé való építkezés: minden adat a helyi TKA-ba kerül először, itt lehetőség van az adatok ellenőrzésére és csak ezután kerülhetnek országos összesítésre.

Jelenleg még nem készült el — bár minden előkészület megtörtént már — az Országos Központi Adatbank (OKA) programrendszere. A tervek szerint 1991 végére elkészülő program felhasználja az eddigi pozitív és negatív tapasztalatokat, tehát gyorsabb és felhasználóbarát rendszer várható. Üzembeállítás után alkalmas lesz a TKA második változataként a helyi rendszerek működtetésére is.

A TKA-ból az adatok jelenleg off-line módon — floppyn — kerülnek az OKA-ba.

Az útadatbank-rendszer elvi sémáját a 2. sz. ábra mutatja.

Adatfelhasználás, elemzési folyamat

Az utóbbi időben több cikk [2, 3] is megjelent a hazai PMS-ekről. Ezért itt csak utalok arra, hogy az 1990-re elkészült hálózati PMS a *Markov-féle* átalakulás-valószínűséggel dolgozva a következő felhasználási módra képes:

- előre meghatározott állapotképek eléréséhez szükséges forrásigény meghatározása a beavatkozási költség-minimalizálás alapján;

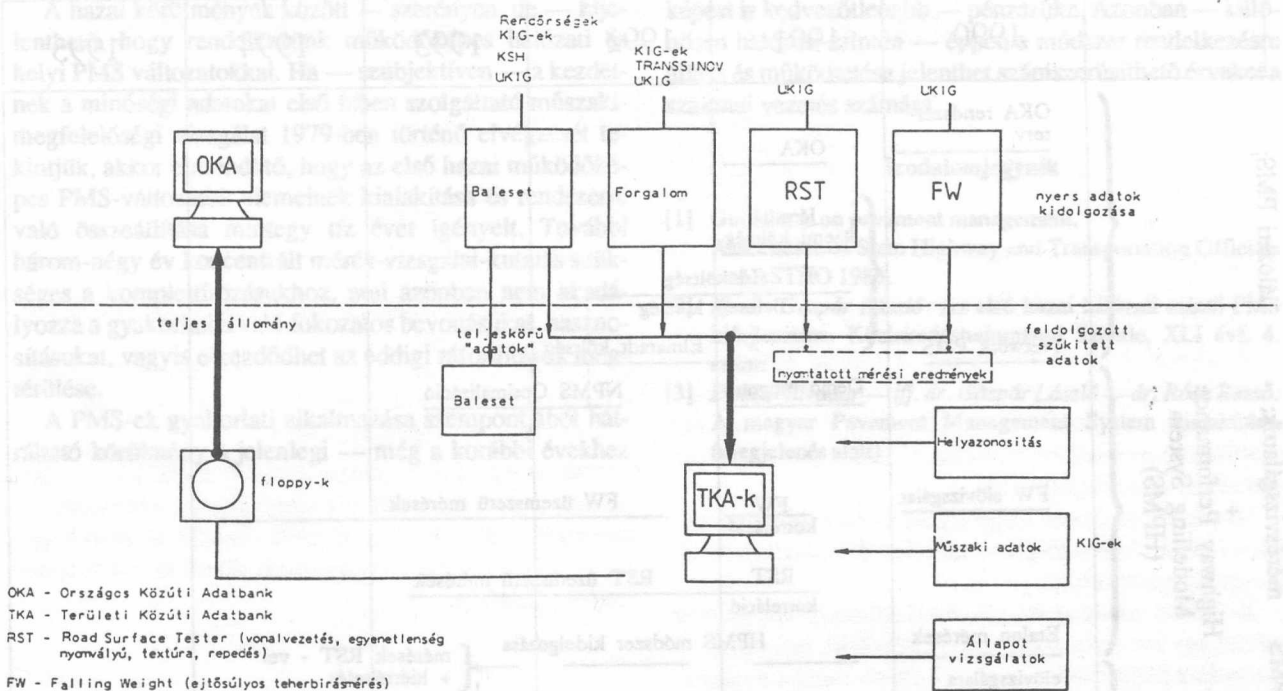
- adott forrásösszeg területek közötti elosztása a közlekedésüzemi költséggel arányos mutató minimalizálása alapján;

- az optimálistól eltérő felhasználás műszaki-gazdasági következményének kimutatása.

A helyi — megyei — szintű PMS modelljének kifejlesztése hosszabb előkészítést, mérésvizsgálatokat igényel. Szóba jöhet működő külföldi programrendszer adaptálása is: folyamatban van a Világbank HDM-III. módszerének vizsgálata. Elsősorban a leromlási modellek adaptálása tűnik biztatónak, a közlekedésüzemi költség modellje bonyolult, túl sok bemenő adatot igényel. A helyi PMS első változataként üzemel az 1989-90-től alkalmazott OPMS nevű — gyakorlati tapasztalatokon alapuló — sorolási modell.

Döntési folyamat

Mint az előző pontban említésre került, a hálózati modell első változata csak 1990-re készült el. Bár a modellel végeztek kísérleti feldolgozásokat, éles — gyakorlati — döntéselőkészítésre még nem került felhasználásra. A kísérleti próbafuttatásokból említésre méltó — példaként — a „forrásigény” meghatározása.



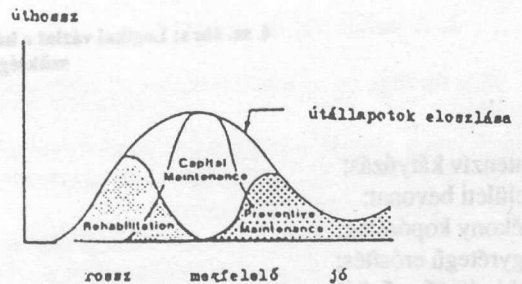
2. sz. ábra: Az útdatbank-rendszer elvi sémája

A helyi szinten működő OPMS is még annyira újnak tekinthető, hogy nincsenek elemezhető, összegezett tapasztalatok a gyakorlati felhasználásról, illetve a helyi döntések meghozatalában való figyelembe vételéről. Indokolt lenne az alkalmazási, felhasználói tapasztalatok összegyűjtése.

A PMS-ek kialakításának és bevezetésének még annyira az elején vagyunk, hogy még érezhetőek különböző szintű fenntartások, kételyek alkalmazásukkal szemben. Elhangzik, hogy olyan kevés a fenntartásra fordítható pénz, hogy annak az elosztására nem kellene bonyolult, drága módszerek, de az is, hogy a gyakorlott mérnök igen nagy megbízhatósággal képes megmondani — helyi szinten — hol és milyen beavatkozásokra van szükség. A bevezetés szakaszában ezek a kételyek mindenhol elhangzanak. Éppen ezért általánosítható tapasztalat, hogy helyi szinten általában először az ún. sorolásos modelleket alkalmazzák, mivel a közelebb áll a gyakorló mérnök gondolkodásához. A fejlesztés későbbi fokán — mikor a módszerben már jobban megbíznak — valamint a hálózati szinten már az optimalizálás valamilyen formáját alkalmazó modellekre van szükség.

A gyakorlatban azonban előfordulhat, hogy a sok szempontot figyelembe vevő, értékes adatokat felhasználó és — alkalmanként — bonyolult eljárások eredményeként elkészített ajánlásoktól — az útállapotoktól és egyéb okoktól függően — eltérő döntéseket is szükséges alkalmazni.

Hálózati szinten ennek oka lehet a számításokban figyelembe vett állapotkép-elosztásokban — I. 3. sz. ábrán — az átfedések esetén nem számszerűsíthető egyéb okok.



3. sz. ábra: Állapotkép eloszlások

Helyi szinten az eltérések okai között szerepelhetnek technikai szempontok pl. két javasolt szakasz közötti kimaradt útszakasz javítása egy felvonulással, rövid időn belül tervezett útkorrekció, szélesítés.

Megvalósítás, kivitelezés

Az egyes modellek különböző fajta és mennyiségű beavatkozási technológiákat vesznek figyelembe. A modellek általában tipizálnak, egyes technológiákat összevonnak. Általánosítható tapasztalat, hogy a hálózati szinten nagyobb mértékű az összevonás, a helyi szintű modellek szélesebb technológiai választékkal dolgoznak. A hazai hálózati szintű PMS technológiai választéka:

- rutin fenntartás, ami összevonva tartalmazza a repedéskiöntéseket és a kátyúzásokot 0 t/km és 10 t/km között;
 - felületi bevonás, összevonva az egy és kétrétegű eljárásokat;
 - új aszfaltréteg építése, 3-10 cm vtg-ban.
- A helyi szinten alkalmazott OPMS technológia választéka:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
hálózati PMS;	OKA rendszer- terv	OKA				
	Network PMS	Jármű üzemi költség	Időköltség	Baleseti költség	Elmaradt költség	
Helyi PMS		FW elővizsgálat	Demó program	NPMS Optimalizáció		
	Etalon mérések elővizsgálata	FW korreláció	RST korreláció	FW üzemszerű mérések		
		HPMS módszer kidolgozása	RST üzemszerű mérések			
	Rodeman + VOC	Rodeman értékelés	mérések RST - vel + kiértékelés	Leromlási modellek kialakítása		
					Létesítmény PMS (HDM- III.)	

4. sz. ábra: Logikai vázlat a hálózati és a helyi PMS kialakításához szükséges munkákról

- intenzív kátyúzás;
- felületi bevonat;
- vékony kopóréteg;
- egyrétegű erősítés;
- többrétegű erősítés.

5. A hazai PMS-ek továbbfejlesztésének szóbjáható feladatai

A továbbfejlesztés ütemét, az egyes tevékenységek kapcsolatait, az egyes lépéseket mindig célszerű felvázolni, még akkor is, ha a gyakorlatban a megvalósítás üteme attól eltérhet. Az általam a közeljövőben szükségesnek tartott főbb lépések logikai kapcsolatát a 4. sz. ábrán mutatom be.

A hálózati szintű PMS gyakorlati működtetéséhez az OKA elkezdett fejlesztésének befejezése nélkülözhetetlen. A modell fejlesztése terén a hazai közlekedésüzemi költség-modell kialakítása tűnik a következő lépésnek. Ez igen jelentős volumenű és költségű kutatási munkát igényel. Eredményeként azonban jelentősen javítható a modell optimalizációs eljárása, melynek fejlesztése a másik említendő terület. A fejlesztés két-három évet igényel. Menetközben megoldandó az újonnan mérésre kerülő útállapotjellemzők — nyomvályú, textúra, repedések — beintegrálása is.

A Road Surface Tester (RST) és az ejtősúlyos berendezések (FW-k) üzembeállítása esetén a helyi és hálózati szint között kialakítandó a Highway Performance Modelling System — mely reprezentatív módon és annak megfelelő megbízhatósággal — évente értékelné a teljes úthálózatot, illetve annak többféle műszaki jellemzőjének változását. A rendszer elmélete kidolgozandó.

A helyi szintű PMS kialakítása, illetve továbbfejlesztése igényli a leghosszabb időt, min. 4-5 évet. Az RST rendszeres mérései során előre kijelölt — mintegy 50 db — etalonszakasz rendszeres mérése nemcsak a HPMS-hez szükséges adatokat szolgáltatja, hanem három év alatt elegendő adatot biztosíthat a különböző típusú pályaszerkezetű, forgalmi kategóriájú és altalajú útszakaszok leromlási modelljei paramétereinek megállapításához. A leromlási modellek kialakításához célszerű a Világbank HDM-III. rendszerének vizsgálata és részbeni adaptálása.

A hálózati szinthez előállított közlekedésüzemi költségmodell a helyi szinten is használható lesz.

6. Összefoglalás

A PMS-ek kialakítása a világon mindenhol több évig tartott, sok szakember részvételével jelentős költségeket igényelt. Felépítésük során mindig indokolt a kitekintés, a mások tapasztalatainak megismerése. Több ország az első lépésben külföldi, működő módszereket importált, majd fokozatosan egészítette ki saját adottságaival.

A hazai körülmények között — szerényen, de — kijelenthető, hogy rendelkezünk működőképes hálózati és helyi PMS változatokkal. Ha — szubjektíven — a kezdetnek a minőségi adatokat első ízben szolgáltató műszaki-megfelelőségi vizsgálat 1979-ben történő elvégzését tekintjük, akkor elmondható, hogy az első hazai működőképes PMS-változatok elemeinek kialakítása és rendszerre való összeállítása mintegy tíz évet igényelt. További három-négy év koncentrált mérés-vizsgálat-kutatás szükséges a komplettírozásukhoz, ami azonban nem akadályozza a gyakorlatba való fokozatos bevonásukat, hasznosításukat, vagyis elkezdődhet az eddigi ráfordítások megtérülése.

A PMS-ek gyakorlati alkalmazása szempontjából hátráltató körülmény a jelenlegi — még a korábbi évekhez

képest is kedvezőtlenebb — pénzzűke. Azonban — különösen hálózati-szinten — éppen a módszer rendelkezésre állása és működtetése jelenthet számszerűsíthető érveket a szakmai vezetés számára.

Irodalomjegyzék

- [1] Guidelines on pavement management.
Association of State Highway and Transportation Officials — AASTHO 1985.
- [2] *iff. dr. Gáspár László*: Az első hazai hálózati szintű PMS kifejlesztése. Közlekedéstudományi Szemle, XLI évf. 4. szám.
- [3] *Dobosi Tivadar — iff. dr. Gáspár László — dr. Rósa Rezső*: A magyar Pavement Management System kialakítása. (megjelenés alatt)

A Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőbizottságának névsora 1991-től

Dr. Bajusz Rezső ny. MÁV vezérigazgató, *Benczedy Mihályné* a KTE Ellenőrző biz. tagja, MÁV vezérigazgató-helyettes, *Dr. Berényi János* a GYSEV vezérigazgatója, *Betz Gyula* az UVATERV vezérigazgatója, *Fáy András* a MAHART vezérigazgatója, *Csárádi János* a KTE főtitkár-helyettese, a MÁV vezérigazgatója, *Dr. Cseh Lajos* a KTE Gépjárműközlekedési tagozat elnöke, ny. minisztériumi főosztályvezető, *Dr. Czére Béla* a KTE elnökségének tagja, a Közl. Múzeum ny. főigazgatója, *Dr. Fekete György* ny. MAHART vezérigazgató-helyettes, *Hegyi Kálmán* a KTE elnökség tagja, ny. minisztériumi főosztályvezető, *Horváth Árpád* a KTE elnökség tagja, KHVM főosztályvezető-helyettes, *Katona András* a Közlekedési Múzeum főigazgatója, *Dr. Kerkápoly Endre* a KTE elnöke, BME tanszékvezető, *Dr. Koren Csaba* a KTE Győri Terület Szervezet elnöke, a Széchenyi István Műszaki Főiskola főigazgató-helyettese, *Madar Miklós* a KTE ügyvezető igazgatója, *Dr. Páray András* a MALÉV általános KHVM Közúti Főosztály vezetője, *Dr. Simonyi Alfréd* a MÁV FKI igazgatója, *Dr. de Sorgó Tibor* KAPOV VOLÁN igazgatója, *Dr. Szabó Dezső* ny. c. egyetemi tanár, *Takács Béla* a KSZT titkára, a Közlekedési Közlöny főszerkesztője, *Dr. Tánzos Lászlóné* egyetemi docens, BME KSZI, *Dr. Timár András* a KHVM Autópálya Igazgatóság fejlesztési igazgatója, *Tari László* a KTE Gépjárműköz. tagozat elnökségének tagja, a VOLÁN Egyesülés igazgatótanácsának elnöke, a VOLÁNBUSZ vezérigazgatója, *Torma Imre* a HUNGAROCAMION vezérigazgatója, *Dr. Turányi István* ny. BME KSZI intézetigazgató, *Dr. Vásárhelyi Boldizsár* a KTI tudományos tanácsadója

A Szerkesztőbizottság elnöke: Urbán Lajos a KTE tiszteletbeli elnöke, ny. MÁV elnök-vezérigazgatója
Főszerkesztő: Dr. Ivány Árpád a KTE elnökség tagja, ny. minisztériumi főosztályvezető
Szerkesztő: Hüttl Pál a Közlekedési Múzeum ny. főigazgató-helyettese

A forgalmi adatok felvétele és gyűjtése

PAUL M. ARNÓCZKY

1. Bevezetés

A zürichi kantoni rendőrség, a zürichi Mélyépítési Hivatal és az ipar közlekedési és forgalomirányító szakembereinek együttműködése során egy olyan forgalmi adatfelvevő eszközt fejlesztettek ki, mely könnyen mozgatható és továbbfejleszhető.

Ennek az eszköznek a legfontosabb része decentralizáltan felveszi a fontos forgalmi adatokat, és ezeket továbbítja egy központi helyre.

A felvett adatokat ezután meghatározott kritériumok szerint egy központi számítógép értékeli ki, mely segítséget nyújt a felügyeleti szerveknek abban, hogy a forgalom lefolyásában keletkező kritikus szituációkat idejében felismerjék és alkalmas intézkedések segítségével elkerüljék a konfliktushelyzeteket.

2. Adatfelvétel és adatátvitel

Az 1. ábra mutatja be az adatfelvétel és az adatátvitel elvi felépítését.

Az adatfelvétel alapját intelligens számlálóegységek (ZMG) képezik. Ezeket a különböző helyi mérési követelményeknek megfelelően lehet elrendezni.

A címzés és a ZMG indítása parancstávirat segítségével történik, amelyet a központi számítógép generál, és amely a koncentrátor segítségével jut el a rendszerben levő adatfelvevő egységekhez.

A forgalmi adatfelvevő- és átvivő rendszer két fő egységből áll (2. és 3. ábra).

A rendszer kifejlesztése során a következő fontos alapelveket vettük figyelembe:

— decentralizált adatfelvétel:

a különböző, egymástól távol levő adatfelvevő-egységek (ZMG) miatt ezeket egy központi helyről lehet indítani és lekérdezni.

— önállóság:

az adatfelvevő-egységek indítás után önállóan vesznek fel minden fontos forgalmi és (vagy) környezeti adatot. A központi számítógép tehermentesítése céljából a felvett adatokat előzetesen feldolgozzák, és ezeket az adatokat távirat formájában megjelenítik.

— modul rendszer:

az egész rendszer moduláris felépítésű és tetszés szerint kiépíthető, melyben az alkalmazott központi számítógép megengedett kapacitása határozza meg a maximális kiépítést. Az egész rendszer hálózatot alkot.

— szervizelhetőség:

a felhasznált hardware-modulok általánosan alkalmazha-

tók, és ezáltal elkerüljük a nagyszámú különböző típusú modul alkalmazását.

Ez csökkenti a mindenkori kezelőszemélyzet betanítási költségét, és megnöveli a rendszer áttekinthetőségét.

— a rendszertől való függetlenség:

a rendszer egyes alcsoportjai között RS 232 c jelű szabványos típusú összeköttetés biztosítja a kapcsolatot. A párbeszéd ASCII-kódban történik. Ezáltal az átvivőegység és a ZMG minden elterjedtebb típusú számítógéppel tud kommunikálni.

2.1. A ZMG 1016 típusú forgalmi adatfelvevő berendezés

A ZMG 1016 típusú berendezés (lásd 2. ábra) az autópályák és a nagy forgalmú utak forgalmi adatainak felvételére szolgál. A berendezés a járművek áramlását indukciós hurok segítségével érzékeli, mely az útburkolatba van beépítve (4. ábra).

A berendezés maximum 8 forgalmi sávon a gépjárművek mennyiségét, vagy maximum 4 forgalmi sávon a mennyiséget, a sebességet és a teher-, ill. személyautók számát tudja megkülönböztetni. Közbenő, illetve vegyes megoldások is lehetségesek.

Ezekből a mérésekből a ZMG statisztikai adatokat számít ki, mint például a járművek száma, a tehergépkocsi részaránya, átlagsebesség, variancia és szélső értékek.

A mérési periódus időtartama megválasztható a központi számítógép parancsának segítségével. A legkisebb időlépcső 30 másodperc, ennek a legkisebb időlépcsőnek a megsokszorozásával maximum 1 óra időtartamra lehet kiterjeszteni a mérési periódust.

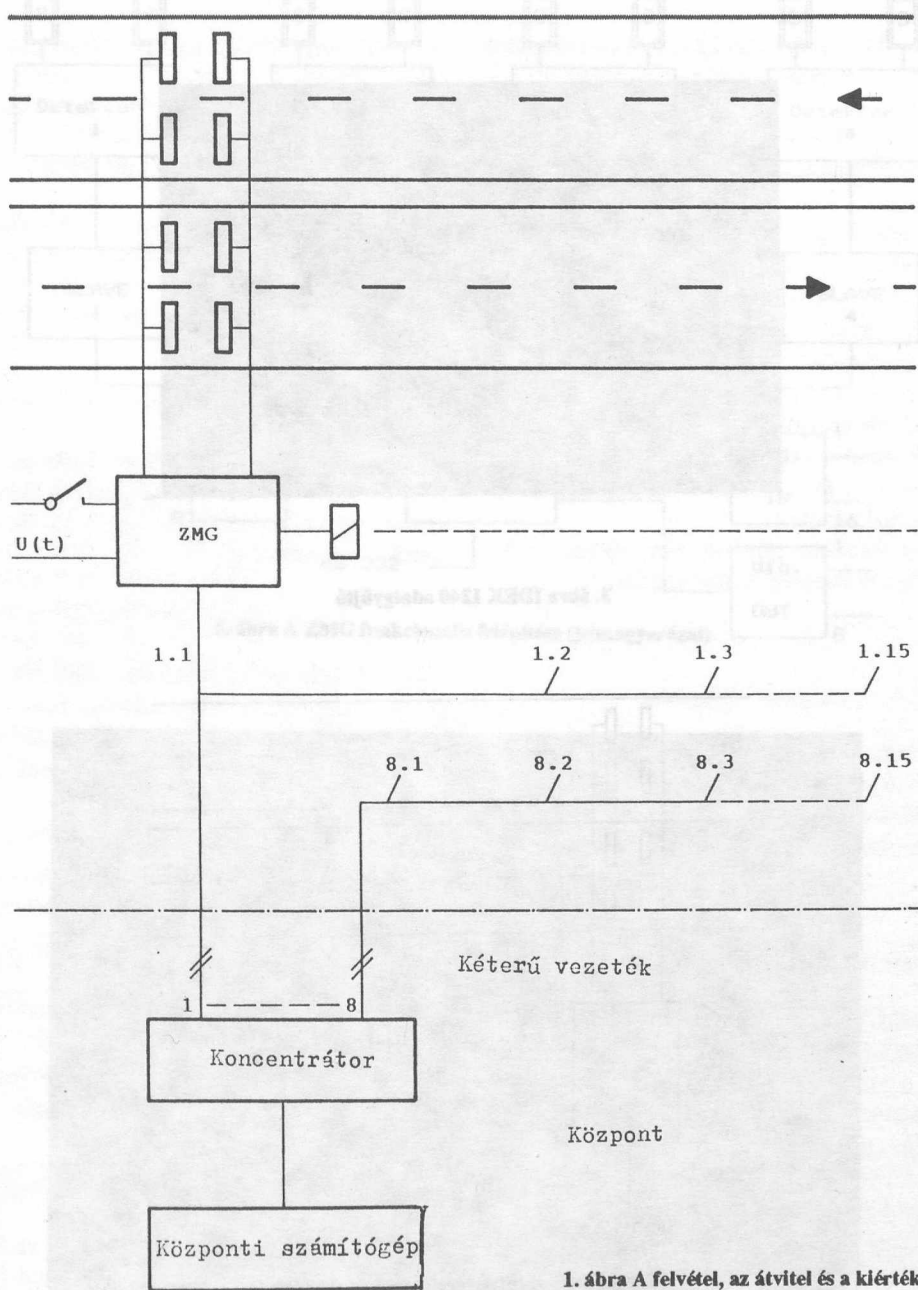
A ZMG előzetesen feldolgozza az adatokat, ezáltal jelentős mértékben tehermentesíti a számítógépet (bemeneti adatok tárolása, mérési értékek feldolgozásának ideje, stb.).

2.2. A ZMG felépítése

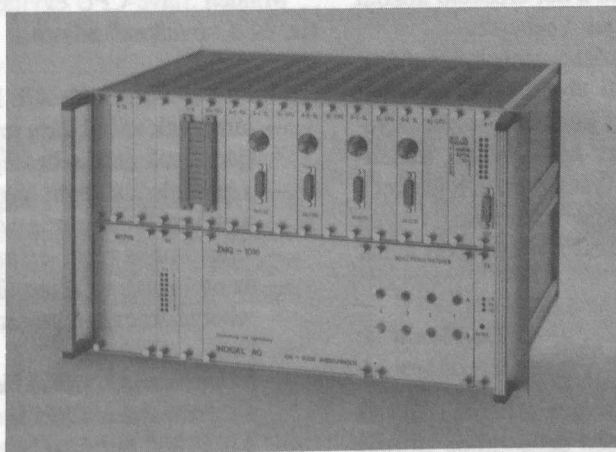
A bemutatott blokkvázlat (5. ábra) a mérőhelyek funkcionális felépítését szemlélteti.

Ha egy gépjármű az érzékelő fölé kerül (6. ábra), akkor ezt a hurok-elektronika felismeri. Az elektronika jelzést ad le egészen addig, amíg a jármű újra el nem hagyja az érzékelőt.

Az azonos nyomvonalon levő út hurok között pontosan 3 méter távolság van.

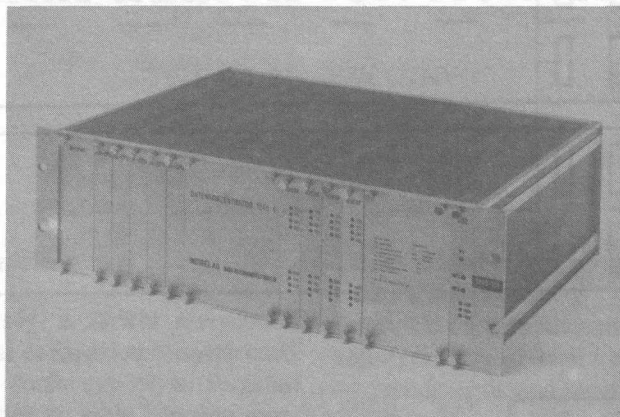


1. ábra A felvétel, az átvitel és a kiértékelés közös vázlata

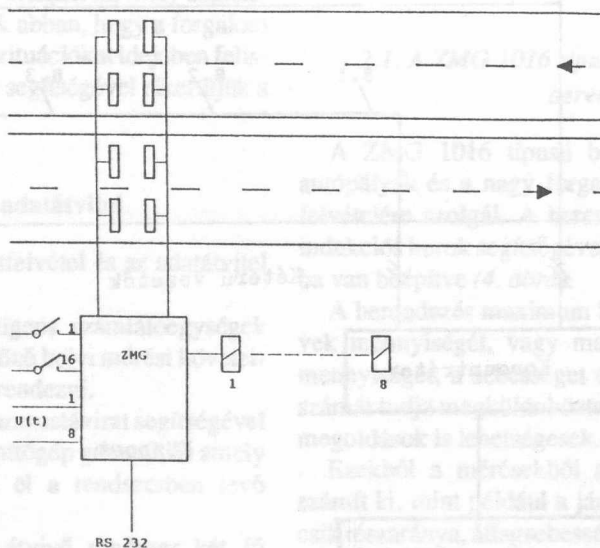


2. ábra Adatfelvevő egység (ZMG)

A forgalmi adatok felvétele és gyűjtése



3. ábra IDEK 1240 adatgyűjtő



4. ábra A ZMG alapfelszerelésének blokkvázlata

Az érzékelő lefoglalási ideje és a két érzékelő közötti távolság segítségével kiszámíthatjuk a sebességet.

A detektorok általában az eszközbe vannak beépítve. Ha a hurok és a detektor közötti távolság 25 méternél nagyobb, akkor a detektorokat egy különálló házba szerelik be. Ebben az esetben a detektor-kártyákat ún. tranzit-kártyákkal pótolják. A tranzit-kártyák átveszik a jeleket a hurok-detektoroktól. Ez az intézkedés lehetőséget nyújt arra, hogy a hurkokat a berendezéstől max. 1000 méter távolságra szereljük fel.

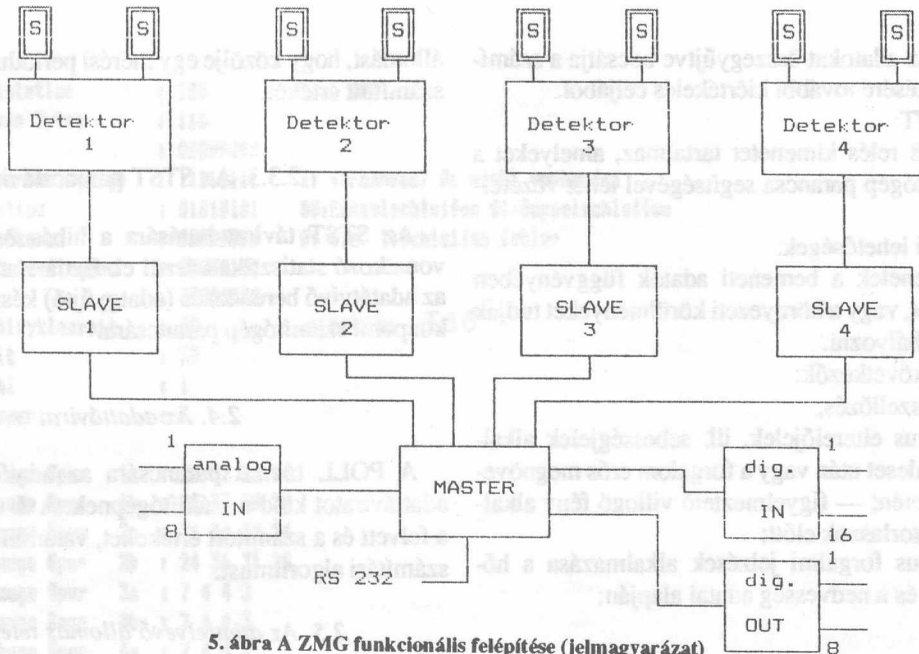
2.2.1. CPU-SLAVE

A hurokjeleket a Slave-processzorok átveszik, tárolják és előzetesen feldolgozzák. Minden detektorhoz tartozik egy Slave-processzor. Ezáltal egyidejűleg több jármű adatait is fel lehet venni.

Minden Slave-CPU egyidejűleg két-két hurkot ellenőriz, és a következő adatokat szolgáltatja a Master-CPU-nak:

- hurokjelszámlálás A/B hurok;
- járművek számlálása az aktuális időintervallumban (járművek mért sebességgel);
- a legutolsónak mért jármű sebessége km/h-ban;
- a minimális sebesség az aktuális intervallumban;
- a maximális sebesség az aktuális intervallumban;
- az utolsónak mért jármű hossza cm-ben;
- tehergépkocsiak részaránya az aktuális intervallumban;
- hibajelzés (a kódokat lásd a speciális leírónál);
- a mérési szakasz beállított hossza cm-ben;
- a beállított hurokszélesség cm-ben.

Ezeket az adatokat egy speciális készülékkel felül lehet vizsgálni.



5. ábra A ZMG funkcionális felépítése (jelmagyarázat)



6. ábra A hurokjelzés aktiválása

2.2.2. Master CPU

A Master-CPU koordinálja az adatátvitelt, átveszi a Slave-CPU adatait és tovább feldolgozza. Elvégzi a szükséges számításokat és előkészíti az összegzést a központi számítógép számára. A be- és kimenetek kezelését szintén a Master végzi.

2.2.3. A számlálókészülék további lehetőségei

— Analóg és digitális bemenetek:
A készülék az alapvető követelményeken túl arra is

lehetőséget nyújt, hogy feldolgozzuk vele az analóg adatokat (analóg IN = 8 csatorna) és a statikus adatokat (digitális IN = 16 bemenet).

Ezeknek a bemeneteknek a segítségével a készülék a következő környezeti adatokat tudja felvenni:

- borult idő (kód, alagútban a füst miatt, stb.);
- hőmérséklet;
- levegő nedvessége;
- eső;
- szélerősség;
- szélirány;
- stb.

A készülék az adatokat összegyűjtve bocsátja a számítógép rendelkezésére további kiértékelés céljából.

— Digitális OUT:

A készülék 8 relés kimenetet tartalmaz, amelyeket a központi számítógép parancsa segítségével lehet vezérelni.

— Szabályozási lehetőségek:

Ezek a kimenetek a bemeneti adatok függvényében vagy a forgalmat, vagy a környezeti körülményeket tudják vezérelni és szabályozni.

Ezek például a következők:

- világítás, szellőzés;
- automatikus elterelőjelek, ill. sebességjelek alkalmazása baleset után vagy a forgalom erős megnövekedése esetén; — figyelmeztető villogó fény alkalmazása úttorlaszok előtt;
- automatikus forgalmi jelzések alkalmazása a hőmérséklet és a nedvesség adatai alapján;
- stb.

2.2.4. A hardware felépítése

A ZMG az európai műszaki színvonalnak megfelelő, moduláris felépítésű, és egy 19 collos 6 HE jelű házba van beépítve. A készülék moduláris felépítése bármikor lehetővé teszi az alapkészülékben rendelkezésre álló I/O bővítést.

2.3. A parancstávirat felépítése és jelentése

A parancstáviratok segítségével távolról vezéreljük az adatfelvevő készülékeket. Az összes parancstávirat azonos nagyságú, és a parancskódok információ-tartalmában különböznek egymástól.

- A távirat fejrésze a kiválasztott adatfelvevő állomás címét tartalmazza.
- Másodikként következik a parancskód.
- A további paramétereket a parancskódnak megfelelően alkalmazzuk, illetve elhagyjuk:
- az adatfelvevő állomás címe;
- a cím kibővítése;
- parancskód;
- parancskód kibővítése;
- számlálási ciklus ideje (sokszor 30 másodperc);
- számlálási ciklusok száma a sebesség értékére vonatkozóan;
- digitális kimenetek 1...8.

2.3.1. A DO parancstávirat

A DO távirat segítségével azt közöljük az adatfelvevő állomásokkal, hogy a kimeneteit a BT-ben megadott módon maszkírozza.

2.3.2. A POLL parancstávirat

A POLL távirattal arra szólítjuk fel az adatfelvevő

állomást, hogy közölje egy mérési periódus összes mért és számított értékét.

2.3.3. Az STST parancstávirat

Az STST távirat hatására a hibás összeköttetésekre vonatkozó statisztika készül el. Ezt a statisztikasámítást az adatátvivő berendezés (adatgyűjtő) készíti el, és közli a központi számítógép parancsára.

2.4. Az adattávirat

A POLL távirat parancsára az adatfelvevő állomás adattáviratot küld a számítógépnek. A 7. ábra szemlélteti a felvett és a számított értékeket, valamint az alkalmazott számítási algoritmust.

2.5. Az adatfelvevő állomás telepítése

Az adatfelvevő állomásokat általában nagy forgalmú utakon, vagy forgalomtechnikailag fontos csomópontokban fix helyre telepítik, de például építési munkahelyek előtt mozgatható adatfelvevő készülékeket is lehet alkalmazni.

A következőkben három tipikus telephelyet mutatunk be.

2.5.1. Alagutak megfigyelése esetén

Az alagutas szakaszok nagy összpontosítást követelnek a gépjárművezetőktől. Ezek a szakaszok általában leállósávok nélkül üzemelnek, ezért kívánatos a széles körű forgalomellenőrzés.

2.5.2. Nagy forgalmú szakaszok

A forgalmi dugóval veszélyeztetett szakaszokon a járművezetők figyelmeztetése céljából a mérőhelyeket sűrűn egymás után kell telepíteni.

2.5.3. Jelzőlámpák

Forgalomszámlálás útkereszteződésben. Ez a készülék a jelzőlámpákat is tudja szabályozni, mert idejében felismeri a forgalom erős megnövekedését.

Számlálja a különböző irányú forgalmat, ezáltal optimális módon tudja szabályozni a következő utcák jelzőlámpáit.

A ZMG 8 adatfelvevő berendezés nemcsak a fő irányokban (A-B, C-D) állapítja meg a forgalom nagyságát. A kanyarodó forgalmat (8. ábra) szintén megállapítja és számításba veszi.

3. Az IDEK-1240 adatátvivő berendezés

Az adatátvivő berendezés hardware felépítése:

Adresse Datenstation : 100 1 .. 255
 Anzahl folgende Bytes : 116
 Telegrammart : 00000000
 Ausrüstung Spureingänge : 11111111 1: vorhanden/ 0: nicht vorhanden
 Messkonfiguration : 01010101 00: Einzelschleifen 01: Doppelschleifen
 Gestörte Detektoren : 00000000 0: i.o 1: Schleifen fehler
 Fehler und Statusflaggen : 00000100
 Leitungstyp : 00000000
 Effektive Zählzykluszeit : 30 effektiv Idő
 Zählzykluszeit : 30
 Zählzyklenzahl : 1
 Zählzyklusnummer : 7

Anzahl Fahrzeuge Spur 1a : 20 32 30 24
 Anzahl Fahrzeuge Spur 1b : 20 33 30 24
 Anzahl Fahrzeuge Spur 2a : 21 34 30 24
 Anzahl Fahrzeuge Spur 2b : 24 36 31 28
 Anzahl Fahrzeuge Spur 3a : 7 4 4 3
 Anzahl Fahrzeuge Spur 3b : 7 4 4 3
 Anzahl Fahrzeuge Spur 4a : 7 4 4 4
 Anzahl Fahrzeuge Spur 4b : 7 4 4 3

Analogwert 1 : 0 dyn. Sűrűség
 Analogwert 2 : 0
 Analogwert 3 : 0
 Analogwert 4 : 0

$$\frac{\text{Jármű}}{\text{km}} = \frac{Q}{v} = \rho$$

Digitale Eingänge 1..8 : 10000001
 Digitale Eingänge 9..16 : 10000001

Anz. Fahrzeuge Spur 1 : 104
 Anz. Lastwagen Spur 1 : 30
 Mittelwert Spur 1 : 83
 Varianz Spur 1 : 205
 Extremwert oben Spur 1 : 124
 Extremwert unten Spur 1 : 29

$\longrightarrow n$
 $\longrightarrow \bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i = \text{Középérték}$

Anz. Fahrzeuge Spur 2 : 107
 Anz. Lastwagen Spur 2 : 26
 Mittelwert Spur 2 : 79
 Varianz Spur 2 : 179
 Extremwert oben Spur 2 : 125
 Extremwert unten Spur 2 : 37

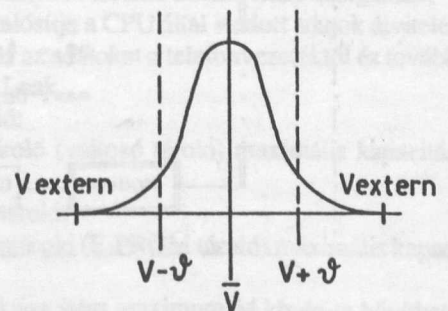
$\longrightarrow \text{Var} = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n v_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n v_i \right)^2 \right]$

Anz. Fahrzeuge Spur 3 : 16
 Anz. Lastwagen Spur 3 : 1
 Mittelwert Spur 3 : 97
 Varianz Spur 3 : 120
 Extremwert oben Spur 3 : 109
 Extremwert unten Spur 3 : 79

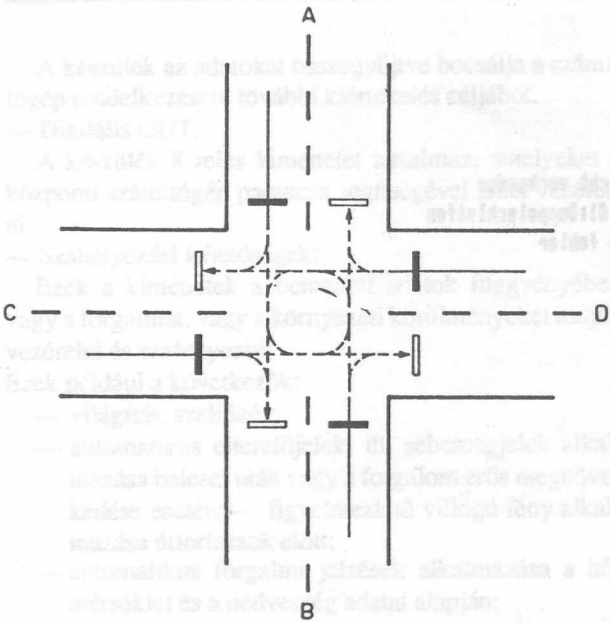
$\longrightarrow V \text{ max.}$

Anz. Fahrzeuge Spur 4 : 18
 Anz. Lastwagen Spur 4 : 1
 Mittelwert Spur 4 : 98
 Varianz Spur 4 : 129
 Extremwert oben Spur 4 : 114
 Extremwert unten Spur 4 : 75

$\longrightarrow V \text{ min.}$



7. ábra Az adattávirat felépítése



8. ábra Egy útkereszteződés sematikus ábrázolása

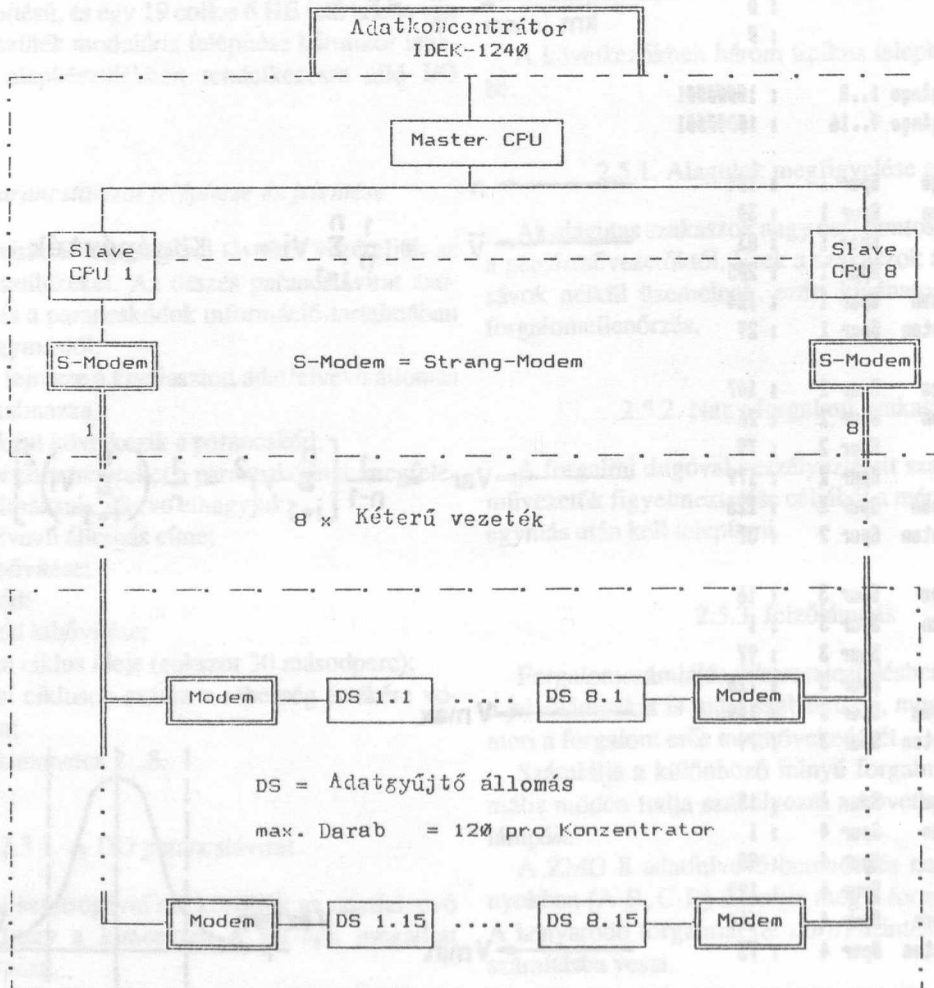
- CPU 78C10-es univerzális vezérlőkártya (egyszerű, Európában elfogadott kártyaformátum),
- IDEK 1240-es intelligens modem (egyszerű, Európában elfogadott kártyaformátum) (9. ábra).

3.1. Az adatgyűjtő berendezés

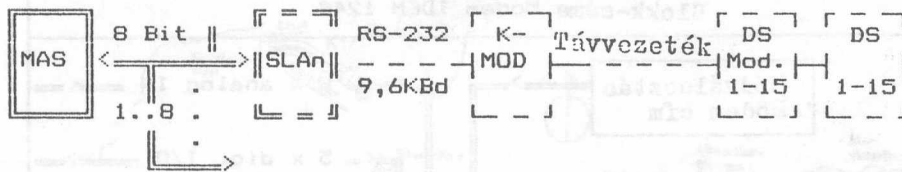
Az IDEK 1240-es típusú adatgyűjtő berendezés hálózatról működtethető, és az a feladata, hogy biztosítsa az adatátvitelt az adatküldő és az adatfelvevő készülék között.

Az IDEK 1240-es berendezés egyidejűleg 8 adatszálon (8 darab kéthuzalos vezeték) tud kapcsolatot létesíteni az adatfelvevő állomásokkal. Szálanként maximum 15 különböző adatfelvevő állomást lehet csatlakoztatni. Ez 120 adatfelvevő állomás/adatgyűjtő kapacitásnak felel meg.

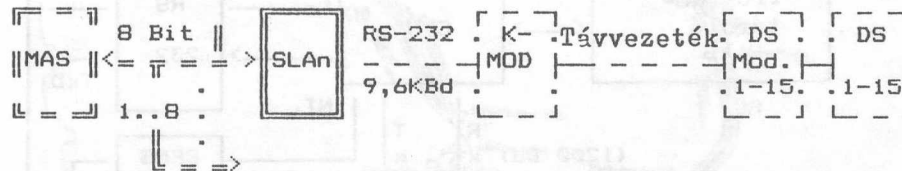
Az illető részegységek adatai az ellenkező irányba ugyanazon a hálózaton keresztül jutnak el a felettes rendszerhez.



9. ábra Adatátvitel



10. ábra Az adatok útja, Master-Slave



11. ábra Az adatok útja, Slave-modem

3.1.1. A Master-CPU és feladatai (10. ábra)

Jelölések:

- MAS: Master CPU;
- SLA n: Slave CPU;
- K-MOD: Modem-vezeték;
- OS Mod.: az adatfelvevő állomás modemje;
- DS: adatfelvevő állomás

A Master-CPU-nak az a feladata, hogy koordinálja az adatközlést a központi számítógép és az adatátvivő rendszer között.

A számítógép távirat formájában adja át az adatokat a Master-nak.

A csatlakoztatott adatfelvevő állomásokról visszajött választáviratokat a számítógéphez továbbítja.

A választáviratoknak 3 különböző fajtája van:

DT: teljes adattávirat az adatfelvevő állomásokról,
 NR: No response (NR)-távirat a D5-modemtől, (az NR azt jelenti, hogy az adatfelvevő állomás nem reagált az adatkérésre).

NA: Not available-távirat a K-modemtől, (az NA azt jelenti, hogy nem tudtak kapcsolatot létesíteni a D5-modemmel).

A Master-CPU a master és az adatfelvevő állomás közötti szakaszra elvégzi a hibafeltáró statisztikát is. A számítógép tetszés szerinti időpontban lekérheti a hibastatisztikát.

3.1.2. A Slave-CPU és feladatai (11. ábra)

Jelölések:

- MAS: Master CPU;
- SLA n: Slave CPU (a hardware azonos a Master-CPU-val);
- K-MOD: modem-vezeték;
- OS Mod.: az adatfelvevő állomásmodemje;
- OS: adatfelvevő állomás.

A SLAVE-CPU-nak az a feladata, hogy koordinálja az adatközlést a Master-CPU és a kijelölt modem-vezeték között.

Az adatokat a Master-CPU távirat formájában (BT parancstávirat) adja át a SLAVE-nek. A master és a slave

közötti adatátadás 8 bit-es egységben játszódik le. A slave és a modem közötti adatátadás RS-232-es vezetéken történik. (Az átviteli sebesség megfelel a 9600 Bd szabványnak.)

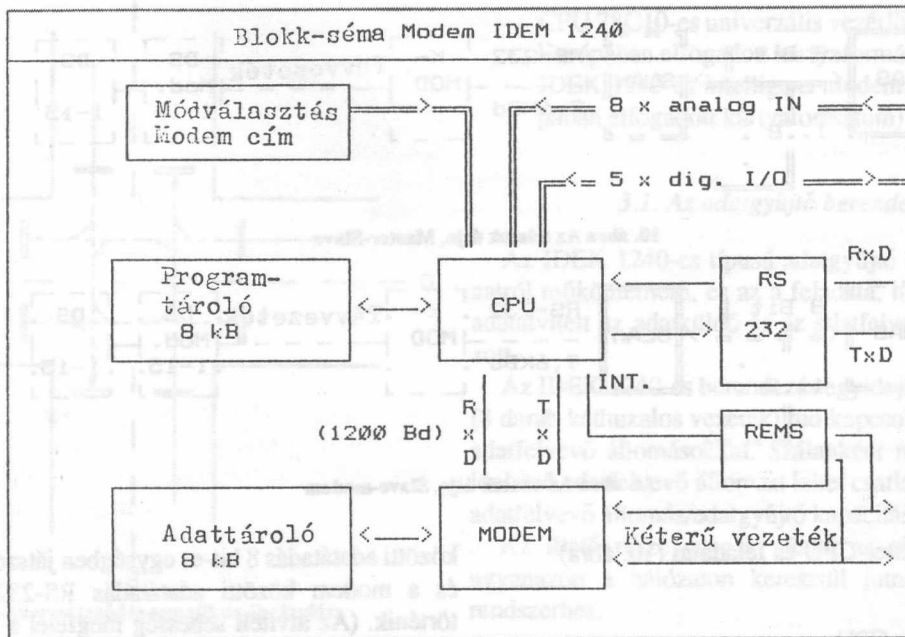
3.2. Az intelligens adatátviteli modem feladatai és lehetőségei

Az IDEM 1240-es modemnek az a feladata, hogy biztosítsa az adatok távolabbi átvitelét a kéthuzalos vezeték segítségével.

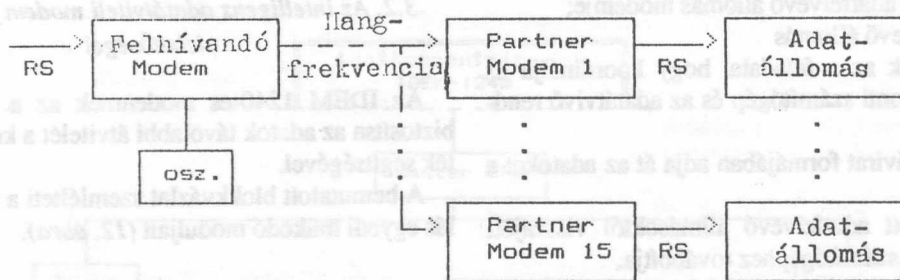
A bemutatott blokkvázlat szemlélteti a modemkapcsolás egyedi működő moduljait (12. ábra).

3.3. A különböző működő modulok feladatai

- CPU: intelligens 8 bit-es processor (12 MHz),
 - = a vételi csatlakozók (RS 232, RS-modem) ellenőrzése,
 - = az RS 232-től átvett adatok kódolása a kéthuzalos vezetéken (Modem-vezetéken) történő adatátvitel számára,
 - = a modem-vezetékől származó adatok kiértékelése,
- RS: RS 232-es csatlakozó a magasabb rendszer és a modem, illetve az adatfelvevő állomás és a modem közötti adatközlésre.
- modem:
 - = hangfrekvenciás jeleket generál, amelyek a kéthuzalos vezetéken történő adatátvitelre szolgálnak,
 - = megvalósítja a CPU által leadott adatok átvitelét,
 - = átveszi az adatokat a telefonvezetékől és továbbítja a CPU-nak.
- adattároló:
 - az adattároló (változó tároló) maximális kapacitása 8 kbyte.
- programtároló:
 - a programtároló (E-PROM tároló) maximális kapacitása 8 kbyte.
 - A tároló kapacitása maximum 64 kbyte-ra bővíthető (8 kbyte-os fokozatonként).
- analóg bemeneti csatornák: ezekkel a csatornákkal



12. ábra Az adatátviteli modem blokkvázlata



13. ábra A modem-modem kapcsolat blokkvázlata

lehet a modem-et önálló állomásként alkalmazni valamilyen környezeti adat felvételére, és ezeket az adatokat egyidejűleg át is tudja adni a felesleges rendszerek.

- digitális I/O: az I/O jeleket külön bemenetként és kimenetként is lehet alkalmazni.
- REMS hívást vevő kapcsoló: a REMS 1,78 kHz-es frekvenciacsomagokat tud felvenni, és ezeket interrupt (impulzus) formájában továbbadja a processzornak. A processzor megszámlálja a kapott interruptokat (impulzusokat) és az összeget összehasonlítja a DIL-Switch-en beállított címmel.

3.4. Az IDEM 1240-es modem tulajdonságai

Az IDEM 1240-es modem kielégíti a következő fontos feltételeket:

- FSK és PSK moduláció/demoduláció,
- szinkron és aszinkron módok,
- fél ill. teljes duplex átvitel,
- átviteli módok: BELL 103; V.21 CCITT; 212 A/V. 22,
- átviteli sebesség: 300/1200 Bd,

- felhívás: hangválasztás, impulzusválasztás, vagy speciális hívőfrekvencia,
- modem-címek: 01...15 (csak speciális hívómód számára alkalmazható),
- telefontárcsázó automatika,
- az előre meghatározott kapcsolási számok tárolása,
- átviteli biztonság: X.25 jegyzőkönyv szerint.

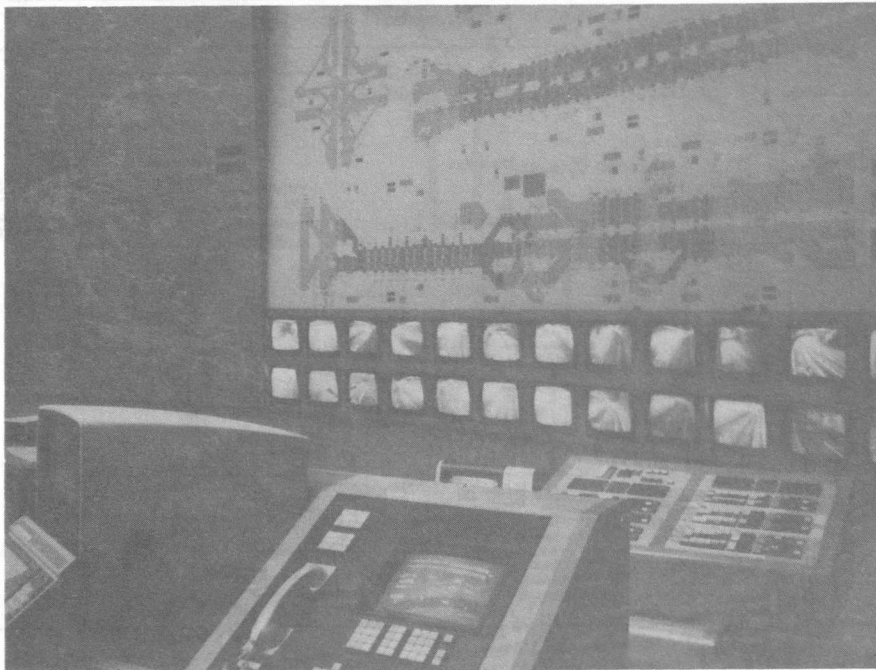
3.5. Az IDEM 1240-es speciális hívómód

A speciális hívómód lehetővé teszi a párbeszédet a hívó modem (főmodem) és maximum 15 partner-modem között.

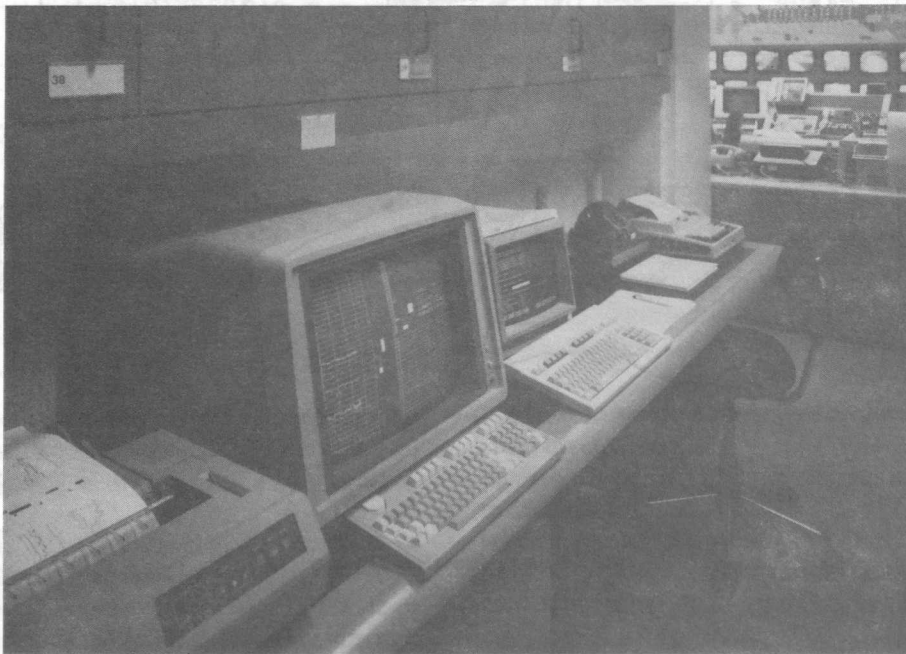
A hívó modem csak egy kéthuzalos vezetékkel van összekötve a partnermodemmel.

Ha a hívó modem és a 15 partnermodem valamelyike között kapcsolatot akarunk létesíteni, akkor meghatározott számú impulzust (frekvenciacsomagot) küldünk a kéthuzalos vezetékén.

Az azonos vezetékre kapcsolt összes partnermodem felveszi ezt az impulzuscsomagot, és az összeget összeha-



15. ábra Az úthálózat optikai megfigyelése



16. ábra A statisztikai kiértékelés munkahelye

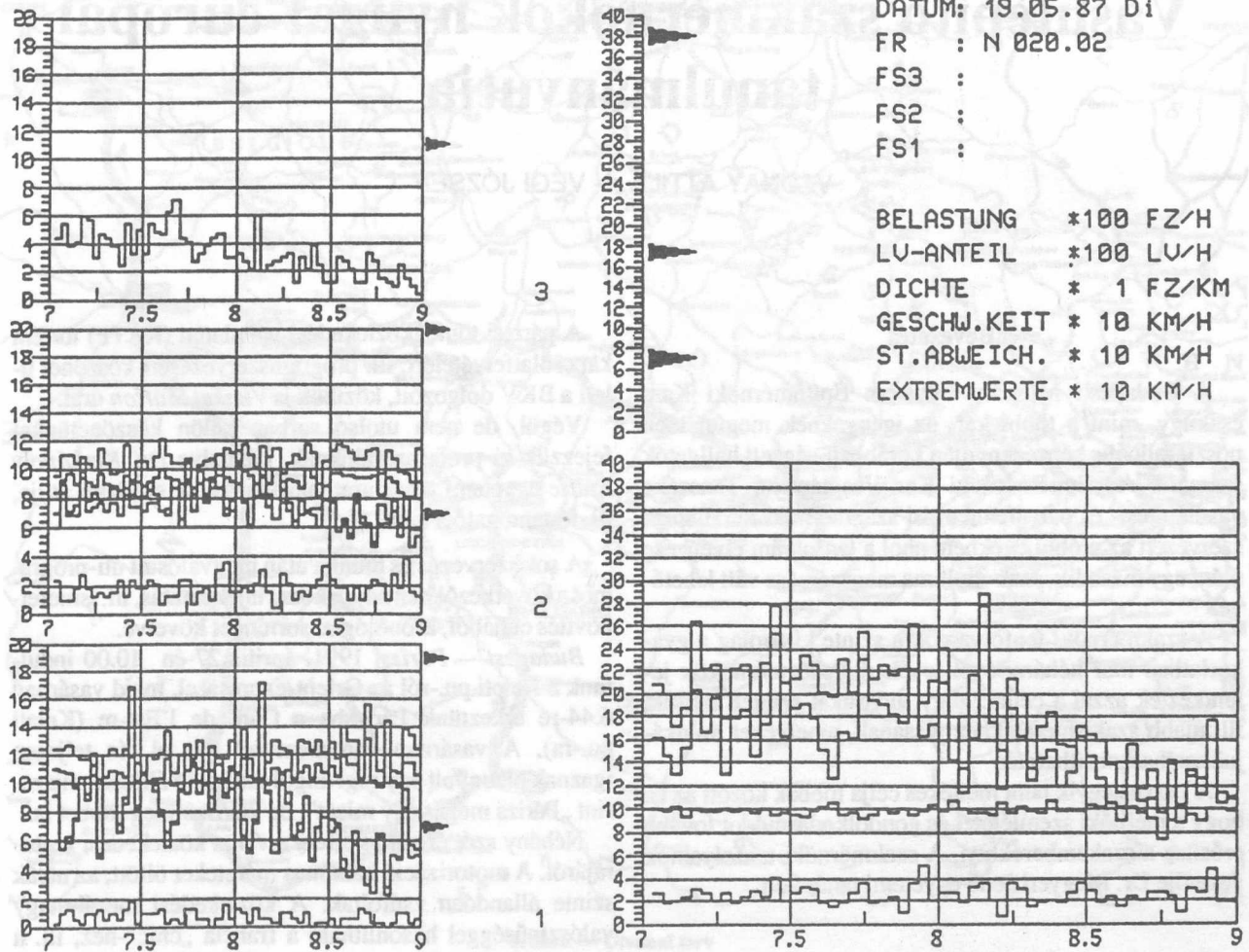
A 15. és 16. ábrák betekintést nyújtanak Zürich kanton forgalomirányító központjába.

Az adatfelvevő állomásoktól kapott, a sebességre és a járművek mennyiségére vonatkozó aktuális adatok a számjegyes kijelző készülékeken jelennek meg, amelyek a falon levő irányítótáblán találhatóak (15. ábra).

Az adatfelvevő állomások beindítása, a mért forgalmi adatok kiértékelése, valamint az arra vonatkozó jegyzőkönyvek elkészítése grafikonoszlopok és grafikus színes nyomtató segítségével történik (16. ábra).

A grafikus nyomtató segítségével az egyes mérési értékeket (mint például a terhelés, a tehergépkocsi részaránya, a sebesség stb.) különböző színben ábrázoljuk (17. ábra).

- A bemenő adatokat a következő módon gyűjtik össze:
- rövid idejű adatgyűjtemény: az adatokat forgalmi sávonként a ZMG-től származó felbontásban (általános esetben 2,5 percenként) forgalmi irányok szerint raktározzuk el a grafikonnak megfelelően;
 - hosszú idejű adatgyűjtemény: minden egyes napra



17. ábra Grafikus jegyzőkönyv

vonatkozóan, a forgalmi iránytól függő adatokat óránkénti bontásban gyűjtik össze, és a statisztikus programnak megfelelően raktározzák el.

5. Összefoglalás

Az autópályákon és a nagy forgalmú utakon levő forgalom adatainak felvétele fontos feladatot jelent.

Nem csak az aktuális mérési eredmények segítenek a felügyeleti szerveknek abban, hogy olyan intézkedéseket hozzanak, amelyek a forgalmat nyugodt mederbe terelik. A „régir mérési értékek” (statisztikai adatok) szintén fontosak, amennyiben ezeket időben elrendezik és összegyűjtik. Ezeket az adatokat bármikor le lehet hívni és ésszerűen ki lehet értékelni.

Például:

— évenként ismétlődő sportrendezvények esetén a tárolt adatok felvilágosítást tudnak adni a várható forgalomról. Ezáltal idejében meg lehet hozni a helyes intézkedést.

vagy:

— ha építési munkahelyet kell létesítenie, akkor egy korábbi időszakra való visszapillantás értékes felvilágosítást tud nyújtani a forgalom lehetséges megnövekedéséről, és ez elősegíti az elkerülésre vonatkozó terv elkészítését, stb.

Mivel egy sportrendezvény nemcsak a rendezvény helyszínén növeli meg a forgalmat, hanem a távolabbi útszakaszok forgalmát is befolyásolhatja, ezért a régió kívüli területeken is ésszerű lenne felvenni a forgalmi adatokat az összeforgalomra vonatkozó koncepció értelmében.

Vasútépítő szakmérnökök nyugat-európai tanulmányútja

VADNAY ATTILA — VÉGI JÓZSEF

Bevezetés

A Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kara csakúgy, mint a többi kar, az igényeknek megfelelően posztgraduális képzést nyújt a korábban végzett hallgatók számára. Az Építőmérnöki Kar Vasútépítési Tanszéke vasútépítési- és pályafenntartási szakmérnöki kurzusokat szervezett az utóbbi években, ahol a tanfolyam elvégzése után, egy második, szak-diploma megszerzése vált lehetővé.

A szakmérnöki tanfolyamokra szinte kizárólag a gyakorlatban már néhány évet tevékenykedő mérnökök jelentkeztek azzal a céllal, hogy tudásukat szinten tartsák, ill. újabb szakismeretekhez jussanak, amelyeket munkájukban hasznosíthatnak.

A kurzus egyik nem mellékes célja többek között az is, hogy a mérnöki szemléletet és gondolkodásmódot tovább erősítse a szakemberekben. A szakmérnöki tanfolyamok vezetője Dr. Megyeri Jenő egyetemi tanár volt.

Előzmények

A kurzusokon több alkalommal ismerkedhettünk főleg nyugat-európai vasútak építési- és fenntartási módszereivel, különféle felépítményi szerkezetekkel, illetve technológiákkal.

Ennek során a Vasútépítési Tanszék vezetésében felmerült a gondolat, hogy ezen ismereteket egy a szakmérnök-hallgatókkal szervezett tanulmányúton bővíthetnék. E gondolat alapján született az a következő sorokban bemutatott útiterv, ill. program, amelyet természetesen vasúton szerettünk volna megvalósítani (1. ábra):

- Budapest-Párizs (Orient-expressz);
- ismerkedés az SNCF (Francia Vasútak)-fel ezen belül a nagy sebességű vonalhálózattal (TGV);
- az SNCF képviselőivel közösen az évszázad beruházásának, a Calais-i csatornaalagút építésének megtekintése;
- a párizsi tömegközlekedéssel való ismerkedés.
- Utazás Párizsból — Genovába, TGV-vel.
- Utazás a svájci Gotthard vasúton, ill. alagúton.
- Hazautazás Zürichből Budapestre (Wiener-Walzer).

Az útiterv és a tervezett programok ill. egyéb körülmények megvalósításában sok segítséget és támogatást kaptunk a MÁV Vezérigazgatóság részéről Csárádi János vezérigazgató, Pál József műszaki vezérigazgatóhelyettes és Tóth András osztályvezető uraktól, amelyért most külön köszönetünket fejezzük ki.

A párizsi tömegközlekedési vállalattal (RATP) történt kapcsolatfelvételért, ill. programszervezésért köszönet illeti a BKV dolgozóit, közülük is *Viszket Márton* urat.

Végül, de nem utolsósorban külön köszönetünket fejezzük ki professzorainknak, kiemelve *Dr. Kerkápoly Endre* egyetemi tanár urat, aki utazásunk szellemi atyja, ill. fő támogatója volt.

A sok szervezés és munka után megvalósult úti-programot a következőkben adjuk közre tájékoztatás, ill. ismeretbővítés céljából, kronológiai sorrendet követve.

Budapest — Párizs. 1991. április 27-én 10.00 indulunk a Keleti pu.-ról az Orient-expresszsel, majd vasárnap 6.44-re érkezünk Párizsba a Gare de l'Est-re (Keleti pu.-ra). A vasárnap városnézéssel telt el, és teljesen igaznak bizonyult egy régi angol uralkodó állítása, miszerint „Párizs megér egy misét”, de valószínűleg többet is.

Néhány szót érdemes ejteni a város közlekedési kultúrájáról. A motorizáció hatalmas méreteket öltött, az utcák szinte állandóan zsúfoltak. A közlekedési morál nagy valószínűséggel hasonlítható a francia „chic”-hez, ill. a könnyedséghez. Nagy zajjal és sok dudaszóval bonyolódik a forgalom, látszólag a közlekedési szabályok figyelembe vétele nélkül. Ez a mindennapi zsvaj csak a külföldieknek tűnik furcsának, a párizsiaknak ez természetes, csak úgy mint a sok koccanásos baleset. Igaznak tűnik az az állítás, hogy a párizsi autók jellegzetessége egy kisebb sérülés a karosszérián. Külföldieknek célszerű megfogadni az útikönyvek tanácsát, miszerint közlekedjenek inkább metróval a városban.

Francia vasútak — Calais. Hétfőn reggel a tervezett programunknak megfelelően elindultunk a Gare du Nord (Északi pu.-)ról az alagút építés színhelyére Calais-ba. A pályaudvaron az SNCF munkatársa várt minket, aki az egész nap folyamán kísérőnk volt. A mintegy 4 óras vonaton töltött idő alatt némi tájékoztatást kaphattunk, tolmácsunk segítségével, a francia vasútakról.

Az SNCF részvénytársasági formában működik. Jelenlegi vonalhálózata kb. 36.000 km.

A francia vasút volt az első Európában, amely nagy sebességű vasúti közlekedés fejlesztését, illetve építését elkezdte. A fejlesztések 1970-ben kezdődtek, és az első vonal a Párizs–Lyon közötti volt. A vonalakon közlekedő vonatokat TGV-nek nevezték el (Train de Grand Vitesse).

Az észak-déli vonalat 1981-ben helyezték üzembe. A Párizs — Lyon-i szakaszon a jelenlegi utazási sebesség 270 km/h.

Döntés született arról, hogy Párizst összekössék az Atlanti óceán partjával. Így fog létrejönni a Párizst Borde-



1. ábra — Útvonal terv

aux-val összekötő TGV-Atlantique vonal, ahol az utazási sebesség már 300 km/h.

E két vonal üzembehelyezése során bebizonyosodott, hogy a kontinentális közlekedés terén a vasút igazán versenyképes. Ezt bizonyítja az a kedvező eljutási idő, melyet a nagy sebességű vasútnak biztosítani tudnak.

A 2. ábrán jól látható az európai nagy sebességű vonalhálózat alakulása, melyen szembetűnik a francia központúság, természetesen nem véletlenül.

Calais. Négy órás vonatút után érkezünk Calais-ba, ahol az alagút építkezés egyik képviselője várt minket. Az állomásról a franciák által biztosított autóbusszon közelítettünk meg az építkezést.

A Calais-Dover közötti csatornalagút építkezését nem véletlenül tartják az évszázad vállalkozásának. A megvalósítandó alagút úgy mérműki — műszaki, ill. pénzügyi szempontból egyedül álló (3. ábra).

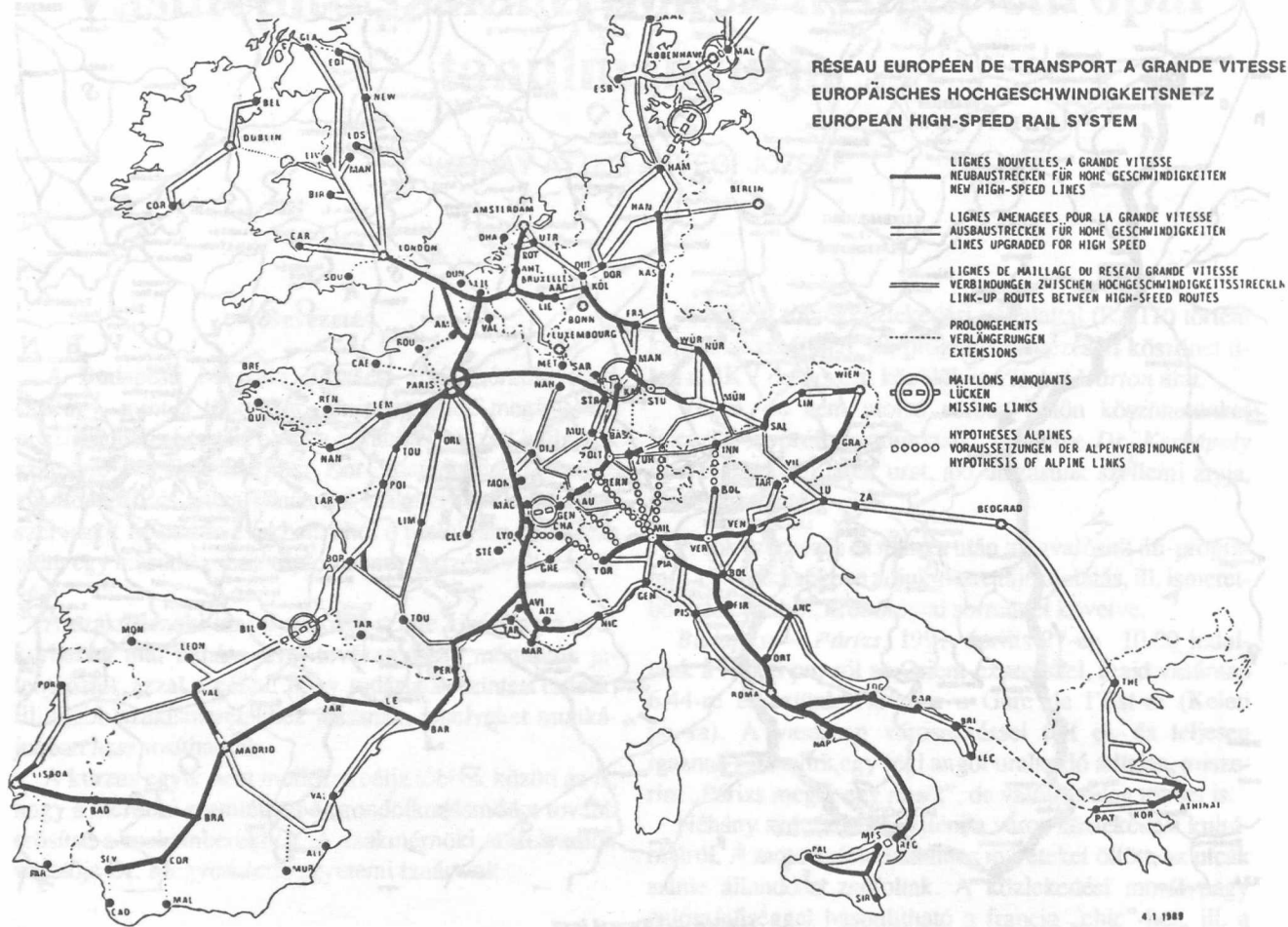
Az alagút építésének finanszírozására az EGK tagországai élükön Franciaország és Nagy-Britannia külön társaságot hozott létre, EURO-TUNNEL néven. A társaság tevékenysége tulajdonképpen egy magánvállalkozás keretében bonyolódik. Az alagút elkészülte után (1993) pedig a társaság azt az érintett vasútnak használatra bérbeadja. A társaság feladata, hogy a számított idő alatt a tervezett bevételeket elérje, ezzel pedig a ráfordítás költségeit részben fedezze.

Maga az építkezés a Calais melletti, mintegy 700 hektáros területen folyik. Ezen a területen fog megvalósulni az alagúthoz csatlakozó vasúti pályaudvar, amit Terminal de Coquelles-nek neveznek. Itt kerül kialakításra az alagút fenntartási bázisa, a kocsik, ill. a szerelvények tárolása, az áru szállítás bonyolítása stb.

Az alagút, amely Franciaország és Anglia nagy sebességű vasúti kapcsolatát szolgálja, természetesen csatlakozik a francia TGV hálózathoz is, mégpedig az északi vonalhoz (Párizs — Lille, Rouen — Calais).

Néhány szó a terminálon folyó építkezésről. A hatalmas területen megvalósuló létesítmények, ill. vágányhálózat nagy része olyan alépítményre kerül, ahol eredetileg a teherbírás nem volt megfelelő, ezért a szükséges teherbírás elérése céljából kb. 2 m mélységig talajcserét végeztek.

Szembetűnő volt az alépítményi létesítmények, töltések, bevágások, műtárgy-háttöltések, stb. rendkívül gondos kivitelezése. Érdekes volt továbbá az is, hogy a terminál összes műtárgyát (hidat, aluljárót) előre kellő gondossággal és előkészítéssel megépítik. Ügyelnek arra is, hogy a műtárgyknál lévő eltérő ágyazási tényező (ún.: keménypont) hirtelen változását kiküszöböljék. A csatlakozó vágányok alépítményeit egy közel lineárisan változó ágyazási tényezőnek megfelelően képezik ki. Ezáltal elkerülhető a műtárgy csatlakozó részein fellépő későbbi alépítményhibákból adódó vasúti pályaromlás.



2. ábra — Európa nagy sebességű vonalhálózata

Az alagút bejáratának környékét is megfelelő körültekintéssel alakították ki.

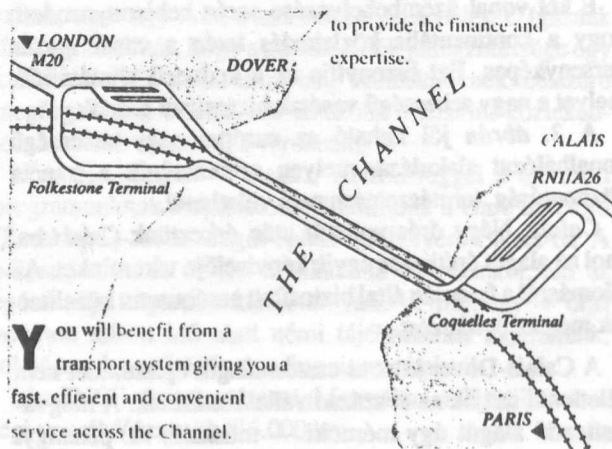
Erre jó példa a következő; az alagútban történő esetleges baleset, ill. tűz esetén, a szerelvényt egy olyan, bevágásban levő vágányra tudják kimenteni, ahol a mentés és a tűzoltás lényegesen biztonságosabb, egyszerűbb és hatékonyabb.

Az alagút rendszer két közlekedő (vasúti közlekedés kizárólag) és egy szervíz alagútból áll.

Az alagút-rendszert természetesen ellátják a szükséges biztonsági járatokkal, ill. szellőző berendezésekkel. A megépülő vasúti alagút nemcsak a közlekedő nagy sebességű vonatok számára biztosít áthaladást, hanem a szigetország és a kontinens közötti közmű csöveknek, ill. kábeleknél is helyet biztosít.

Érdeemes összevetni négy közlekedési eszköz eljutási idejét Franciaország és Anglia között. A hajó, a légpárnás jármű, a repülő és a vasút közül az utóbbi adja a legkedvezőbb lehetőséget, ami csak azt bizonyítja, hogy az európai nagy sebességű vasúti hálózatnak van jövője. Az alagút-rendszer műszaki adataira vonatkozólag a 4. ábra ad információt.

Említésre méltó az is, hogy az idelátogató csoportokat, küldöttségeket egy a munkaterületen létrehozott program-

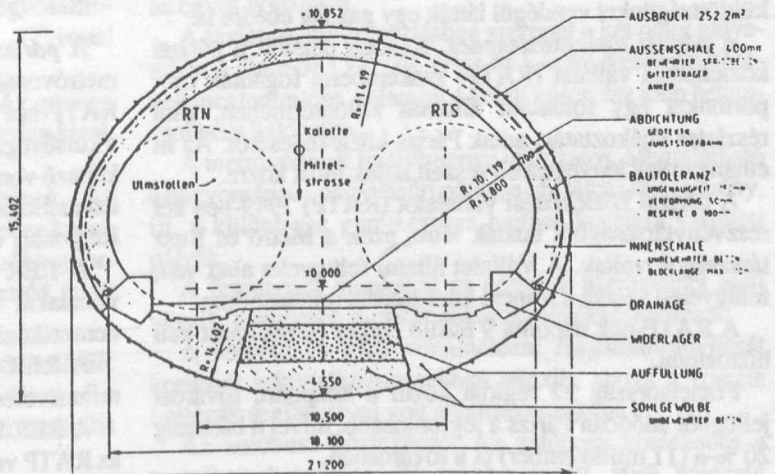
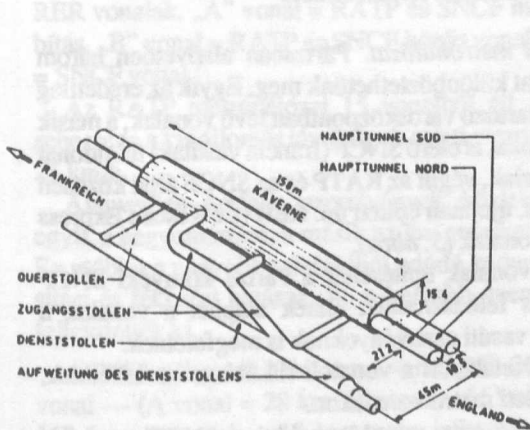
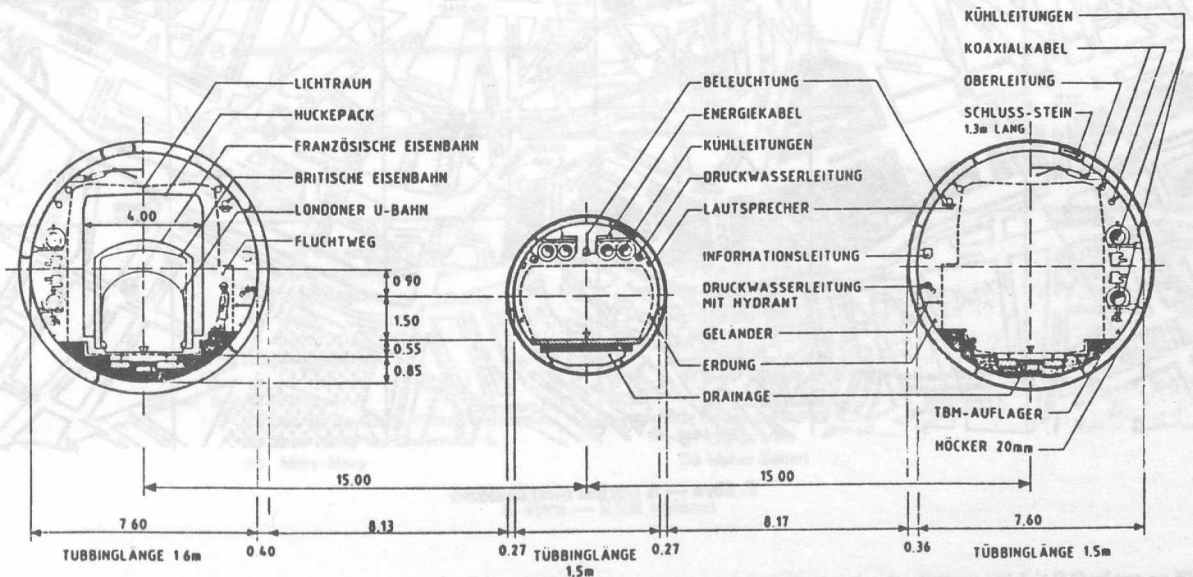
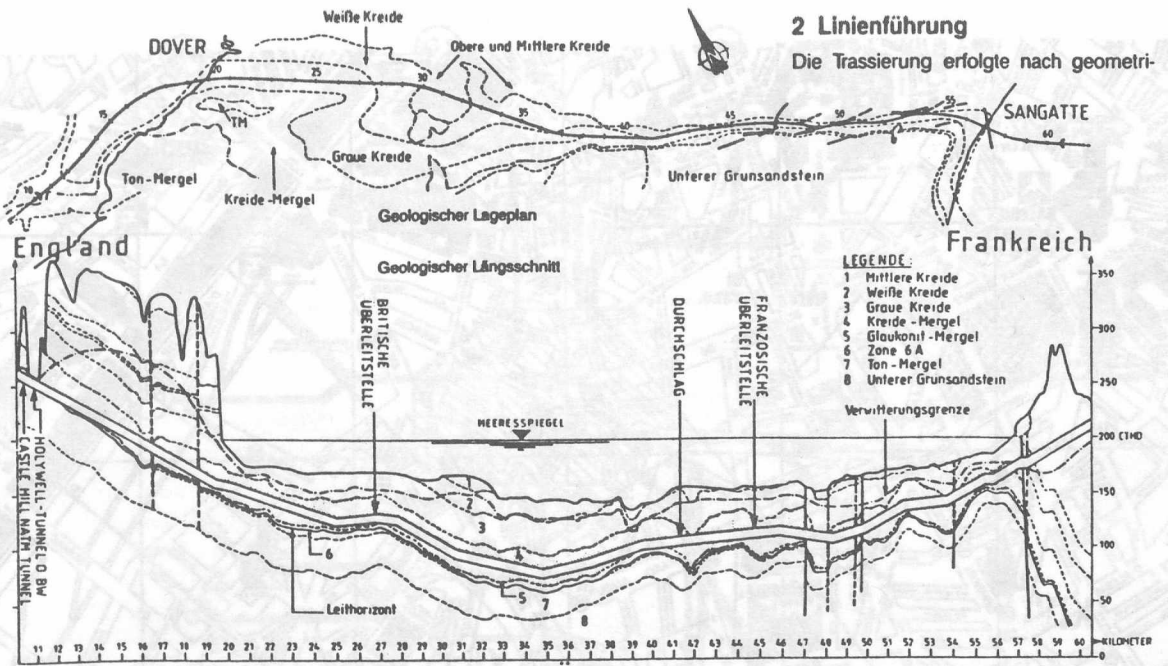


3. ábra — A csatornaalagút helyszínrajzi sémája

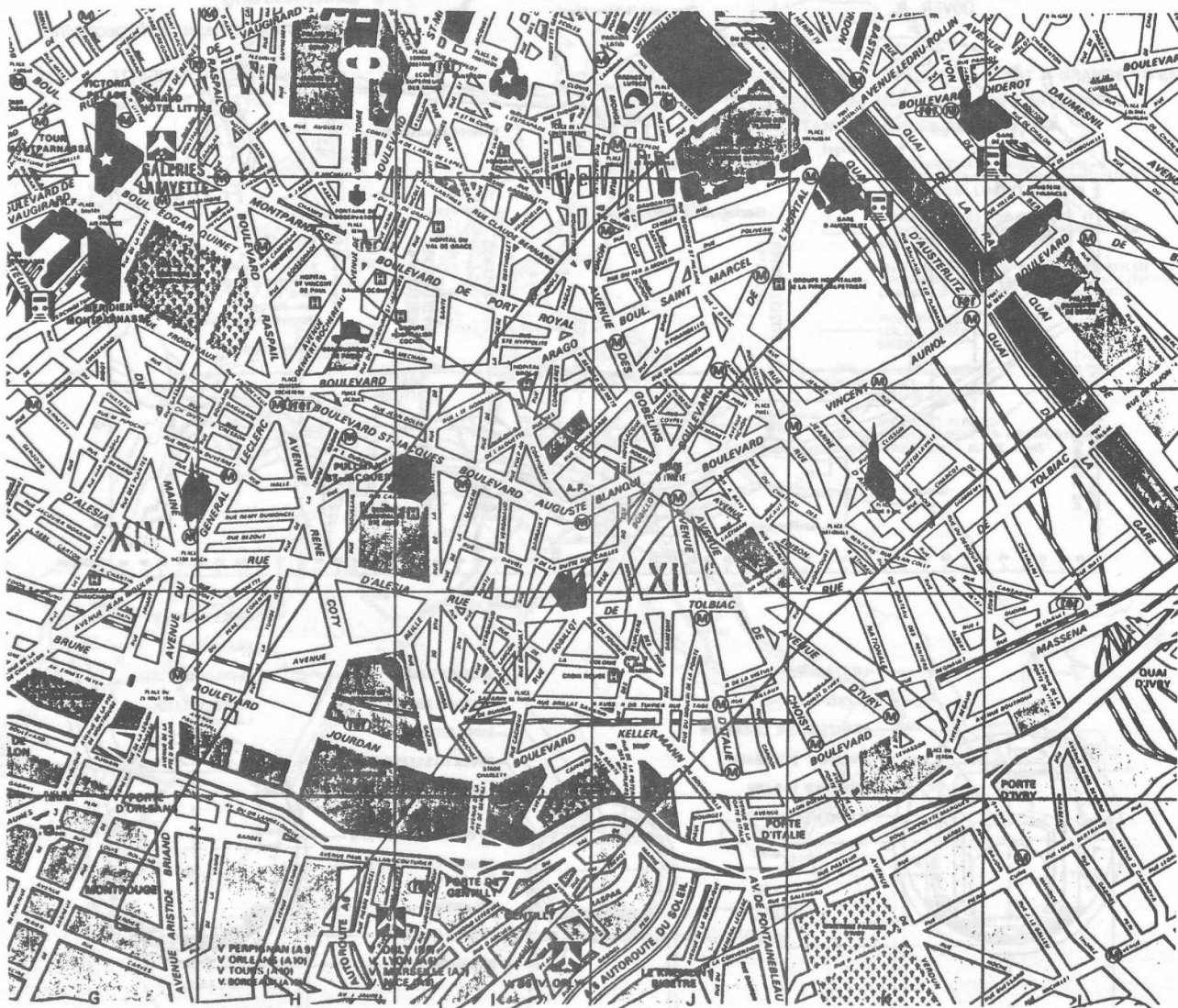
irodán fogadják, ahol ismertetőt tartanak, videófilmeket vetítenek, ill. prospektusokat osztanak szét.

Látogatásunk idején sajnos nem volt módunkban az alagútba leszállni, de a látvány így is mindenkire nagy hatással volt.

Az építkezés láttán levonható az a következtetés, hogy



4. ábra — Az agút helyszínrajza, hossz- és keresztelvénye



5. ábra — A párizsi metróhálózat

a mai mérnöki tudomány és ismeret ezen a helyen szinte teljes mértékben alkalmazásra kerül.

Francia kísérőink a látogatás befejezését követően küldöttségünket vendégül látták egy gazdag ebédre is.

A párizsi tömegközlekedés. Kedden délelőtt a párizsi közlekedési vállalat (RATP) szakemberei fogadták csoportunkat egy földalatti állomás különtermében, ahol részletes tájékoztatást adtak Párizs közlekedéséről. Az itt elhangzottak lényegesebb részeit adjuk most közre.

A párizsi közlekedési vállalatot (RATP) 1949-ben két részvénytársaságból hozták létre, ezek a Métro és Busz társaságok voltak. A Vállalat állami felügyelet alatt van, felügyeleti szerve a francia közlekedési minisztérium.

A RATP-nek naponta 9 millió ember elszállítását kell biztosítani.

Franciaország 22 régiója közül a központi, fővárosi jellegből adódóan Párizs a legfontosabb, mivel a lakosság 20 %-a (11 millió ember) él a fővárosban.

A főváros központi részében 2-2,5 millió ember él, míg a külvárosi régiókban 7-8 millió. Nagy feladatot jelent

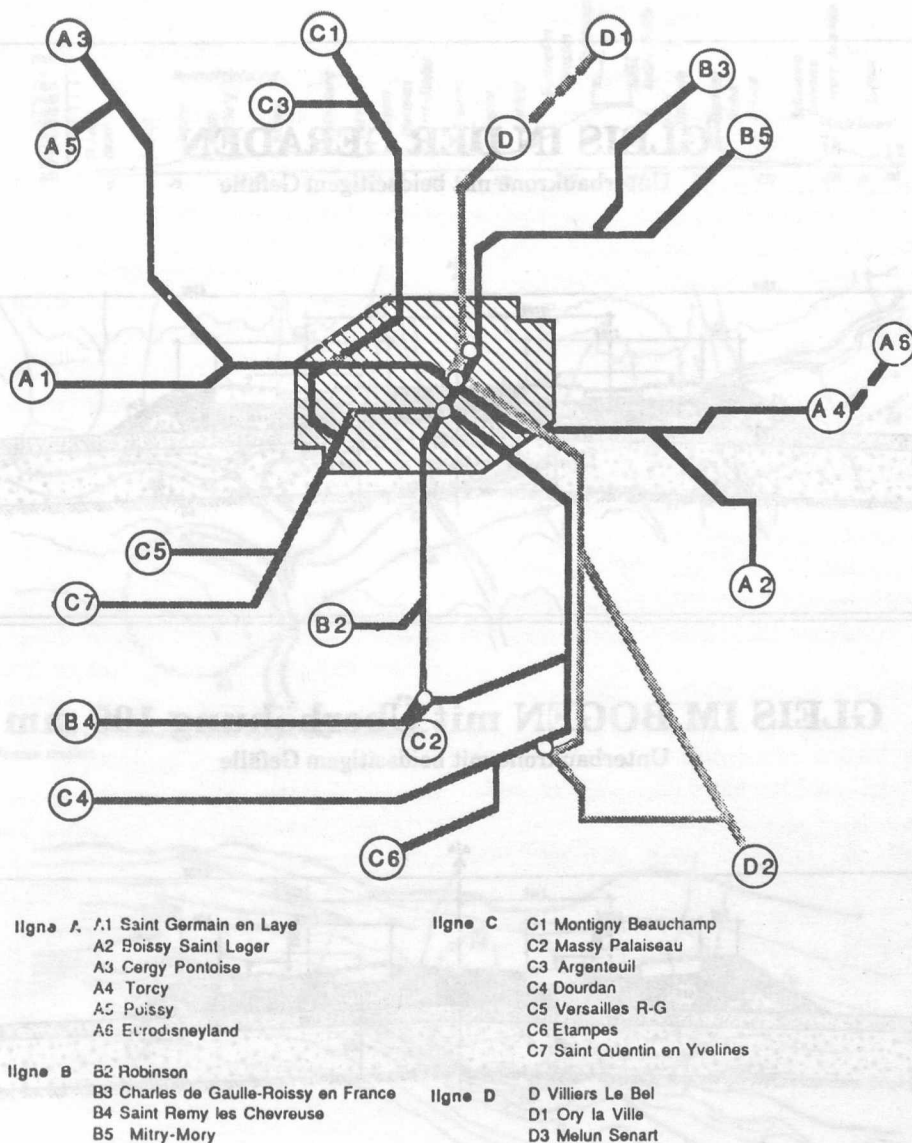
Párizsnak a központi és a külső régiók közötti tömegközlekedési kapcsolatot. Az RATP 1965 óta egyre jobban kiépíti vonalait a két terület között.

A párizsi metróhálózat. Párizsban alapvetően három metróvonalat különböztethetünk meg. Egyik az eredetileg RATP-hez tartozó városközpontban levő vonalak, a másik a külső régiókat is elérő SNCF (francia vasútak) tulajdonát képező vonalak, végül az RATP és az SNCF által közösen üzemeltetett, újonnan épített ún. RER (Le Réseau Express Regional) vonalak (5. ábra).

A RER vonalak építésénél a Párizs környéki SNCF vonalakat is felhasználták, ennek alapján a vonalak a nemzetközi vasúti szabványoknak is megfelelnek.

A RER vonalakon a vonatok ritkábban közlekednek, mint az eredeti metró vonalakon.

A RER hálózaton, mivel összeköti az SNCF vonalakat az RATP vonalaival olyan mozdonyokat kellett alkalmazni, melyek a 25 kV-os váltakozó áram és az 500 V-os egyenáram felvételére egyaránt alkalmasak.



6. ábra — RER hálózat

Ezek a szerelvények automatikusan tudnak váltani a két energiaforrás között, emberi beavatkozás nélkül.

A 6. ábrán szemléletesen láthatók az A, B, C, D-jelű RER vonalak. „A” vonal = RATP és SNCF meghosszabbítás, „B” vonal = RATP és SNCF közös vonal, „C” vonal = SNCF vonal.

Az RATP metróhálózat 15 vonalból áll. Az utazási sebessége a kis állomás távolságok miatt viszonylag kicsi, 25 km/h.

Alapvetően kétfajta szerelvények közlekednek. Az egyik a hagyományos, a másik az ún. gumikerekes kocsi. Ez utóbbit a nagyobb adhézióból adódó kedvezőbb gyorsítási és fékezési hatások, ill. a halkabb üzem mód miatt fejlesztették ki.

A 935 km hosszú hálózatra, — melyből 266 km RER vonal — (A vonal = 28 km; B vonal = 54 km; C vonal = 169 km; D vonal = 15 km) nem jellemző a centrális kialakítás, vö. Bp.-i Metróval.

Az RATP-nek 18 milliárd francia frank az évi költségvetése. Évente 3 milliárdot tudnak fejlesztésre költeni.

A jegyeket 1/3 részért árulják, a többit 2/3 részt az állam finanszírozza. A jegyek ára attól függ, hogy milyen zónába váltják. Ez a tarifa rendszer nem különbözteti meg az egyes vonalakat.

A távlati metrófejlesztésben szerepel a két nagy pályaudvar a Gare de l'Est, ill. Gare St-Lazare összeköttetésének megteremtése, valamint a keleti városrész jobb bekapcsolása a hálózatba.

A metróvonalak felépítménye változatos. Megtalálható a hagyományos nagyvasúti pálya, a vb. tálcás felépítmény, ill. a különleges gumikerekes hajtású kocsikra kiépített pályák.

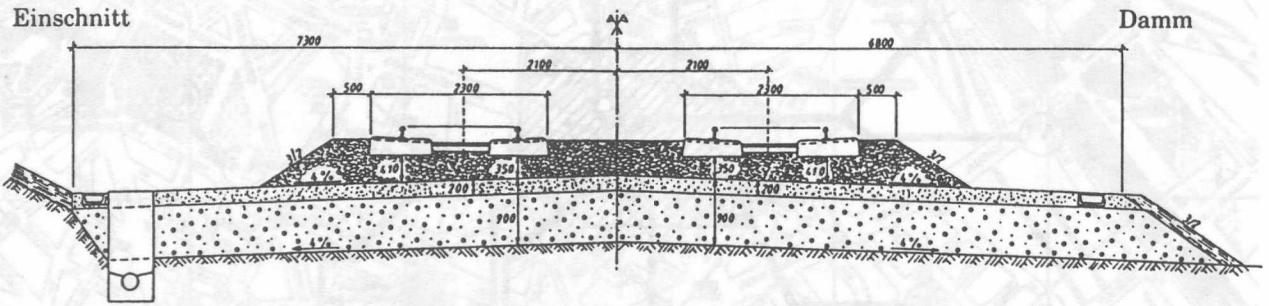
A fenntartási munkákat az éjszakai üzemszünet alatt végzik, a nagyobb munkálatokat hétfvégekre ütemezik.

A sokrétű és sűrű vonalhálózat forgalomirányítását korszerű irányítóközpontokban végzik, ahova a francia kollégák segítségével volt alkalmunk eljutni.

Az autóbusz közlekedés. Az autóbusz közlekedés a metróhoz hasonlóan jól megszervezett, sűrű hálózati vonalakkól áll.

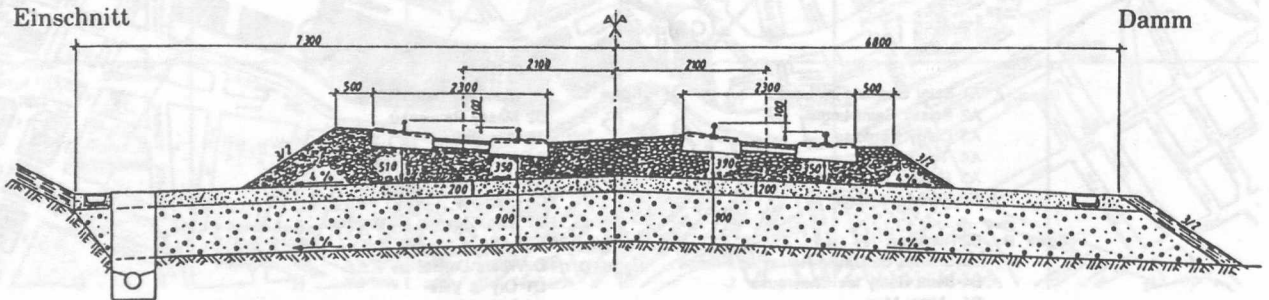
GLEIS IN DER GERADEN

Unterbaukrone mit beidseitigem Gefälle



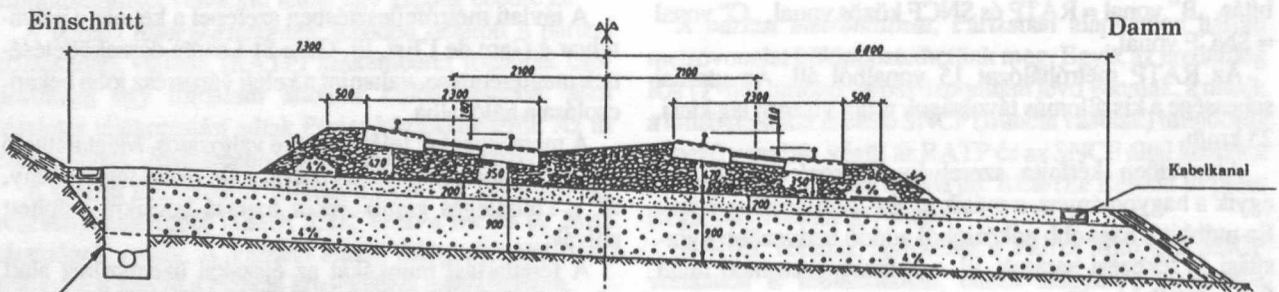
GLEIS IM BOGEN mit Überhöhung 100 mm

Unterbaukrone mit beidseitigem Gefälle



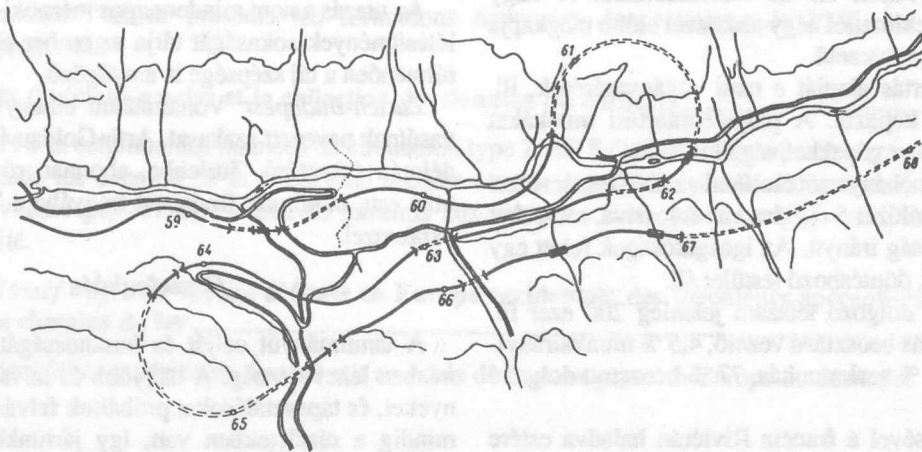
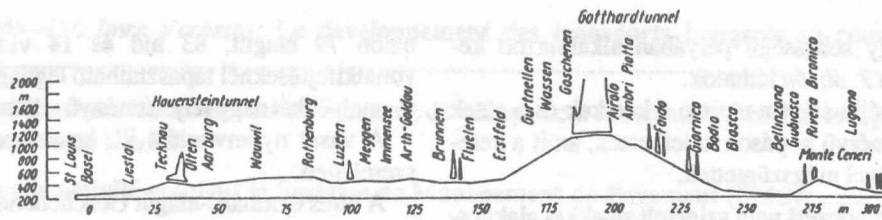
GLEIS IM BOGEN mit Überhöhung 180 mm

Unterbaukrone mit einseitigem Gefälle

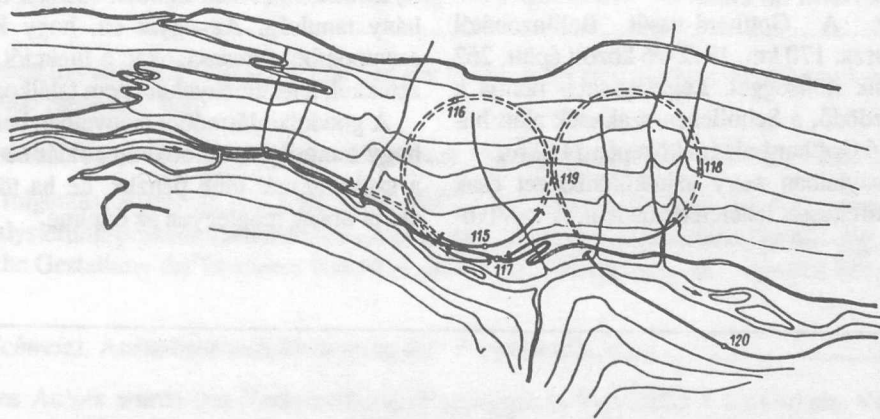


Drainageleitung Schotter Planumschutzschicht Frostschutzschicht Untergrund Muttererde

7. ábra — TGV vonalak keresztmetszévénye



A Gotthard-vasút északi lejtőjén levő vonalkifejtés Wassen mellett



A Gotthard-vasút déli lejtőjén levő kettős hurokalagút Giornico mellett

8. ábra — Svájci Gotthard-vasút

A járművek többsége korszerű, kényelmes és gyors.

Párizs — Genova. A következő nap délelőttjén utaztunk el Párizsból Cannes irányába. A vonat, amellyel elutaztunk az elsőként megépített TGV vonalon (Párizs–Lyon–Marseille) haladt. Mielőtt magáról a pályáról ill. a műszaki vonatkozásairól szót ejtenénk, érdemes a vonatokat indító pályaudvarról, ill. a szerelvényekről beszélni.

A déli TGV vonal indító állomása a Gare de Lyon. A pályaudvar korszerűen felszerelt, a speciális szerelvények fogadására és karbantartására kiépített.

A szerelvényeket fogadó vágányok alatt teljes hosszban vizsgáló aknákat építettek, a nagy sebességű futóművek szakszerű és rendszeres felülvizsgálata céljából.

A szerelvények motorvonati jelleggel, tehát több hajtott tengellyel közlekednek. Egyes kocsik speciálisan vannak

összekapcsolva, nyilván a nagy légnyomás kivédése érdekében. Az áramvonalas kialakítás szintén követelmény a nagy sebességű vonatoknál.

A TGV vonalak kiépítését illetően teljesen megfelel a Nemzetközi Vasútegylet (UIC) előírásainak.

Néhány jellemzőbb adat:

- a zúzottkő ágyazat az alj alsó síkja alatt 35 cm-;
- francia RS jelű két-blokkos vasbetonaljak;
- RN típusú rugalmas, közvetlen leerősítések;
- 60 kg/m súlyú UIC sinek;
- $R_{min} = 10-12000$ m, kivételesen $R = 4000$ m;
- maximálisan alkalmazott túlemelés $m = 160$ mm;
- maximális tengelyterhelés 17 tonna;
- maximális sebesség 300 km/h.

A francia nagy sebességű pályában alkalmazott kezeszszelvények a 7. ábrán láthatók.

A nagy sebesség hatására eleinte a kerekek és a sínek futófelületén kismérvű kopások keletkeztek, amit a kerekek finom kenésével megszüntettek.

A biztosító berendezést nem szigetelt sínekkel alakították ki, hanem ún. frekvencia modulált berendezésekről veszik a szerelvények fel az információkat. A nagy sebességre való tekintettel négy térközzel előbb megkapja a jelzéseképet a vonatvezető.

A pályafenntartás alapját a napi vágánymérések, ill. gyalogbejárások képezik. A pályafenntartási munkákat korszerű kis és nagy gépekkel végzik.

Érdeemes még néhány szót említeni az SNCF szervezeti felépítéséről. A hálózat 5 régióra van felosztva, melyeket egy-egy igazgatóság irányít. Az igazgatóságok felett egy központi irányító, döntéshozó testület áll.

Az SNCF-nél dolgozó létszám jelenleg 200 ezer fő. Ebből 0,5 % magas beosztású vezető, 4,5 % munkairányító, technikus, 18 % szakmunkás, 77 % beosztott dolgozó és alkalmazott.

Cannes érintésével a francia Riviérán haladva estére értünk Genovába. Az éjszakát itt töltöttük, majd reggel tovább indultunk Milánó érintésével Luganóba. Rövid városnézés után indultunk Zürichbe a világhírű Gotthard-vasúton.

Gotthard-vasút. A Gotthard-vasút Bellinzonától Luzernig tart. Hossza: 170 km, 1872-96 között épült, 262 millió akkori frank költséggel. Legmagasabb pontja a Göschenennél kezdődő, a Schöllenen-szakadék alatt húzódó 15 km hosszú Gotthard-alagút közepén 1154 m.

E vasúti viszonylatban nagy szintkülönbséget csak többszörös vonalkifejtéssel lehetett leküzdeni. A vasútvo-

nalon 79 alagút, 83 híd és 14 viadukt található. A vonalkifejtéseknél tapasztalható legnagyobb emelkedő 27 %, melyet két nagy teljesítményű villanymozdony győz le.

A vasút nyomvonalát ill. hossz-szelvényét a 8. ábra szemlélteti.

A híres Gotthard-alagút Göschenennél kezdődik, átbújva az egész Urseren fennsík alatt, a Tessin Kantonbéli Airolónál végződik.

Az utazás a nem mindennapos mérnöki megoldások és létesítmények sokaságát tárja az ember elé, persze ezen túlmenően a táj szépsége is lenyűgöző.

Zürich-Budapest. Vonatunkkal elhagyva a Gotthard-vasútnak nevezett szakaszt, Arth-Goldau érintésével késő délután érkezünk Zürichbe, ahonnan rövid városnézés után este indultunk Budapest irányába a Wiener-Walzer expresszsel.

Összefoglalás

A tanulmányút célját és hasznosságát igazolni ezen írásban lehetetlenség. A nagyobb és látványosabb élményeket, és tapasztalásokat próbáltuk felvázolni. A lényeg mindig a részletekben van, így jártunkban-keltünkben sokszor megálltunk egy-egy létesítménynél, vágánynál, vagy egy felépítmény szerkezetnél, amelyek szakmai szempontból elgondolkodásra készítettek minket. Egy-egy ilyen után majdnem minden esetben leszűrhető volt néhány tanulság. Az egyik az, hogy kizárólag mérnöki szempontból furcsaságokat, a funkciót nélkülöző szerkezetekkel, létesítményekkel nem találkoztunk.

A gondolkodásmódot alapvetően befolyásolja az a cél, hogy semmilyen mérnöki megoldás ne kerüljön lehetőleg a szükségesnél több pénzbe, de ha többet kell áldozni, akkor annak meglegyen az értelme.

SUMMARY

Dr. Elemér Borotvás—Dr. Imre Veroszta: The development of the Hungarian transport in international comparison..... 405

The authors analyse the various methods serving for the investigation of the development of the Hungarian transport and present the essence of a new methodology.

Dr. Dezső Rósa: What kind of activity includes the Pavement Management System (PMS)? 417

The article presents the following elements of the complete PMS: investigations of the road status, data-bank of the roads, analysing process, decision making, execution. After the general presentation the author acquaints with the domestic development of the elements for the PMS and the purposes of its further development.

Paul M. Arnóczky (Switzerland): The survey and collection of traffic data 424

The device serving for survey of data type ZMG 8 was developed with the co-operation of the author. With the aid of this device the data of the road traffic and so the volume of the traffic, the type of vehicles and the speed can be measured, transmitted to the centre and stored. The article presents the main activities.

Attila Vadnay—József Végi: Study tour of railway constructing professional engineers 436

The authors present their experiences got during their traveling in Western Europe.

RESUMÉ

- Dr. Elemér Borotvász—Dr. Imre Veroszta: Le développement des transports hongrois en comparaison internationale** 405
 Les auteurs analysent les méthodes différentes examinent le développement des transports hongrois et présentent l'essence d'une méthodologie nouvelle.
- Dr. Dezső Rósa: Quelle activité contient le Système de Management de Pavement (PMS)?** 417
 L'article présente les éléments suivants du Système de Management de Pavement complet comme les contrôles de l'État des routes, la Banque des données routières, le proces de l'analyse, la décision, l'exécution. Après l'explication générale l'auteur présente les formations nationales des éléments de PMS, les buts de développement progressif.
- Paul M. Arnóczy (Suisse) La prise et la collection des données du trafic**..... 424
 L'appareil servant à la collection des données de circulation type ZMG 8 était développé par la participation de l'auteur. A son aide les données de la circulation routière comme le grandeur de la circulation, le type des véhicules et la vitesse peuvent être mesurés, transmis aux centrales ainsi que emmagasinés. L'article fait connaître l'activité.
- Attila Vadnay—József Végi: Le voyage d'étude en Europe occidentale des ingénieurs spécialisés pour la construction des chemins de fer** 436
 Les auteurs publient leurs expériences étant réunit au cours de leurs voyages en Europe occidentale.

ZUSAMMENFASSUNG

- Dr. Borotvász, Elemér—Dr. Veroszta, Imre: die Entwicklung des ungarischen Verkehrs im internationalen Vergleich** 405
 Die Autoren analysieren die unterschiedlichen Methoden der Prüfung des ungarischen Verkehrs und stellen die Grundlagen einer neuen Methodik vor.
- Dr. Rósa, Dezső: Welche Tätigkeiten sind in dem Pavement Management System (PMS) enthalten?** 417
 Der Autor stellt die folgenden Elemente des kompletten PMS's vor: Untersuchungen des Strassenzustandes, neue Datenbank, Analysierungsprozess, Entscheidung, Ausführung. Nach der allgemeinen Darstellung stellt der Autor die einheimische Gestaltung der Elemente von PMS, sowie die Zielsetzungen der weiteren Entwicklung vor.
- Paul M. Arnóczy (Schweiz): Aufnahme und Erfassung der Verkehrsdaten**..... 424
 Unter Mitwirkung des Autors wurde das Verkehrsdatenerfassungsgerät Typ ZMG 8 entwickelt. Vermittels dessen können die Daten des Verkehrs, wie Verkehrsaufkommen, Fahrzeugtyp und Geschwindigkeit gemessen, in die Zentrale geleitet und gespeichert werden. Im Artikel wird diese Aktivität beschrieben.
- Vadnay, Attila—Végi, József: West-Europäische Studienreise der Fachingeneure für Eisenbahnbau**..... 436
 Die Autoren geben ihre, im Laufe der Studienreisen in West-Europa gesammelten Erfahrungen im Verkehrswesen bekannt.

Ára: 45,- Ft