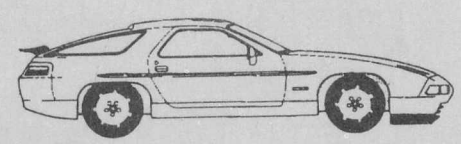
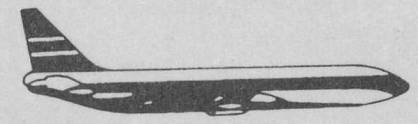
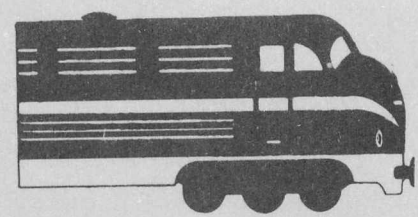
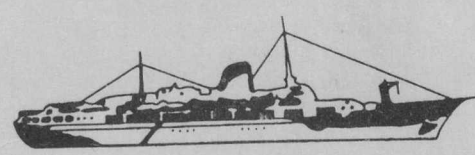
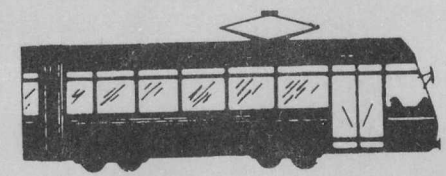
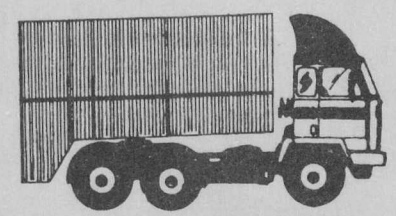
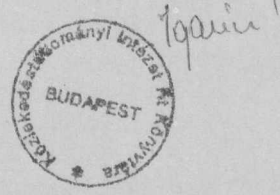


1994. 5-57.

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1994 -05- 25



5

1994. május  
XLIV. ÉVFOLYAM

A lap megjelenését támogatják:  
HUNGAROCAMION, KÖZLEKEDÉSI  
MÚZEUM, KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI  
INTÉZET, MAHART, MALÉV, MÁV, PRO  
RENOVANDA CULTURA HUNGARIE  
ALAPÍTVÁNY, SZÖVAUT, UVATERV,  
VOLÁN vállalatok közül: AGRIA, ALBA,  
BORSOD, DUNATRANS KFT., HAJDU,  
KAPOS, KISALFÖLD, KÖRÖS, NÓGRÁD,  
TISZA, VOLÁNBUSZ, VOLÁN CAMION,  
VOLÁN-TEFU Rt. VOLÁNTURIST.  
VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE  
RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft  
REVUE DE LA SCIENCE DES  
COMMUNICATIONS  
Orange de la Société Scientifique des  
Communications  
SCIENTIFIC REVIEW OF  
COMMUNICATIONS  
Monthly of the Scientific Association  
for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztőség:

BENCZÉDI MIHÁLYNÉ, DR. BAJUSZ  
REZSŐ, BRETZ GYULA, CSÁRÁDI JÁNOS,  
DR. CZÉRE BÉLA, DR. CSEH LAJOS, FÁY  
ANDRÁS, DR. FEKETE GYÖRGY, FOLK  
GYÖRGY, HEGYI KÁLMÁN, KATONA  
ANDRÁS, DR. KERKÁPOLY ENDRE, DR.  
KOREN CSABA, DR. PÁKAY ANDRÁS, DR.  
SIMONYIALFRÉD, DR. DE SORGÓ TIBOR,  
TARI LÁSZLÓ, DR. TÍMÁR ANDRÁS,  
TÁNCZOS LÁSZLÓNÉ DR., TORMA IMRE,  
DR. TURÁNYI ISTVÁN, URBÁN LAJOS,  
DR. VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

főszerkesztő:

DR. IVÁNY ÁRPÁD

szerkesztő:

HÜTTL PÁL

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest,  
Városligeti krt. 11. Telefon: 1420-565

Kiadja a Közlekedési Dokumentációs Rt.  
1074 Bp., Csengery u. 15.

Igazgató: Nagy Zoltán

Terjeszti a Magyar Posta Rt. Előfizethető  
bármely hírlap kézbesítő postahivatalnál,  
a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál.  
Cím: 1900 Budapest XIII., Lehel u. 10/a.  
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint  
átutalással a HELIR 215-96 162 pénz-  
forgalmú jelzőszámra.

Egy szám ára 50,-Ft, egy évre 600,-Ft.  
Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi  
Vállalat, 1389 Budapest, Pf.: 149.

Szedés és nyomás: KÖZDOK Rt.

Műszaki szerkesztő: Dudás Ágnes  
Tördelőszerkesztő: ifj. Nagy Zoltán  
Rotaüzemvezető: Varga Júlia

Publishing House of International  
Organisation of Journalist INTERPRESS,  
Budapest, Károly krt. 11 H-1075  
Phone: 122-1271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency,  
Budapest, P.O.B. 44. H-1441  
Phone: 122-5008, Telex: 22-4525 bexpo

MH-Advertising, Budapest, H-1818  
Phone: 118-3640, Telex: mahir 22-5341

## TARTALOM

<i>Dr. Timár András: A városközi közlekedés költségeinek fedezése</i> .....	161
A városközi közlekedés társadalmi költségeinek számos, egymásnak ellentmondó értelmezése miatt kiszámításuk is nehézségbe ütközik. A külsődleges költségeknek közvetlenül a közlekedőkkel való, teljesmértékű megfizettetése ellentétes a gazdasági-társadalmi valósággal. A környezeti ártalmak megelőzését, csökkentését megfelelő adózási, díjszabási és finanszírozási módszerek együttes alkalmazásával célszerű elősegíteni.	
<i>Crandall Keith - Hajdu Miklós: A CPM költségtervezési feladat "legrosszabb" megoldása</i> .....	173
Az eredeti CPM költségvetési feladat egy alsó-felső korlátos matematikai modell. A szerzők a cikkben a felső korlátos feladatra adnak megoldást, amely egyben az adott átfutási időhöz tartozó legdrágább, azaz "legrosszabb" megoldást jelenti.	
<i>Dr. Szlávik János - Földesi Péter: Piac konform szabályozási eszközök hazai alkalmazásának kérdései a közlekedés környezetvédelmi problémáinál</i> .....	177
A szerzők a cikkben azzal foglalkoznak, hogy a szabályozási eszközök miként hatnak a közlekedés környezetvédő tevékenységére.	
<i>Simonyi Alfonz: A hortobágyi "Nagyhíd" építésének és felújításának története</i> .....	181
A százhatvan évvel ezelőtt épült hortobágyi "Nagyhíd" átépítését nem régen fejezték be. Ebből az alkalomból mutatja be a szerző az eredeti építést és az újabkori felújítást.	
<i>Ladislav Szojka: A Kassa-Oderbergi Vasút</i> .....	194
A cikk a Kassa-Oderbergi Vasút építésének körülményeit ismerteti. A szerző ezen előadása az MTA Közlekedéstudományi Bizottsága, a KTE Közlekedéstörténeti szakosztálya és a Közlekedési Múzeum által szervezett tudományos konferencián hangzott el.	
<i>Szanyi Géza - Dr. Csete Jenőné: Környezetvédelem a Borsod Volán személyszállítási Rt.-nél</i> .....	197
A szerzők a Borsod Volán személyszállítási részvénytársaság környezetvédelmi tevékenységét ismertetik.	

### Szerzőink:

*Dr. Timár András* okl. építőmérnök, a közlekedéstudomány doktora, fejlesztési igazgató az Autópálya Igazgatóságon; *Crandall Keith* a Kaliforniai Egyetem professzora; *Hajdu Miklós* egyetemi tanár, BME Építéskivitelezési Tanszék; *Dr. Szlávik János* egyetemi docens, BME KSZI Közlekedésgazdasági Tanszék; *Földesi Péter* egyetemi adjunktus, BME KSZI Közlekedésgazdasági Tanszék; *Simonyi Alfonz* okl. mérnök, a Debreceni Közúti Igazgatóság ny. főmérnöke; *Ladislav Szojka* a Szlovák Vasutak magyarországi képviselője; *Szanyi Géza* a Borsod Volán Személyszállítási Rt. irodavezető-főmérnöke; *Dr. Csete Jenőné* a Borsod Volán Személyszállítási Rt. szakreferense.

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

XLIV. évfolyam

5. szám

1994. május

## A VÁROSKÖZI KÖZLEKEDÉS KÖLTSÉGEINEK FEDEZÉSE\*

DR. TIMÁR ANDRÁS

### BEVEZETÉS

A legtöbb országban a közvélemény meg van győződve arról, hogy az egyes közlekedési módokhoz kapcsolódó bevételek nem fedezik azok társadalmi költségeit és a források célokhoz való hozzárendelése (azaz a közpénzalapok közigazgatás általi újraelosztása és azokból támogatások nyújtása) túlságosan rugalmatlanná vált és idejétmúlta alapelvek szerint történik, figyelmen kívül hagyva a rohamosan változó gazdasági és társadalmi valóságot. Szükség van tehát a közlekedés társadalmi költségeinek tanulmányozására, hogy meghatározzuk, mennyibe is kerül valójában a használó és a közösség szintjén a személyek és áruk helyváltoztatása és mennyit kellene összességében fizetni, beleértve a közvetett költségeket is (u.n. externáliák) a városi és városközi közlekedésért. Ezt a számított elméleti összeget azután megkísérelhetjük felbontani az egyes közlekedési módoknak (vasúti, közúti, légi, folyami, tengeri közlekedés), az egyes közlekedésfajtáknak (személy- és áruforgalom, egyéni és tömegközlekedés), vagy akár az egyes járműosztályoknak,

használó csoportoknak, stb. igazoltan, vagy igazolhatóan tulajdonítható (az általuk okozott költségeket tartalmazó) részekre. Ezt követően természetesen meg kell határozni, hogy a szóbanforgó társadalmi költségek mekkora hányadát fedezik a használók, a haszonélvezők, vagy az adófizetők, azaz válaszolni kell arra a kérdésre: kinek és milyen módon kell fizetnie? Meg kell vizsgálni a fizetés alkalmazott módszereit és igénybevehető eszközeit. A közvetlen fizetési módok jól ismertek (menetjegy vásárlása, útdíj kifizetése, stb.), ám a közvetett fizetés, azaz az adózás (általános és célhoz kötött adóztatás), vagy a közpénzalapok elosztásának módjai és eszközei, valamint a létesítményfinanszírozás (project financing) módszerei jóval kevésbé közismertek, érthetőek és áttekinthetőek. Nem kerülhet meg a városközi közlekedés (beleértve a térségek közötti és nemzetközi forgalmat is) társadalmi költségeinek fedezését szolgáló szabályozás tanulmányozása sem. A közigazgatás által szükségesnek ítélt szabályozás költségeit, az úgynevezett együttműködési költségeket egy adott országban ugyancsak a közlekedés társadalmi költségei közé számíthatjuk.

\* A Közlekedési Miniszterek Európai Konferenciája (ECMT-CEMT) Gazdasági Kutatások Központja által rendezett 98. Kerekasztal Konferencián, Párizsban 1993. december 2-3-án megvitattott jelentés

## 1. A KÖZLEKEDÉSI KÖLTSÉGEK SZÁMÍTÁSA

### 1.1. A városközi közlekedés társadalmi költségei

A kiegyensúlyozott és megalapozott gazdasági növekedés körülményei között az egyes tevékenységek térbeli elhelyezkedése folyamatosan változik. Az emberi erőforrásoknak, a tőkének, a nyersanyagkészletek és az energiaforrások közelségének, a megközelíthetőségnek, a környezetvédelmi szempontoknak a térbeli elhelyezkedést célzó döntéshozatalkor figyelembe vett súlya alaposan megváltozik a termékek és a szolgáltatások iránti kereslet, a termelési és gazdálkodási eljárások, valamint a városközi közlekedési és hírközlési technológiák fejlődésének hatására. E változások kulcsfontosságú eleme a városközi közlekedés, annak költsége pedig döntő jelentőségű befolyásoló tényezője a tevékenységek ténylegesen megvalósuló térbeli elhelyezkedésének.

Ugyanakkor a városközi közlekedés megítélése ellentmondásos. Egyrészt mind szélesebb körben felismert tény, hogy alapvető szerepet tölt be egy összefüggő európai gazdasági rendszer kiépülésének és a kelet-közép-európai országok átalakuló gazdasági befogadásának folyamatában, másrészt viszont tudatosul már-már elfogadhatatlanul, elviselhetetlenül nagy társadalmi költsége. Az európai országok többségében a döntéshozók rendkívül bonyolult választások előtt állanak. Ki vannak téve a különféle, de gyakorta egymásnak homlokegyenest ellentmondó intézkedéseket követelő érdekcsoportok nyomásának. Egyrészt nyilvánvalóvá vált, hogy a környezet védelme érdekében korlátozni kell a városközi közlekedési és egyéb infrastrukturális létesítmények bővítésének ütemét és mértékét. Másrészt viszont a vállalatok többsége kétségbe vonja, hogy versenyképes maradhat térségközi, vagy nemzetközi szinten akkor, ha nem számolják fel a térségközi és nemzetközi közlekedési hálózatok hiányosságait. Ám mindezen hátrányok ellenére a városközi, térségközi és nemzetközi forgalom rohamosan növekedik. A városközi és nemzetközi áruforgalom mind mennyiségét, mind értékét tekintve növekedik, s ugyanez a tendencia érvényesül a nemzetközi személyforgalomban is.

A közlekedési költségek számításához minden egyes közlekedési módra nézve két összetevőjük különíthető el: egyrészt az infrastrukturális létesítményekkel, a velük való gazdálkodással, a fenntartással és üzemeltetésükkel, másrészt a járművekkel és az általuk nyújtott szolgáltatásokkal kapcsolatos költségek. A közlekedés infrastrukturális létesítményeire mindenekelőtt oszthatatlanságuk jellemző, amiből eredően állandó költségeik is magasak. Ily módon a közlekedési infrastrukturális létesítmények átlagos hozadéka növekvő, határhozadéka pedig általában csökkenő jellegű. Ezzel szemben általános

szabálynak tekinthető, hogy az átlagos hozadék nem növekvő jellegű a közlekedési szolgáltatások esetén (amelyekre az állandó költségeket jelentős mértékben meghaladó hányadú változó költségek jellemzők) és azok határhozadéka csökkenő jellegű.

A közlekedési infrastrukturális létesítmények növekvő átlagos hozadéka szükségszerűen maga után vonja, hogy üzemeltetésük ráfizetése, ha használatuk díját az elméletileg "optimális" erőforrás-elosztással összhangban, azaz a határköltségek alapulvételével szabják meg. Ebben az esetben a beruházási költségeket (pénzügyi terhekkel és amortizációval együtt), valamint a gazdálkodás, a fenntartás és üzemeltetés határköltségekként ki nem fejezhető kiadásait nem fedezik teljes mértékben a használóktól beszedett bevételek. Az erőforrások "optimális" elosztásának elmélete szerint ezt a deficitet semleges, azaz olyan átutalásokkal kell fedezni, amelyek nem módosítják az egyének fogyasztási szerkezetét. Ez történhet közvetlen adóbevétel terhére történő költségvetési átutalás, vagy az infrastrukturális létesítmény használatának jellemző mennyiségétől független általánosságú elvonás formájában. Az erőforrások "optimális" elosztásának elmélete egyáltalán nem írja elő a költségvetés egyensúlyának fenntartását, azaz, hogy a bevételek teljes egészükben fedezzék a kiadásokat. A javasolt megoldás - miszerint a ráfizetést a közösség fedezze - gyakorlati alkalmazása nehézségekbe ütközik. Az adók sohasem semlegesek teljesen és beszedésük költségeikkel, a gazdasági hatékonyság csökkenésével jár. Az esetek többségében a beruházási döntéseket társadalmi és politikai jellegű megfontolások befolyásolják. A jövőbeni infrastrukturális létesítmény reménybeli használói, mivel költségeit teljes egészükben nem ők fogják megfizetni, mindig annak megépítése érdekében fogják befolyásukat latba vetni. Ezzel szemben a költségvetési korlátok fékezik az infrastruktúra fejlődését, bár a létesítmények megépítését kizárólag azok gazdasági hatékonyságának bizonyításával kellene és lehetne igazolni.

A közlekedésnek a társadalmi és gazdasági életre gyakorolt hatásai messze túlnyúlnak a személyek és áruk ráfordítások árán történő helyváltoztatásának körén. A közlekedési infrastrukturális létesítmények építésének jelentős szerepe van a fizikai tér szerkezetének alakításában, a gazdasági és társadalmi tevékenységek elhelyezkedésében (területfejlesztés, nemzetközi kereskedelem áruáramlatai). Az ebben az ágazatban keletkező külsődleges hatások, a számos nem kereskedelmi jellegű haszon és veszteség arra mutat, hogy a közlekedés súlya a gazdaságban nem mérhető egyedül a bruttó nemzeti termék (GDP) előállításához való hozzájárulásával, még akkor sem, ha ugyanebben az ágazatban veszik számba a saját számlára végzett szállításokat is.

Ebből következik, hogy jelentőségének megítéléséhez a mérési tartományt az externáliákra és a nem

kereskedelmi jellegű javakra is ki kell terjeszteni (ezeket gyakorta a közlekedés társadalmi költségének nevezik). A közlekedés társadalmi költségének magába kell foglalnia az ezen tevékenység kifejtésével járó alapvető gazdasági következményeket, azaz a használó közvetlen, pénzben felmerülő kiadásain túlmenően a helyváltoztatásokkal eltöltött idő és a baleseti kockázat értékét, a kényelmetlenség és a forgalmi torlódások, a zaj, a levegő-, talaj- és élővízszennyezés, a tájrombolás és a területigénybevétel, stb. okozta károk, ártalmak értékét.

A társadalmi költségek magától értetődően csak hozzávetőlegesen becsülhetők, mivel mind a környezeti hatások és okaik közötti összefüggésekkel, mind pedig a hatások minőségével és mennyiségével kapcsolatos társadalmi-gazdasági becslések nagyon bizonytalanok. De a társadalmi költségek számításával kapcsolatosan még nagyobb nehézségekbe ütközünk, ha szigorú vizsgálat tárgyává tesszük, mit mutatnak - vagy inkább mit nem mutatnak - a kiterjedten alkalmazott költség-haszon elemzések számaadatai.

A költség-haszon elemzésekben kifizetődőnek azt a megoldást tartják, ha azok, akiket valamely intézkedés kedvezően érint, olyan "előnyökben" részesülnek, amelyek felülmúlják a kedvezőtlenül érintettek "fizetési hajlandóság" mértékegységben kifejezett "hátrányait". Az egyensúly fogalma a költség-haszon elemzés kifejezéseit alkalmazva azt jelenti, hogy a "közjó", vagy a "közösség haszna" növekszik, azaz a "nyerők" képesek kárpótolni (leggyakrabban a közigazgatás közvetítésével) a "vesztéseket", miközben még mindig, továbbra is "nyerők" maradnak. Másszóval, egy egyén, vagy csoport helyzete javul, anélkül, hogy bárki másé romlana. Amikor az igénybevehető eszközök a társadalomban már egyetlen csoport helyzetének ilyen jellegű további javítását sem teszik lehetővé, a Pareto szerinti egyensúlyi állapot áll elő. A különféle forgalmi nehézségek megoldására alkalmazott megoldások gyakorta heves ellenkezést váltanak ki. Még ha költség-haszon elemzés alkalmazásával kimutatható is, hogy a javasolt módszerek társadalmi-gazdasági szempontból igazolhatók, az érvelés nem elég meggyőző. Nagyon gyakran a döntésért felelősséget vállalóknak szembe kell nézniük más, eltérő társadalmi-gazdasági számításokon alapuló megoldásokkal is.

A "külsődleges hatások", "társadalmi költségek" és "társadalmi többletköltségek" fogalmakat nem egységes módon használják. A társadalmi költségek magukba foglalják a társadalom valamennyi költségét, tehát az erőforrásoknak nemcsak az egyéni, hanem minden más jellegű fogyasztását is. Az utóbbival kapcsolatosakat nevezik társadalmi többletköltségeknek, míg a külsődleges hatások köre a társadalmi többletköltségekre és a társadalmi többletbevételekre terjed ki. Ezen többletköltségek közé tartoznak mindenekelőtt azok a közköltségek, ame-

lyek a közszolgáltatást nyújtó közlekedési létesítmények építése, fenntartása és üzemeltetése kapcsán merülnek fel, a közösségi döntéshozatali eljárások következményeként. Ezeket a költségeket újfent megosztják a létesítményeket használók és a közösség (azaz az adófizetők) között. Ebből következően tehát a használókat is terhelik a közköltségek. A továbbiakban röviden megvizsgáljuk majd e tehermegosztás szabályait és hiányosságait. A közlekedés egyéb társadalmi többletköltségeit, például a balesetekből és a környezet rombolásából eredőket keletkezésük időpontjában nem veszik számba gazdasági számításokhoz, ami annyit jelent, hogy okozójuk szempontjából a tehermegosztás inkább véletlenszerű, mivel elsődlegesen sem az egyén, sem a közösség pénztárcáját nem érinti. Csak később, a kedvezőtlen következmények megjelenésekor juthat a közigazgatás azon módosító ismeretek birtokába, amelyek a kínálatot, az árakat és a szervezeteket megváltoztató intézkedéseket váltanak ki annak érdekében, hogy a többletköltségek egy részét okozóikra ugyancsak áthárítsák, ráterheljék.

A közlekedés azon társadalmi többletköltségei között, amelyek a közlekedés "társadalmi számvitelében" szerepelnek, első helyen állnak a balesetek és a környezetkárosítás költségei. A közlekedésgazdaságtan egyik jelentős feladata olyan alkalmas átalakítási eljárások kidolgozása, amelyek segítségével a közlekedésbiztonság és a környezetvédelem, vagy a forgalmi torlódások arra érdemes külsődleges elemei a viselkedéssel, az infrastruktúra tervezésével, végső soron a közlekedéspolitikával kapcsolatos személyes döntések közvetlen, belső összetevőivé tehetők (pl. illetékkivetéssel, az infrastrukturális létesítmények használati díjának időszakokhoz igazodó megszabásával). A decentralizált szabályozáson alapuló piacgazdaságban ez a cél a közigazgatási szerveknek az árpolitika terén tett olyan intézkedései segítségével érhető el, amelyekkel a szabadon rendelkezésre állónak tekintett közjavak korlátozottan rendelkezésre állókká alakíthatók át.

### *1.2. A külsődleges hatások közvetlen, belső összetevőkké alakítása (internalizálása)*

Az arra érdemes külsődleges hatások költségjellegű gazdasági összetevőkké való ilyesfajta átalakítása azzal az előnnyel járna, hogy lehetővé tenné a más hatásokkal való összehasonlítást, a kiigazítást célzó intézkedések ésszerű adagolását és magától értetődően fokozná a vita tárgyilagosságát, lehetővé téve szakszerű kifejezések használatát a közlekedésbiztonsággal és a környezetvédelemmel kapcsolatos összecsapásokban. *Négyféle megközelítésmód-változat említhető ebben a tekintetben: az erőforrásokra, a hasznokra, a megelőzésre és végül a kockázatokra összpontosító.*

*Az erőforrásokra összpontosító megközelítésmód* szerint valamennyi, balesetekből, vagy környezetkárosításból eredő kárt erőforrásvesztésnek kell tekinteni, amelyet vagy a pótlás költségeinek, vagy az elmaradt jövőbeni bevételeknek a függvényében kell értékelni. Az embereket, állatokat, vagy növényeket az anyagi javakhoz hasonlóan kell kezelni, azaz ugyanúgy, mint a létesítményeket, berendezéseket, abból a célból, hogy megállapítsuk adott időpontbeli árukat (beszerzésük, vagy előállításuk költsége), illetve termelő értéküket (a jövőbeni bevételek jelenértéke). Ezt a megközelítésmódot gyakorta minősítik "tárgyilagossá", hiszen az értékelés minden jelentős elemét a "társadalmi termékhez" mint makrogazdasági viszonyítási értékhez hasonló mutatószám segítségével méri. Mivel azonban a károk csökkenését a jólét növekedéseként kifejező összefüggést mind a mai napig nem sikerült általánosan elfogadtatni, a "tárgyilagossá" jelző csalókanak tűnik.

*A hasznokra összpontosító megközelítésmód* az érintett személyek által kialakított egyéni értékítéleteken alapul. Az egyéneknek egy termék, vagy szolgáltatás hasznára vonatkozó értékítéletét az illető termék, vagy szolgáltatás iránti keresletük fejezi ki, vagy fordítva, ez a kereslet a mérőeszköz, amelynek segítségével a szóbanforgó hasznok nagyságában bekövetkező változások mérhetők. Minthogy a keresleti függvényekben az ár általában független változóként szerepel, a hasznossági függvényeket alkalmazva a hasznok mennyiségei pénzértékben fejezhetők ki. A javak közhasznúsága, vagy a hatások külsődleges volta önmagában nem elégséges indok az ilyesfajta szubjektív megközelítésmód elvetésére. Lényeges viszont, hogy az egyének javaik mennyiségének, vagy minőségének változására vételi, vagy eladási szándékuk határozott kifejezésével reagáljanak. Ezeket a szándékokat vagy kikérdezéses felvétel segítségével, vagy a viselkedés megfigyelésével és értelmezésével lehet mérni. A kikérdezéses felvételeket nagyon gondosan kell előkészíteni, hogy az ilyesfajta módszerek alkalmazásával együttjáró alapvető problémák (preferencia sorrend, hasznossági függvénykapcsolat, teljeskörű információ, stb.) kezelhetők legyenek, valamint, hogy a kikérdezettek a közlekedésbiztonságot, vagy a környezetvédelmet egyénileg megvásárolható piaci terméként értelmezzék, lehetőség szerint mindenfajta "becsapást" és stratégiai torzítást elkerülve. Kelet-Közép-Európa átmeneti gazdaságait illetően megjegyzést érdemel, hogy ezekben az országokban az emberek túlságosan hosszú ideig éltek az egyének szabad döntéseit szükségtelenné tevő, sőt, azokat egyenesen megtiltó körülmények között. Ennélfogva a kikérdezéses felvétel jólismert módszereinek (pl. a "stated preference" - kinyilvánított preferencia eljárás) alkalmazása teljesen hamis eredményekre vezethet. Azok az emberek, akik csak nagyon ritkán éltek át szemé-

lyükre közvetlenül kiható, valódi gazdasági, piaci döntési szituációt, amikor szükséges volt minden egyes lehetséges kimenetel következményeinek értékelésére, képzeletükre hagyatkoznak (feltételezett példák), ösztöneiket követik, ahelyett, hogy a kockán forgó gazdasági és társadalmi értékeket ténylegesen mérlegelnék.

*A megelőzésre összpontosító megközelítésmód* szerint azt a költséget kell kiszámítani, amibe valamely kár megelőzése kerül, abból a gazdasági alapelvből kiindulva, hogy a pénzügyi szempontból legkedvezőbb megelőzési eljárást kell választanunk. A megelőzési költségek egyáltalán nem tekinthetők a nehezen meghatározható közvetlen költségek becsült értékeinek, amint erre a jellemzésükre nagyon gyakran használt "közvetett költségek" elnevezésből következtethetnénk. Minthogy nem a kár nagyságának, hanem éppen e kár megelőzéséhez szükséges intézkedéseknek a függvényei, önálló költségelemként kezelendők, amely sem nem hasonlítható, sem nem adható össze a közvetlen költségekkel. Nagyságuk a megelőzés színvonalától (ezt leggyakrabban a gazdasági körülményektől is függően meghatározott határértékek jelölik ki) és a megelőzés céljára igénybevehető, kiválasztott és alkalmazott technológiáktól függ. Valamely határérték mérési eljárásának meghatározása döntő jelentőségű a lehetséges megelőzési technológiák kialakítása szempontjából. A megelőzési költségek mennyiségi összetevőjének számszerűsítése legalább annyi gondot okoz, mint az esetleges károk előrejelzése. A megelőzési költségek meghatározására alkalmazott közvetett eljárást tehát végülis olyan segédeszköznek tekinthetjük, amely lehetővé teszi, hogy pénzértékben kifejezett mennyiségek segítségével alkothassunk képet a környezet különféle szennyezésének területeiről.

A közlekedés és a társadalmi többletköltségek összefüggésében a valószínűség is értelmezhető, hiszen a személyeknek, vagy az áruknak nem minden egyes helyváltoztatása jár balesettel, vagy eredményezi feltétlenül a környezet szennyezését, "csupán" ezek bekövetkezésének valószínűségét növeli. *A kockázatokra összpontosító megközelítésmód* szerint a vizsgálat tárgyának nem a később keletkező károkat kell tekinteni, hanem azokat a bizonyos valószínűséggel a jövőben bekövetkező baleseteket és környezetszennyezéseket, amelyek következményei megfelelő stratégiák alkalmazásával kezelhetők. Ezek közé a stratégiák közé tartozik a sokrétűvé tétel, a biztosítás és megelőzés. A sokrétűvé tétel a különböző, egymást helyettesíteni képes közlekedési módok és eszközök egyidejű fejlesztését jelenti a kockázat csökkentése (a kockázatok optimális megosztása) érdekében, azzal a céllal, hogy szükség esetén legyen helyettesítési lehetőségünk. Mivel a magángazdaságban az említett kockázatok elleni biztosításra irányuló szándék jóval gyengébb annál,

mint ami ahhoz kellene, hogy teljes mértékű fedezetet nyújtó biztosítási díjakat fizessenek, a közigazgatás erőfeszítéseket tehet annak érdekében, hogy a biztosítási díjakat kiterjesszék a még fedezetlen társadalmi többletköltségekre is. Amikor az értékrendek torzultak (az érdemek figyelembevétele miatt), vagy léteznek olyan társadalmi kockázatok, amelyek egyénileg nem csökkenthetők, akkor a közigazgatás feladata a károk legmegfelelőbb megelőzési módjának meghatározása és alkalmazása.

## 2. A VÁROSKÖZI KÖZLEKEDÉS

### 2.1. A városközi közlekedés teljesítménye

Mielőtt a részletes vizsgálatot elkezdenénk, kíséreljük meg a városközi közlekedésnek más közlekedési kategóriáktól való megkülönböztetését. A többé-kevésbé rendszeresen közzétett hivatalos nemzeti és nemzetközi közlekedési statisztikákban általában nagyon nehéz a kizárólag a városközi forgalomra vonatkozó adatokat elkülöníteni a városi, vagy városkörnyéki, elővárosi forgalomra vonatkozóktól. Az egyszerűség kedvéért a továbbiakban a következő meghatározásokat alkalmazom:

- *városközi (és térségközi) forgalom*: azon helyváltoztatások összessége, amelyeknek kiinduló és végpontja különböző települések területén van és minden egyes helyváltoztatás során legalább két közigazgatási településhatáron (térségközi forgalom esetén ezen túlmenően még egy térséghatáron is) áthaladnak;
- *nemzetközi városközi forgalom*: azon helyváltoztatások összessége, amelyeknek kiinduló és végpontja különböző települések területén van és végrehajtásuk során legalább két közigazgatási településhatáron és egy államhatáron áthaladnak;
- *városi és elővárosi forgalom*: azon helyváltoztatások összessége, amelyeknek kiinduló és végpontja ugyanazon település területén van, vagy amelyek végrehajtásakor csak egy közigazgatási településhatáron haladnak át.

Hangsúlyozni kell, hogy még ezen egyszerű meghatározások alkalmazása esetén sem oldottuk meg a problémát, hiszen a városközi helyváltoztatások során megtett út jelentős része azon települések területére esik, amelyeken áthaladnak, amíg a személyek és az áruk a kiindulási helyükről a rendeltetési helyükre érnek. Ha egy helyváltoztatás általánosított költségét összetevőire kívánjuk felbontani, a városközi közlekedési teljesítményt a nem városközitől el kell különítenünk. Nyilvánvaló, hogy az éves városközi forgalmi teljesítménynek (tonnakilométerben, vagy utaskilométerben mérve) a közlekedési ágazat éves forgalmi teljesítményén belüli hányada nagymér-

tékben függ a választott mértékegységtől, a tevékenységek, a népsűrűség szerkezetétől és térbeli eloszlásától (a városiasodás elért színvonalától). Ezen túlmenően a forgalmi körülményeket tükröző statisztikákkal is rendelkezniünk kell, (mindenekelőtt a közúti közlekedésre vonatkozóan), mivel a közlekedés általánosított költségeinek a forgalmi torlódások okozta növekménye egyébként nem számítható ki. Megbízható és rendszeresen gyűjtött megfigyelési adatok hiányában bármely megállapítás általánosítása, vagy a nemzetközi összehasonlítás nehezzé, talán lehetetlenné is válik.

Az átlagos értékek számításából és a rendelkezésre álló adatok összegezéséből kiindulva természetesen meg lehet kísérelni egy országban az éves városközi forgalmi teljesítmény felbontását azzal a céllal, hogy egy-egy útvonalra, járműosztályra, vagy közlekedésfajtára (személyközlekedés, illetve áruszállítás, egyéni és tömegközlekedés, stb.) vonatkozóan az annak minden egyes összetevő eleméhez tartozó költségeket kiszámítsuk. Ezt követően használhatjuk a városközi közlekedés általánosított költségeinek számítására alkalmas, jólismert összefüggést. Minél aprólékosabb és finomabb a felbontás, minél megbízhatóbbak az alkalmazott egységarak, annál pontosabbak lesznek a számítási eredmények, annál nagyobb lesz elfogadásuk esélye.

A vasúti közlekedés, a tengeri és folyami hajózás, a légi közlekedés teljesítményét szinte teljes egészében, magától értetődően városközi forgalmi teljesítménynek tekinthetjük. Nehézségekbe akkor ütközünk, amikor a közúti közlekedés teljesítményét akarjuk összetevő elemeire felbontani, a társadalmi határköltségek kiszámítása céljából.

### 2.2. A közszolgáltatások

Miután a közlekedés közszolgáltatásokat nyújtó ágazat, a közigazgatás elsődleges kötelessége az egyének és földrajzi területek egyenlő elbánásban való részesítése elvének érvényrejuttatása. A közlekedési eszközök elérhetőségét eszerint teljes mértékben elemi közszolgáltatásnak tekintjük, amelyet minden állampolgár részére biztosítani kell, egyúttal olyan eszköznek, amellyel az ország határain, vagy a nemzetközi gazdasági térségen belüli, a gazdasági fejlődés során kialakuló és egyes térségek természeti eredetű, vagy mesterségesen létrehozott hátrányaira visszavezethető különbségek mértéke befolyásolható.

A közszolgáltatásokkal és a területfejlesztéssel kapcsolatos vizsgálódások a közlekedést illetően egymáshoz szorosan kapcsolódnak. A közszolgáltatás célja, hogy valamennyi állampolgárnak olyan közlekedési kínálatot nyújtson, amely mintegy előfeltétele annak, hogy éljen a szabad helyváltoztatás, termelő és kereskedelmi tevékenység-gyakorlás jogával. A területfejlesztési politika a közlekedéssel való kap-

csolatát tekintve a közlekedés infrastrukturális létesítményeinek és eszközeinek fejlesztését jelenti annak érdekében, hogy elősegítse a tevékenységek méltányos és kiegyensúlyozott eloszlását a szóbanforgó nemzeti területen (a közigazgatás által) vagy nemzetközi méretekben (a nemzetközi szervezetek által).

A múlt században a közszolgáltatás jelszavával épültek ki az országok egész területét egyenletesen lefedő vasúthálózatok, mind a személy-, mind pedig az áruszállításban a földrajzi különbségeket kiegyenlítő díjszabásokat alkalmazva. Amikor a leghátrányosabb helyzetű területeknek az úthálózat kiépülésével, századunkban az autópályák építésével, a repülőterek szaporodásával együttjáró feltárása folyamatának vagyunk tanúi, a vasúti, vagy légi közlekedési díjszabás kiegyenlítő jellegének fenntartása éppúgy a területfejlesztés céljával végrehajtott közigazgatási intézkedésre példa, mint annak igazolására, hogy a közszolgáltatásnak tekintett közlekedésnek valamennyi térség egyenlő mértékű megközelíthetőségét szükséges biztosítani.

Már szó volt arról, hogy a személy- és áruszállítás a gazdasági és társadalmi tevékenység nélkülözhetetlen eleme, így természetes, hogy a közigazgatás mindenkor nagy jelentőséget tulajdonított a közlekedésnek, amelynek zavartalan működése olyan alapvető emberi jogok gyakorlását befolyásolja, mint a helyváltogatás, az iparüzés és a kereskedelem szabadsága. A minden helyváltogatás alapfeltételül szolgáló közlekedési infrastruktúra magától értetődően a közszolgáltatásokra vonatkozó szabályozás alkalmazási terepe. Az esetek többségében ezeknek a létesítményeknek az üzemeltetését maga a közigazgatás végzi (utak, víziutak), vagy ezt köztulajdonban lévő, gyakran államosított vállalatokra, intézményekre bízva (vasutak), illetve koncesszióba adja (autópályák, kikötők, repülőterek). Utóbbi esetekben, még ha önálló gazdálkodó szervezetekről van is szó, amelyek költségvetésüket kötelesek egyensúlyban tartani, a közigazgatás a legtöbb esetben bizonyos mértékű ellenőrzést gyakorol a létesítmények igénybevehetőségét, a díjszabási és a beruházási döntéseket illetően. A járműállomány üzemeltetéséhez kapcsolódó közlekedési szolgáltatásokra vonatkozóan a közszolgáltatási kötelezettség érvényesítését általában kevésbé veszik szigorúan, mint az infrastrukturális létesítményekkel való gazdálkodás terén. Ezek a kötelezettségek alapvetően a vasúti közlekedésre, valamint a földfelszíni és a légi tömegközlekedésre nézve érvényesek.

Az erőforrások "optimális" elosztásának elmélete szerint a gazdasági optimumot akkor érjük el, amikor az egymással versenyző valamennyi közlekedési mód (vasúti, közúti közlekedés, hajózás, repülés) a határköltségeivel egyenlő díjakat alkalmaz. Nyilvánvaló, hogy amíg más közlekedési módok szabadon, a határköltségeik szerinti díjakat alkalmazhatnak minden útvonalon, addig a vasutat a kiegyenlítő díjszabás

kötelező alkalmazásával arra kötelezik, hogy a kisforgalmú vonalakon keletkező veszteségek fedezése érdekében a határköltségeinél magasabb díjat szedjen. Az autóbussz közlekedésben a határköltségeken alapuló díjszabás alkalmazása az utasoknak a vonatokról az autóbusszokra való áttérőldését eredményezné akkor, amikor valójában a vasúti közlekedés társadalmi költségei alacsonyabbak. A vasúton a földrajzi hátrányokat kiegyenlítő díjszabás alkalmazásának kényszere végülis a versenytárs közötti közlekedés előnyben részesítését eredményezi. A legjobban fizető forgalom közötti tömegközlekedés általi "lefölözésének" megakadályozása érdekében számos országban a vasúttal közvetlenül versenyző autóbusszvonalak megnyitását nem is engedélyezték, engedélyezik. A légi közlekedésre vonatkozóan a probléma hasonló. A legkedvezőbb összeköttetést nyújtó vasútvonalakon, amelyekkel a repülőjáratok versenyeznek, a határköltségeket meghaladó díjszabást kell alkalmazni, hogy fedezni lehessen a nem kifizetődő vonalak üzemeltetésének veszteségeit. Olyan helyzet alakul ki tehát, amikor a repülőút ára a vasúti utazásé alatt marad, bár a repülés költsége jóval felülmúlja a vasúti közlekedését.

A földrajzilag kiegyenlítő díjszabás fenntartása a vasúti közlekedésben a gyakorlatban súlyos következményekkel jár a városközi személyközlekedés egészére nézve. Tulajdonképpen az egymással versenyző közlekedési módok teljesítőképessége és árai ellenőrzésének fenntartását vonja maga után, ami nagymértékben szabályozott piac kialakulásához vezet. A vasúti és a közúti közlekedés versenye az alacsonyabb költségű közlekedési mód fölényét tenné lehetővé, tehát a vasúthálózatnak az autóbussz közlekedés versengő kapacitása függvényében való folyamatos módosításához vezetne. Hasonlóképpen, ha a vasút és a légitársaságok áraikkal és szolgáltatásaikkal színvonalával versenyeznének, a versenyképesebb vállalat fölénye alakulhatna ki.

### 3. A KÖLTSÉGEK FEDEZÉSE: A RÁTERHELÉS ÉS A FINANSZÍROZÁS

#### 3.1. Egyéni és tömegközlekedés

Ha már tudjuk, hogyan számítsuk ki a városközi közlekedés költségeit, tehát az arra fordított közkiadások és magánkiadások összegét, a vizsgálat a szóbanforgó költség minden egyes összetevője finanszírozása forrásainak és módjának, eszközeinek és költségfedezeti hányadának, valamint mindezek megfigyelt, a rövid- és hosszú-távú közlekedéspolitikai által kívánatosnak tartott és elősegített változásainak feltárása céljából folytatható.

Ami a városközi egyéni személyközlekedést (a személygépkocsival és kétkerekűekkel végrehajtott



helyváltoztatásokat) illeti, az ehhez kapcsolódó közkiadásokat az országos, vagy regionális közigazgatás kezelésében lévő városközi úthálózat fejlesztési és üzemeltetési kiadásait képezik. Az ezzel összefüggő közkiadásokat a következő három csoportba sorolhatjuk: *üzemeltetési kiadások* (jelzésrendszerek, rendőrség, segélynyújtás, stb.), *fenntartási kiadások* (téli hóeltakarítás, síkosságmentesítés, rendszeres és rendkívüli javítások, felújítás és burkolatmegerősítés, stb.), valamint *fejlesztési kiadások* (kiegészítő forgalmi sávok és új utak építése). A *magánkiadások körébe* a személygépkocsi beszerzésével, bejegyzésével, birtoklásával és használatával kapcsolatos kiadások tartoznak (beleértve az üzemanyag, a karbantartás, javítás, tárolás költségeit, a parkolási és úthasználati díjakat). A magánkiadások felbontása attól függően, hogy a személygépkocsit városi, vagy városközi forgalomban használták-e, sokkal bonyolultabb feladat, mint a közkiadásoké.

A városközi tömegközlekedés körébe a következők tartoznak: a vasúti közlekedés, a városközi közúti közlekedés, a légi közlekedés, a városközi folyami hajózás. A tömegközlekedésre vonatkozó adózási rendszer jóval egyszerűbb, mint az egyéni közlekedésé. A leggyakrabban előforduló esetben egy minden egyes közlekedési szolgáltatás megvásárlásához kapcsolódó, hozzáadott érték típusú (ÁFA) adó, az üzemanyagra kivetett általános és különleges fogyasztási adók, a repülőtereken szedett leszállási, a kikötőkben szedett kikötési díjak tartoznak ide. A közpénzekből nyújtott támogatások szerkezete már jóval bonyolultabb és országonként nagy eltéréseket mutat. A vasút infrastrukturális költségeinek támogatása szinte általános. A vasúti és közúti közlekedés összehangolásának jegyében az úthasználóknak és az utasoknak teljes egészében meg kell fizetniük az infrastruktúra rájuk eső költségeit. Ezzel szemben az áruszállítóknak általában csak ezen infrastruktúra használatának társadalmi határköltségét kell megfizetniük, a közösségre hárítva ilymódon a határköltség és a tényleges költség különbségének kifizetését. A közigazgatás évente megtéríti a saját infrastrukturális létesítményeivel gazdálkodó vasutaknak az infrastruktúra összes költségéből az áruforgalomra terhelhető rész és az ugyanezen infrastruktúrához kapcsolódó, a társadalmi határköltségen alapuló díjszabás alkalmazása esetén elméletileg beszédhető bevételek összege közötti különbséget. A támogatások folyósítása fejében a közigazgatás gyakorta néhány szolgáltatás nyújtását is előírja, ami ellentétes lehet a vasúti, vagy közúti személyszállító vállalatok kereskedelmi érdekeivel. A közszolgáltatási kötelezettség ellenében nyújtott támogatások három szempont szerint osztályozhatók és indokolhatók, úgymint: területfejlesztés, a társadalmi csoportok közötti jövedelem-újraelosztás (bizonyos társadalmi, szakmai csoportoknak kedvezmények nyújtása), és a makrogazdasági szintű szabályozás (a közlekedési

módok teljesítményarányainak, az u.n. közlekedési munkamegosztásnak a változtatása egy méltányosabbnak ítélt állapot elérése érdekében, az infláció fékmentartása pl.). Ezen támogatások forrása a leggyakrabban és szinte kizárólagosan a közpénzekre vonatkozó központi, vagy (ha van ilyen) regionális költségvetés.

### 3.2. A díjszabás változatai

Természetesen méltánytalannak tekinthető, hogy bizonyos szolgáltatások költségeit az azokat igénybevevő, hasznukat élvező fogyasztók helyett részben, vagy egészében az adófizetők összessége finanszírozza. Ezzel is magyarázható, hogy az utóbbi időben a piacgazdaságokban mozgalom bontakozik ki a költségvetési egyensúlyt eredményező díjszabás alkalmazása érdekében, amelynek célja éppen a kiadások és bevételek egyensúlyának biztosítása. Ma már általában elismerik, hogy a használatnak közvetlenül (a nyújtott és igénybevett szolgáltatást az annak költségeit teljes egészében fedező áron megvásárolva), vagy közvetve (ha nem képes kiegyenlíteni a kiadásokat, vagy a közösség szempontjából előnyösebb azokat megosztani az adófizetőkkel) fizetnie kell. Ne feledkezzünk meg azonban arról, hogy minden, a városközi infrastrukturális létesítmények használatához kapcsolódó díjszabás alapvető célja, hogy a velük gazdálkodókat az üzemeltetési, fenntartási és fejlesztési (beruházási) kiadások fedezéséhez szükséges pénzügyi erőforrásokhoz juttassa. De milyen kiadásokat, ezen kiadások milyenfajta finanszírozási módjait érdemes figyelembe venni? Hogyan osszuk el az állandó költségeket? Ezekre a kérdésekre többféle válasz adható, amelyek közül nehéz, de feltétlenül szükséges választani.

A *hitelfelvétel nélküli költségvetési egyensúly* esetén a díjszabásnak lehetővé kell tennie a közlekedés minden összegezett kiadásának fedezését évente, halasztásra nem lévén mód. Ebben a merev rendszerben nincs lehetőség a beruházási kiadások időben történő szétterítésére. Ez a kényelmetlenség nem okoz gondot akkor, ha a kiadások folyama időben többé-kevésbé szabályosan változik, de súlyos problémát okoz, amikor bizonyos időpontokban a kiadások hirtelen megnőnek (pl. egy olyan új típusú közlekedési infrastruktúra gyors ütemű kiépítésére van szükség, mint egy autópálya, vagy egy nagy sebességű vasútvonal), illetve a központosított erőforrások elosztását ideológiai megfontolásoknak rendelik alá (ezzel függenek össze többek között a kelet-közép-európai országok átmeneti gazdaságaiban a közlekedési infrastruktúra fejlesztése terén felhalmozódott elmaradások, kapacitáshiányok). Ez egyébként homlokegyenest ellenkezik a kereslet kívánatos befolyásolásának elvével, hiszen akkor vezet a legmagasabb díjak alkalmazásához, amikor

a kapacitáskihasználás foka éppen a legalacsonyabb. Egyszerűségén kívül semmilyen más előnye nincs.

*A hitelfelvétel melletti költségvetési egyensúly* lehetővé teszi az infrastruktúra költségeinek, mindegyikét a beruházási terheknek az időbeli halasztását. Ugyanazon eredményekre vezet, mint a hitelfelvétel nélküli költségvetési egyensúly, ha a beruházási terhek időben egyenletesen oszlanak meg. A körülményekhez rugalmasabban alkalmazkodik, amikor az infrastruktúra terhei ingadoznak, különösen olyan időszakokban, amikor a beruházási kiadásokat hirtelen szükséges növelni, mint például azt követően, hogy többé-kevésbé hosszú időn át elhanyagolták őket. Jelenleg ilyen a helyzet Kelet-Közép-Európa országainak átmeneti gazdaságaiban, ahol az igénybevehető hitelek feltételei meglehetősen kedvezőtlenek és a felvételükhöz szükséges garanciák sincsenek meg, az állami költségvetés nagyfokú külső és belső eladósodottsága, a privatizáció nehézségei és a csak nemrégiben létrejött demokratikus politikai intézmények ingatagsága következtében. Ez a megközelítési mód azt is lehetővé teszi, hogy olyan helyzetekhez alkalmazkodjunk, amelyekben pénzügyi kényszerek hatására a beruházások mennyisége csökken. Jobban alkalmazható tehát olyankor, amikor a kiadások valószínűleg évről-évre ingadoznak. Ugyanakkor némiképpen önkényes vonást kölcsönöz az eljárásnak, hogy a hitelezési feltételeket be kell építeni a tartozások számításába. Nem könnyű eldönteni: vajon a hitelfelvevőként, azok jellemzőitől függően változó pénzügyi feltételeket vegyünk-e figyelembe, ami a közlekedési módok közötti torzulásokat eredményezhet, vagy egységes, valamennyi közlekedési módra érvényes kamatlábat, futamidőt pl. aminek meghatározása viszont bizonyos mértékig önkényes jellegű. Ezen túlmenően felmerül az a kérdés, számításba vegyük-e a korábban végrehajtott beruházásokkal kapcsolatos tartozásokat (amortizáció), vagy sem? Ha nem vesszük számításba, jelentős előnyhöz jutnak azok a viszonylatok, amelyeken a múltban bőséges beruházásokat hajtottak végre ezért jelentős kapacitásfelesleggel rendelkeznek. Ellenkező értelmű döntést hozva viszont visszamenőlegesen fel kell deríteni az építkezések múltbéli történetét, meghatározva azokat az adott időszakban érvényes feltételekkel felvett képzeletbeli hiteleket, amelyeknek adósságszolgálatát a mai használók fizetik. Végül az infláció tönkretelheti az amortizáció egész számítását. A jónéhány évvel ezelőtt felvett kölcsönök amortizációja folyó áron nevetséges összeggé válhat azokhoz a tényleges kiadásokhoz képest, amelyeknek fedezésére az eredeti feltevések szerint szolgálnia kellene.

*Az összköltségek rendszerének* alkalmazásával az említett különféle hátrányok részben kiküszöbölhetők. Eszerint minden egyes évre, vagy valamely ennél hosszabb időszakra vonatkozóan kiszámítjuk azt az összeget, amennyibe kerülné az infrastruktúra,

ha ma épülne meg és abból a használókra hárítanánk át a hitelek futamidejével és kamatlábváltozával összhangban számított éves amortizációt. Ily módon megkerüljük az inflációs hatásokból és az infrastrukturális létesítmények története felderítésének nehézségeiből eredő hátrányokat. Nem egyértelmű, hogy milyen értéket kell tehát számításba vennünk: a területeknek az infrastrukturális létesítmények építését megelőző időpontbeli, vagy a jelenlegi értékét, hogy ne kelljen a múltbéli adatokat felderíteni? Egyébként a technológiák is fejlődnek és ha ma kellene megépíteni a létesítményeket, ez más módszerekkel történne. Így tehát ez az eljárás is bizonyos mértékig önkényes jellegű.

Mindhárom említett rendszer alkalmazásánál egyformán nehézséget okoz az összköltségnek a forgalom különböző fajtái között való elosztása. Hogyan osszuk szét pl. a vasúti-, vagy a közúthálózattal kapcsolatos építési, fenntartási és üzemeltetési kiadásokat a személy- és áruszállítás között, vagy a személygépkocsik és a tehergépjárművek különböző kategóriái között? Egyes ráterhelési eljárások másoknál logikusabbnak tűnhetnek, de egyikük sem vezet maradéktalanul kielégítő megoldásra.

### 3.3. *A városközi közlekedés infrastrukturális létesítményeinek finanszírozása*

A kiadások elosztásának alapelve a közlekedési infrastruktúra stratégiai és előremutató jellegű finanszírozási módszerének kiindulópontul szolgál. Általánosan, azaz valamennyi közlekedési infrastruktúrára vonatkozóan egységesen kellene alkalmazni. De ma, mindenekelőtt Európában, a vasúti infrastruktúra finanszírozásának módszere áll az érdeklődés homlokterében.

Elméletileg, társadalmi-gazdasági szempontból a közlekedési infrastruktúra finanszírozása és a használatával kapcsolatos díjszabás megállapítása két különálló kérdés. Ezzel az alapelvvél összhangban az infrastruktúra állandó költségeit oly módon kellene finanszírozni, hogy társadalmi-gazdasági síkon a veszteségek minimálisak legyenek. Amennyiben a közúti áruszállításban a kereslet kevésbé rugalmas, mint a vasúti áruszállításban, azaz az állandó költségek fedezetét szolgáló használati térítések erősebben befolyásolják a vasúti közlekedési keresletet, mint a tehergépjárművekkel lebonyolított szállítások iránti keresletet, akkor kívánatos, hogy a tehergépjárművekkel fizetessünk többet. Az is ebből következik, hogy társadalmi-gazdasági szempontból kívánatosabb lehet a vasúti infrastruktúra finanszírozásához a közúthálózat használatáért kivetett többletjáradékok felhasználása, mint a magáért a vasúthálózat használatáért kivetett többletjáradékoké. A közelmúltban az Európai Közösségek által Brüsszelben elhatározott bizonyos intézkedések (pl.

a Németországban, Dániában és a Benelux országokban közösen az autópályák használatáért a 12 tonnánál nagyobb hasznos terhelésű tehergépjárművekre 1995-től bevezetni kívánt, u.n. Euro-cimkés évi átalánydíj, ha az ebből eredő bevételek egy részét a terveknek megfelelően valóban a vasutak veszteségei egy részének fedezésére fordítják), ezt az elképzelést látszanak alátámasztani.

Tulajdonképpen persze a viszonyítás alapjúl annak az összegnek kellene szolgálnia, amit a használó nem fizet ki közvetlenül. A megfelelő számításokat elvégezve meg lehet becsülni az éves tehergépjárműközlekedési teljesítmény minden egyes bruttó tonnakilométeréhez nyújtott "támogatás" nagyságát (a járművekre kivetett évi átlagos állandó adók és a városközi tehergépjárműközlekedés teljesítményével arányos változó adók összegét kell a társadalmi határkölségek figyelembevételével számított és a városközi tehergépjárműközlekedésre ráterhelt állandó kölségekkel összevetni). Ugyanezen összeget az összes bruttó tonnakilométerre vetítve kiszámítható az a támogatás, amely a vasúttársaságok veszteségeinek fedezéséhez lenne szükséges.

A városközi közlekedés infrastrukturális létesítményei lényegében köztulajdonban vannak, kezelésük és ellenőrzésük a közigazgatás feladata. A városközi közlekedés infrastrukturális létesítményeinek finanszírozási igényei ennél fogva más, szociálpolitikai, kulturális, oktatási, gazdasági és egyéb közszolgáltatások finanszírozási igényeivel versenyeznek. Ennek megvannak a maga hátrányai, különösen akkor, amikor a városközi közlekedés infrastrukturális beruházásainak kölségeit az ugyanon eredő bevételek és amortizációs alapok nem fedezik és járadék formájában megfelelő ellenszolgáltatás sem biztosítható.

A városközi tömegközlekedési infrastruktúra finanszírozásának következő módjai különböztethetők meg:

- a) saját tőkével történő finanszírozás (a saját tőke növelése a pénzbevételek felhasználásával)
  - részvételbővítéssel történő finanszírozás (alaptőkeemelés);
  - önfinszírozás (az amortizációs alapok és tartalékok terhére);
- b) külső tőke bevonásával történő finanszírozás
  - hitelek és kölcsönök felvétele;
  - adományok, támogatások és egyéb segélyek elfogadása;
  - a finanszírozás új formáinak alkalmazása (lízing, koncesszió, stb.).

Csak a múlt század és a magán-, valamint vállalati tőkéket mozgó pénzpiacok létrejötte óta vetődik fel a kérdés, vajon egy bizonyos beruházást közpénzekből a közigazgatásnak, vagy magántőkéből a magánszektornak kell-e finanszíroznia. Ezt megelőzően még a kérdés sem vetődött föl és a megkarítások rendszeres gyűjtése sem létezett olyan

mértékben, ami lehetővé tette volna a városközi közlekedés nagy infrastrukturális létesítményeinek mai értelemben vett magánérs finanszírozását.

A befektető szemszögéből az infrastrukturális és az ipari beruházásoknak kevés közös eleme mutatható ki. Egy projekt hasznos élettartama szempontjából vizsgálva valószínű, hogy az ipari beruházások előnyösebbek rövid távon, hiszen a termékek és gyártási eljárások gyorsuló avulása az amortizáció ritmusának meggyorsítását eredményezi. A városközi közlekedés infrastrukturális létesítményei viszont több tucatnyi évig is működtethetők, építésük pedig hosszú ideig tart és nagyon tőkeigényes, kölséges.

Miután a kezdeti kiadások magasak és esély van arra, hogy a befektetések csak hosszú idő elteltével és bizonytalan körülmények között térülnek meg, Európában a városközi közlekedés infrastrukturális létesítményeinek többségét közvetlenül a közigazgatás finanszírozta. Még ha igénybevétték is a magántőkét, ehhez megfelelő garanciákat nyújtottak, lehetővé téve a kereskedelmi kockázatoknak a magánbefektetők és magánhitelezők által elfogadható mértékűre csökkentését (lásd pl. a francia és olasz díjas autópályákat).

Sajátos probléma a szerény kiterjedésű tranzitországoké. Ma már általánosan elismerik, hogy a nemzetközi forgalom (ha az áthaladó járművek, vagy utasok által megtett útvonalak viszonylag rövidek, tehát "fogyasztás nélküli" áthaladásról van szó), egyáltalán nem járul hozzá a városközi közlekedés szóbanforgó tranzitországban számszerűsített társadalmi kölségeinek fedezéséhez. Ez a helyzet még méltánytalanabbá válik, ha egy gazdaságilag kevésbé fejlett, vagy gazdasági-társadalmi nehézségekkel küszködő országnak kell növelnie a közkiadásokat, hogy fedezni legyen képes a városközi közlekedés kölségeit (pl. a külföldi járművek forgalma miatt a közlekedési hálózat egyes szakaszain rendszeres időszakonként kialakuló torlódások miatt szükségessé váló kapacitásbővítés kölségeit, vagy azokat a társadalmi többletkölségeket, amelyek a nemzetközi forgalom hiányában fel sem merülnének). Sajnálatos módon a nemzetközi szervezetek egyelőre nem képesek ezeknek az egyenlőtlenségeknek (amelyeket a klasszikus elmélet értelmében "komparatív hátrányoknak" tekinthetünk) a megszüntetésére, vagy kiigazítására. Kétségtelen, hogy a külföldi közlekedőknek is részt kellene venniük a városközi forgalom társadalmi kölségeinek fedezésében, közvetlenül fizetve az infrastruktúra használatáért, valamint a tranzitország nyújtotta, általuk elfogyasztott közlekedési szolgáltatásokért. Példának hozhatjuk fel a vasutakat, ha a tranzitforgalom elszámolását szabályozó montreuxi egyezményekre gondolunk, ám hasonló rendszer alkalmazása a közúti, vagy a légi közlekedésben nagyon nehéz, szinte lehetetlen. Ennek ellenére erőfeszítéseket kell tenni olyan intézkedések mielőbbi létrehozására, amelyeknek megfele-

lelő eszközei lennének a közlekedés nemzetközi jelentőségű infrastrukturális létesítményeinek (mindenekelőtt a hiányzó összeköttetéseknek) a finanszírozására. Az átmeneti gazdaságokban, különösen a tranzitországokban a közlekedési hálózatok olyannyira kívánatos felújításának és fejlesztésének felgyorsítása más módon nem érhető el.

### *3.4. A közpénzekből folyósított támogatások és a tervezett privatizációk*

Rendkívül fontos a veszteségtérítés és a közpénzekből folyósított támogatások kérdésének alaposabb vizsgálata. Vajon az államtól, vagy más köztestülettől kapott pénzt minden esetben támogatásnak kell-e tekinteni? Ha így lenne, rengeteg támogatást fedezhetnénk fel, nem csupán a közlekedésben, de a piacgazdaság szinte minden területén. A köztulajdonú szektor általában a legnagyobb vásárló számos piacon. A kereskedelem és az ipar, amely üzleti kapcsolatban áll a köztulajdonú szektorral, nem csak zavarba jönne, de fel is háborodna, ha innen származó bevételeit, vagy azok egy részét támogatásnak értelmeznénk. Az érvelés ugyanígy helytálló, ha magánfuvarozók tehergépjárművei a köztulajdonú szektor megrendelésére végeznek áruszállítást, vagy ha magánvállalkozók autóbusszakkal menetrend szerinti tömegközlekedési szolgáltatásokat nyújtanak. Mindenekelőtt arról kellene gondoskodni, hogy a tehergépjárművek és autóbusszok üzemeltetői teljes egészében fizessék meg költségeiket. Ha kiderülne, hogy ez más szempontból viszont nem kívánatos, akkor szükségessé válik, hogy versenytársaik valamilyen kiegészítő támogatást kapjanak. Mivel ez a vasúti közlekedésnek csak egy részét érinti, csupán ezzel kapcsolatosan szükséges támogatásokat előírni. A vasutak finanszírozásának kérdését megoldani több tekintetben annyit tesz, mint új körülményeket teremteni a közlekedési szolgáltatások piacán. A piac külsődleges költségek meglétéből eredő tökéletlenségeinek kiküszöbölését lehetővé tevő társadalmi-gazdasági intézkedések javítanák a vasutak, vagy a hajózás versenyképességét a közúti közlekedéssel szemben, és sikeres finanszírozásuknak jobb esélye lenne. Európában csak nagyon nehezen fogadtatható el a társadalmi jólétet javító intézkedésként a vasúthálózat egy részének bezárása a vasúti szolgáltatásokkal járó költségek csökkentése céljából. A bezárás számos ok miatt elképzelhetetlen, s ezeket az okokat egyértelműen be kell vallani: a bezárás nem csupán a vasúttársaságokat hozná nehéz helyzetbe hanem a közlekedéspolitikáért felelős kormányokat is.

Ugyanakkor a vasutak oly sokat vitatott privatizációja, amelynek első lépéseként a pályával kapcsolatos gazdálkodást és a gördülőállomány üzemeltetéséhez kapcsolódó kereskedelmi tevékeny-

ségeket szétválasztják, számos országban napirenden van, a városközi közlekedésben a versenyfeltételek összehangolása érdekében. A vasúti gördülőállomány üzemeltetője használati díjat fizetne a pálya igénybevételeért, a közúti közlekedéshez hasonlóan. A versenyfeltételek egységesítése minden bizonnyal nagyon fontos, feltétlenül figyelmet érdemlő tényező. Ugyanakkor nem kétséges, hogy a vasúti gördülőállományt üzemeltetők csupán az infrastruktúra rendelkezésre bocsátása költségének viszonylag kis hányadát, talán csak a határköltséget lesznek képesek megfizetni, s ily módon csupán igazolhatóvá és az állami költségvetésre nyitabban átháríthatóvá válik az infrastrukturális költségek nagyobb része.

### *3.5. A környezetvédelmi költségek fedezése*

A környezetvédelem kérdésének jelentősége egyre növekszik és a szociális gondoskodáshoz hasonlóvá vált a fejlett társadalmakban. A környezet védelme mindazonáltal elég tág fogalom, amelyet gyakorta demagóg módon használnak. Ugyanakkor a jelenleg folyamatban lévő számos mennyiségi elemzésnek nemsokára lehetővé kell tennie, hogy a kérdéssel a mainál tárgyilagosabb alapon foglalkozzunk.

A vasút, a közút és más közlekedési módok közötti, társadalmilag optimálisnak tekinthető áruszállítási teljesítményeloszlás elérésének egyik feltétele a társadalmilag optimális díjszabás alkalmazása. El kell ismerni, hogy a "szabadverseny piaci díjszabás" kudarcának enyhítését célzó járadékok igazolására figyelemre méltó érvek hozhatók fel. Ezeket a járadékokat azonban sohasem szabad a vasúti szállítás ösztönzésére hivatkozva úgy meghatározni, hogy a közúti közlekedést tegyük egyszerűen drágábbá. A néhány környezetvédelmi mozgalom által a közigazgatás beavatkozásaként javasolt intézkedés, miszerint a városközi közlekedés minden társadalmi többletköltségét a közlekedőkre (mindenekelőtt a személygépkocsit használókra) kell ráterhelni, a gazdasági és társadalmi tevékenységek romboló hatású és nem kívánatos visszaeséséhez vezetne. Stratégiai szempontból nem a tehergépjárművek, vagy a személygépkocsik használatát, hanem az általuk okozott kedvezőtlen környezeti hatásokat kell korlátozni, a közlekedéspolitikai intézkedéseket erre összpontosítva. Ebben az értelemben hangsúlyozni kell, hogy a károsanyag kibocsátási járadék valóban járadék és nem általános jellegű adótétel. Ha új technológia jelenne meg és a károsanyag kibocsátás csökkenne, a járadéknak is csökkennie kellene ennek következményeképpen. Ha nem így történne, nem ösztönözne semmi (vagy nem elegendő erővel) a "tisztább" technológiák kidolgozására. Az ösztönzés mértéke akkor lenne megfelelő, ha a járadékcsökkenés kiegyenlítené a szóbanforgó technológia fejlesztés-

tésének költségeit. A járadékok igazságos mértékének meghatározásához figyelembe kell venni a keresletnek a használók fizetőképességének függvényében számított rugalmasságát, bevezetésüket pedig célszerű szakaszosan megvalósítani.

Minél nagyratörőbbek a környezetvédelem céljai, annál nagyobbak kell legyenek a járadékok, ami azt jelenti, hogy mind a közúti, mind a vasúti áruszállítás költségei megemelkednek. A mai technológiák mellett a vasúti közlekedés van előnyösebb helyzetben. Adott árukból álló rakomány esetén a kombinált szállítást célszerű tehát ösztönözni. Környezetvédelmi járadék alkalmazása a vasúti szállításhoz viszonyítva alacsonyabb közvetett költségű közúti áruszállítást fogja érzékenyen érinteni. Járadékszedés nélkül viszont lehetetlen megtudni, melyek a környezetvédelmi célok elérése szempontjából kedvezőnek minősíthető közlekedési módok.

#### 4. A SZABÁLYOZÁS, A SZABÁLYMENTESÍTÉS ÉS AZ EGYÜTTMŰKÖDTETÉS KÖLTSÉGEI

A városközi közlekedésben a szabályozás által érintettek köre igen széles: az egyszerű állampolgártól a használókon, az infrastrukturális létesítmények és a járművek üzemeltetőin át a közigazgatásig terjed.

A használó mindenekelőtt elvárja, hogy a közlekedési szolgáltatások garantált minőségben, elegendő mennyiségben és a legalacsonyabb árakon legyenek igénybevehetők. Az állampolgárok érdeke, hogy a közpénzeket méltányosan és a közösség szempontjából optimálisan használják fel. Valamennyi üzemeltető kezdeményezőkézsége és vállalkozói önállósága korlátozását jelenti bármiféle olyan protekcionizmusnak, vagy jogi biztonságnak a szabályozó hatóság általi kieroszakolása, amely az üzemeltetők különböző osztályokba sorolását jelentené. A közigazgatás számára ellentmondásos probléma a kevesebb munkával járó egyszerű ügyvitel és a bizonyos mértékű hatalmat és valamiféle gyámkodási cinkosságot biztosító, megkülönböztetéseket eredményező bonyolult szabályozás közötti választás. Innen ered a központosított bevételek újraelosztását és vitatható támogatásokat eredményező adórendszer iránti rokonszenv, ahelyett, hogy a "használónak magának kell összes költségeit fedeznie" alapelv érvényesítése érdekében komolyan tanulmányoznák az alkalmazható korszerű eljárásokat (automatikus menetjegyvásárlás és belépés-ellenőrzés, megállás nélküli úthasználati díjfizetés, stb.).

A közigazgatás saját elfogadott ideológiájával összhangban határozza meg az adminisztratív és pénzügyi szabályozás szintjét, vagy mértékét, minden egyes érintett helyzetének figyelembe vételével, ám kétségtelen, hogy a már kialakult állapotok "tehetet-

lenségi nyomatéka" komoly mértékű, ami a következőket illeti:

- az érvényesülő jogi és pénzügyi szabályozórendszer;
- a makrogazdasági környezet állapota és előrejelezhető változásai;
- a kínálati piac (ideértve az infrastrukturális létesítményeket) szerkezete és gazdasági alapjai;
- a vállalkozóknak és a fuvarozóknak a közszolgáltatásokkal kapcsolatos viselkedése;
- a vállalatok közötti együttműködés foka;
- a fogyasztók, használók igényei;
- a közigazgatás hagyományai és a tisztviselők magatartása.

Vitathatatlan, hogy a valóságos körülményekhez igazodó gyakorlat számos esetben eltér az érvényben lévő szabályozás formális előírásaitól. Könnyű elképzelni, milyen óriási nehézségekkel küzdenek a kormányok a kelet-közép-európai országok átmeneti gazdaságaiban, ahol a "tehetlenségi nyomatékok" és a kényszerek még fokozottabban érvényesülnek. Megjegyzést érdemel, hogy a közigazgatás szabályozás jellegű beavatkozása még a pénzügyi igények kedvezőtlen változását is kiválthatja, a következők terén:

- az üzemeltető érdekvédelmé elvének érvényesítése általában gazdasági erőfölénybe kerülő csoportosulások kialakulásához vezet, ami a költségek és az árak (díjak) aránytalan és indokolatlan mértékű emelését válthatja ki;
- az új üzemeltetők piacrajutásának megnehezítése gyengíti a termelékenység növelésére és az innovációra való ösztönzést, áremelkedést okoz és kielégítetlen kereslet kialakulásához vezet;
- a monopolhelyzet gigantikus méretű szervezetek kialakulásához vezetett, amelyekre a méretek gazdaságtalansága és az ellenőrizhetetlen, áttekinthetetlen változások jellemzők;
- a járművek állapotának szigorú minőségellenőrzése túlzott szakosodáshoz, az optimalás akadályozásához vezet;
- a szabályozás mértékének fokozásával növekszik a közigazgatási bürokrácia és a tisztviselők hatalma;
- ha a szabályozó közigazgatás és a közszolgáltatást végző köztulajdonú, vagy magánüzemeltetők között a hatásköröket nem pontosan határozzák meg, előbbi egyszemélyben ügyfélé és bíróvá válhat;
- a szabályozás teret nyit a politikai beavatkozásoknak és közbelépéseknek, amelyek a gazdálkodásra, a pénzügyekre kártékony hatásúak lehetnek.

Általánosságban kijelenthető, hogy a városközi közlekedés szabályozásának története olyan fejlődéstörténet, amelynek során szinte mindig utólag, szabályozással is megszilárdították a már kialakult állapotokat. A szabályozásmentesítésnek a köz-

lekedés más területén (légi közlekedés az USA-ban pl.) kipróbált módszereihez hasonló jellegűek alkalmazására irányuló terveket dolgoztak ki a felszíni közlekedésre vonatkozóan is. A városközi közlekedés helyzete egyes országokban (pl. Egyesült Királyság) valóban lehetőséget nyújtott a szabályozásmentesítésre. A legkézenfekvőbb megoldás a mennyiségi előírások csökkentése, vagy megszüntetése volt. Napjainkig a szabályozásmentesítést kizárólag ebben az értelemben alkalmazták azokban az országokban, ahol a döntőbíráskodási szabályok a tisztán koncessziós módszerek alkalmazásához, illetve a köztulajdonú vállalatok kötetlen gazdálkodásának kialakulásához vezettek.

A szabályozásmentesítés lehetősége nagymértékben függ a kiindulási helyzettől és az annak kialakulásához vezető, azt megelőző fejlődéstől. A városközi közlekedés területén kialakult szervezés-szabályozás szerkezetének merevsége miatt a változtatások csak lassú üteműek lehetnek és az együttműködési költségek meglehetősen magasak.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK

Bár a városközi közlekedés (beleértve a térségek közötti és nemzetközi közlekedést is) társadalmi költségeinek nagyobb részét az adófizetők pénzéből képződő költségvetési forrásokból fedezik, egyértelműen megfigyelhető irányzat bontakozik ki számos országban, amelynek célja a külsődleges hatások költségeinek bevonása a városközi közlekedés társadalmi költségeinek számításába és a városközi közlekedési infrastrukturális létesítmény használóinak közvetlen befizetéseiből eredő költségfedezet mértékének növelése.

A súlyos költségvetési korlátok ugyanakkor arra ösztönöznek, hogy különféle módokon megkíséreljünk a magántőkék mozgósítását, bevonva azokat a városközi közlekedés infrastrukturális létesítményei építésének, felújításának és üzemeltetésének finanszírozásába. A jelenlegi helyzet megváltoztatásának nehézségei és számos országban a közigazgatás beavatkozásán alapuló hagyományos szabályozás

merevsége, ugyanakkor nem teszi lehetővé a túlságosan gyors ütemű privatizálást.

Lehetetlen optimális modellt alkotni a városközi közlekedés költségeinek fedezésére, hiszen a megoldás az időben változó körülményektől és az egyes országok gazdasági és politikai rendszerének jellegzetességeitől függ. Végső soron tulajdonképpen politikai döntésről van szó. Azt az alapelvet viszont, miszerint a városközi (beleértve nemzetközi) közlekedés társadalmi költségeinek fedezésébe nem csupán a használókat, de valamennyi haszonélvezőt is be kell vonni, - nem csupán magukat a közlekedőket, de a közösség egészét, a közigazgatást, a szomszédos államokat, a nemzetközi szervezeteket, a befektetőket, a kapcsolódó szolgáltatásokat nyújtókat, vagy másokat -, már jónéhány országban elfogadták, másutt pedig komolyan mérlegelik.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. *Rothenatter, W.*: La qualité de la vie et les couts sociaux. In: Les ressources pour les transports de demain. 11ère Symposium International sur la Théorie et la Pratique dans l'Économie des Transports, Éditions de l'OECD, Paris, 1989, pp. 353-418.
2. *Quinet, É.*: Analyse économique des transports, PUF, Paris, 1990.
3. La privatisation des chemins de fer. Table Ronde 90, CEMT, Centre de Recherches Économiques, CEMT, Paris, 1993.
4. *FEDUCI*: Financement privé d'ouvrages publics à l'horizon 1993. Actes du Colloque de Paris des 26 et 27 mars 1990. Forum Européen de la Communication, Paris, 1991.
5. *Gérardin, B.*: La rénovation des infrastructures et systemes de transport, notamment dans le cadre Est/Ouest. Table Ronde 95, Centre de Recherches Économiques, Paris, 1993.
6. *Izquierdo, R.*: Le financement des infrastructures de transport. Transports, No. 355, septembre-octobre 1992, pp. 279-288.
7. *Timár A.*: Analyse et comparaison internationale des comptes routiers. Rapport du Comité Économique et Financier de l'AIPCR au XIXème Congrès Mondial de la Route, Marrakech, 1991.

# A CPM költségtervezési feladat "legrosszabb" megoldása \*

CRANDALL KEITH

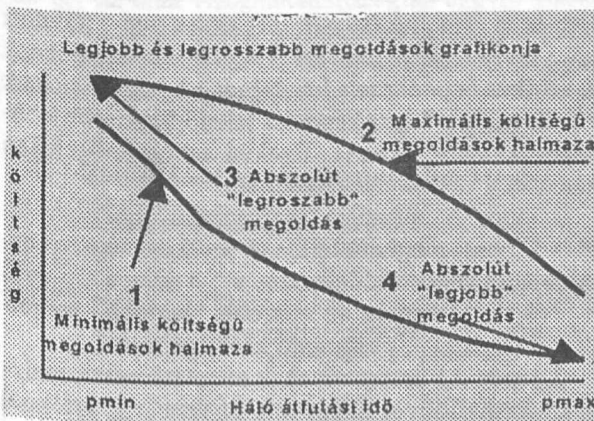
HAJDU MIKLÓS

## 1. Bevezetés

A hálótervezési eljárások egyik alapmodelljét, melyet ma CPM költségtervezési technikának nevezünk, az 50-es évek végén fejlesztették ki. Kezdetben eltérő elnevezésekkel hivatkoztak a feladatra, CPM (Critical Path Method) [9], CPS (Critical path Scheduling) [10], CPA (Critical path Analysis) [2], LESS (Least Cost Estimating and Scheduling) [1].

A feladatra különböző egzakt és heurisztikus megoldások születtek. Kelley és Walker (1959) [6], Kelley (1961) [7], Fulkeron (1961) [4], Hajdu-Klafszky (1993) [5] LP illetve hálózati folyamat elméletén alapuló megoldásokat adtak. A feladat egészértékű programozáson alapuló megoldása Meyer és Shaffer (1965) [8] nevéhez fűződik. Heurisztikus eljárásokat Fondahl (1961) [3] és Siemens (1971) [11] adtak.

Noha egyértelmű, hogy adott átfutási időhöz "legjobb" és legrosszabb" megoldás is tartozik, eddig csak a minimális költségű, "legjobb" megoldás megkeresésére született megoldás (1. ábra).



1. ábra A "legjobb" és a "legrosszabb" megoldások grafikonja

Ennek alapvetően két oka van:

- A minimális költségű megoldás megtalálása nagyobb gyakorlati jelentőségű, mint a "legrosszabb" megoldásé.
- Az egzakt megoldások általában valamilyen LP vagy arra visszavezethető algoritmuson alapultak. Ezeknél a modelleknél a célfüggvény megváltoztatásával triviális megoldást kapunk (1. ábra 3. pont) és nem az adott átfutási időkhöz tartozó "legrosszabb" megoldások görbéjét.

A cikk további részében felírjuk a feladat matematikai modelljét, és algoritmust adunk egy adott átfutási időhöz tartozó "legrosszabb" azaz legdrágább megoldásra (1. ábra 2. görbe). A megoldás jelentősége abban áll, hogy egy alsó felső korlátos modell így teljesen megoldott lesz, és a "legrosszabb" és "legjobb" megoldások közti eltérés igazolhatja az eredeti költségoptimalizálási hálótervezési technika használatának létjogosultságát.

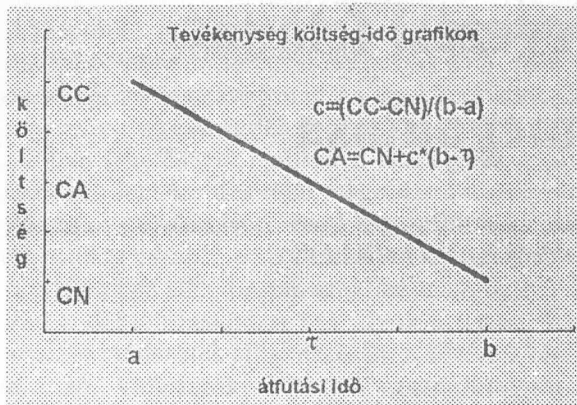
## 2. Jelölések

Adott egy tevékenység élű tervütemháló. Legyen  $N = \{1, \dots, n\}$  a csomópontok,  $A$  az élek halmaza. Az élek azonosítása a kezdő és vég csomópontjukkal történik  $(i, j)$ . A kezdő csomópont jele  $(o)$ , a vég csomópont kódja  $(s)$ .

Legyen  $\tau_{ij}$  - a tevékenység idő,  $a_{ij}$  - a roham idő,  $b_{ij}$  - a normál idő,  $\pi_i$  - az események egy lehetséges bekövetkezése,  $p_{max}$  - a háló átfutási ideje a tevékenységek normál idejével számolva,  $p_{min}$  - a háló roham idővel számított átfutási ideje,  $p$  - az elérni kívánt átfutási idő (paraméter),  $p_a$  és  $p_b$  egy tetszőleges út hossza a roham és normál idővel.

Legyen adott a tevékenységek roham és normál idejéhez tartozó megvalósítási költség  $CC_{ij}$  és  $CN_{ij}$ . E két adatból kiszámítható az  $(i, j)$  tevékenységhez tartozó költségtényező, illetve a  $\tau$  időhöz tartozó aktuális megvalósítási költség  $CA_{ij}$ . (Az idő és költségadatok közti összefüggést a 2. ábra mutatja.) Legyen  $C_{max}$  a legköltségesebb megoldás (1. ábra 3. pont) költségeltérése az abszolút minimális költségű megoldástól (1. ábra 4. pont).

\* A kutatást az OTKA F4112 programja támogatja



2. ábra Az idő és költségadatok összefüggése

### 3. A feladat matematikai modellje

Adott  $p$  átfutási időhöz tartozó minimális költségű feladat (1. ábra 2. görbe) matematikai modellje a következő módon írható fel.

$$a_{ij} \leq \tau_{ij} \leq b_{ij} \quad \forall (i,j) \in A \quad (1)$$

$$\pi_j - \pi_i \geq \tau_{ij} \quad \forall (i,j) \in A \quad (2)$$

$$\pi_o = 0 \quad (3)$$

$$\pi_s = p \quad (4)$$

$$\sum_{(i,j) \in A} CA_{ij} = \sum [CN_{ij} + (b_{ij} - \tau_{ij}) * c_{ij}] \rightarrow \min$$

Mivel  $CN$  és  $b*c$  konstansok ezért az előző célfüggvény a megoldást tekintve ekvivalens a következővel:

$$\sum_{(i,j) \in A} c_{ij} * \tau_{ij} \rightarrow \max \quad (5)$$

Az elérni kívánt átfutási idő ( $p$ ) változtatásával  $p_{\min}$  és  $p_{\max}$  között megkapjuk a minimális költségű "legjobb" megoldások görbét. (1. ábra 1. görbe). A "legrosszabb" megoldások görbéjének megtalálására kézenfekvőnek tetszik az a gondolat, hogy az (1-4) feltételekkel felírt modell célfüggvényét (5) változtassuk maximumról minimum keresésre. Ezzel a változtatással azonban nem a  $p$ -hez tartozó "legrosszabb", hanem a  $p_{\min}$ -hez tartozó abszolút "legrosszabb" megoldás adódik bármely  $p$ -re  $p_{\min}$  és  $p_{\max}$  között. Ez könnyen ellenőrizhető a feladat LP duáljának felírásával és az egyensúlyi feltételek vizsgálatával, ehelyett azonban egy egyszerűbb, szemléletesebb magyarázatot adunk.

Legyen egy adott  $p > p_{\min}$  átfutási időhöz a következő  $\pi$  és  $\tau$  rendszer. Legyen  $\tau_{ij} = a_{ij}$  minden élre  $\pi_i$  és legyen ezzel a  $\tau$  rendszerrel számított  $\pi$  rendszer, kivéve  $\pi_s$ -t ahol  $\pi_s = p$ . Ez a  $\tau$  és  $\pi$  rendszer kielégíti az (1)-(4) feltételeket, de nem a  $p$ -hez tartozó "legrosszabb", hanem az abszolút "legrosszabb" megoldást adja, (1. ábra 3. pont) hisz a célfüggvény értéke itt minimális.

Ennek oka az, hogy az (1)-(4) feltételekkel felírt modell hiányos. Hiányzik az a feltétel, hogy a hálóban mindig legyen legalább egy  $p$  hosszúságú út, azaz legyen kritikus út. Ez a feltétel automatikusan teljesül, ha a minimális költségű megoldásokat keressük, így felírása felesleges. A maximális költségű megoldások megkereséséhez azonban a feltétel modellbe illesztése szükséges. Így a maximális költségű feladat modellje a következő:

$$a_{ij} \leq \tau_{ij} \leq b_{ij} \quad \forall (i,j) \in A \quad (1)$$

$$\pi_j - \pi_i \geq \tau_{ij} \quad \forall (i,j) \in A \quad (2)$$

$$\pi_o = 0 \quad (3)$$

$$\pi_s = p \quad (4)$$

$$\text{Legyen legalább egy } p \text{ hosszúságú} \quad (6)$$

$$\sum_{(i,j) \in A} c_{ij} * \tau_{ij} \rightarrow \max \quad (7)$$

Az előzőekben felírt modell a (6) feltétel miatt nem oldható meg LP illetve arra visszavezethető eljárásokkal. A következő pontban az előző modell megoldására adunk algoritmust.

### 4. Algoritmus a CPM feladat "legrosszabb" megoldására

Egy  $p$  átfutási időhöz tartozó maximális költségű megoldás megtalálásának az algoritmus a azon az elgondoláson alapul, hogy egy  $p^*$  átfutási időhöz tartozó optimális megoldásról áttérhetünk a  $p$  átfutási időhöz tartozó megoldásra ha  $p > p^*$ . Mivel a  $p^* = p_{\min}$ -hez tartozó megoldás triviális, ezért az egész  $p_{\min} - p_{\max}$  intervallumban meghatározható az egyes átfutási időkhöz tartozó "legrosszabb" megoldás. Egy adott  $p$  átfutási időhöz tartozó maximális költségű megoldásra az jellemző, hogy egyetlen kritikus út van benne ( $P$ ), és  $\tau_{ij} = a_{ij}$  ha  $(i,j) \notin P$ . (Ez alól a  $p = p_{\min}$  átfutási idő a kivétel, ekkor több kritikus út is lehet a hálóban). A kritikus út pedig az a lehetséges  $p$  hosszúságú utak közül, mely  $p^*$ -hoz képest a lehető legkisebb költségcsökkenést okozza. Ezekben az észrevételeken alapszik a következő algoritmus.

1. lépés: Az abszolút "legrosszabb" megoldás (1. ábra 3. pont) meghatározása. A tevékenységek rohamidejével végzett időelemzés  $p_{\min}$ -t adja, a  $C_{\max} = \sum c_{ij} * (b_{ij} - a_{ij})$  összeg az abszolút "legjobb" megoldástól (1. ábra 4. pont) való költségeltérést.

2. lépés: Az összes olyan út meghatározása, melynek normálidővel számított hossza  $p_{\min}$  értéknél nagyobb.

3. lépés: Az előző lépésben meghatározott utak hosszának meghatározása a rohamidőkkel.

4. lépés: Minden út esetén annak a költségcsökkenésnek,  $\Delta C$  a meghatározása, melyet az útnak  $p$ -re történő növelése okoz. Az az út, ahol a költség-



csökkenés összege a legkisebb, az lesz a kritikus út, az összes többi tevékenységnél  $\tau_{ij} = a_{ij}$ . Az utakon a költségcsökkenést úgy kell meghatározni, hogy az a lehető legkisebb legyen. Először azokat a tevékenységeket kell nyújtani, amelyek költségtényezője a legkisebb, s mikor további időnövelés nem lehetséges, akkor lehet áttérni a következő legkisebb költségtényezőjű tevékenységre. A  $C_{max}$ -min  $\{\Delta C\}$  kifejezés adja a  $p$  átfutási időhöz tartozó "legrosszabb" megoldást.

5. lépés: Az előző lépés ismétlése tetszőleges  $p^*$  átfutási időkre.

5. Megjegyzések

A 2. lépésben említett összes út megtalálása  $p_{min}$  és  $p_{max}$  között, nem könnyű feladat. Mi Yen (1971) [12] algoritmusának a céljainknak megfelelően módosított változatát alkalmaztuk. Yen az első  $K$  legrövidebb hurokmentes út megkeresésére ad megoldást, amelyben a legrövidebb út algoritmust ismételteti szisztematikusan módosított gráfon. Mi ezt legrosszabb út keresésére módosítottuk, és a kilépési feltétel a  $K$ -adik út megtalálása helyett, az első olyan út, amelynek hossza kisebb mint  $p_{min}$ .

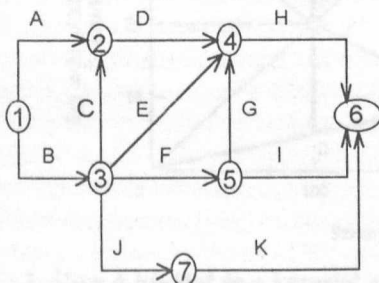
Míg Yen algoritmus polinomiális, ha  $K$  előre megadott konstans, addig a miénk nem, hisz adott esetben az összes utat meg kell határozni a gráfban.

Valószínűleg más erre a célra kifejlesztett algoritmusmal gyorsabbá lehetne tenni az útkereséseket, hiszen a Yen algoritmus nagyság szerint állítja elő az utakat, amire nekünk nincs szükségünk, és a gráfunk is speciálisabb szerkezetű, mint amit Yen vizsgált, hiszen nem lehet benne hurok.

Ha nem csak egy adott  $p$  átfutási időhöz tartozó maximális költségű megoldást keressük, hanem az összes átfutási időhöz a  $p_{min} - p_{max}$  intervallumban, akkor célszerű  $p_{min}$ -től indulva  $p$ -t egyesével növelni. Így az utak vizsgálatánál elég az eggyel kisebb átfutási időhöz tartozó költségcsökkenést vizsgálni, és nem kell minden alkalommal az egész utat vizsgálni a minimális hosszától  $p$ -ig.

6. Mintafeladat az algoritmus illusztrálására

Keressük a legrosszabb megoldások halmazát a következő hálón (3. ábra).



3. ábra A mintafeladat hálója

1. A legrövidebb átfutási idő  $p_{min} = 13$ . A költség-növekedés az abszolút "legjobb" megoldáshoz képest:  $\sum c_{ij} * (b_{ij} - a_{ij}) = 133$

2. Az összes út, melyek normálidővel számított hossza nagyobb vagy egyenlő mint  $p_{min}$  nagyság szerinti sorrendben:

- I. A-C-F-G-H=30; II. B-F-G-H=28; III. A-C-F-I=26; IV. A-C-E-H=24;
- V. B-F-I=24; VI. A-D-H=23; VII. B-E-H=22; VIII. A-C-J-K=13;

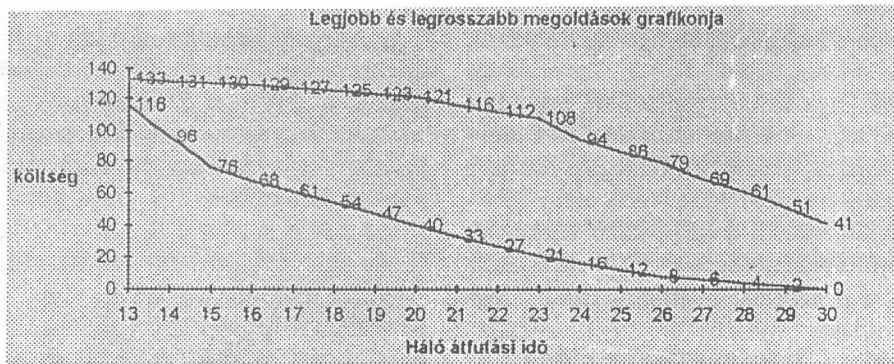
3. Az utak hossza, ha  $\tau_{ij} = a_{ij}$ : I.  $p_a = 13$ , II.  $p_a = 12$ , III.  $p_a = 12$ , IV.  $p_a = 12$ , V.  $p_a = 11$ , VI.  $p_a = 11$ , VII.  $p_a = 11$ , VIII.  $p_a = 13$

4. A  $p_{min}$ -től az átfutási időt egyesével növelve  $p_{max}$ -ig a maximális költségű megoldások az 1. táblázatban találhatók. Az első oszlopban az elérni

1. táblázat

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
13	2	4	0	2	27	2	1	2
14	3	8	2	4	*	3	2	8
15	4	12	4	6	*	4	3	4
16	5	17	6	8	*	10	4	6
17	7	22	8	11	*	16	6	8
18	9	28	12	14	*	22	8	10
19	11	34	16	17	*	29	10	12
20	13	40	20	21	*	36	12	15
21	17	47	25	25	*	43	19	18
22	21	54	30	29	*	50	26	21
23	25	61	37	34	*	57	33	*
24	*	68	44	39	*	64	40	*
25	*	75	51	*	*	*	47	*
26	*	82	58	*	*	*	54	*
27	*	*	65	*	*	*	64	*
28	*	*	72	*	*	*	74	*
29	*	*	82	*	*	*	*	*
30	*	*	92	*	*	*	*	*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
a	3	4	2	4	3	3	1	4	4	1	0
b	6	8	4	9	6	9	3	8	7	2	1
c	4	1	5	1	3	7	10	2	6	4	1



4. ábra A maximális és a minimális költségű megoldások görbéje

kívánt átfutási időt, az első sorban pedig az utakat soroltuk fel. A táblázat elemei azt mutatják, hogy az adott átfutási időhöz, az adott úton mekkora értékű minimális költségcsökkentést kell végrehajtani. Nyilvánvaló, hogy az azonos sorban levő értékek közül a minimális lesz a mértékadó, a maximális költségű megoldás, hisz ez okozza a legkisebb értékű költségcsökkenést az abszolút "legrosszabb" megoldáshoz képest. Ekkor az adott utat  $p$ -re nyújtjuk és az olyan tevékenységek idejét, mely nincs az úton, a roham idővel tesszük egyenlővé. A maximális, és minimális költség megoldások görbét a 4. ábra mutatja.

Az algoritmus számítógépes programja is elkészült IBM személyi számítógépre. A program a "legjobb" és "legrosszabb" megoldások görbéjén kívül, a *Fondahl* [3] és *Siemens* [11] heurisztikus eljárásain alapuló megoldások görbét is megadja.

#### Irodalomjegyzék:

- [1] *Backer, F., Jr.*: A Discussion of Problem Involved in LESS (Least Cost Estimating and Scheduling). IBM Applied Science, Dallas, Texas, 1960.  
 [2] *Clarke, R.W.*: An Introduction to critical Path Analysis. Graduate School of Business, Stanford University, March, 1961.  
 [3] *Fondahl, W.J.*: A Non-Computer Approach to the

Critical Path Method for the Construction Industry. 2. Edition, Department of Civil Engineering, STANFORD University, Technical Report, No.9. 1961.

[4] *Fulkerson, D.R.*: A Network Flow Computation for Project Cost Curves. Management Science Vol.7.No.2. January, 1961. 167-178.

[5] *Hajdu M.-Klafszky E.*: Algoritmus a költségtervezési feladat megoldására tevékenység-élű háló esetén. Megjelentés alatt: Alkalmazott Matematikai Lpaok (1994)

[6] *Kelley, J.E.-Walker M.R.*: Critical Path Planning and Scheduling. proc.of Eastern Joint Computer Conference, Boston, 1959.

[7] *Kelley, J.E.*: Critical Path Planning and Scheduling: Mathematical Basis. Operations Research, Vol 9. No.3. 1961.

[8] *Meyer, L.W.-Shaffer, R.L.*: Extending CPM for Multi-form Project Cost Curves. Proc. of the ASCE Journal of the Construction Division volume 91. No. Col, May, 1965.

[9] *Perini Corp.*: Pioneers CPM, New Tool for Job Management. Engineering News Record, January, 26, 1961.

[10] *Sayer, J.S.-Kelley, J.E.-Walker M.R.*: Critical Path Scheduling. Factory, July, 1960.

[11] *Siemens N.*: A Simple CPM Time-Cost Trade-Off Algorithm. Management Science Vol.17. No.6. Feb. 1971, 354-363.

[12] *Yen, Y.J.*: Finding the K Shortest Loopless Path in a Network. Management Science, Vol.17. 1971, pp 712-716

# Piackonform szabályozási eszközök hazai alkalmazásának kérdései a közlekedés környezetvédelmi problémáinál

DR. SZLÁVIK JÁNOS – FÖLDESI PÉTER

A környezetvédelem kezdeti lépései állami intézkedéseken alapuló direkt szabályozások voltak. Legmarkánsabb példa erre az Egyesült Államokban a 70-es évek elején elfogadott környezetvédelmi törvény ill. az igen szigorú előírásokat tartalmazó levegőtisztaságvédelmi törvény (Clean Air Act). A környezetvédelem az "end of pipe", csővégi utólagos védelem volt. A környezetvédelmi politika a "hagyd abba" alapfilozófiára épült. Szigorú normák, szigorú ellenőrzés, megfelelő institutionális háttér. Az USA-ban az EPA (Environmental Protection Agency, Környezetvédelmi Ügynökség) tekintélyes szövetségi és helyi állami apparátussal rendelkezik. Hasonló módon épült ki a környezetvédelem rendszere a többi OECD országban is.

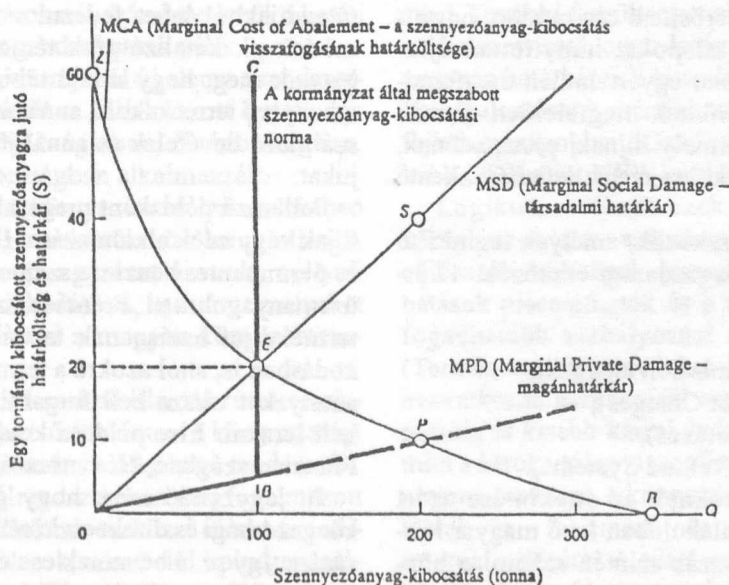
A rendszer a kezdeti időben látványos sikereket hozott, s az első lépések mind ökológiai mind ökonomiai szempontból hasznosnak bizonyultak.

Könnyebben megértjük az előbb leírtakat ill. a későbbi alapproblémát, ha szemügyre vesszük a kínálat és kereslet alakulását külső gazdasági hatások mellett, ill. a kormányzati normák helyét a rendszerben (1. sz. ábra). Az ábrából egyrészt világosan

látszik a környezetszennyezés okozta magánhatárkár és társadalmi határkár közötti különbség, másrészt az, hogy a szennyezőanyag-kibocsátás csökkentésének határköltséggörbéje általában exponenciális emelkedésű.

Ez azt jelenti, hogy egyrészt ha egy jelentősebb szennyezési szintről indulunk, viszonylag kis költség-növekedéssel is értékelhető eredményt tudunk elérni, másrészt ezen a szakaszon a különböző technológiák között nincs jelentősebb szórás.

Egész más azonban a helyzet, ha az ábrán jelzett kibocsátási normán túllépve szigorítani vagyunk kénytelenek az előírásokat. Itt már minden egység szennyezőanyag-csökkenés komoly gazdasági ráfordításokat kíván és a különféle szennyezéscsökkentési eljárások jelentősen szórak az ökonomiai és az ökológiai hatékonyságot illetően. Oda jutottunk, hogy míg a korábban a környezeti szempontból szabályozatlan piacon jelenlevő piaci "láthatatlan kéz" bénasága okozott problémát, (ui. mint ismeretes az externáliákkal semmit nem tudott kezdeni, hiszen azok éppen azért externáliák mert a piacon kívül hatnak) most az állam látható keze mutatkozott



1. ábra A kínálat és a kereslet alakulása külső gazdasági hatások mellett, a kormányzati normák helye a környezetszennyezésben

durvának, esetlennek. Amerikai szakértők kiszámították; azzal, hogy a környezetpolitikában csupán kemény és merev előírásokat alkalmaztak, az adott környezeti eredményt megközelítőleg kétszeres ráfordítással érték el mintha bevonták volna a szabályozásba a rugalmasabb, a gazdasági szempontokra is érzékenyebb piaci eszközöket. (Meg kell jegyezni, hogy az állami előírások nem csupán a környezetminőségi normákra hanem a tisztítási technológiákra is vonatkoztak.)

Mindezek a hatások és az OECD országokban a 70-es évek végén kibontakozó depresszió oda vezetett, hogy a kormányok igyekeztek csökkenteni a központi költségvetés kiadásait, deregulálni az egész rendszert és szívesen vettek minden megoldást, amely olcsóbbá kívánta tenni a környezetvédelmet és fel kívánta használni a piaci eszközöket.

Megközelítőleg másfél évtizede kezdték megtörni a közgazdasági eszközök a környezetszabályozás direkt monolit rendszerét, noha a direkt szabályozás domináns szerepe máig is él és várhatóan a továbbiakban is fennmarad. Beléptek azonban olyan új típusú eszközök, amelyek az externáliákat igyekeznek bevinni a piac rendszerébe, mintegy internalizálva azokat. A merev "hagyd abba" filozófiával szemben megjelenik a "jog a szennyezésre" elve. Adott ökológiai eredményt úgy akar elérni, hogy figyel a tevékenység gazdaságosságára is, és azzal, hogy épít a piac eszközeire úgy is mint az adórendszerre, pénzügyi rendszerre, árakra stb. Saját céljai szolgálatába akarja állítani a piac intelligenciáját. Meg kell jegyezni, hogy ezeknek az eszközöknek a hatása csak akkor érvényesül, ha a negatív és pozitív diszkriminációt kombinálva alkalmazzák. A különféle környezeti díjak nagyságukat tekintve ugyanis nem akkorák, hogy önmagukban hatnának a szennyezőkre. A csekély ösztönző hatást a redistribúcióval együtt lehet csupán felerősíteni oly módon, hogy a díjtételekből képződő alapokat irányítottan újraszjtják a preferenciákban egyértelműen megfogalmazott környezeti céloknak megfelelően. Szinte semmi hatása sincs bármely díjnak, plusz adónak, ha az csupán a központi költségvetés deficitcsökkentő céljait szolgálja.

Melyek azok a fő eszközök, amelyek leginkább használatosak, mint közgazdasági eszközök, a környezetpolitikában.

Ezek a:

- kibocsátási díjak (Emission charges);
- termék díjak (Product Charges);
- adódifferenciák (Ökotaxes);
- betétdíjak (Deposit-Refund Systems).

Ezeknek az eszközöknek az áttekintése azért fontos, mert a most kialakulóban levő magyar környezetvédelmi szabályozás szintén számol a közgazdasági eszközökkel.

A *kibocsátási díjak*, vagy a készülő magyar jogszabályokban környezetterhelési díjnak nevezett

közgazdasági szabályozóeszköz a levegőbe, vízbe, talajba kibocsátott szennyezőanyag mennyisége és minősége után fizetendő díj.

Fontos különbsége a díjnak a bírságokhoz képest, hogy míg a bírságfizetés csupán bizonyos normaszint felett kötelező, addig a díjfizetés már az első egység kibocsátott szennyezőanyag után esedékes.

OECD értékelés szerint a szennyező kibocsátói díjak nem játszanak fontos szerepet a levegőszennyezés ellenőrzése területén.

Érzékelhető viszont a szerepük és a hatásuk a repülőgépzajra vonatkozóan. Más közlekedési eszközöknél azonban gyakorlatilag nem alkalmazzák. (Csak zárójelben jegyezzük meg, hogy Magyarországon az 1980-as évek második felében, amikor előírták a közzeti gépjárművek "CO", koromkibocsátásának ellenőrzését, harmadikként a zajmérés is szerepelt. Ez utóbbi azonban teljes mértékben megmaradt papírjogszabálynak.)

A díjak következő fontos csoportját képezik a termékdíjak. Termékdíjakat azokra a termékekre vetnek ki, amelyek a gyártás, felhasználás vagy a lerakás szakaszában veszélyesek a környezetre.

Ezek a díjak a célok és a gyakorlati tapasztalatok szerint csökkentik a szennyező termék felhasználását és/vagy ösztönzik a helyettesítést. Fontos előnyük, hogy jól használhatók diffúz és mobilforrások esetében is. Így fontos szerepük van a közlekedés területén is.

Ezeknek a díjnak sem akkora azonban a nagyságuk, hogy azok az egyéni költség-haszon számításokat érdemlegesen befolyásolnák. A termékdíjak többségét a potenciálisan veszélyes termékekre vonatkozó környezeti kiadások fedezésére alkalmazzák. Környezeti hatásosságuk attól függ, hogy a szükséges kiadásokat mennyiben fedezik. (Igy pl. az üzemenyagdíjakból lehet fedezni a tisztább közlekedési módok pl. katalizátorok támogatását.) Ironikusan jegyzik meg, hogy minél többet adnak el az ilyen szennyező termékekből, annál magasabbak a díjakból származó bevételek és annál jobban szolgálják céljukat.

Jellemző példaként megemlíthető a differenciált díjak vagy adók alkalmazása. Ilyen az ólomtartalmú és ólommentes benzinekre számos országban, vagy az üzemenyagokra pl. Franciaországban kivetett díj. A termékdíjat hatásosnak tartják a hulladékgazdálkodásban is, ahol azokra a termékekre alkalmazzák, amelyeket vissza kell forgatni vagy biztonságosan kell lerakni. Erre példa a kenőolajokra kivetett díj Franciaországban, Németországban.

Itt jegyzendő meg, hogy gyakran van példa a közgazdasági és direkt eszközök kombinált alkalmazására. Így pl. a benzinek esetében az ólomtartalom szerint differenciálták a díjat, majd direkt szabályozással, tiltással be is szüntették az ólomtartalmú benzin használatát.

A termékdíjakkal szorosan összefügg az *adó-differenciálás*.

Számos országban pl. az előbb említett ólomtartalom-csökkentést díjak helyett adódifferenciálással ösztönzik. Néhány OECD ország differenciálja az autók után fizetendő adókat, a tiszta autók eladását támogatva ezáltal. Ezek az adó differenciálások is csak egy átmeneti időszakra alkalmasak, mivel az érintett gépkocsik levegőszennyezését közvetlen szabályozókkal szabályozzák.

Fontos megjegyezni, hogy több fejlett ipari országban a tiszta autók eladási aránya felülmúlta a várakozásokat. Ezt az adó differenciálási rendszernek tulajdonítják, amely mutatja a szabályozás hatékonyságát.

Az adó differenciálási rendszerek alkalmazásai egyszerűek, mert rendszerint beleágyazódnak a meglévő adórendszerekbe. Következésképpen nagy az adminisztratív hatékonyságuk. Fontos szempont, hogy egyértelműen összhangban vannak a "szennyező fizet elvel".

A közlekedés területén is fontos szabályozók a *betétdíjak*.

Betétdíjat a potenciálisan szennyező termékeknel számolnak fel, amelyet visszatérítenek amikor a terméket visszaviszik a tárolóba, a kezelőhelyre vagy a recycling pontra. Értékelés szerint ez a szabályozóeszköz a hulladékgazdálkodásban működik hatékonyan. Természetükből adódóan a betét-visszatérítési rendszerek viszonylag vonzóak. Míg a díjakat ugyanis a "rossz viselkedésért" járó büntetésnek tekintik, a betét-visszatérítésnek van egy a "jó viselkedés jutalma" eleme is. Más oldalról a rendszer gazdasági hatékonyságát erősen rontja az a tény, hogy míg a termelési költségek, nyersanyag árak viszonylag alacsonyak, a szállítási és tárolási költségek magasak. Ha azonban az össze kapcsolódó deponálási költségeket és környezeti károkat is számbavesszük a betéti rendszer sok esetben gazdaságossá válik.

A közlekedés szempontjából új eleme a rendszernek az autókarozzériákra alkalmazott betéti díjrendszer, elsőként Norvégiában, Svédországban, napjainkban Németországban alkalmazzák.

Az eddig áttekintett környezetvédelem érdekében alkalmazott gazdasági eszközök köre nem teljes. A szelektálás szempontja egyrészt az volt, melyek alkalmazhatók a közlekedésben, másrészt melyeket szándékoznak bevezetni a magyar környezetszabályozásban.

Mielőtt rátérnénk a hazai problémák részletesebb vizsgálatára, szükségeszerű áttekinteni a közgazdasági eszközök érvényre jutásának általános tendenciáit. A makrogazdaság célrendszerében megfogalmazott feladatok megvalósításának eszközei direkt és indirekt formában jelentkeznek, ezen belül a piacgazdaságokban az indirekt szabályozók játszanak domináns szerepet. Ennek ellenére a fejlett piacgazdaságokban a környezetvédelmi intézkedések kezdeti lépései

közvetlen állami beavatkozások voltak. Különös fontossággal bír ez a tény annak a fényében, hogy a jelzett országok fejlett és hatékony intézményi és jogi rendszerrel rendelkeztek. A hatékonyság fokozása érdekében lassan teret nyertek a közvetett közgazdasági eszközök, de máig is a közvetlen központi befolyásolás szerepe a nagyobb. Ez egyfelől kiépített, hatékonyan dolgozó adminisztrációt (hatalmi struktúrát) feltételez (mely mintegy további feladatként felvállalja a környezetvédelem ügyét egyéb feladatai mellé, ezáltal a működtetés állandó költségeit megosztja), másrészt bizonyos vonatkozásban természetesként fogja fel az állam redisztributív szerepét, annak igazságosságában és jogszerűségében megbízik.

A hazai szabályozás kialakításában célszerűnek látszana a fejlődés magasabb szintjét képviselő, jelenlegi komplex (direkt irányítás és piaci eszközök) rendszer adaptálása, ennek közvetlen átvételét azonban több tényező is gátolja.

A direkt beavatkozások filozófiája Közép-Kelet-Európában jelenleg nem "szalonképes" fogalom, a politikai tényezők programjaikban igyekeznek ennek még a látszatát is kerülni, emellett a még szükségszerűen létező központi irányítás a társadalom intoleranciájával szembesül. Ilyen helyzetben meglehetősen nehezen lehet elfogadtatni a központi irányítás szükségességét a környezetvédelem területén. Különösen igaz ez a közlekedésben a pálya tekintetében. Az ágazati koncessziós törvény a közlekedési hálózatok létesítésének, üzemeltetésének gazdasági feltételeit rögzíti csupán, ügyelve a közjó, ill. a "regionális közjó" gazdasági érdekeire. Ugyanakkor a közlekedési hálózatok, pályák, utak építésének, létesítésének a regionális hatásokon túlmenően országos kihatásai is vannak, legfőképpen környezetvédelmi tekintetben (déli autópálya, nagymarosi erőmű stb.). További feszültséget okoz, hogy térségünkben az életszínvonal, a gazdasági jólét jelenlegi szintjén a magán határkár és a társadalmi határkár (lásd 1. sz. ábra) jelentősebb mértékben eltér egymástól mint a fejlett országokban. Gazdasági teljesítményünk inkább GDP mint NEW centrikus.

Logikusnak tűnik ezek után, hogy a magyar környezetvédelem számára életbevágó a környezeti externális költségek internalizálása, mely által a hatások piacosíthatók és a társadalom számára elfogadhatóbb szabályozási rendszer alakulhat ki. (Természetesen nem lehet lemondani a közvetlen beavatkozás eszközeiről sem, hiszen a megelőzés mindig is kisebb kárral és kevesebb költséggel jár, mint a károk utólagos megfizettetése.) A piaci mechanizmus eszközei, a közgazdasági szabályozók hivatottak a felismert és értékelt externáliák internalizálására. A piaci eszközök alkalmazása a közlekedés területén azonban nem feltétlenül ér el azonnali eredményt. A közlekedés, szállítás piaca ugyanis nem vonatkoztatható el az árupiacról (ill. a

személyszállítási szükségletek piacától), így amíg Magyarországon egyéb tekintetben nem érvényesülnek a piaci tendenciák (kereslet-kínálat, egyensúlyi ár) addig a termékek egy jó része merev keresletű marad. Ezáltal a szállítási költségek emelkedése közvetlenül a fogyasztóra hárul, hiszen nincs kikényszerítve a környezetbarát technológia alkalmazása, az energia felhasználás csökkentése. Így az üzemanyagokat terhelő termékdíj szinte automatikusan beépül a fogyasztási javak árába, és rövid távon alig érzékelhető hatással van az üzemanyag-felhasználásra.

A fuvarozók szempontjából is sajátos helyzet alakult ki. A napjainkra jellemző kapacitásfelesleg miatt, a fuvarozók áraikban még időnként el tudják ismertetni a különböző, környezetvédelmi szabályozásból adódó többlet terheket, de a nyomott árak miatt nem képesek elegendő forrást teremteni a szükséges technológia váltáshoz (katalizátor, ólommentes benzin, zöld motor stb), így a helyzet mintegy konzerválódik. A szennyezés szintje marad, ezáltal ugyan növekednek a környezetvédelemre fordítandó pénzeszegek, de ezek nem a hatékony megelőzést, hanem a jóval drágább utólagos beavatkozást finanszírozzák.

Erősíti ezt a tendenciát a magyar "kétarcú" normativitás elve, mely szerint a szennyezőkre kivétel nélkül többlet terheket rónak, ugyanakkor a környezetvédelem ügyéért tenni kívánók és áldozatokat hozók (vagy csak egyszerűen természetüknél fogva kevésbé környezet terhelők pl. hajózás) kivétel nélkül ugyanazokat az adó és közterheket kénytelenek megfizetni. Így tulajdonképpen a közgazdasági eszközök jelenleg csak a büntető funkciót töltik be, a jutalmazás nem játszik szerepet. Ez a megoldás arra ösztönzi az érintetteket, hogy a fennálló szabályozásokat kerüljék (piros gázolaj, illegális gázautó, hajózásnál bécsi olaj vételezés).

Minden szabályozó rendszer annyit ér, amennyire ellenőrizhető és betartható. Az ellenőrzés kérdése kulcsfontosságú, ugyanakkor jelentős összegeket, gondosan felépített intézményi rendszert igényel. A közúti közlekedésben bevezetett környezetvédelmi

felülvizsgálat - zöld kártya - céljaiban nemes, jó szándékú, a gyakorlati tapasztalatok alapján azonban nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. (Költségeit tekintve jóval olcsóbb zöld kártyát "szerezni", mint a szükséges javítási, átalakítási munkákat elvégezni, ugyanakkor jogilag sem a zöld kártya kibocsátója, sem a birtokosa utólagosan nem vonható felelősségre).

Végezetül nem elhanyagolható kérdés a befolyt környezetvédelemre szánt összegek felhasználásának módja sem. A források a piacról, kvázi piaci viszonyok keretei közt érkeznek be, elosztásuk viszont központi vagy önkormányzati szinten történik. Az állami és az önkormányzati tulajdon jelenlegi szintje mellett még a legnagyobb jószándékkal sem biztosítható a verseny és szektor semlegesség elve, amely végső soron a piaci mechanizmus torzulásához és egy rossz struktúra konzerválódásához vezethet. Ennek elkerülése érdekében szükséges tehát a közvetlen központi beavatkozások és a közvetett gazdasági szabályozók alkalmazásának helyes arányait megállapítani, és a külföldi tapasztalatokat a hazai szakmai (közlekedési) szervekkel egyeztetve, folyamatos konzultációk után időben meghirdetve bevezetni. Így érhető el, hogy a környezetvédelem a társadalom és az egyén számára ne csak rövid távú anyagi többlet teherként jelenjen meg, hanem megmutatkozzék annak hosszútávú jótékony hatása.

#### Felhasznált irodalom:

- [1.] *Opschoor, J.B. - Vos, H.B.*: A környezetvédelem gazdasági eszközei. OECD, 1989, Paris.
- [2.] *Kindler József*: Közjavak, közgazdaság, környezetvédelem. Tudomány, 1989. november
- [3.] *Simai Mihály*: Környezetbarát fejlődésünk feltételeiről. Valóság, 1990. 9.szám.
- [4.] *Papné Gáspár Lujza - Ságbi Gábor*: Environment protection as a government funktion. Working Paper, 1991, Budapest University of Economics
- [5.] *Szlávik János*: A gazdasági tevékenység és a környezet. INFO Társadalomtudomány, 21.sz. 1992, Július MTA 27-35.o.

# A hortobágyi “Nagyhíd” építésének és felújításának története

SIMONYI ALFONZ

## 1. Bevezetés

Százhatvan évvel ezelőtt, 1883. július hó 24. napján fejeződött be hat évi munka után a hortobágyi “Nagyhíd” építése. A tiszántúli síkság kellős közepén, a Hortobágy-pusztán, Debrecen városa megépítette az ország egyik legnagyobb kőhidját, amelyet eleink “Nagyhíd”-nak neveztek, a mai köztudatban pedig “kilenclyuku híd”-ként él. A híd építésének idején, a meglehetősen fejletlen úthálózaton már számos kőhíd volt. Ezek között is 76, 77 m fesztávjával a legnagyobb a hortobágyi “Nagyhíd”. A híd helyén, vagy annak közelében, már a XIV. században létezett valamiféle átkelőhely, rév, vagy úszóhíd. A váradi káptalan 1346. november 13. keltezésű okirata szerint, királyi parancsra megosztották a “Zomajun” birtokot [1] és azzal együtt a hortobágyi vámjogot [2]. A XVII. században már a város igazgatási alatt állt a vám s a híd. Egy 1699. évi városi közgyűlési jegyzőkönyv szerint a város a hidat “Ófelségétől obtineálván” (birtokbavéve) a csaplárságot és a vámszedést egy debreceni polgárra bízta. 1704. januárjában pedig arról döntött a tanács, hogy “Az hortobágyi híd s vám a város jurisdicciója alatt való”. [3]

A régi, egyszerű szerkezetű gerendahídon az akkori viszonyokhoz képest elég jelentős lehetett a forgalom, a korabeli írásos emlékek szerint is. A debreceni marhakereskedelem csordahajtásai, a Tisza árvizei alkalmával a csegei rév helyett, a Hortobágy hídján át vonultak Szolnok felé s onnan Bécsbe. A csordahajtók gyakran kijátszották a vámot, nem vallották be az állatok számát, ezért a város állandó őrseget állított a hídhoz, amely a vámfizetés nélkül érkező csordákról jelentést tett a városnak. A város a híd feletti tulajdonjogát igazolja az is, hogy a szepesi királyi kamara közölte a várossal a királyi utasítást, miszerint kincstári só-szállítmányok után vámot szedni tilos. De a “város hites jurátus geometrájának”, Kovács Györgynek 1752-ben kézzel “írott” térképén is már fel van tüntetve a Hortobágy hídjá. Két momentumot érdemes még megjegyezni. A Tisza folyó szabályozásáig (1846. és 1875. között) a Hortobágy folyó természetes árvízlevezető csatornaként működött. (1. ábra). A Tisza árterülete sokszor Debrecen határáig is elér. Másrészt a Hortobágyon át akkortájt két út is vezet Debrecenből Pestre. Mindkettőnek a Hortobágyig érő szakasza közös.

Onnan az egyik Nagyiván-Madaras-Kunhegyes-Fegyvernek-Szolnok vonalon vezetett Pestre, a másik pedig Tiszafüreden és Hatvanon keresztül.

## 2. A kőhíd építésének előkészítése

A XIX. sz. elején az elöregedett hortobágyi fahíd egyre gyakrabban szorult javításra. A város magisztrátusa bizottságot küldött a híd megvizsgálására. A



1. ábra A Tiszából kiömlő árvizeket levezető Hortobágy folyó (Lósy-Schmidt rajza)

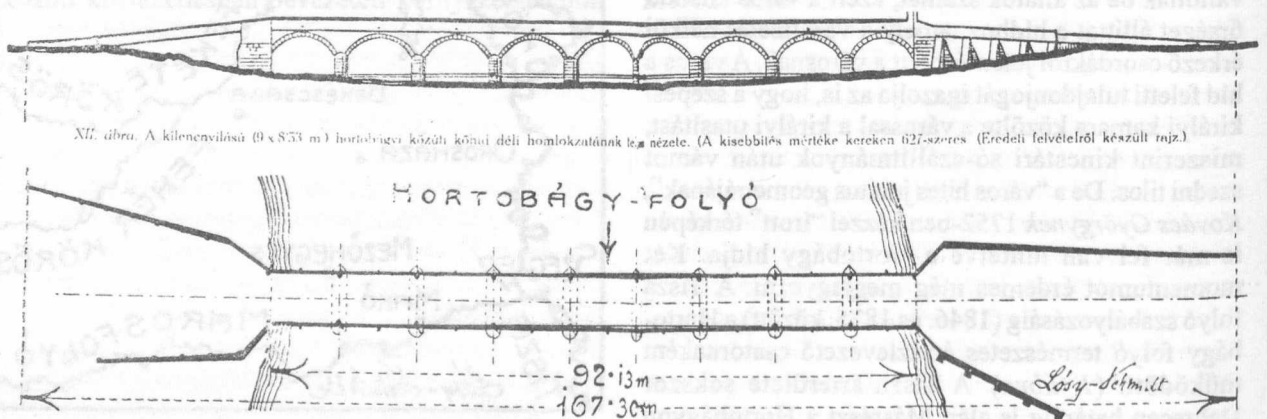
bizottság, *Komlóssy Dániel* és *Markos György* szenátorok, valamint *Kémer Mihály*, városi "fűrmender" [4] jelentették a tanácsnak, hogy javításra és cserére szorulnak a hídjármok elemei, a cölöpök, a hídlás gerendái, a deszkából való ellen- és szárnyfalak. A híd "defectusai"-nak egyre gyakoribb "megigazítása" mind több költséget okozott a városnak, amit a takarékos szenátor urak nem vettek jónéven. Általános volt tehát a szenátusban a vélemény: állandó jellegű, új hidat kell építeni. A szándék az 1827. esztendőre érett be, amikor is a közgyűlés felkérte *Fodor Sámuel* szenátort, hogy a már korábban elkészített tervek vizsgálja felül és készítsen "sumptuum proiectumot", azaz költségvetést. A terveikkel pályázó *Povolni Ferenc*, *Litsmann József* és *Köhler György* építőmesterek felkérésre árajánlatot készítettek és a helyszínen ellenőrző méréseket végeztek, terveik helyességét ellenőrizendő. *Povolni* mester pályázatában a téglafalazat és a burkolókövek kötőanyagául Eger környékéről való "puzzolán-föld" és mészhabarc keverékének alkalmazását javasolta. Ő kilenc nyílású, boltozott kőhíd tervével pályázott. *Litsmann* pályázatában a tervezett kötőanyag "olajkittes habarc" és a tervezett hídja ugyancsak kilenc nyílású, boltozott kőhíd. Az általa készített költségvetés címe: "A Nagy Hortobágyon újonnan épüendő kőhidat illető pénzbeli költségek megszámlálása." *Köhler György* szintén "olajkittes habarccsal" tervezte ötnyílású, boltozott kőhidját.

A tervpályázatot *Povolni Ferenc* nyerte el, az építésre a megbízást mégis *Litsmann* kapta. Sajnálatos tényként kell említeni, hogy a híd eredeti terveinek nyoma veszett. A híd építésének jeles kutatója *Lósy-Schmidt Ede* MÁV főmérnök, így ír erről: "...a terveket Debreczen város levéltárában, a városi mérnöki hivatalban s az országos magyar királyi levéltárban éveken keresztül hasztalan kerestem, azokra ... ráakadni nem tudtam." Az általa végzett kutató munka eredménye a hídról magakészítette rajz is (2. ábra). A város tehát megbízta

*Litsmann* a híd építésével, egyúttal felkereste levélben Eger városát érdeklődve a "puzzolán-föld" beszerzési lehetőségei felől. Egernek - válasza szerint - nincsen tudomása ilyen földről. Közölte viszont, hogy az Eger környéki Rác-bányák bérlője, *Czvenger József* kőművesmester trachitnak nevezett hófehér kőport állít elő, amelyből kiváló kötőhabarc készíthető. A kőporhoz finomszemcséjű, nyers mészpórt és vizet keverve, a pépet kemencében kell kiszáritani. Ezt kell porrá törve nedves habarccsá gyúrni, de mindig csak annyit, amennyit közvetlenül felhasználnak. A magisztrátus e kötőanyag mellett döntött. Ez a kötőanyag azután a falazott szerkezetnek fehér színárnyalatot adott, amiről az a legendás néphíd alakult ki, hogy a híd építésénél "tejjel megoltott" meszet használtak a kötőhabarc készítésénél.

### 3. A kőhíd építése

Már ugyanabban az évben, amikor *Litsmann* megkapta a megbízást (1827.), a városi szenátus a Hortobágy-óhátú erdőben kijelöltette a vágásra való fát, amire a 400000 db tágla kiegészítéséhez van szükség. A fakitermelés az év derekára meg is történt, s a fát a helyszínre szállították. Ezalatt a szerződést is megkötötték a téglavető mesterekkel, hogy "ott helyben ki mutatott jó földből" készítsék el a kívánt mennyiségű téglát. Az év augusztusában tartott tanácsulésen határozatba hozták a régi híd elbontását. Elrendelték egyúttal, hogy az új kőhíd "...planumai és sumptuum proiectuma... a magyar királyi udvari kamarához felsőbb ellátás és helybenhagyás végett küldődjenek fel...". A felterjesztés 1827. aug. 25.-én történt meg, ám ennek okmányai, hasonlóan az engedélyhez, a levéltárakban nem találhatóak. A felterjesztést követően népes bizottság szállt ki augusztus 27.-én a helyszínre s kijelölték az új híd helyét, közvetlenül a régi mellett, annak északi



XII. ábra. A kilencnyílású (9 x 8,33 m) hortobágyi közúti kőhíd déli homlokzatának lemeznézete. (A kisebbités mértéke kerekén 627-szeres. (Eredeti felvételtől készült rajz.)

2. ábra A kőhíd alaprajza és oldalnézete (Lósy-Schmidt rajza)



szegélyétől mintegy 1 m-nyi távolságban. Ekkor és itt derült ki számukra, hogy a híd építése már tulajdonképpen el is kezdődött. Még hozzá kamarai engedély nélkül is! Már el is kezdték a pillérek alapozásához a "vízfogó ládák", azaz a szárfalak készítését. A hídépítés tényleges kezdésének időpontja tehát nem ismeretes. Csak sejteni lehet, hogy 1827. szeptember-október hónapokban már nagy lendülettel folyt a munka: a híd helye ki volt jelölve, folyt a pilléralapok építése.

Ezt a lendületet szakította meg az 1827. december 19. napján érkezett királyi kamarai levél, amely megtiltotta a híd további építését, mivel azt engedély nélkül végezték. De azért is volt e tiltás, mert a kamara szükségesnek tartotta a tervek módosítását, mivel úgy ítélte meg, hogy az átfolyási szelvényt növelni kell. Ez pedig csak a pillérközök növelésével képzelhető el. Tehát a "verdikt": új terveket kell készíteni. Az előállt kritikus helyzetben a tanács pánikba esett. A megoldás keresése helyett az öreg fahíd felújításának gondolatát vették elő. *Fodor Sámuel* szenátor azonban megőrizte nyugalma. Rövid időn belül jelentést tett a magisztrátusnak, amelyben egyértelműen állást foglal abban, hogy az öreg-híd felújítása, vagy új fahíd építése nem célravezető. Álláspontja kialakításában segíti az *Bruckner Ernő* és *Nesper Benjamin* által készített számítás és feljegyzés - "Anmerkung die Hortobagyer hölzern Brücke betreffend" - amely bemutatta, hogy az öreg hídon valamennyi fontos tartóelem, cölöpök, gerendák és pallók teljesen elkorhadtak. Azaz a híd oly rossz állapotban van, amelyben "...ilyen nagy országtűzbe így hagyni nem tanácsos..." A szenátor vitába szállt a királyi kamara megállapításaival is. Azzal érvel, hogy a Hortobágy folyót "...inkább stagnáns, mint folyó víznek lehet tekinteni..." s emiatt azon jégtorlódás sohasem fordulhat elő. Éppen ezért a *Povolni* szerinti pillérkiosztás helyes, de ezt kívánja a híd teherbírása is. A terhelés ugyanis nem csekély, hiszen a hídon "...1500-2000-nél is több marhából álló gulyákat is áthajtanak..." A legnyomósabb érve azonban az, hogy a folyó mindkét partján már áll két-két pillér, a helyszínen van 368000 db "ott helyben égetődött téglá, továbbá mész és ... a fundamentumok körületére Novajból hozódott 2000 cubicláb terméskő..."

A szenátor meggőző érveit a város magisztrátusa örömmel vette és azokat a királyi kamara elé terjesztették. Kérték, hogy a terveket változtatás nélkül hagyják jóvá. A város ezután feszülten várta a kamarai választ. Hónapok teltek el, de válasz nincs. A város aggódni kezdett az éppen Pesten tartózkodó *Komlóssy Dániel* szenátor, utána nézve a dolgoknak, megtudta, hogy hamarosan kedvező intézkedés várható a kamara részéről. Újabb idő telt el eredmény nélkül, így hát a város arra kényszerült, hogy maga sűrítse meg a kamarát. A kamara válaszolt is: "...az építés ügye, az összes tervekkel és a vonatkozó iratokkal Ófelsége

legkegyelmesebb döntése alá bocsájtattott..." Végre azután az 1828. augusztus hó 8. napján keltezett levél meghozta a megnyugtató megoldást. Sőt, a híd építésének finanszírozásához a kamara is hozzájárult. Erre a célra átutalt a városnak 10376 váltóforintot és 50 2/3 krajcárt, amely összeget a felhasználásig, illetve elszámolásig a város kamarai pénztárában, a "Cassa Civitatis Cameratica"-ban kellett letétbe helyezni. A város természetesen megkapta a maga megérdemelt dorgálását, amiért engedély nélkül kezdett el építkezni és hogy késve kért engedélyt.

A várva-várt engedély birtokában tehát folytatható a építési munka, ám közelgett az ősz, így hát a következő 1829.-ik esztendő tavaszáig alig folyt valami munka. Időközben - *Komlóssy* szenátor halála miatt - új felelőst jelöltek ki *Poroszlai Frigyes* személyében, aki friss erővel vetette bele magát a munkába. 1829. május 20.-án egyezsége lépett a tégláégető mesterekkel újabb 300000 db téglá égetésére. Ehhez ismét nagy mennyiségű fát vágatott ki az óhádi erdőből. Tavasszal pedig a nagy áradás miatt szünetelt hosszabb ideig a munka. Az ár levonulása után nagy lendületet vettek a munkálatok, hiszen építőanyag bőséggel volt a helyszínen a fundamentumot ásó munkások részére kunyhókat építettek a folyóparton. Az időjárás azonban ismét közbeszólt. 1829/30 évek fordulójának telén óriási havazások következtek, amire tavasszal oly nagy áradás vonult le a folyón, hogy a már megépült pillérek alig látszóttak ki a vízből. S éppen ekkor tartott helyszíni ellenőrzést "ehrensteini *Rauchmüller Ferenc* supremus aedilis director", azaz a kamara építő igazgatóságának főigazgatója. Megállapítása szerint az építés lassan halad. Előírja, hogy a kőművesmesterek munkáját - minőségi szempontból - jobban kell ellenőrizni. A terven is változtatott, amennyiben elrendelte, hogy a hídon a kocsipályát kockakőburkolattal kell majd ellátni, továbbá a beépítendő vízköppökkel meg kell oldani a kocsipályáról való vízlevezetést.

A kamarai ellenőrzésen felbuzdulva maga a város is ellenőrzést tartat. A helyszínre kiszállt bizottság a következőket állapította meg:

- a pillérek megemlése nem indokolt, hiszen építésük még be sem fejeződött;
- a pillérek burkolásához szükséges követ nem a tervezett minőségben és helyről szállítják;
- a burkolókó hiánya azért állt elő, mert az építőmester a kőfaragókat nem fizeti ki rendszeresen;
- a pilléreket burkoló terméskövek egymáshoz "ólommal kiöntött vaskapcsokkal kellőképpen összefoglalva nincsenek", azokat csak a "pondus iners" tartja össze.

Összefoglalva: az ellenőrzés megállapította, hogy az építőmester három év alatt a munkának alig egy harmadát végezte el. Az persze nem derült ki, hogy miért *Litsmannra* bízták az építést, amikor *Povolni* terveit fogadták el. Úgy tűnik talán, hogy már itt

kettéválik a tervező és kivitelező szerepe. Sajnos azonban nem szerencsésen, hiszen *Litsmann* e vállalkozásánál jelentős ráfizetést könyvelhetett el.

A város ellenőrzésének eredményét megismerve a kamara is sietett újabb ellenőrzést tartani. A helyszínre küldte *Huszár Mátyást*, a váradi kerületi kamara főmérnökét. Az ő ellenőrzéséről csak annyit tudunk, hogy az a városnak 50 forint és 30 krajcárjába került. Ennyit kellett a főmérnök kiszállásáért utiszámlaként a királyi sóhivatalhoz befizetnie. *Litsmann* építómester munkájára pedig most már a város jobban odafigyelt.

Így azután 1831. év nyarán elkészültek a boltozati állványok a mintadeszkázattal s elkezdődött a boltozatok építése. A helyi homok használhatatlan volt, ezért azt Óhátról kellett szállítani. Mire a munkálatok úgy ahogy meglendültek, ismét egy nem várt esemény szőtt közbe: kitört a kolerajárvány, a város június 15. és október 3. közti időre vesztegár alá vették. A járvány Debrecenben komoly pusztítást végzett: mintegy 2150 ember halálát okozta. A hídépítés azonban ezalatt nem állt le, azt nem tudni, hogy a vesztegár alatt hogyan tartotta a város a kapcsolatot az építómesterrel. Mindenesetre az építést nem a járvány hátráltatta, hanem a kőfaragók késedelme. Az építómester és a kőfaragók között annyira elmérgesedett a viszony, hogy csak a borsodmegyei főszolgabíró tudta rávenni a kőfaragókat a folyamatos szállításra. Ennek köszönhetően 1832. év közepére minden szükséges faragott-kő a helyszínen volt.

A kőhíd minden boltíve az 1831. esztendő végére állt, a rézsutos ráfalazások úgyszintén és elkészült a hídpálya vízelvezető rendszere a vízköpőkkel. A kocsipálya burkolatához a következő, 1832. év tavaszán kerestek megfelelő követ. A véletlen segítette a városi szenátorokat abban, hogy Tokajban találjanak megfelelőnek látszó követ. A kamara azonnal meg is rendelte belőle a szükséges mennyiséget. Ez a kő azonban mégsem kerül szállításra, igen magas szállítási költsége miatt. Újabb véletlen folytán hírülvették, hogy egy bizonyos *Boronkai Ferenc*, tokaji szőlősgazda szőlőjében egy kis kőfejtőt működtet s amelyből kiváló kockakövet állít elő. A város azonnal vásárolt is belőle 40 köbölnyit.

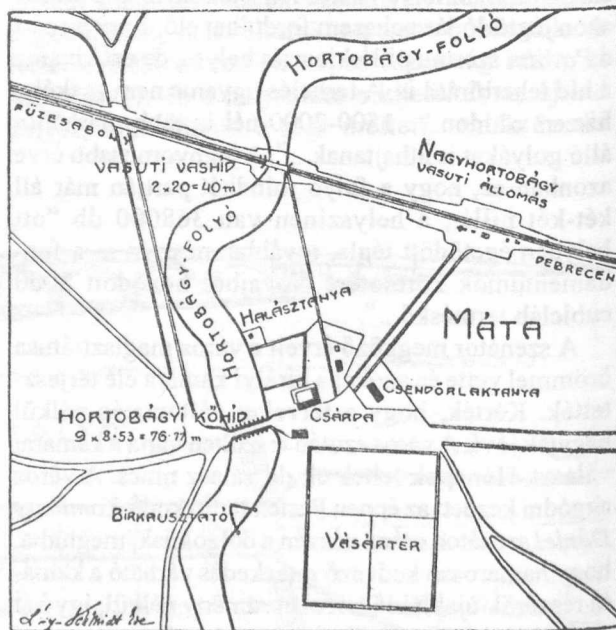
A hídépítés tehát immár ötödik esztendejébe lépett. A városi szenátus kezdett türelmetlen lenni, ezért megbízták a városi főmérnököt, *Liszkay Sámuel*t, mérje fel, milyen munkák vannak még hátra és mi anyag kell még hozzá. *Liszkay* tehát beszámolt arról, hogy szükséges még 150 hordó oltott mész, a könyökfalakhoz - korabeli kifejezéssel a "karfalakhoz" - 180000 db téglá és hátra van még az útburkolókó szállítása. Am ez is balszerencsésen indult. A város megállapodott egy tokaji vállalkozóval, aki meg is rakatott egy hajót 14 köböl kővel. A hajó azonban el sem indul s ott a kikötőben elsüllyedt. A vállalkozó kénytelen volt újabb hajót bérelni, amellyel a szükséges követ leszállította,

ámbar ez az üzlete ráfizetéssel zárult. Kárának megtérítését mind a város, mind a kamara elutasította. Mindenesetre a kockakövek megérkeztek Hortobágyra.

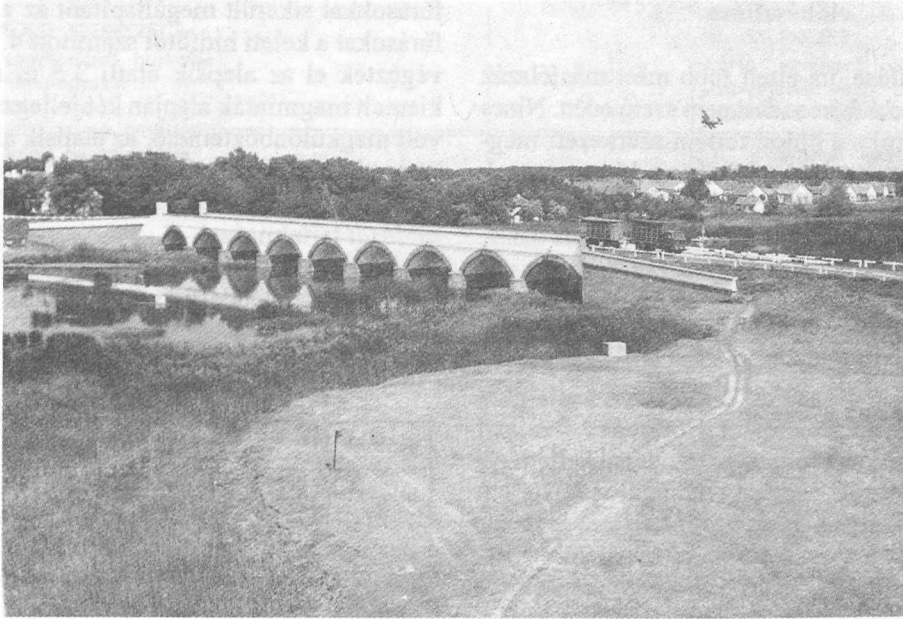
Ennyi viszontagság után elkövetkezett az 1833. esztendő, az építés utolsó esztendeje. Tavasszal elkezdték a kocsipálya kövezését, amit azonban olyan szakszerűtlenül végeztek, hogy azt el kellett bontani és újra kellett kövezni. Nagynehezen ez is elkészült (1833. június 24.-re). A kocsipálya kőburkolata 48 öl és 3 láb hosszú (91,96 m) és 3 öl és 3 láb széles (6,66 m). A hídnak a mellvédfalak közötti szélessége egyébként 6,83 m. Az augusztus 1.-én tartott városi közgyűlés tudomásul vette, hogy a híd - végre - elkészült. Ám még egyszer kénytelenek a híddal foglalkozni: a szeptemberi közgyűlés örömmel vette tudomásul a régi fahíd elbontásának megtörténtét.

#### 4. A kőhíd utóélete

Hat esztendő viszontagságai után tehát elkészült a híd (3. ábra). A hidat kezdetben "Hortobágyi Nagyhid"-nak nevezték. Később a kilenc boltívnyílásáról "kilenclyuku híd"-ként lett közismert (4. ábra). A kilenc boltívnyílás a Hortobágy folyó mai vízhozama, medre és vízszintje mellett minden bizonnyal túlzás, mint ahogyan túlzás annak magassági vonalvezetése is. A híd környezetében vett átlagos terepszint (88,50 mAf) és a híd tetőpontja (93,45 mAf) között majdnem 5 m a szintkülönbség. Másrészt a híd legmagasabb pontja, amely a keleti hídfőtől számított hatodik pillérnél van, és a mederfenék legmélyebb pontja közötti szintkülönbség *Lósy-Schmidt* megállapítása szerint 7,9 m. A folyó



3. ábra A kőhíd és környéke 1926-ban (*Lósy-Schmidt* vázlat)



4. ábra A "kilenclykú" hortobágyi híd 1981-ben

vízszintjének ingadozása manapság legfeljebb deciméter nagyságrendű, a híd szélső nyílásaiban pedig szinte soha nincsen víz, a folyó vize csak a középső négy-öt nyílást járja.

Szükséges megemlíteni a híd néhány műszaki adatát, ahogyan azt az Államépítészeti Hivatal 1912. január 14. dátum alatt összeállított kimutatása tartalmazza:

- a híd helye: Debrecen-tiszafüredi városi út 39,678 km szelvénye;
- a híd törzsszáma: 89;
- a híd neve: (mind a híd neve, mind a vízfolyás megnevezése hiányzik);
- a nyílások száma és mérete:  $9 \times 8,73 = 76,77$  m;
- a híd anyaga: téglaboltozat (a hídpillér anyaga megnevezve nincsen);
- a híd építtetője: Debrecen sz. kir. város, 1826.-1830. (az építési év hibás).

A további adatokat *Lósy-Schmidt* leírásából vesszük:

- a híd teljes hossza az ellenfalak között 92,13 m, szárnyfalakkal együtt 167,30 m;
- minden ívköz hossza 8,53 m, az ívmagasság 2,58 m, a boltív dongaboltozat;
- a pillérek mérete: hosszuk 9,82 m, szélességük 1,92 m; anyaga téglafalazat, faragottkő burkolattal.

A pillérek metszetének alakja téglalap, folyásirányban háromszögletű csúccsal, ellenkező végén legömbölyített, félkör alakú. A jégtörő ékalakú éleít 45 x 45 x 5 m méretű, kitűnő anyagú szögvasak képezik, melyeket 10/2 mm szelvényű laposvasakkal kötötték be a pillérek falazatába. Az élvédő vasakon,

*Lósy-Schmidt* leírása szerint, 100 év után sem volt semmi nyoma a korróziónak. A kétoldali, 1,2 m magas korlátfalak vastagsága 48 cm. A falak tetejét faragottkő-fedlapokkal zárták le. Minden pillér fölött, annak tengelyvonalában, a korlátfalak tövében 1-1 kőből faragott kerékvető van, amely benyúlik a kocsuiút szelvényébe 55 cm-rel. A szárnyfalak - szokatlan módon - tompaszöglet zárnak be a híd tengelyével. A híd tájolása egyébként kelet-nyugati irányú.

A hídépítést *Litsmann* építőmester jelentős ráfizetéssel zárta. Megkísérelte ugyan vesztesége megtérítését, eredménytelenül. Sem a város, sem a kamara nem volt hajlandó kártérítési igényét teljesíteni. S ha már pénzügyről esik szó, el kell mondani, hogy maga Debrecen városa is, a tervezettnél jóval többet költött a hídra. Így hát kénytelen volt 80000 forint összegű kölcsönt felvenni a híd építésének költségeire.

A hídépítést követő hatvan esztendő - tudomásunk szerint - úgy telt el, hogy azon semmi különös javítást nem kellett végezni. Viszont 1889.-ben híradás jelenik meg a "Debreczen" című napilapban (1889. évf. 196. sz. október 6.) arról, hogy a híd javítása megtörtént. Idézzük: "A hortobágyi nagyhíd lábfaí alapos javítás alá lettek véve. Hogy a régiek milyen kitűnőn, s mi több, mily becsületesen dolgoztak, legjobban mutatja az, hogy körülbelül 60 év viharát állták ki a javítás alá vett hídlábak - rendületlenül." A hír nem szól arról, hogy a "hídlábakon", azaz a pillérekben mit kellett javítani. Csak feltételezzük, hogy a faragottkő-burkolatok lazultak ki s azok javítását végezték el.

## 5. Mederrendezés és a híd felújításának előkészítése

A híd az építése óta eltelt több mint másfélszáz év alatt különösebb károsodást nem szenvedett. Nincs tudomásunk arról - a hídon történt szerkezeti megbontások is arra utalnak, - hogy a hídon, annak megépítése óta - egészen a következőkben leírt hídfelújításig - nagyobb javításra került volna sor. A már többször hivatkozott *Lósy-Schmidt* leírása is 1926-ban úgy ír a hídról, hogy azon 100 év alatt nem volt szükség felújításra.

Az első beavatkozásra sem a híd állapota, hanem a meder eliszaposodása miatt került sor. A napjainkra igen lassú folyásúvá változott Hortobágy iszappal feltöltődött folyómedrét kotorni, rendezni kellett. Az illetékes Tisztántúli Vízügyi Igazgatóság ugyan rendszeresen végezte a folyómeder kotrását és tisztítását, ám ezekből a munkálatokból a híd alatti meder szakasz kimaradhatott. Ezért 1968-ban terv készült a híd alatti folyószakasz mederfenekének a kitisztására. A tervező meglehetősen nehéz helyzetbe került, mivel a híd műszaki tervei nem álltak rendelkezésére. A tervező óvatosságára jellemző, hogy a kotrási munkák végrehajtására csak hat év múlva került sor. Meg kell azonban itt jegyezni, hogy a meder állapota sem tette halaszthatatlanul sürgőssé a kotrási munkák elvégzését.

A mederrendezés a folyó teljes szelvényére terjedt ki és ennek során a híd középső, ötödik nyílásában - feltehetően itt van a folyó sodorvonala - a mederfenék biztosítására is sor került. Ennek az az oka, hogy itt a középső nyílásban a fenékszintet 1,10 m-rel kellett lesüllyeszteni és oda, a két pillér közé vasbeton lemezt terveztek építeni. Az említett hídnyílást, acél szádlemezekkel körbezárták, az így kialakított szekrényt víztelenítették, és elvégezték a mederfenék mélyítését. E munka fázisai: az újonnan kialakított mederfenékre 30 cm vastag B 50-40 minőségű betonréteget terítenek, amelyre ugyancsak 30 cm vastag, B 200 minőségű betonnal vasbetonlemez kerül. A fenéklemez kétoldalt, a pillérek felé rézsutosan van felhajlítva és rátámaszkodik a pilléralapokra (5. ábra).

A medernek ez a mélyítése lehetővé tette a pilléralapok feltárását. Megállapítható volt, hogy a pillérek alaptestének alapozási síkja a mederfenék alatt 2,0 m-re van, azaz 84,30 m Af szinten. Itt az alaptest szélessége 2,76 m, tehát a pillér felmenő falának 1,92 m szélessége fokozatosan mindkét irányban 42-42 cm-rel kiszélesedik. A szélesítés több lépcsőben történik, és pedig a fenékszint alatt 40 cm-rel kezdődik és 14-15-6-7 cm-es lépcsőkben van kiképezve. Maga az alaptest tehát 1,6 m magas és 2,76 m széles, tömör téglafalazású tömb. Nyilvánvaló az is, hogy a pillérek folyásirányban mért 9,82 m hosszán is az alaptestek szimmetrikusan kiszélesednek, emiatt azok mérete hosszirányban 10,66 m. A mederfenék biztosítása

során elvégezték a talajmechanikai feltárást is. Ferde fúrásokkal sikerült megállapítani az alapsíkot is. A fúrásokat a keleti hídfőtől számított 4. és 5. pillérnél végezték el az alapsík alatti 3,5 m mélységig. A kiemelt magminták alapján két jellegzetes talajréteg volt megkülönböztethető, az alapsík alatt egy 2,5 m vastag homoklisztes agyagréteg és ez alatt egy kövér agyagréteg. Ezeknek talajfizikai jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

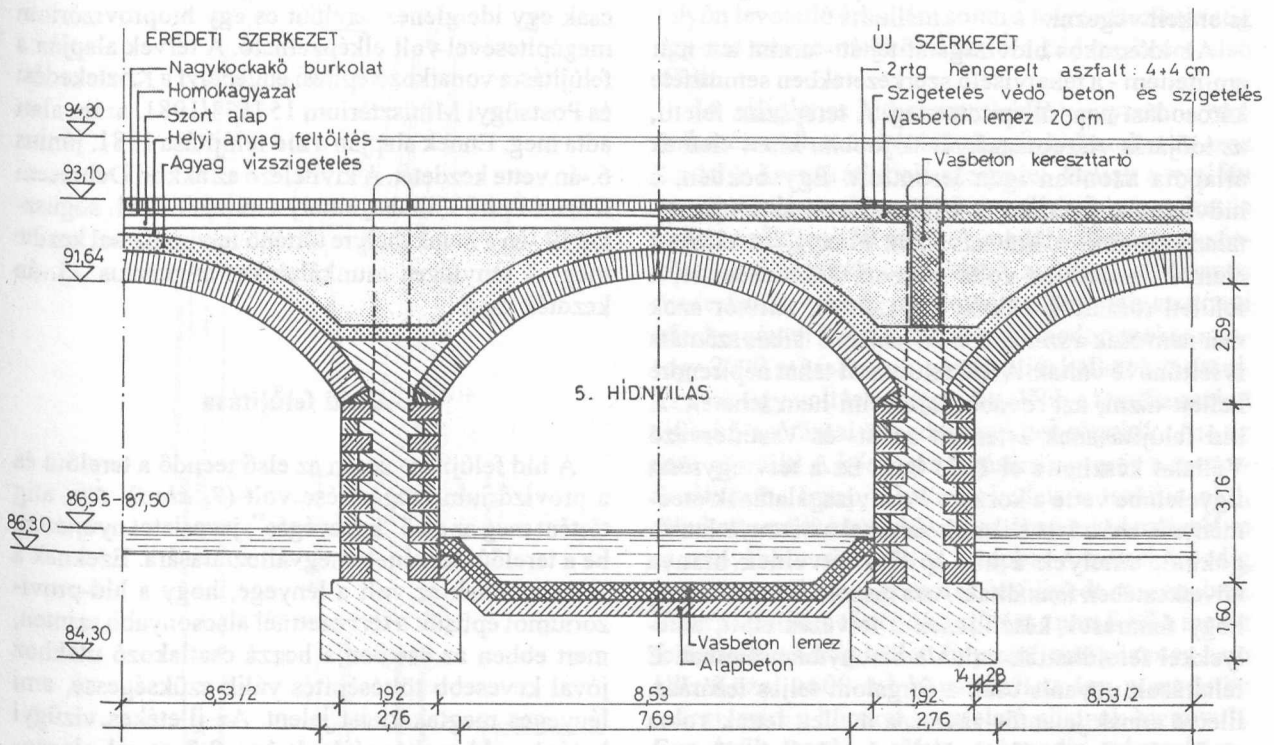
A talajfizikai jellemzők

	Homoklisztes agyag	Szürke, kövér agyag
viztartalom %	24,7 - 31,6	31,5 - 36,8
plaszt. index %	19,2 - 24,6	58,7
rugalm. index	0,298-0,647	0,725-0,798
rug. modulus	0,703-0,859	0,878
térfogatsúly	1,95 - 2,01	1,9

Az alaptest alatti talajréteg, a viszonylag alacsony Ip érték ellenére, megfelelő teherbírású rétegnek mondható. Az alatti lévő szürke agyagréteg még ennél is jobban konszolidálódott, jó teherbírásúnak minősíthető. Mindezek kapcsán felmerül az a kérdés, vajon a tervező *Podolini Ferenc* végzett-e valamilyen talajfeltárást és annak alapján mérlegelte-e azt, hogy mennyire terhelheti az altalajt? Valószínű, hogy nem. Ennek ellenére kitűnően választotta meg az alapok helyét és méreteit.

A mederrendezés alkalmával lehetőség kínálkozott arra is, hogy a pilléreket burkoló terméskövek állapotát a folyó állandó vízszintje közelében és az alatt meg lehessen vizsgálni. A terméskövek állapota megfelelőnek bizonyult, azok között sem repedt, sem szétfagyott követ nem találtak. Viszont a hézagolásuk (fugázásuk) már erősen sérült volt, azokból sok helyen kifagyott és kipergett a kötőanyag, aminek következtében egyes kövek már kilazultak. Itt kell visszaaltnunk arra az építés közben feltárt hiányosságra, mely szerint a köveket nem kötötték be kellőképpen a falzatba. A 4. és 5. pilléreken, illetve ezeknek víztelenített oldalain a burkolókövek rögzítését és hézagolását elvégezték.

A kőhíd felületi hibái, az évente elvégzett karbantartási munkák ellenére egyre szaporodtak, olyannyira, hogy a felületi hibák már a híd esztétikai megjelenését is erősen lerontották. Ez különben az idegenforgalomra hatott egyre kedvezőtlenebbül, nevezetesen az évenként megrendezésre kerülő nemzetközi lovasnapok és hidivásárok látogatóira. Ezért az érvényes hídszabályzat előírásainak megfelelően, az 1978/79 években elvégzett hídvizsgálat megállapításai már aggodalomra is okot adnak. Eszerint:



5. ábra A híd hosszmetsete a régi és az új szerkezeti elemekkel

- a híd kocspályáján a hossz- és keresztirányú es kisebb torzulásoktól eltekintve megfelelő;
- a teherhordó falazat mind a boltozatokban, mind a pilléreknél ép, sértetlen, a falazatok nagyszilárdságú, kitűnő minőségű téglából épültek;
- a pillérek és a hídfők önhordó kőburkolata általában ép, a folyó vízszintje közelében több kő kilazult, hézagolása hiányos, belőle a kötőanyag kipergett;
- a boltozatokon a vakolat sok helyen kifagyott, feltáskáskodott, levált;
- a szárnyfalak helyenként repedezettek, a híd nyugati végén a befolyás felőli oldal szárnyfalán a terepszinttől mért 1,5-2,0 m magasságig a falazatban kifagyások találhatók, ugyancsak találhatók különösen jelentős kifagyások a keleti szárnyfal befolyás felőli oldalán.

A hídvizsgálat tehát a hídon statikai veszélyt jelentő hibát nem állapított meg. A falak felületén jelentkező hibák azonban már olyan nagyságrendűek voltak, hogy a beavatkozás már nem kerülhető el. Itt jegyezzük meg, hogy a hídvizsgálat során felmerült az a gyanú, hogy a szárnyfalak nem egyidőben épültek a híddal, hanem azok utólag készültek. A felújítási munkák során ez a feltevés be is igazolódott, nem is egy tényező a bizonyíték rá. A szárnyfalaknak ugyanis csak egy rövid, 2,5-3,0 m hosszú szakasza épülhetett az eredeti hídépítés idején, az is csak az útpálya magasságáig, mert csak az van a pillérekkel azonos minőségű faragott-kő fedlapokkal lefedve. A többi részen nincsen fedlap, hanem a fal élére rakott,

kisméretű (mai szabványok szerinti) téglával falazva fedték le. Másrészt a falazat magasztása sem az eredeti hídépítés idejéből való, hiszen az is a ma használatos kisméretű téglából épült. És - érdekes módon - éppen ezek a később készült falrészek voltak a leginkább sérültek.

A hídvizsgálat megállapításai alapján, amelyet a győri Közlekedési és Távközlési Főiskola Hídépítési Tanszéke végzett el, javaslat készült a helyreállítási munkákra. A híd javítását ugyan a későbbiek során nem ennek a javaslatnak az alapján végzik, mégis annak ismertetésére érdemes kitérni. A javaslat szerint a szárnyfalak teljes felületén, a terepszint alatti 0,8 m mélységig le kell verni a vakolatot. A fal fugáinak kimélyítése és lemosása után "VANDEX" márkanevű polimer-cementtel kell a teljes falfelületet bevonni. Az így előkészített falfelületre két rétegű, vízzáró cementvakolatot kell felhordani. A falat ezután fehér festékkel kell lefesteni. A falakra lecsurgó csapadékvíz ellen a fedlapokon utólagosan vízorrot kell kiképezni. A fed- és burkolókövek közötti fugákat "UREX" márkanevű habarccsal kell kikenni. A szárnyfalak tövében, a hídról levezető lejtőkben utólagosan folyókat kell építeni. Végül a javaslat időszerűnek tartaná a kocspálya burkolatának a felújítását is, valamint feltáró bontást javasol a pillérek és a boltozatok fölött lévő szerkezet megállapítása érdekében. Ez utóbbi annál is indokoltabb, mert a híd tervei nem állnak rendelkezésre és így a takart részek alatti szerkezetek mibenléte és állapota teljességgel ismeretlen. A javaslat szerint elkép-

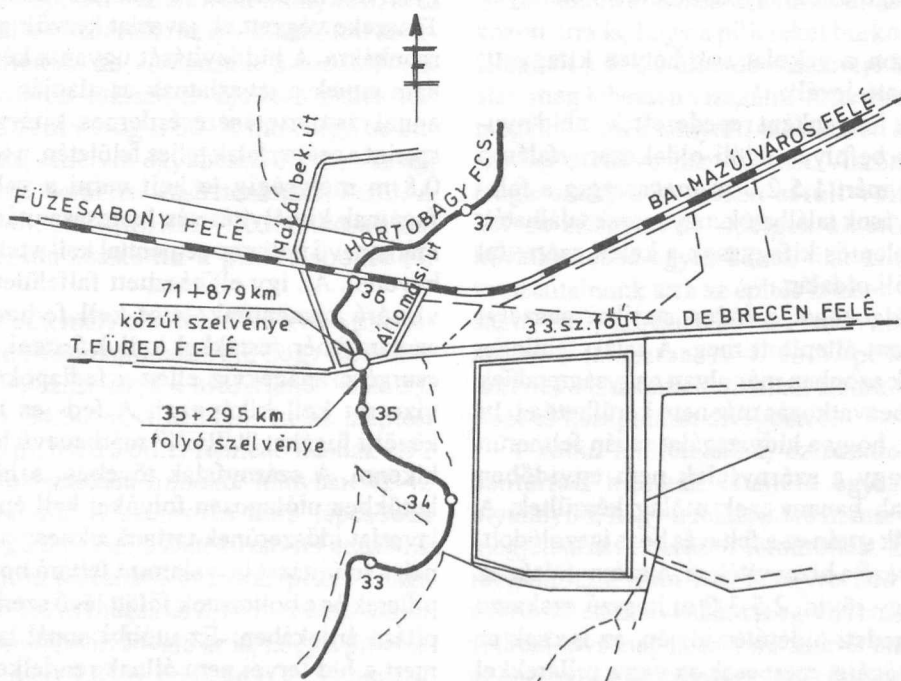
zelhető, hogy utólagosan a híd teljes vízszigetelését is el kell végezni.

Az időszakos hídvizsgálat tehát - amint azt már említettem - a teherviselő szerkezetekben semmiféle károsodást nem állapított meg. A terepszint feletti, az időjárás viszontagságainak jobban kitett elemek állapota azonban igen leromlott. Egyebekben, a hídvizsgálat egészen érzékelhető volt az a bizonytalanság, amit a híd terveinek hiánya, az eltakart elemek ismeretlen volta okozott. Mindenesetre, a felületi romlások elérték azt a fokot, amikor azok már nem csak a szakemberek, hanem a laikus számára is feltűnővé váltak. A híd felújítását tehát napirendre kellett tűzni, azt tovább halasztani nem lehetett. A híd felújításának a terveit az út- és Vasúttervező Vállalat készítette el 1981-ben. Ez a terv egyrészt figyelembe vette a korábbi évek vizsgálatának eredményeit, másrészt számolt azokkal a bizonytalanságokkal, amelyek a híd építési terveinek hiánya következtében fennálltak. Arra viszont nem volt mód, hogy feltárások készüljenek a tervezés előtt, amelyekkel feloldhatták volna e bizonytalanságokat. E feltárások ugyanis csak a forgalom teljes lezárása, illetve annak jelentős zavarása mellett lettek volna elvégezhetőek (6. ábra). Ezért úgy kellett dönteni, hogy a felújítás során a folyamatosan feltárt szerkezeti elemek ismeretében a helyszínen kell majd dönteni a szükséges beavatkozás módjáról és mértékéről. Lényeges kötöttséget jelentett a híd műemléki volta is. Mindemellett az a vélemény alakult ki, hogy mindenképpen meg kell oldani a hídpálya megerősítését és utólagos szigetelését is, ami a kocsi

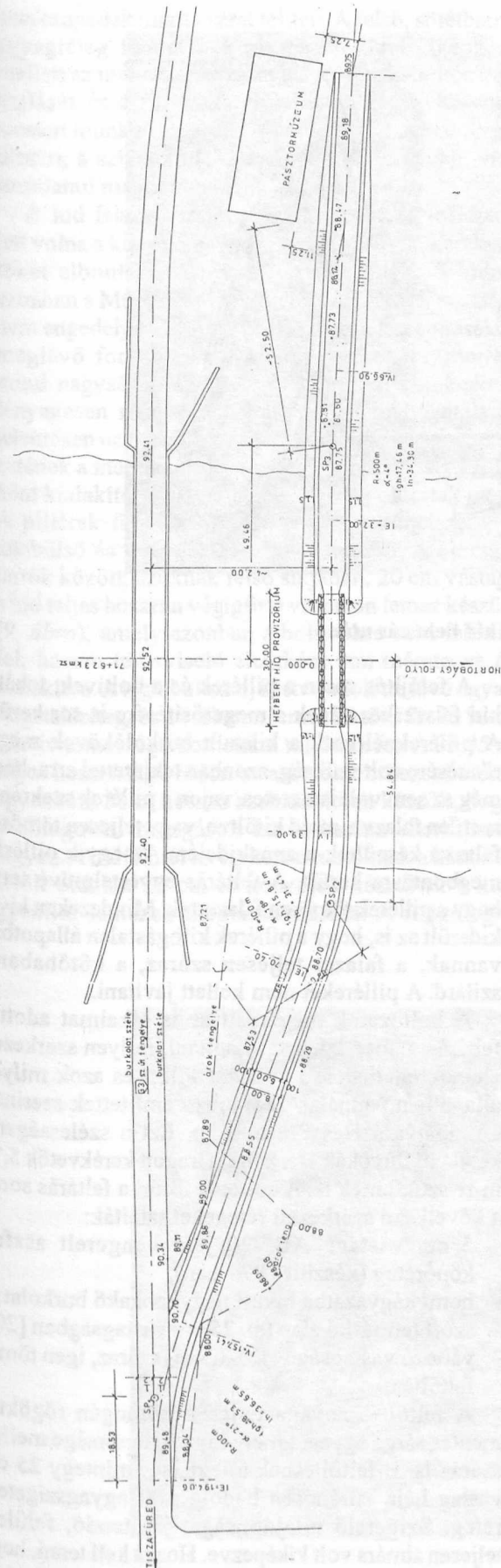
burkolatának elbontását szükségessé tette. Ez pedig csak egy ideiglenes terelőút és egy hídprovizórium megépítésével volt elképzelhető. A tervek alapján a felújításra vonatkozó építési engedélyt a Közlekedési és Postaügyi Minisztérium 157553/1981. szám alatt adta meg. Ennek alapján a híd felújítása 1981. június 6.-án vette kezdetét. A kivitelező az akkori Debreceni Közúti Építő Vállalat, amely a munkát 1981. augusztus 19.-én a munkahelyre történő felvonulással kezdte meg. A tényleges munkálatokat augusztus 23.-án kezdték meg.

## 6. A híd felújítása

A híd felújítása során az első teendő a terelőút és a provizórium megépítése volt (7. ábra). Ám alig történt meg az első "kapavágás", javaslatot nyújtottak be a terelőút tervének megváltoztatására. Ezeknek a javaslatoknak az volt a lényege, hogy a híd-provizóriumot építsük a tervezettnél alacsonyabb szinten, mert ebben az esetben a hozzá csatlakozó utakhoz jóval kevesebb töltésépítés válik szükségessé, ami lényeges megtakarítást jelent. Az illetékes vízügyi hatóság ehhez hozzájárult így 0,8 m-rel alacsonyabbra épülhet a provizórium és a hozzá csatlakozó utak. Ennek kétségtelenül volt egy kozkázata, nevezetesen az, hogy egy esetleges árhullám a Hortobágy folyón kárt okozhat az ideiglenes hídon. Ezzel a magassági csökkentéssel, a folyó átlagos vízszintje mellett, provizórium szerkezetének alsó síkja alig volt 50 cm-el a vízszint fölött. Ebből eredően a baj



6. ábra A híd környezetének mai helyszínrajza



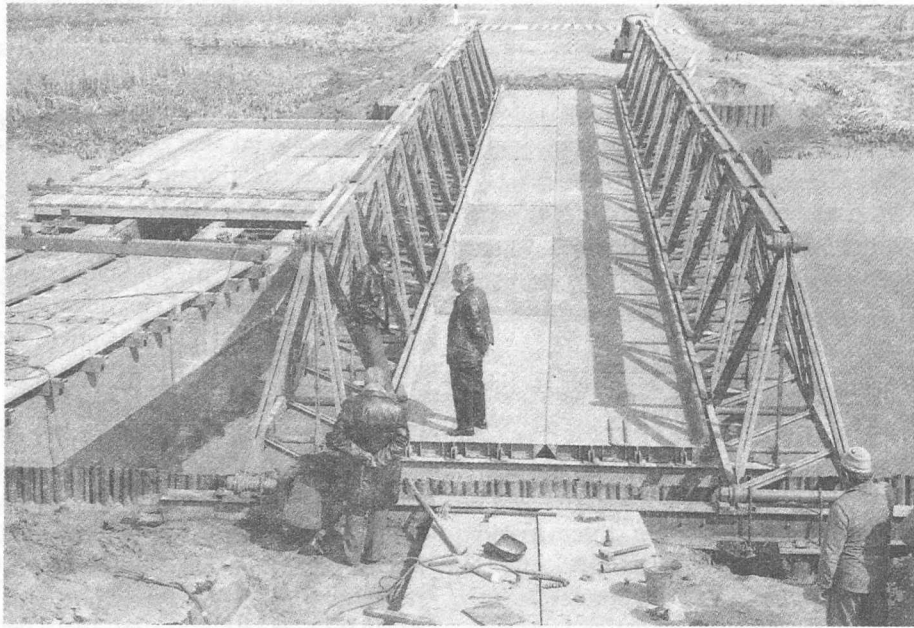
7. ábra Az ideiglenes híd és a terelőút helyszínrajza

majdnem be is következett, amikor 1982 őszén a folyón levonuló árhullám során a folyó vízszintje alig egy-két cm-re megközelítette a híd szerkezet alsó síkját.

Az ideiglenes híd elemei - bár hiányosan - rendelkezésre állottak: két "Herbert"-híd szerkezet, azaz 2 x 15 m hosszú áthidaló szerkezet. Emiatt a terelőút nyomvonalán, a közel 100 m széles folyómedret le kellett szűkíteni 30 m-re. A mederszűkítést természetközvetlenül kezdték megoldani, azonban az iszapos mederfenék valósággal elnyelte a több teherautónyi kőrakományt. Ezért a szűkítendő mederfenékre mintegy 2000 m<sup>2</sup> felületen geotextiliát kellett leteríteni. Ez csak úgy volt lehetséges, ha előbb a textília széleit siffrakó-szórással a mederfenékhez rögzítik. Ám ez sem sikerült! A kőszórás hatására ugyanis a mederfenék puha iszapja kitüremkedett a textília alól, rábukott arra és ennek következtében mind mélyebbre és mélyebbre süllyedt az iszapba. A siffrakó pedig lecsúszott róla és ugyancsak lesüllyedt az iszapban. Ezért a textíliára történő kőszórást a part felől a meder felé haladva addig kellett folytatni, amíg az meg nem állt. Közel 1600 m<sup>3</sup> követ kellett így a mederbe szórni, mire a kőrakat megfelelő alpnak bizonyult. Erre épült azután a töltés, mégpedig a hortobágypuszta túlsó széléről, Tiszacsegéről szállított homokból. Az ideiglenes hídfőket 6-6 darab vert, acélcső-cölöpökre helyezett vég-kereszttartókkal alakították ki, és hogy ezek a hídfők a mederbe ne csússzanak, azt acél szádlemezekkel körbezárták. A keresztartók egyébként 280 mm-es I-szelvényű acéltartók.

Amíg a terelőút épült, addig a Keletmagyarországi Vízügyi Vállalat elvégezte a "Herbert-híd" acél szerkezeti elemeinek összeállítását, az esetleg hiányzó elemek pótlását, az egész szerkezet mázolását, majd a helyszínre történő kiszállítását. A terelőút földmunkája azonban lassan épült, emiatt az ideiglenes híd főtartóinak beemelése és a terelőút aszfaltozása a következő évre maradt, annál is inkább, mert télen az építési munka szünetelt. 1982. április 15.-én végre beemelték az ideiglenes híd főtartóit, azaz pontonok és daruk segítségével azokat a helyükre behúzták (8. ábra). Miután elkészül a terelőút aszfaltozása, 1982. április 26.-án a közúti forgalmat áterelték a terelőútra. A keskeny - 3,0 m széles - hídon a forgalom váltakozóan egyirányban zavartalanul biztosítható volt a felújítás alatt mindvégig.

A tervező feltételezése szerint a nagyméretű támfalak és lábazati falak súlyos károsodását a talajnedvesség és a csapadékvíz elleni szigetelés elégtelensége okozhatta. A tervben ezért előírta a szárnyfalaknak utólagos vízszintes felszigetelését, és pedig "elektro-ozmosisos", vagy más elnevezéssel "töltés-kompenzációs" eljárás alkalmazásával. A szárnyfalak közül a föld kiemelése teljes szélességben gépi erővel történt. A föld kiemelése után kiderült, hogy a szárnyfalak között a földtöltés anyaga barna,



8. ábra Az ideiglenes híd behúzás után

meglehetősen száraz agyag kitűnően tömörített és ennek köszönhetően a belső földdel takart falrészek teljesen épek és sértetlenek. Ezek szerint az erős kifagyás csak a téglafalak szabad, külső vakolt részein következett be. Ezért is a szabaddá tett szárny- és ellenfalak utólagos függőleges szigetelése - a tervekkel előírtakkal szemben - nem a hagyományos kátránypapír-szigeteléssel, hanem a falak letisztítása és a fugák kijavítása után, a felület kellősítését követően, műgyantával történő bevonattal történt. A kellősítéshez "Bonomit", a szigeteléshez "Vandex-Premix" és "Vandex-Szuper" márkajelű műgyantákat használtak. A műgyanta alkalmazása feleslegessé tette a tervezett szigetelést-védő éltéglafal megépítését is. A szigetelés elkészülte után a föld visszatöltését a szárnyfalak közé rétegesen, folyamatos tömörítés mellett végezték. Ezzel egyidőben a tömörség folyamatos ellenőrzése is megtörténik. A föld visszatöltéséhez ugyanazt a földet használták fel, ami eredetileg is ott volt.

A függőleges falszigetelés készítése alkalmával derült ki az, hogy a szárnyfalak alapfala szabálytalanul tagoltan, lefelé haladva lépcsősen kiszélesedik. Az már egyértelműen nem állapítható meg, hogy a szabálytalan tagolást alapfal-szélesítésként alkalmazták. Feltételezhető az is, hogy a talajszint közelében téglapárkány épült, és a szárnyfalak mai alakja csak utólagos ráépítéssel jött létre. Ez elképzelhető, mert a falazat más méretű téglából való, másrészt a szárnyfalakon a fedlap nem mindenütt azonos módon van kialakítva. Az utólagos falszigeteléseket, az említett falkompenzációs módszerekkel a Hevesmegyei Tanácsi Építőipari Vállalat végezte saját, bejegyzett szabadalma szerint.

A felújítás során a pillérek és a boltívek, tehát a híd felszerkezetének a megerősítésére is sor került. A pilléreknél csak a kilazult burkolókövek megerősítésére volt szükség, azonban tekintettel arra, hogy még az sem volt ismeretes, vajon a pillérek szekrényszerűen falazva, majd kitöltve, vagy teljesen tömören falazva készültek-e annakidején. Az egyik pillérfej megbontásra került. A feltárás egyértelművé tette, hogy a pillérek tömören falazottak. Mindezekon kívül kiderült az is, hogy a pillérek kifogástalan állapotban vannak, a falazat teljesen száraz, a kötőhabarcs szilárd. A pilléreket nem kellett javítani.

A boltozatok megerősítése is alkalmat adott a feltárára: meg lehetett állapítani, milyen szerkezeti elemek találhatóak a boltozat fölött és azok milyen állapotban vannak. A korábban említettek szerint a kocsipálya szélessége 6,83 m. Ezt a szélességet a kétoldali folyókák és a kőből faragott kerékvetők 5,73 m-re szűkítették le. A boltozat fölött a feltárás során a következő szerkezeti rétegeket találták:

- 5 cm vastag "AB"-20 jelű hengerelt aszfalt kopóréteg (készült 1974-ben);
- homokágyzatba rakott nagykockakő burkolat;
- szórt terméskő alap kb. 25 cm vastagságban [20];
- változó vastagságú (1,0-1,3 m) száraz, igen tömör feltöltés.

A feltöltés anyaga teljesen homogén röögkőtől mentes sárga agyag, amely kiváló tömörsége mellett száraz is. E feltöltésnek a legfelső, mintegy 25 cm vastag héja különösen bedolgozott agyagszigetelő réteg. Szigetelő tulajdonságát javítandó, felülete teljesen simára volt kiképezve. Hozzá kell tenni, hogy a kocsipálya kibontása május hónapban történt, amikor köztudottan az útpályák és alattuk az altalaj



a téi csapadék miatt vízzel telített. A felső, sötétbarna agyagréteg felületének mesterien sima kiképzése mellett az mértani pontossággal követte a boltozatok hajlását és a pillérek felületének síkját. Látva e mesteri munkát, amely az egykori mesterek munkáját dicséri, a szigetelő réteget eredeti állapotában, változatlanul meghagyták.

A híd felszerkezetének megbontásakor célszerű lett volna a kocspályát jelentősen leszűkítő kerékvetőket elbontani. A műemléknek minősülő hídon azonban a Műemléki Felügyelőség ilyen változtatást nem engedélyezett. Említettük, hogy a híd építéskor meglévő forgalom napjaink forgalmához mérten mind nagyság, mind pedig összetétel tekintetében lényegesen nagyobb, ezért a híd igénybevétele is jelentősen nagyobb. Ezért szóba kerül a híd felszerkezetének a megerősítése, amit egy többtámaszú tartóként kialakított vasbeton-szerkezettel oldottak meg. A pillérek fölött 60 x 170 cm keresztmetszetű, 8 közbülső és két végkereszttartó készült. A kereszt-tartók között, azoknak felső síkjában, 20 cm vastag, a híd teljes hosszán végigfutó vasbeton lemez készült (9. ábra), amely azonban a boltívekre nem fekszik fel, hanem teherviselő elemként van méretezve és kialakítva. A téglaboltozat, illetve a fölötte lévő agyag szigetelőréteg, és a vasbeton lemez közötti űrt 95 %-os relatív tömörségű homokkal töltötték fel. A 93,05 m teljes hosszúságú hídon a vasbetonszerkezet három, egyenként 31 m hosszú szakaszokban készült, hogy a hőtágulási mozgások káros hatása elkerülhető legyen. A hídfőknél a vég-kereszttartóknak a háttöltés felőli oldalán 20 cm-es konzolok készültek a kiegyenlítő lemezek megtámasztására. A függőleges

falszigetelések elkészülte után visszatöltötték a háttöltést, majd elkészültek a kiegyenlítő lemezek.

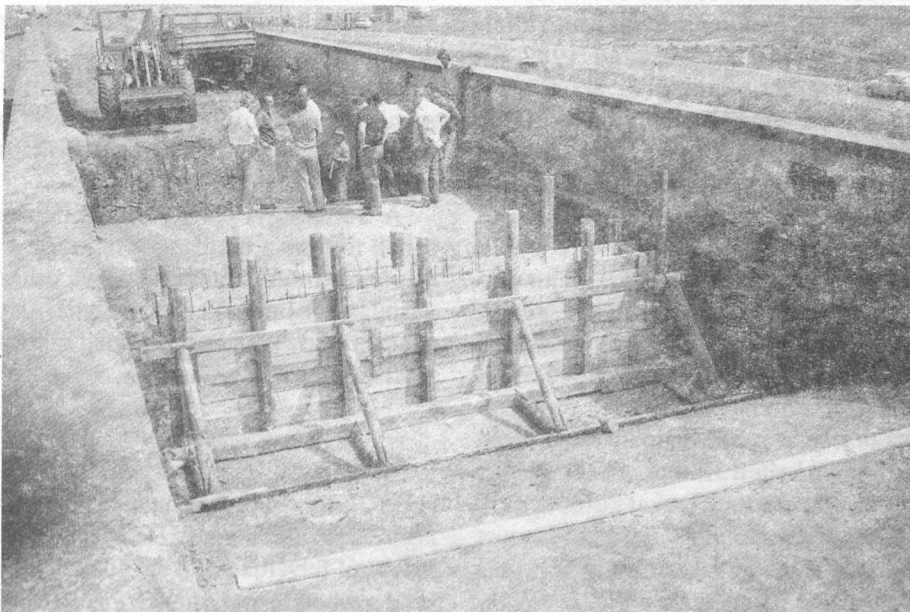
Időközben azonban ismét sor került a szokásos nyári idegenforgalmi rendezvényekre, ezért ezek időtartamára a frissen betonozott szerkezetre vissza kellett engedni az ilyenkor jelentős gyalogos forgalmat. A járműforgalom természetesen továbbra is a terelőúton maradt. Az új vasbeton pályalemezen emiatt apró sérülések keletkeztek, amit műgyantás habarccsal kijavítottak, majd arra került rá a vízszintes szigetelés, közönséges kátrány-papírból három rétegben, amit a széleken a mellvédfalra felvezettek. A szigetelést változó vastagságú (6-10 cm) védőbeton zárja le, amely ismét gyorsított menetben készült, kötés gyorsítóval is siettetve a beton kötését, mivel a következő idegenforgalmi rendezvény, a hidi-vásár gyalogos forgalmát a hídon kellett átvezetni.

A közút kezelőjének, a Debreceni Közúti Igazgatóságának a sürgetésére a felújítás kivitelezője felgyorsította a munkát, aminek eredményeként az útburkolat a híd kocspályáján és a felvezető rámpákon szeptember 19.-re elkészült. A pályaszerkezet a kocspályán a következő rétegekből áll:

- 20 cm vastag vasbeton pályalemez;
- víz-szigetelő réteg;
- 6-10 cm vastag szigetelést védő réteg;
- 4 cm vastag "K-20" jelű aszfalt kötőréteg;
- 4 cm vastag "AB-20" jelű aszfalt kopóréteg.

A felvezető rámpákon a pályaszerkezet ettől eltér, és a következő rétegek alkotják:

- 20 cm vastag útalap;
- 4 cm vastag "U-35" jelű kavicsaszfalt;



9. ábra Pályamegerősítő kereszttartó zsaluzata

- 4 cm vastag "K-20" jelű kötőréteg és
- 4 cm vastag "AB-20" jelű aszfalt kopóréteg.

A híd felszíni vízelvezetésének megoldása nem mindennapi feladat volt. A híd mellvédfalába eredetileg meglévő vízkivezető nyílások és vízköpők beömlési szintjei egyenetlenek voltak, bár a hídfők felé gyengén estek. Ennek oka valószínűleg a boltozatok feletti feltöltések egyenetlen süllyedése lehetett. A vízköpők bármilyen átalakításához a Múemléki Felügyelet nem járult hozzá, a híd ezen elemeit eredeti állapotban kellett meghagyni. Az útburkolat pályaszintjét ezért úgy kellett kialakítani, hogy a középső három boltív fölött a kocsipálya vízszintes legyen és csak onnan kezdve essen a hídfők felé 8-8 cm-t. A pálya keresztirányban 6 cm-t esik, így a mellvédfal tövében egy folyókat alakítottak ki.

Bár a hídon gyalogosjárda nincs, annak keleti végétől egy gyalogjárda indul ki és tart a hortobágyi csárdáig. A járda közvetlenül az út mellett vezet, a burkolattól csak a kiemelt szegély választja el. Ez a gyalogjárda sem a híddal egyidőben épült, hanem sokkal később. A híd északi szárnyfalának a javítása miatt, az építés során ez a járda is elbontásra került, majd eredeti állapotában épült meg újra. Átépítés után a gyalogjárda szélessége változó, 1,00-1,75 m között van. A járda melletti szegély tövében is bazalt kőkoc-kákból rakott folyóka épült.

A szeptember 19.-re elkészült pályaburkolat lehetővé tette a felújított híd forgalomba helyezését, amelyre szeptember 21.-én került sor. Ezzel azonban a híd felújítási munkái korántsem fejeződtek be, hiszen a szárnyfalak külső homlokzati felületeinek a javítása még hátra volt. A teljes egészében kőműves szakmunkát igénylő feladathoz - a közúti szakvállalatnak szakmunkása nem lévén - alvállalkozót kellett keresni. Ezzel sok idő fecsérelődött el, míg végre egy Heves megyei szövetkezet vállalkozott a munkára. A vállalkozó ugyan 1982 júniusában felvonult a munkahelyre, azonban a szerződést felmondta és elhagyta a munkaterületet. Újabb vállalkozó nem lévén az év őszén a hídon semmiféle munka nem folyt, mígnem a fővállalkozó november végén elbontotta az ideiglenes hidat és azt elszállíttatta.

A munka továbbfolytatására csak 1983. május 16.-án került sor, amikor egy hajduböszörményi szövetkezet építőbrigádja kezdett neki a sérült falrészek javításához és a kifagyott pillér-burkoló kövek rögzítéséhez. Az elvégzett munka minősége és a munkavégzés biztonsága olyan csapnivalóan rossz volt, hogy a munkálatokat le kellett állítani. A szövetkezet új munkavezetőt és új szakmunkásokat küldött, akik az előző csapat elrontott munkáját kijavították és most már elfogadható minőségben folytatták. A felújítás utolsó munkafázisaként elvégezték a híd falfelületeinek a festését, amihez egy "Breplaszt" márkanévű festéket használtak. A falfestés is felháborítóan szakszerűtlenül végezték, amelynek az lett az eredmé-

nye, hogy a fehér festékek csúnyán összefücsköltek a pillérek rózsaszínben játszó sűrű színű szép kőburkolatát. Ennek utólagos letisztítása csaknem annyi munkaidőt vett igénybe, mint maga a festés. A híd felújítása ezzel befejeződött.

A terelőút elbontása volt még hátra, amikor a megyei idegenforgalmi szervezetek felvetették azt a képtelen ötletet, hogy az idegenforgalmi rendezvények számára maradjon a helyén az ideiglenes híd. Ám, mivel a híd fenntartásának kötelezettségét ezek a szervezetek nem vállalták, és a Múemléki Felügyelet sem járult hozzá, az ideiglenes hidat mégis elbontották. E közjáték után a híd felújítása, minden mellékmunkájával együtt 1982. november 29.-én befejeződött és annak műszaki átadása-átvétele is megtörtént.

Még egy körülményre érdemes kitérni. A Múemléki Felügyelet - egyébként nagyon helyesen - minden olyan kezdeményezést elhárított, amely a híd eredeti állapotának bármilyen csekély változását is okozta volna. A változtatásoknál azonban csak a külalakbeli változások tilalmával lehet egyetérteni. A híd vasbetonszerkezettel történő megerősítéséhez minden ellenvetés nélkül hozzájárultak annak ellenére, hogy ez a híd szerkezetének lényeges megváltoztatását jelentette. Ugyanakkor előterjesztés történt arra, hogy a híd keleti hídfőjénél lévő kapuzat két téglapillérét bontsuk le, hogy abban a négy sarkában elhelyezendő acélbetétekkel azokat megerősítsük. Ehhez a Múemléki Felügyelet nem járult hozzá, pedig a kapuzatnak ez a két pillére állandóan útjába van a forgalomnak, a nagyméretű mezőgazdasági gépek (kombájnok) és a széles teherakományok állandóan nekimennek a pilléreknek és eltörik azokat. Sajnálatosan ez a megerősítés akkor elmaradt, aminek az lett az eredménye, hogy a felújítási munkák befejezése után alig egy héttel az egyik oszlopot kidöntötték. Nem maradt más hátra, mint önkényesen, a Múemléki Felügyelet megkerülésével intézkedni. Ennek eredményeként a pillérek az eredetivel azonos formában és méretben vasbetonból épültek újjá.

A hortobágyi "Nagyhíd" építésének és felújításának története tanulság arra, hogy a lelkiismeretes és pontos munka igazán szép és műszakilag is kifogástalan létesítményt eredményez. Az utókor feladata e létesítmény védelme, szükség szerinti felújításának lelkiismeretes végrehajtása.

#### Jegyzetek

- [1] A "Zomayun" - "Zomajon" - "Zomain" birtokelnevezést, *Zoltai* a neves Debrecen-kutató szerint a XV. századtól felváltja az "Angyalháza" elnevezés. Ez a mai Hajduszoboszló határához tartozó, a Hortobágy nevű mai település déli határán lévő terület, az Angyalháza-pusztá.
- [2] Item tributum portis, seu portus in fluvio Hurtubag, in duas partes coaequales dividentes. (Hajdu.Bihar me-

gyei Levéltár. Diplomagyűjtemény. 22.) Szabad fordításban: a Hortobágy folyó révátkelőhelyét s ugyanugy a hídvámot két egyenlő részre osztván.)

[3] Hajdu-Bihar megyei Levéltár. Városi jegyzőkönyvek. 1704.

[4] A városi "fürmender" - népszószóló - a korábbi városi főbírói hatalom helyébe 1694. évtől lépő városi "nagy-tanács" - communitas - vezetője. Személyéről a város "hites közönsége", az "electa communitas" döntött. (Debrecen története. Szerkesztette: *Ránki György*. Debrecen 1981. II. kötet)

[5] *Csobán László*: Debreczen sz. kir. város műszaki létesítményei és üzemei. (Debrecen, 1938)

[6] *Lósy-Schmidt Ede*: A Hortobágy-híd építése. (Debrecen, 1926) Az idézett szövegben a Wf a váltó forint rövidítése.

[7] A hortobágyi fahidra vonatkozó feljegyzés.

[8] "Kótyavetye" a.m. versenyztetés útján való pályázat.

[9] "Arcus", ívalakú görbület.

[10] Fordításban: Nagyságos és nemzeti hű alattvalóim.

[11] Fordításban: A Hortobágy feletti új kőhíd engedélye, a Debrecen felé vezető úton.

[12] "Supremus aedilis director" a.m. hivatali főigazgató.

[13] Harsány: község a Bükkalján, Miskolctól alig 20 km.-re DNy-ra, Novaj és Szomolya: Heves megyei települések, Egertől keletre.

[14] "pondus iners" a.m. önsúly.

[15] Egy ötvékás hordó = 180 itce = 153,7 liter. A 150 hordó tehát 23 m<sup>3</sup>.

[16] "Cassalt" a.m. értékétől megfosztott, leértékelt.

[17] Az út szelvényezése akkor még Debrecenben kezdődött.

[18] Az építés időtartama hibásan van feljegyezve, helyesen 1827-1833.

[19] E költségekről a városi tanácsülés 1850. július 9.-i jegyzőkönyve tesz említést. (Debreceni Levéltár).

[20] A nagykokakó burkolat és a szórt terméskő alap minden bizonnyal az eredeti, 1833-ban készült hídpálya burkolata.

# A Kassa - Oderbergi Vasút\*

LADISLAV SZOJKA

A Kelet-Szlovákiát Sziléziával összekötő vasútvonal építésének első kezdeményezői közé a *trineci Vasművek* igazgatósága tartozott. A Vasművek ekkor *Albrecht* főhercegnek, a császári család tagjának tulajdonában voltak, aki ezen kívül még Liptóban és a Szepességben is bányákkal és öntödékkel rendelkezett. Az ezekből származó nyersvasat és egyéb termékeket *szekéren* fuvarozták el Liptóújvárig, ahonnan a rakományt *tutajokra* rakva úsztatták a Vágon Budatinig, majd ismét *szekerekre* rakva szállították Trinecbe. A hosszadalmas és drága szállítás jelentősen növelte a vasmű termékeinek árát, s ez a versenyképesség csökkenését eredményezte. Az igazgatóság tisztában volt azzal, hogy a vasút a szállítást sokkal gyorsabban és olcsóbban bonyolítaná le, s ezért javasolta az *Oderbergből (Bohumín)* kiinduló, Karvinán és a Jablunkai-hágón át Poprád (Poprad), Igló (Spišská Nová Ves) és Lőcse (Levoca) érintésével *Kassára (Košice)* vezető vasútvonal megépítését. Ez az elképzelés még nem valósult meg, de már más érdeklődő is akadt. *Raikem Emil*, a vsetíni nagybirtok társtulajdonosa 1862-ben már az előmunkálati engedélyt is megkapta a Hranice na Moravéből kiinduló, a Vág és a Hernád (Hornád) völgyében haladó és szintén Kassán végződő vasútvonal építésére. *Raikem* az olasz *Giuseppe Pattit* bízta meg a kivitelezéssel, de az építkezésre szánt pénz hamar elfogyott és a tervből csak a Hranice és Vsetín közötti szakasz alépitményének torzója valósult meg.

1866. június 20-án a *Riche* testvérek és társuk, gróf *Forgách Antal* kapták meg az Oderberg - Kassa vonal építési és üzletforgalmi engedélyét. Ehhez párosult az 1866. június 30-i pótegyezmény, amely lehetővé tette, hogy az építők olyan részvonalakra is állambiztosítási előleget kaphassanak, amelyeket esetleg a teljes pálya kiépítése előtt forgalomba helyeznének, és az 1867. június 22-i további pótegyezmény: ez a biztosított évi jövedelmet 2948390 forintra emelte és az állam az építés számára 5 millió forintot is előlegezett, amiért a kormány 25000 darab részvényt vett át. Az egyezmény a jövedelmi adó és illetékmentességet az építők számára 2 évről 9 évre hosszabbította meg.

1867. augusztus 31-én a *Riche* testvérek és társuk új szerződést kötöttek, partnerük a *Banque de Credit Foncier et Industriel* lett. A szerződésben az Oderberg - Kassa vonal építési engedélyét az Eperjes (Prešov) - Przemysl és a Zsolna (Zilina) - Komárom vonalak építési előjogával együtt a bankra ruházták át. A bank vállalta az építéshez szükséges pénzfedezet biz-

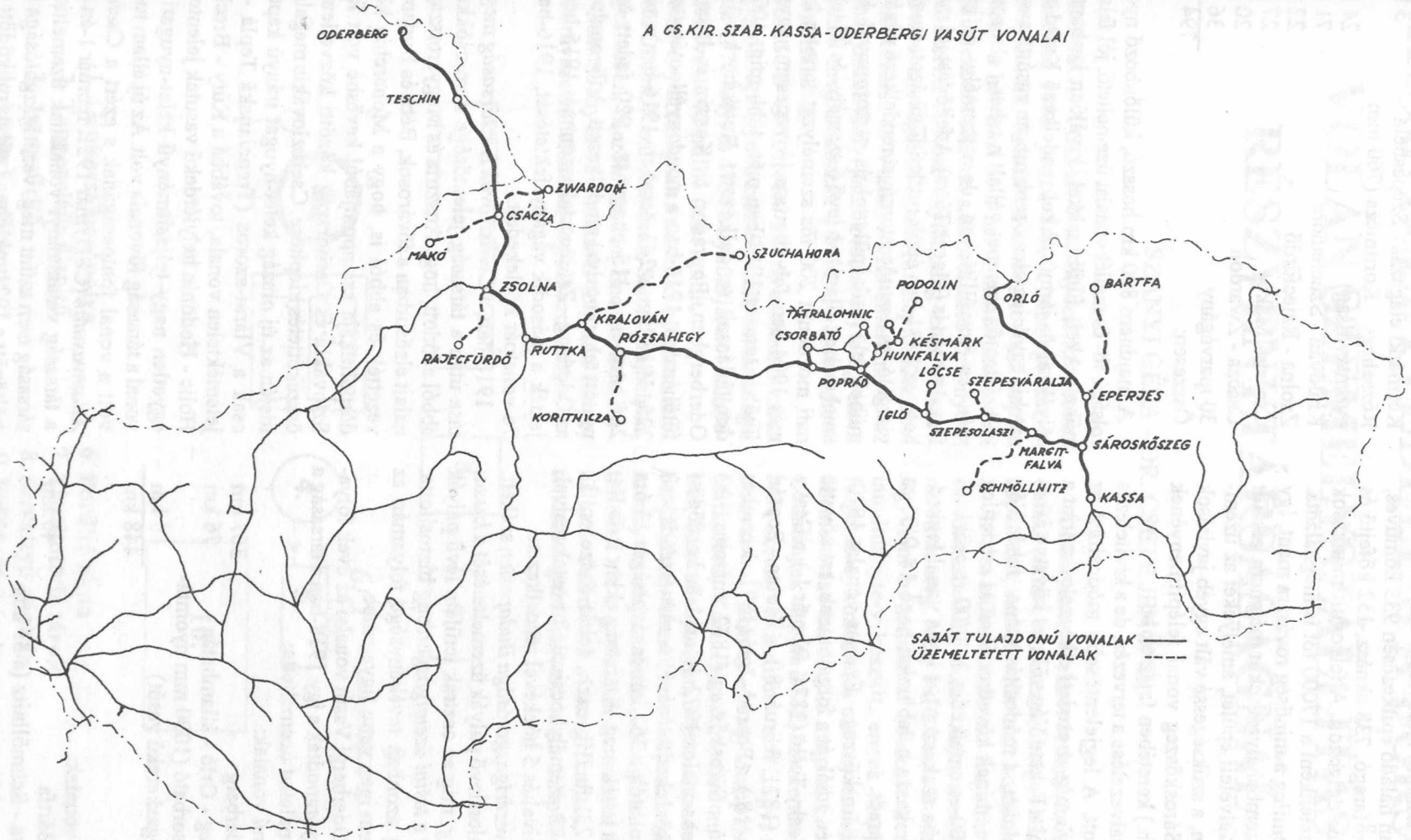
tosítását, míg a *Riche* testvérek elvállalták a vonal átalányösszegért történő kivitelezését. De a dolgok ezután sem mentek simán, mivel a szerződést a kormány 1867. szeptember 12-i rendelete csak részben és feltételesen hagyta jóvá: az átalányösszegért vállalt kivitelezést a rendelet elutasította, míg a szerződés egyéb részeinek jóváhagyását attól tette függővé, elhelyezi-e a bank a részvényekben átvett 19412900 forint összegnek 5 százalékát értékpapírokban és bankképes váltókban 1867. október 15-ig, illetve további 25 százalékát 6 hónap alatt készpénzben a budai országos főpénztárban.

Pénz azonban nem lett, ezért 1868. április 29-én a testvérek és társuk, továbbá a *Banque de Credit Foncier et Industriel a Societé de Credit Foncier International* kötöttek szerződést. A háromoldalú szerződés értelmében *Riche*-ék és a Bank úgy az 1866. június 20-i egyezményben, mint az ezt követő két pótegyezményben foglaltakat, tehát az Oderberg - Kassa vonal építési s üzletforgalmi engedélyét is a *Société*-re ruházták át azzal a feltétellel, hogy ebbe a császári-királyi osztrák és a magyar királyi kormány is beleegyezik. A testvérek egyben lemondtak az Eperjes - Przemysl és a Zsolna - Komárom vonalak építésének jogáról. Ezt a szerződést a kormányok - a *Cs.kir.szab. Kassa - Oderbergi Vasút* (Ksod) felterjesztett alapszabályával együtt - az 1868. augusztus 21-én kelt, 10133 sz. rendelettel jóváhagyták.

A bonyadalmak még ezzel sem fejeződtek be, mert a *Société* nem tudta biztosítani az 1868. évre szükséges összeget s ezért - hosszas egyezkedések és tárgyalások után - az Oderberg - Kassa vonal engedélyezéséből származó valamennyi jogot és kötelezettséget a bécsi *Angol-osztrák Bankra* ruházták át. A kivitelezést arra a fővállalatra bízták, amely a *Deutsch Ignác és Fia, Tafler Adolf, Kohner Henrik és Fivérei, Fisch Testvérek, Brüll Henrik és Fia, Wahrmann és Fia*, valamint *Müller Frigyes* cégek társulatából állott.

Bár csak *egyvágányú vonalról* volt szó, az igényes *hegyi terep* miatt az építők nehéz feladat előtt álltak: az építkezés folyamán kb. 7,7 millió m<sup>3</sup> földet és 9,9 millió m<sup>3</sup> kőzetet mozgattak meg, hatalmas bevágásokat és töltéseket (amelyek magassága helyenként a 26 métert is elérte) építettek, 869 hidat és átereszt létesítettek és összesen 2200 hosszú alagutat fúrtak (ezek közül az 524 m hosszú sztrechnói, a 431 m hosszú margitfalvai és a 401 m hosszú králováni voltak a legjelentősebbek). A hidak többsége fából épült, ami nem vált be s így már 1873-ban meg-

\*A szerző előadása a "Közlekedés Magyarországon 1867-1914" c. konferencián hangzott el 1993. november 17-18-án a Közlekedési Múzeumban.



1. ábra A Kassa-Oderbergi Vasút vonalai

kezdődött cseréjük, s ez hosszú évekig tartott. A hidak vasszerkezetét a tesini és vítkovicei vasművek szállították. A gyorsan haladó építkezésen 935 kőműves, 2140 ács, 482 kőfaragó, 738 aknász, 152 kőfejtő és 953 egyéb iparos dolgozott. A felvonult munkások összlétszáma esetenként a 17000 főt is meghaladta. A gyorsaság némileg a minőség rovására ment, így a teljes vonal üzembehelyezésekor még nem készült el valamennyi felvételi épület, amelyeket az üzembehelyezés után, a szükségessé vált egyéb javítások (pl. a Zsolna-Sároskőszeg vonal felépítményének stabilizálása stb.) keretében fejezték be.

A pálya vonalvezetése a tervezés, de a kivitelezés alatt is változott. A legjelentősebb módosítást az jelentette, hogy amíg az eredeti elképzelés szerint a pálya Poprádról a Fekete Vág völgyét követve érkezett volna Zsolnára, a módosítás utána fehér Vág völgyét követte, minek következtében az eredetileg tervezett 20 0/00-es emelkedés 14 0/00-re csökkent (az Igló - Csorba szakaszon), s így a vonal legkedvezőtlenebb szakasza a Jablunkai-hágó 18 0/00-es emelkedője maradt.

A Kassa - Sároskőszeg - Eperjes vonalat 1870. szeptember 1-én adták át a forgalomnak, ezt követte a Bohumín - Cesky Tešín (1871. február 1.), a Cesky Tešín - Zsolna (1871. február 8.), a Zsolna - Poprád (1871. december 8.), a Poprád - Igló (1871. december 12.) és az Igló - Sároskőszeg (1872. március 12.) szakasz. A teljes vonalon 1872. július 1-én kezdődött 1 pár vonat közlekedtetésével a menetrendszerű forgalom. A vonatok a 367 km-es távolságot 13 óra és 18 perc alatt tették meg. A társaság ekkor 2 db IIa, 7 db IIIa és 23 db IIIb oszt., tehát összesen 32 mozdollyal, 73 személykocsival, 2 postakocsival, 749 teherkocsival és 5 hókével rendelkezett.

A társaság *vezérigazgatósága Budapesten* székelt, a magyar oldalon levő pályák üzemeltetését a *kassai üzemzetőség*, míg az osztrák területen levő pályák üzemeltetését a *tesini üzemigazgatóság* biztosította.

A társaság azonban tevékenysége folyamán az államhatárt nem igen vette figyelembe.

A Kassa - Oderbergi Vasút vonalai az évek folyamán tovább gyarapodtak s így 1918-ban a társaság a következő vonalakat üzemeltette:

*Saját tulajdonú vonalak:*

Kassa - Oderberg	367 km
Sároskőszeg - Orló - államhatár	76 km
Csoba - Csorbató (1000 mm nyomtávolságú fogaskerekű vasút)	5 km
	<u>448 km</u>

*Üzemeltetett vonalak:*

Eperjes - Bártfa	45 km
Margitfalva - Schmöllnitz (a 33 km-ből 25,5 km 1000 mm nyomtávolság)	33 km
Szepesolaszi - Szepesváralja	10 km
Igló - Lőcse	12 km

Poprád - Podolin	33 km
Hunfalva - Tátralomnic	10 km
Késmárki elágazás - Szepesbéla	3 km
Rózahegy - Koritnicza (760 mm nyomtávolság)	24 km
Kralován - Szuchahora	71 km
Zsolna - Rajecfürdő	22 km
Csacza - Makó	27 km
Csacza - Zwardon	20 km
30 iparvágány	36 km
Összesen:	<u>794 km</u>

A majdnem 800 km hosszú, különböző nyomtávolságú fő- és mellékvonalat üzemeltető, jól felszerelt műhelyekkel, fűtőházakkal, kiválóan karbantartott pályákkal és járművekkel rendelkező KsOd a Monarchia egyik legjelentősebb magán vasúttársaságává vált. Jelentős szerepet vállalt a teher-, elsősorban a szén- és ércszállításban, de a személy- és idegenforgalomban is (Magas Tátra). A fejlődést jól mutatja, hogy az 1871-ben épült ruttkai fűtőházat, amely két, vizsgáló- és tisztítócsatornával rendelkező vágánnyal, műhellyel, irodaépülettel és víztoronnyal épült s amelynek az állagában levő 6 személy- és 24 tehervonati mozdonyt 200 fős személyzet tartotta karban, már 1904-ben felváltotta a lényegesen nagyobb új fűtőház, amely 1918-ban már több mint 100 mozdonyállással rendelkezett. Ruttkán kívül még Oderbergben, Poprádon és Kassán is létesítettek fűtőházakat. 1916-ban a mozdonyállomány elérte a 225, 1918-ban a 243 darabot. 1916-ban a társaság 264 személy-, 115 poggyász-, 920 fedett és 5800 nyitott teherkocsival rendelkezett. A fővonalon, ahol az Oderberg - Zsolna szakaszon már 1915-ben befejezték a második vágány fektetését, 1916-ban napi 76 vonatpár közlekedett.

1918-ban, a *Csehszlovák Köztársaság* megalakulása után a társaság jelentősége nem csökkent. Ez abból adódott, hogy Ausztria és Magyarország fővonalait elsősorban a fővárosok, Bécs és Budapest felé vezették és abból is, hogy a Monarchia közlekedéspolitikája szempontjából kevésbé volt fontos a Szlovákia és Csehország közötti közvetlen vasúti összeköttetés kiépítése. Csehszlovákia megalakulása idején az új ország kelet-nyugat irányú kapcsolatát csak a Vlárai-szoros (Trencianská Teplá - Brno) jelentéktelen vonala, továbbá a Kúty - Breclav és a Holic - Hodonín helyi érdekű vasutak jelentették, az egyetlen nagy teljesítményű kelet-nyugati irányú vonal a társaság fővonala volt. Az új állam tudatában volt a vonal fontosságának s ezért a *Csehszlovák Államvasutak* (CSD) már 1921. február 1-én átvették a társaság valamennyi vonalának üzemeltetését. A társaság nem szűnt meg, vezérigazgatósága Kassára költözött s 1921. október 1-től itt működött egészen 1945-ig, amikor - több közlekedési magánvállalattal együtt - államosították.

# KÖRNYEZETVÉDELEM A BORSOD VOLÁN SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSI RÉSZVÉNYTÁRSASÁGNÁL

SZANYI GÉZA - DR. CSETE JENŐNÉ

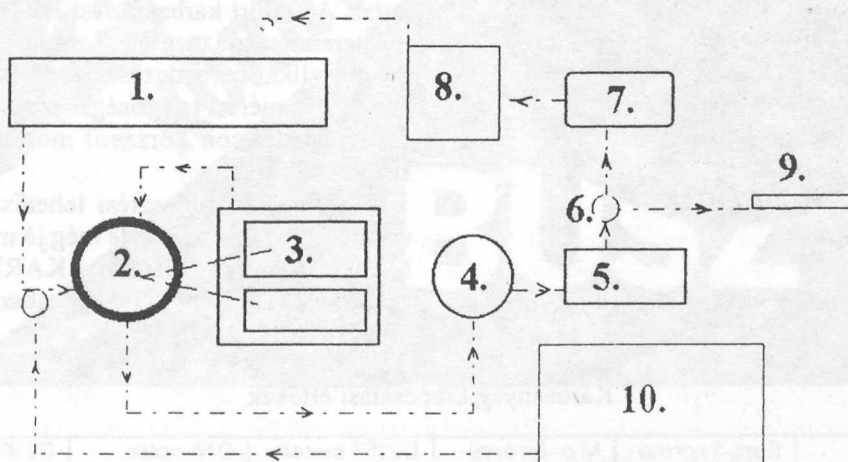
A BORSOD VOLÁN Személyszállítási Részvénytársaság 1993. január 1-től a jelenlegi szervezetben működik. Feladata Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a helyközi és a helyi menetrendszerinti tömegközlekedés ellátása a koncessziós törvényben előírtak szerint. A Részvénytársaság tehát közszolgáltató tevékenységet lát el, amit az alapító Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium és az önkormányzatok (helyi járatok esetében) felügyelnek és egyúttal meghatározzák a bevétel zömét kitevő utazási tarifákat is.

A BORSOD VOLÁN Rt. 550 db autóbuszával az ország egyik legnagyobb személyszállítási társasága. Naponta 1770 helyi és 4756 helyközi járatot működtet, ezzel évente 72 millió utast szállít.

A Részvénytársaságnak a miskolci központi telepen kívül Ózdon, Kazincbarcikán, Sátoraljaújhelyen, Tiszaújvárosban, Mezőkövesden, Encsen, Edelényben és Ormosbányán van műszaki-forgalmi telepe, ahol a környezetvédelemmel foglalkozni kell.

A környezetvédelmet évtizedek óta kiemelt feladatnak tekinti, az ehhez szükséges környezetvédelmi apparátust, szabályozást már korábban kialakította.

Az első időben a műszaki-forgalmi telepek gépköcsi mosásánál keletkező olajos szennyvíz tisztítását oldottuk meg. Még 1970-ben a Budapesti Műszaki Egyetem bevonásával Miskolc komplex telepre tanulmányterv készült, ennek alapján vízviszaforgatásos, konténeres szennyvíztisztítók kísérleti üzemeltetése kezdődött meg. A kedvező kísérleti eredmények alapján BME-Szentendre típusú kétlépcsős szennyvíztisztítót - a Vízügyi Alap támogatásával - Borsod-Abaúj-Zemplén megyében Miskolcon, Kazincbarcikán, Ózdon, Tiszaújvárosban, Sátoraljaújhelyen, Mezőkövesden üzemeltünk be. (1. ábra). A berendezés a kocsimosásnál keletkező szennyvíz olajtartalmát 2-5 mg/l alá tisztítja, így a tisztított víz a gépkocsik mosásánál ismét felhasználható. Jelentős a vízmegtakarítás, ami az egész rendszert gazdaságossá teszi. Kiépítésre kerültek a



- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. Gépköcsi mosópálya            | 6. Fordító akna         |
| 2. Tangenciális üleptető         | 7. Tisztítottvíz tároló |
| 3. Iszapsűrítő                   | 8. Szivattyú gépház     |
| 4. Átemelő műtárgy               | 9. Befogadó             |
| 5. Szentendre tip. szűrőkonténer | 10. Csapadékvíz tároló  |

1. sz. ábra: Olajos szennyvíztisztító elvi működési vázlata

gépjárműtelepek csapadékvizének zártrendszerű gyűjtése és a tisztítórendszerbe való bekapcsolása. Ezzel a megoldással a telepet tisztítatlan olajos szennyvíz nem hagyhatja el.

A szennyvíztisztítási technológia során keletkező olajos iszap - mint veszélyes hulladék - víztelenítése megoldott, ártalmatlanításra évi 370 t mennyiségben a Miskolc Nádasrétre szállítjuk. Szakmai körökben a hulladéklerakóval kapcsolatban emlegetett problémák cégünket is jelentősen érinteni fogja.

Valamennyi telepünkön a korszerűtlen széntüzzelésű egyedi fűtés helyett a környezetet kevésbé szennyező központi fűtést valósítottunk meg.

A telepek üzemeltetésénél, karbantartásánál keletkező veszélyes hulladékok szakszerű gyűjtése, ártalmatlanítása szervezett keretek között folyik. A zárt rendszerben gyűjtött fáradtolajat a MOL Rt.-nél, a selejt akkumulátorokat a MÉH Rt.-nél értékesítjük.

Az aszói hulladéklerakóban végleges lerakásra került a festék hulladék és az azbezt tartalmú fékbrót. Így a BORSOD VOLÁN Rt. egyetlen telepén sincs 1 évnél régebben keletkezett veszélyes hulladék.

Zaj- és rezgéstani problémák a telepeken kevésbé fordulnak elő. E kérdést a beruházásoknál, felújításoknál külön figyelembe vettük (pl. a dugattyús

kompreszorok helyébe korszerű Atlas Copco csavar-kompreszorokat építettünk be).

A BORSOD VOLÁN Rt. környezetvédelmében ma már a legnagyobb problémát az előregedett, korszerűtlen autóbuszok okozzák. Az 550 db autóbusz átlag életkora 8,5 év, megoszlását a kördiagram mutatja (2. ábra).

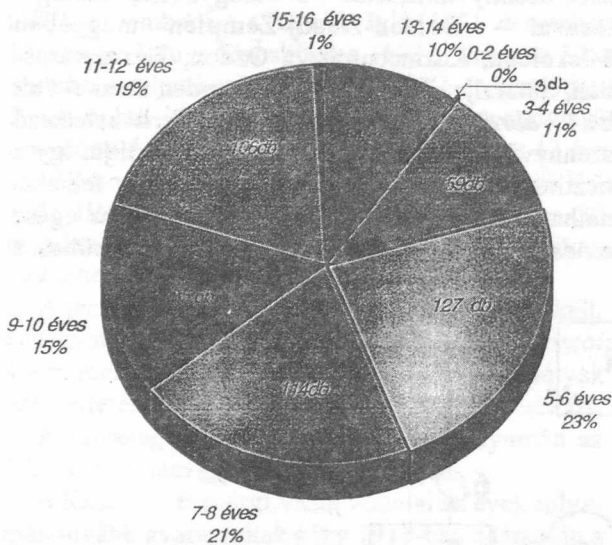
Az autóbuszokból jelenleg csak 3 db mondható korszerűnek (2 db IK.396 típusú különjáratú autóbusz Cummins motorral, 1 db Ford Transit), a többi IKARUS autóbusz 20 évvel ezelőtt kifejlesztett konstrukció, ezek D 2156 típusú motorja - jó műszaki állapot mellett - a jelenleg érvényben lévő magyar előírásokat még éppen ki tudja elégíteni, de az Euro-1 normának már nem felel meg. A szakirodalom szerint évente átlagosan 400 kg kormot bocsát ki egy-egy ilyen autóbusz (1. táblázat).

Gyökeres változást csak új, korszerű autóbuszok beszerzésével, járműcserével lehetne elérni, erre azonban pénzügyileg a Részvénytársaság, de egyetlen Volán társaság sem képes.

A közszolgáltató feladatokat ellátó közlekedési társaságok állami támogatással megvalósítandó autóbusz rekonstrukciója eddig minden évben csak terv szinten maradt meg, de a költségvetésből erre már nem jutott. Egy-egy autóbusz beszerzése 12-14 MFt-ba kerül, ami a BORSOD VOLÁN Rt. esetében 6-7 milliárd Ft-ot jelentene, ilyen nagy összeg előteremtésére a jelenlegi körülmények között semmi remény nincs.

Ilyen pénzügyi kondíciók mellett a Részvénytársaságnak csak arra volt lehetősége, hogy a Közlekedési Főfelügyelet által előírt karbantartási rendszerben az autóbuszok műszaki állapotát szinten tartsa. Az előírt karbantartási rendszer feltételeinek megteremtésére a megfelelő számú és típusú műszaki diagnosztikai berendezések rendelkezésre állnak, a zöldkártya mérési lehetőségek biztosítottak és 1993. évben Miskolcon korszerű motorfelújító műhely került átadásra.

A minimális fejlesztési lehetőségeket 1991-től minden évben 3-4 éves, de még jó műszaki állapotú, Németországban üzemelt, IKARUS autóbuszok beszerzésére költöttük. Ez a darabszám 1993-ban 24 db volt.



2. sz. ábra: Autóbuszok életkor szerinti megoszlása (1993.)

#### Károsanyag kibocsátási értékek

Emisszió	Euro-1 norma	M.o.-on érvényes norma	D2156 motor	D10 motor	D2156 + FluidKAT
Szén-monoxid g/kWh	4,5	14	1,9	1,5	3,6
Nitrogén-oxid g/kWh	8,0	18	12,9	11,0	5,62
Szén-hidrogén g/kWh	1,1	3,5	6,97	0,5	0,245
Fajlagos füstölés g/kWh	0,36	-	1,6	0,21	0,03

1. táblázat



Önkormányzati támogatással 1993. májusában Kazincbarcikán és Ózdon 5-5 db IKARUS autóbuszba - az országban ilyen nagy darabszámban elsőként - Fluid KAT típusú dízel katalizátort építettünk be. E Fluid KAT típusú koromszűrő és katalitikus utánégető berendezés a füstgáz emissziót 40-60 %-kal csökkentette, melyet műszeres méréssel is regisztrálhattunk.

A kedvező tapasztalatok alapján az 1993. évben meghirdetett üzemanyag termékdíjas környezetvédelmi pályázaton a Részvénytársaság már valamennyi kazincbarcikai, ózdi és tiszaujvárosi helyi járatú autóbusz katalizátorral történő ellátását pályázta meg. A pályázatot elfogadták, de a megítélt támogatás fele a pályázott összegnek, így a megvalósításhoz

ismét az önkormányzat támogatására lesz szükség. Külön problémát jelent, ha a pályázathoz nem kapunk önkormányzati támogatást, a projekt nem valósulhat meg.

Elfogadták az Euro-1 normát kielégítő D10-es motorokra benyújtott pályázatunkat is, melynek eredményeként a Bükki és az Aggteleki Nemzeti Parkba, a Zempléni Tájvédelmi Körzetbe közlekedő autóbuszokba ilyen környezetkímélő motorokat építünk be.

Ezekből a motorokból még 1993. évben 4 db kerül beépítésre a bükkszentkereszti, repáshutai és aggteleki járatokba.

A fluidkatalizátorral ill. a D10-es motorral ellátott "zöld" autóbuszokat külön embléma jelöli (3. ábra).



BORSOD VOLÁN

Személyszállítási Rt.

TELEFAX

Miskolc, József A. u. 70. 3527 46/ 343-251

3. sz. ábra: A "zöld" autóbuszok emblémája

## RÉSUMÉ

- Dr. András Timár: Le couvrage des couts des transports interurbaines** ..... 161  
 A cause des différentes explications contradictoires des frais sociaux des transports interurbains leur calcul est aussi très difficile. Faire payer les frais externes par des transports directement est en opposition avec la réalité économique et sociale. La prévention et la reduction des dommages environnementaux peuvent être encouragés avec l'utilisation des methodes de taxation, tarification et de financement.
- Crandall Keith-Miklós Hajdú: La solution "la pire" de la tâche de planification des frais CPM** .... 173  
 La tâche originaire du budget est un modele ayant des limites supérieure et inférieure. Les auteurs donnent une solution pour la tâche ayant une limite supérieure, qui est en meme temps est la solution la plus couteuse appartenant au temps de passage donné, c.à.d. la solution "la pire".
- Dr. János Szlávik-Péter Földesi: Les questions d'utilisation des moyens market-conforms dans le domaine de la protection de l'environnement par les taransports** ..... 177  
 Les auteurs s'occupent dans l'article de l'effet des moyens de regulation exerçés sur l'activité de la protection de l'environnement par les traspports.
- Alfonz Simonyi: L'histoire de la construction et de la reconstruction du "Pont Grand" de Hortobágy** ..... 181  
 La reconstruction du "Pont Grand" de Hortobágy construite il y a 160 ans était completée récemment. L'auteur présant a cette occasion la construction originaire et la reconstruction faite dans nos jours.
- Ladislav Szojka: Le chemin de fer de Kassa-Oderberg** ..... 194  
 L'article présente les circonstances de la construction du chemin de fer de Kassa-Oderberg. Cette communication était donnée a l'occasion de la conférence organisée par la Comité de Communication de l'Academie Hongroise des Sciences, la Division Historique des Transport de l'Association Scientifique des Transports et par la Musées des Transports.
- Géza Szanyi-Dr. Jenőné Csete: La protection de l'environnement a la Société Anonyme Borsod Volán pour le transport des voyageurs** ..... 197  
 Les auteurs expliquent l'activité fait dans le domaine de la protection de l'environnement de la Société Anonyme Borsod Volán pour le transport des voyageurs.

## SUMMARY

- Dr. András Timár: Covering the costs of the interurban transport**..... 161  
 As a consequence of the several, sometimes contradictory interpretation of the social costs of the interurban transport the calculation of them is also difficult. The direct payment for the external costs by the transport completly is in opposition to the social reality. The prevention and reduction of the environmental impacts shall be promoted using appropriate methods of tax, tariff and financing systems.
- Crandall Keith - Miklós Hajdú: The "worst solution" for the CPM cost-planning task** ..... 173  
 The original CPM budgeting task is a mathematic model having lower and upper limits. The authors give a solution for the task with upper limit, which is the dearest, i.e. the "worst" solution belonging to a given passing time.
- Dr. János Szlávik - Péter Földesi: Using market-conform controlling tools in our country for the environmental protection problems of the transportation**..... 177  
 The authors deal with the question, which effect have the controlling tools on the environment protecting activity of the transport.
- Alfonz Simonyi: The history of the construction and renewal of the "Big Bridge" of Hortobágy** ... 181  
 The renewal of the "Big Bridge" of Hortobágy constructed 160 years ago was completed recently. On this occasion the author presents the original construction and the renewal made in our era.
- Ladislav Szojka: The railway of Kassa-Oderberg** ..... 194  
 The article presents the circumstances of the construction of the railway of Kassa-Oderberg. The author has delivered this lecture on the conference organiyed by the Transport Committee of the Hungarian Academy of Sciences, the Special Division of Transport History of the Association for Transport Sciences and by the Transport Museum.
- Géza Szanyi-Dr. Jenőné Csete: Environmental protection at the Volán Passenger Transport Sahare Company** ..... 197  
 The authors explain the environmental protection activity of the Borsod Volán Passenger Transport share company in the field of the environmental protection.

## ZUSAMMENFASSUNG

- Dr. Tímár, András: Deckung der Kosten des interstädtischen Verkehrs* ..... 161  
Infolge der zahlreichen, einander widersprechenden Auslegungen der gesellschaftlichen Kosten des interstädtischen Verkehrs stoßt auch ihre Berechnung auf Schwierigkeiten. Die vollständige Bezahlung der externalen Kosten unmittelbar durch den Verkehr steht im Gegensatz mit der wirtschaftlich-sozialen Wirklichkeit. Es ist zweckmäßig, die Vorbeugung, die Verminderung der Umweltbelastungen durch gemeinsame Anwendung von entsprechenden Methoden der Besteuerung, der Tariffe und der Finanzierung zu fördern.
- Crandall Keith - Hajdú, Miklós: "Die schlechteste Lösung" der CPW Kostenplanungsaufgabe* ..... 173  
Die ursprüngliche CPW Kostenplanungsaufgabe ist ein mathematisches Motell mit unterer und oberer Grenze. Die Autoren liefern in diesem Artikel Lösung für die Aufgabe mit oberer Grenze, welche zugleich auch die zur gegebenen Verlaufszeit gehörende kostspieligste, d.h. "schlechteste" Lösung darstellt.
- Dr. Szlávik, János - Földesi, Péter: Die Frangen der einheimischen Anwendung von marktkonformen Regelungsinstrumenten bei den Umweltschutzproblemen des Verkehrs* ..... 177  
Die Autoren behandeln im Artikel, inwieweit die Regelungsinstrumente auf die Umweltschutzaktivität des Verkehrs auswirken.
- Simonyi, Alfonz: Die Geschichte des Aufbaus und der Rekonstruktion der "Großbrücke" bei Hortobágy* ..... 181  
Der Umbau der vor hundertsechzig Jahren gebauten "Großbrücke" bei Hortobágy wurde unlängst vollendet. Aus diesem Anlaß stellt der Autor den ursprünglichen Bau und die neuerliche Rekonstruktion vor.
- Ladislav Szojka: Die Kaschau-Oderberger Bahn* ..... 194  
Im Artikel werden die Umstände der Kaschau-Oderberger Bahn vorgestellt. Dieser Vortrag des Autors wurde an der wissenschaftlichen Konferenz abgehalten, welche durch den Ausschuß für Verkehrswissenschaft der Ungarischen Akademie für Wissenschaften, die Fachabteilung für Verkehrsgeschichte des Verkehrswissenschaftlichen Vereins und das Verkehrsmuseum organisiert wurde.
- Szanyi, Géza - Dr. Csete, Jenőné: Umweltschutz bei der Borsod Volán Personenbeförderungen AG* ..... 197  
Die Autoren beschreiben die Umweltschutzaktivitäten der Borsod Volán Personenbeförderungen AG.

A Közlekedéstudományi Szemle szerkesztősége mély megrendüléssel tudatja, hogy

### HORVÁTH ÁRPÁD

súlyos betegség után 52 éves korában elhunyt.

Halálával egy gazdag élet zárult le. Évtizedeken át fáradhatatlanul dolgozott, oktatott a közlekedés különböző területein. Munkásságának maradandó eredményei továbbra is szolgálják az autóközlekedési szakma javát.

Az elhunytban szerkesztőbizottságunk régi tagját, haláláig aktív munkatársát gyászoljuk, emlékét tisztelettel megőrizzük.

DunaTrans



**FIGYELEM!**

A  
DunaTrans  
Kft.

vállal korszerű gázüzemű emelővillás targoncákkal, rakodómunkásokkal:

- belső anyagmozgatást,
- kézi rakodást,
- budapesti raktáraiban raktározást,
- komplett raktári kiszolgálást.

Targoncát tartósan bérbe is adunk.

Érdeklődni lehet:

DunaTrans Kft.  
Bp. 1037 Zay u. 24.  
Telex: 22 7618  
Telefax: 188-9125  
Telefon: 188-2305