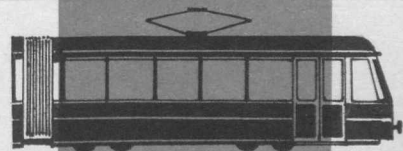
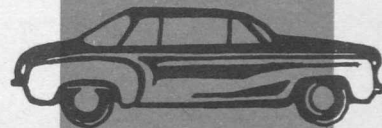
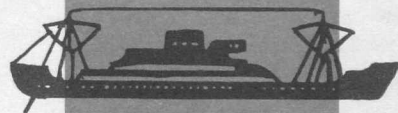
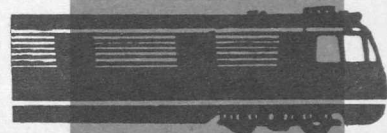


1991. 41. u. 7-52.



1991-07-12

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1991.

JÚLIUS

7.

SZÁM

XLI. ÉVFOLYAM

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

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE
RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für
Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for
Communication

Megjelenik havonta

felelős szerkesztő
DR. IVÁNY ÁRPÁD

szerkesztő
HÜTTL PÁL

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

Kiadja a Delta-B KFT 1093 Lónyai u. 44.
Telefon: 118-1772

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

Egy szám ára: 45,- Ft, egy évre: 540,- Ft.
Külföldön terjeszti a Kultúra
Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest,
Pf.: 149.

Szedés: ROLICAD Kft.

Készült: Script Nyomda
Felelős vezető: Kaiser Antalné

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

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

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

TARTALOM

- Dr. Borotvás Elemér — Dr. Magyar István — Tánzos Lászlóné dr.:**
A hegyközi és a bodroghközi kisvasutak újjáépítési feltételeinek és alternatíváinak társadalmi-gazdasági vizsgálata 241
A szerzők a hegyközi és a bodroghközi kisvasutak újjáépítésének lehetőségét elemzik.
- Dr. Czére Béla: A távolsági utazás eljutási idői és izokrón-térképei Magyarországon (1847—1985)** 249
A szerző bemutatja azt a kutatást, amely feltárja a közlekedési ágazatok szolgáltatásainak másfél évszázados fejlődését az utazási sebességek növekedése, illetve az utazási idők rövidülése tekintetében.
- Baló Dezső — Bubics István — Szabó Sándor: A budapesti 4. számú metróvonal komplex mérnökgeológiai vizsgálata**..... 261
A szerzők bemutatják a 4. számú metróvonal mentén végzett kőzetmechanikai és talajmechanikai vizsgálataikat és ismertetnek egy új kőzetosztályozási rendszert.
- Dr. Monigl János: Módszertani megfontolások a koncessziós útdíjas autópályák megvalósíthatósági tanulmányának készítésével kapcsolatban** 268
A cikk a koncessziós autópálya-építések megkezdése előtt készítendő megvalósíthatósági tanulmány egyes módszertani kérdéseit tárgyalja. Számbaveszi a megváltozott társadalmi-gazdasági körülmények határait a forgalmi és a hatásvizsgálatok továbbfejlesztésével kapcsolatban.
- Vasziljev V. N. — Jevszifeev B. V. — Szoin Ju. V.: Vasúti dízelmotorok részterhelése gazdaságosságának növelése több henger egyidejű kiiktatásával** 275
A szerzők ismertetik a D211 CSN 21/21 szovjet típusú vasúti dízelmotorra kifejlesztett tüzelőanyag befecskendezést és szelepevezérlést kiiktató szerkezetek elméletét, működését, konstrukcióját és az elért kísérleti eredményeket.

Könyvismertetés: 274

Szerzőink:

Dr. Borotvás Elemér egyetemi tanár, a BME tanszékvezetője; *Dr. Magyar István* a BME egyetemi docense; *Tánzos Lászlóné dr.*, egyetemi docens, BME Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézet; *Dr. Czére Béla*, a közlekedéstudomány doktora, c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum ny. főigazgatója; *Baló Dezső* okl. közl. ép. szakmérnök, geotechnikai szakmérnök, az UVATERV vezető tervezője; *Bubics István* okl. geológus, Földtani Kutató és Fúró Vállalat; *Szabó Sándor* okl. építőipari és közlekedési mérnök, az UVATERV osztályvezetője; *Dr. Monigl János* okl. építőmérnök, gazdasági mérnök, a műszaki tud. kandidátusa, TRANSMAN Közlekedési Rendszergazdálkodási Tanácsadó Kft. ügyvezető igazgatója; *Vasziljev V. N.*, a műsz. tud. kandidátusa, a Moszkvai Vasútmérnöki Egyetem docense, a Budapesti Szovjet Tudomány és Kultúra Házának igazgatóhelyettese; *Jevszifeev B. V.*, a műsz. tud. kandidátusa, a Szovjetunió Dízelmozdony Kutató Intézetének csoportvezetője; *Szoin Ju. V.*, a műsz. tud. kandidátusa, a Szovjetunió Dízelmozdony Kutató Intézetének osztályvezetője.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XLI. évfolyam

7. szám

1991. július

A hegyközi és a bodrogi kisvasutak újjaépítési feltételeinek és alternatíváinak társadalmi-gazdasági vizsgálata

DR. BOROTVÁS ELEMÉR—DR. MAGYAR ISTVÁN—TÁNCZOS LÁSZLÓNÉ DR

Bevezetés

A BME Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézet Közlekedésgazdasági Tanszéke 1990-ben megbízást kapott a KÖHÉM-től a fenti című elemző vizsgálat elvégzésére. A kapott feladatot az egyeztetett tematikának megfelelően, következetesen úgy értelmeztük, hogy a térség közlekedési ellátottságát kell elemeznünk és fel kell tárnunk azokat a fejlesztési lehetőségeket, amelyek a jelenlegi helyzetből, s a várható keresletből kiindulva biztosítják a megfelelő színvonalú szállítási kínálatot.

Vizsgálódásaink során csak a létező műszaki dokumentumokra építhettünk, amelyek kidolgozottsági foka különösen a normálnyomtávolságú és nagy sebességű vasutak esetében erősen behatárolta a vizsgálatok részletességét. A tanulmány tehát arra készült és csupán arra adhat választ, hogy a meghatározott körülmények között, milyen közlekedési rendszeremlék állnak rendelkezésre a térség közlekedésének fejlesztésére, s milyen azok társadalmi-gazdasági hatékonysága. Ez alkalmas lehet arra, hogy a rendszeremlék kiválasztását, fejlesztését eldöntsék, és majd a finanszírozási lehetőségek ismeretében, a részletes műszaki dokumentációval felvértezve, kiválasztásra kerüljön a realizálható fejlesztési variáns.

1. A kutatás előzményei

1976. december 31-én megszűnt a bodrogi kisvasút (Sárospatak) Elágazás—Zemplénagárd közötti vonala,

majd 1980. november 29-én a fennmaradó két vonal, vagyis a Sárospatak—Kenézli Tisza part és a hegyközi vonal, a Sárospatak—Sátorajújhely—Füzérkomlós közötti kisvasút is felszámolásra került.

A forgalom közútra terelése után kb. 1985-től, elsősorban a személyszállítással kapcsolatos egyes utaskiszolgálási problémák (járatkimaradások a fokozott időjárásérzékenységgel, az utak és a járműpark állapotával összefüggésben) és a nagyobb szállítási tarifák hatására a lakosság körében élénk visszhangra találtak a kisvasutak visszaállítását szorgalmazó kezdeményezések.

A megindult aláírásgyűjtés hatására (összesen közel 30 000 aláírás, két „fázisban”), valamint a helyi társadalmi szervek kezdeményezéseire, dr. Földy Ferenc országgyűlési képviselő 1989. szeptember 26-án interpellációt intézett a Közlekedési tárca vezetőjéhez, majd pedig az Országgyűlés Építési és Közlekedési Bizottsága vizsgálatot folytatott, jelentést készített és határozatot hozott ennek ügyében (a jelentés a 383/1989. sz. a., 1989. november 15-én kelt).

Az Országgyűlés az Építési és Közlekedési Bizottság jelentését és határozatát 1990 januárjában elfogadta, beleértve azt is, hogy a Bizottság nem támogatja dr. Földy Ferenc képviselőnek a Bodrogi és a hegyközi keskenynyomtávolságú vasút azonnali visszaépítésével kapcsolatos javaslatát.)

A „Jelentés” 6. pontja a következőket tartalmazza:

„A kormány tárja fel a vasút visszaállításának gazdasági forrásait, beleértve a helyi erőket és esetleges hitel-

felvétel lehetőségét is". Ehhez az Országgyűlés a következő kiegészítést tette:

„Ennek érdekében hozzon létre olyan szakbizottságot, mely 1990-ben elemzi és kidolgozza a bodrog- és hegyközi vasút helyi és népgazdasági jelentőségét; a térség önkormányzataival egyeztetve döntés-előkészítő javaslatot készít”.

A jelen cikk alapját képező kutatás közvetlen indítékát az idézett feladatmeghatározás képezi, kiemelten a „helyi és népgazdasági jelentőség elemzése”, feltárása. Ennek megfelelően állítottuk össze a Közlekedési Minisztérium (akkor KÖHÉM) kezdeményezésére és megbízása alapján a kutatás tematikáját.

2. A közlekedési (személy- és áruszállítási) kínálat helyzete a kisvasutak megszüntetése után

A kutatás során külön foglalkoztunk a Hegyköz és a Bodrogek közlekedési és egyéb kérdéseivel, sőt a fejlesztési javaslatokat (a gazdasági vizsgálatoknál szereplő megtérülés számítások egy részét kivéve) szintén külön kezeltük.

A Hegyköz és Bodrogek közlekedési ellátását a kisvasutak megszüntetésével összefüggésben a Volán vállalat kiemelt feladatként kezelte. A Volán járatok valamennyi településre —gyakran még megfelelő fordulóhely hiányában is — bejárnak és viszonylag nagy utasforgalmú irányokban és időpontokban közvetlen eljutási lehetőséget adnak. A szolgáltatás színvonala — a hálózati ellátottságot és a járatszámot tekintve — magas. A hálózati hossz: 308,5 km. Egy helységben legalább két megálló van, 5—600 m-re egymástól, de vannak megállók településen kívül is (tanyáknál, kereszteződésekben, átszállásokat biztosítva). Emellett az átlagos eljutási idők a térségek fő központjai felé (Sárospatak, Sátoraljaújhely) nagymértékben csökkentek az utasforgalom közútra terelésével.

A szolgáltatási színvonalat a lakosság két vonatkozásban értékeli kedvezőtlenül:

- a járatkimaradásokat tekintve, valamint
- a tarifát nézve, utóbbit a „piacozás”-sal is összefüggésben.

A járatkimaradások lehetősége a vasútüzemben kisebb, ugyanis annak időjárás függősége — elvileg — kevésbé áll fenn és a szubjektív (a járművezetőtől függő) járatkimaradás kizárt. A tapasztalatok szerint az úthálózat és a járműállomány megfelelő szintű műszaki állapotával, valamint a járművezetők kellő anyagi érdekelttségével az autóbusz-közlekedés megbízhatósága gyakorlatilag egyenértékűvé tehető a vasúttal. (A zord időjárás a vasutakon is okozhat késéseket és járatkimaradást.) A Bodrogekben és a Hegyközben a járatkimaradások mértéke nem éri el azt a szintet az autóbusz-közlekedésben, amely jelentősen csökkentené az egész szolgáltatásról alkotott értékítéletet, még a jelenlegi műszaki állapotú járművek mellett sem, azonban az úthálózat korszerűsítése és az autóbuszállomány folyamatos cseréje nélkülözhetetlen.

Áttekinve a vonatkozó adatsort, megállapítható, hogy az érintett térségek motorizációs színvonala még az országos átlaghoz képest alacsony Borsod megyei értékhez viszonyítva is rendkívül kedvezőtlen.

A vizsgált területen a magántulajdonban lévő tehergépkocsik aránya az összes közúti teherszállító járművek kb. 25%-a volt 1988-ban. Az azóta végbement folyamatok hatásaként ez az arány nagy valószínűséggel emelkedett, a privatizáció azonban vélhetően nem járt jelentős kapacitásbővüléssel.

3. A térség vasút- és közúthálózzal való ellátottságának alakulása

A felszámolt bodrogek közúti kisvasút csak a déli településsort kötötte össze, az északi településsor tömegközlekedési igénye Sátoraljaújhely és Semjén között a kisvasút működése idején is csak autóbusszal volt kielégíthető.

A mintegy 750 km²-es térség autóbusz hálózata jelenleg 204 km (0,27 km/km²), csaknem valamennyi kiépített utat igénybeveszi és valamennyi települést érinti. Az autóbusz-hálózaton 1975-ben 66 megállóhely volt a községekben, valamint 17 megállóhely a városokban és azok közvetlen környékén. A jelenlegi (1989. évi) autóbusz-hálózaton 89 megálló van a községek területén és 23 megálló a városok területén.

A Hegyköz településeinek tömegközlekedési ellátására jellemző, hogy a fő forgalomáramlási irányainak tekinthető Sátoraljaújhely—Mikóháza—Pálháza—Füzérkomlós—Hollóháza vonaltól 5–10 km távolságban fekvő községek csak a bekötő utakon közlekedő, ún. „betérő” autóbusz-járatokkal közelíthetők meg. Így volt ez a felszámolt kisvasút idejében is, amikor csak a két közlekedési ág együttműködésével lehetett az ellátást biztosítani.

Jelenleg valamennyi település rendelkezik az autóbusz megközelítési lehetőséggel, az autóbusz hálózat hossza 96 km. Ez az autóbusz-hálózat már megvolt a kisvasút idejében is, de a járatsűrűség, főként a vasút mentén, jóval kisebb volt. Az autóbusz hálózaton 1975-ben 40 megálló volt a községek területén és 6 megálló Sátoraljaújhely területén. Jelenleg összesen ugyanannyi megállóhelyet vehetnek igénybe az utasok.

Az utazási idők hosszabbak voltak a vasút esetén. Az 1990/91. évi autóbusz-menetrend szerint a távolabbi települések rövidebb idő alatt érhetők el, mint 1974/75-ben.

A Bodrogek északi és északkeleti részén az úthálózat mind az egyéni személyközlekedés, mind az autóbusz-közlekedés, mind a teherszállítás szempontjából megfelelően sűrű — kevés kivételtől eltekintve — közvetlen összeköttetést biztosít a települések között. A délnyugati részen azonban a települések (Kenézlő, Györgyarló, Tiszakarád) nincsenek egymással összeköttetésben, ill. igen alárendelt, gyengén kiépített utak találhatók itt (Kenézlő és Györgyarló között). Így ezek a települések Sárospatakról is csak külön-külön útvonalon közelíthetők meg, aminek következtében nagyobb a járműfutás-kilométer, így nem biztosítható az autóbusz-közlekedés optimális üzemeltetése sem.

A Hegyközben a közúthálózat vonalvezetését a terep- adottságok szabják meg. Ennek következtében az egyetlen törzsútra fűrtösen csatlakoznak a bekötőutak. Sajnos ez az autóbusz-közlekedésben és a több települést ellátó teherszállításban (gyűjtő- és terítő fuvarok) többlet idő és futásráfordítást kíván. Hálózat-módosításra nincs lehetőség.

A zavartalan közlekedés érdekében legalább 1 m-es burkolatszélesítésre van szükség a következő útszakaszo- kon:

Kenézlő—Györgyarló	6,2 km
Pácin elágazás—Cigánd	8,3 km
Alsóberecki—Felsőberecki	2,2 km
Alsóregmenc—Felsőregmenc bekötés	5,0 km
Vilyvitány bekötés	3,0 km
Kovácsvágás bekötés	3,1 km
Füzérradványi bekötés	2,0 km
Füzérkomlós—Nyiri	2,0 km

Összesen: 31,8 km

Ahol 5 m-nél keskenyebb úton autóbusz jár és szélesí- teni nem lehet, legalább biztonságos padkát kellene kiképezni. Hegyközben a Sátoraljaújhely-Hollóháza út- vonal rendelkezik padkával, a többi 5 m-nél keskenyebb úton, ahol autóbusz közlekedik, szintén padka kiképzésre lenne szükség.

Új aszfaltburkolatra azokon a meglévő utakon (első- sorban azok településeken belüli szakaszán) van szükség, ahol a régi burkolat egyenetlen, kátyús, illetve a szélein töredezett. Ilyen utak véleményünk szerint jelenleg a következők:

Kenézlő—Viss	3,0 km
Kenézlő—Zalkod	5,8 km
Györgyarló—Darkótanya	5,5 km
Zemplénagárd belterület	1,5 km
Alsóberecki—Felsőberecki	2,2 km
Mikóháza—Felsőgemenc	5,0 km
Mikóháza—Vilyvitány	3,0 km
Pálháza—Füzérradvány	2,0 km
Füzérkomlós—Nyiri	2,0 km

Összesen: 30,0 km

4. A személy- és áruszállítási kereslet várható alakulása az ezredfordulóig

Az adatok arra utalnak, hogy a Hegyközben és Bodro- rgközben már a kisvasutak felszámolása előtt sem ala- kultak úgy a gazdasági és a társadalmi viszonyok, hogy az jelentősebb forgalomnövekedéssel járt volna. Különö- sen az áruszállításra érvényes ez a megállapítás, ugyanis a személyforgalomban bizonyos mértékig a forgalomnö- vededés irányába ható tényezők is érvényesültek. A térségek közül a Bodrogrköz lakossága már 1949—70 között is csökkent, a Hegyközé pedig stagnált.

A várható szállítási keresleti prognózist egyben szállí- tási teljesítmény (szükségleti) prognózisnak tekintjük, tekintettel arra, hogy a térségben a bázis időszakban (az 1970—90 közötti években) a szállítási kereslet kielégítés- re került, sőt a nyolcvanas évek végén a teherszállításban túlkínálat is mutatkozott.

A prognózis kialakítás második alapelve az volt, hogy a „Tematika” elkészítése után már lényegében rögzített változatokra kerüljön kidolgozásra, a hatékonysági vizs- gálatok közvetlen megalapozásaként.

Az I. változat szerint a közúti közlekedés fejlesztése révén — elsődlegesen az autóbusz-közlekedésben — a szállítási szükségletek magasabb szolgáltatási színvona- lon kerüljenek kielégítésre, főként az üzembiztonság növelésével. Az I. sz. táblázatban az adatok az öt éves periódusokra éves átlagként érvényesek. A bodrogrközi adatok a Bodrogrköz teljes térségére érvényesek. A től-ig adatoknál a középértékkel számolunk a későbbiekben.

Ezt a prognózist összevetve azokkal a szállítási telje- sítményekkel, amelyeket a kisvasutak 1971—72 évi vizs- gálatai állapítottak meg a három vonalra, mind a személy, mind az utasszállítás terén, meglepően közel állnak a régi adatokhoz, az egyes előrebecsült teljesítmény értékek, méginkább a teljes teljesítmény. Ez azt jelenti, hogy a számszerűsítésben a „biztonság javára” tettünk engedmé- nyeket, ami az adott esetben azt vonja maga után, hogy a prognózisok a nagyobb forgalom esetén gazdaságos vas- úti változatok számára kedvezőbbek.

A II. változat a Hegyközben, Sátoraljaújhely és Pálhá- za között normálnyomtávolságú egyvágányú vasútvonal- lal számol, a Bodrogrközben autóbusz-közlekedéssel. A Hegyközben Pálháza és Füzérkomlós között autóbusz látná el a forgalmat.

1. táblázat

A várható utasszám és utaskm teljesítmény az I. változat szerint

	1990—1995		1995—2000	
	ezer utasfő	ezer ukm	ezer utasfő	ezer ukm
Hegyköz	1250	25 000	1250	25 000
Bodrogrköz	1150	28 750	1100	27 500
	ezer tonna	ezer átkm	ezer tonna	ezer átkm
Hegyköz	140	2100	150—160	2250—2400
Bodrogrköz	85	2125	90—100	2250 2500

Ennek megfelelően, meg kellett becsülni a Hegyközben a vasút és közút közötti forgalommegosztást. A Bodroghözben a várható forgalmat az I. változat szerint vesszük figyelembe. A személyforgalomban erősen számítottunk a vasút vonzóerejére, ezért a Hegyközben

1990—95 között 900—1000 ezer utasfő és
18—20 000 ezer utaskm teljesítményt,
1995—2000 között 800—1000 ezer utasfő és
16—20 000 ezer utaskm teljesítményt tételünk fel *vasúton*.

A III. változatnál több alváltozattal dolgoztunk.

A III/A alváltozat a II. változatnak megfelelő forgalommegosztással számol a Hegyközben; a Bodroghözben pedig a megépülő/tervezett nagyvasútra igen nehéz a forgalmat meghatározni: éppen ezért a következő nagyvonalú becslést vettük alapul, először a *teherforgalomra*:

– a MÁV vonalhálózata a tágabb értelemben vett „záhonyi” térségben igen jól kiépült, a Záhony-Nyíregyháza-Szerencs vonal jelenleg nincs kihasználva kellően, jelentős kapacitástartaléka van. A Mezőzombor-Nyíregyháza szakaszon korszerű, központi forgalomirányítás üzemel;

– a tervezett bodroghközi vasútvonal 20 km-rel csökkenti a szállítási távolságot, ugyanakkor a záhonyi átrakóközvet többi részéhez a kapcsolódása kevésbé megoldott;

– mindezt figyelembevéve, az új, bodroghközi vasútvonalra összesen évi 9 millió tonna tranzit, export és import elszállítását vettük alapul, ami — feltételezve, hogy a teljes (!) árutömeg végighalad a vonalon

– $9 \times 78 = 702$ millió átkm évi átlagos teljesítményt jelent ilyen szállításokból;

– ehhez jön még a Bodroghközben felmerülő, kb. 100 ezer tonna/év árutömeg, és így 20 millió árutonnakm, erősen optimista módon feltételezve, hogy a nagyvasút vonalvezetése és megállóhely létesítései ezt a kis szállítási igényt is tekintetbe veszik/vehetik.

Ily módon a III/A változat bodroghközi vasúti teherforgalma 1995 után, mert előbb nem léphet be az új vonal 9,1 millió árutonnára és 722 millió átkm-re vehető.

A személyforgalom a III/A változatnál a következőképpen becsülhető:

– a nagyvasútra kb. 600 ezer utasfő/év valószínűsíthető, ezek távolsági utasok, akik végigutaznák a térségbeni vonalszakaszt, így ez 47 millió ukm/év teljesítményt jelent!

– a helyi célú és eredetű forgalom esetén kb. 850 ezer utassal és — a belső forgalom miatti kisebb átlagos utazási távolság révén — 8,5 millió utaskm-rel számoltunk, évi átlagban;

– az autóbusz-közlekedésre maradna: 300 ezer utas kb. 20 km-es átlagos utazási távolságú fuvarozása, ami 6 millió ukm-t jelent évente és kb. 500 ezer utas mintegy 5 km-es rá- és elfuvarozás jellegű mozgatása, ami évente további 2,5 millió ukm-et jelent.

A III/A változat személyforgalma tehát a Bodroghközben:

nagyvasút: 600 ezer utas, 47 millió ukm — távolsági;
850 ezer utas, 8,5 millió ukm — helyi jellegű

autóbusz: 300 ezer utas, 6 millió ukm — önálló; 500 ezer utas, 2,5 millió ukm- vasúti rá- és elfuvarozás.

Ez érvényes 1990 és '95—2000 között is.

A III/B változat szerint a Hegyközben nem épülne normálnyomtávolságú vasút, csak a Bodroghközben. Így a III/B változatra a *Hegyközben az I. változat szerinti* forgalmi prognózis, a *Bodroghközben a III/A változat szerinti* előrebecsült forgalom vehető alapul.

A IV. változat számol a keskenynyomtávolságú vasutak teljes helyreállításával. Ennek megfelelően „indokolt”, továbbá erősen a biztonság javára való tévedést (vasúti megoldásnak való kedvezést) jelent, ha az I. változatban szereplő, előrebecsült közúti forgalmat teljes egészében „visszaterheljük” az e változat szerint helyreállítani tervezett kisvasutakra. Tehát itt a forgalmi prognózis — *vasúti forgalomként* — az I. változattal azonos.

5. A feltárt szállítási kereslet kielégítésének lehetőségei és azok erőforrás szükségletei

A szállítási kereslet kielégítése közúti közlekedésre alapozva (I. változat)

A csak közúti közlekedésre alapozott, I. fejlesztési alternatívaként megjelölt megoldás tételeként meghatározott beruházási költségei:

a) útépités	420 millió Ft
b) járműbeszerzés és kapcsoló fejl.	136 millió Ft
c) hidépités	650 millió Ft

összesen:	1206 millió Ft
tartalék:	120 millió Ft

mindösszesen: 1326 millió Ft

A számítások alapján tehát a jelenlegi autóbusz-közlekedés fejlesztésére épülő I megoldási változat — bizonyos kockázati tényezőket is figyelembevevő tartalékokkal együtt — mintegy 1,326 milliárd Ft-tal valósítható meg.

A Hegyközben döntő részben normálnyomtávolságú és a Bodroghközben közúti közlekedés (II. változat)

A Hegyköz II. változattal összefüggő összes beruházási ráfordításai:

a) új vasútvonalépítés	550 millió Ft
b) közútépités és járműbeszerzés	100 millió Ft

összesen: 650 millió Ft

A Bodroghközben szükséges ráfordítások a II. változat szerint:

Mivel a II. alternatíva a Bodroghközben csak az autóbusz-közlekedés I. változatban részletezett térségi fejlesztésével teszi lehetővé a szállítási kereslet kielégítését, ezért itt csak az e térségre vonatkozó költségeket vesszük figyelembe:

– közúthálózat-fejlesztés	340 millió Ft
– járműállomány és üzemfenntartás fejlesztés (csak Bodroghözben)	70 millió Ft
– hídépítés	650 millió Ft
	1060 millió Ft

A II. változat kb. 10% tartalékkal növelt összes ráfordítása **1,88 milliárd Ft-ra** becsülhető.

Nagy sebességű, villamosított vasútvonal a Bodroghözben normálnyomtávolságú vasút a Hegyközben Pálházig (onnan közúti szállítás) (III/A változat)

A III/A változat erőforrásszükségletének összesítésénél — a Bodroghözben kiépítendő nagy sebességű vasútvonal forgalomfelvevő hatásával is számolva — a bodroghözi autóbusz-közlekedés fejlesztését az I. változatban kidolgozott megoldáshoz képest *mérsékeltőbb ráfordítással* vettük figyelembe:

– a közúthálózat-fejlesztés (főleg útburkolat erősítése és javítása, helyenként szélesítése)	120 millió Ft
– közúti járműfejlesztési igény	20 millió Ft
– Tisza híd (mint az I. változatnál)	650 millió Ft
– Bodroghöz közúti közlekedésfejlesztés összesen	790 millió Ft
– Hegyköz összesített ráfordításai	650 millió Ft
– nagy sebességű vasútvonal építése	7435 millió Ft
Mindösszesen:	8875 millió Ft

A III/A változat beruházási költsége tehát **8,875 milliárd Ft**.

Nagy sebességű vasút létesítése a Bodroghözben, közúti közlekedés a Hegyközben (III./B változat)

Az *összesített költségek a következők:*

Hegyközben	146 millió Ft
Bodroghözben	790 millió Ft
nagy sebességű vasút	7435 millió Ft
	8371 millió Ft

A III/B változat teljes beruházási költsége tehát **8,371 milliárd Ft**.

A keskenynyomtávolságú vasúti közlekedésre alapozott megoldás (IV. változat)

A Hegyközben Sátorajújhely MÁV állomás és Pálháza között 20 vkm hosszban, zömében a régi nyomvonal felhasználásával lenne lehetőség a keskenynyomtávolsá-

gú vasút visszaépítésére. Ebben a térségben csupán a vágányzat helyreállítása — 13 000 eFt/vkm fajlagos költséggel számolva — 260 millió Ft-ot igényelne.

Amennyiben a Pálháza-ipartelep és Füzérkomlós közötti mintegy 7,5 km-es szakaszon a volt kisvasút visszaépítésére akadna vállalkozó, úgy a meglévő nyomvonalon történő kiépítés (7,5 vkm vonal + 0,5 km állomási vágány a szükséges kitérőkkel) mintegy **65 millió Ft-ba** kerülne.

A Bodroghözben megszüntetett vasútvonal hossza összesen 68 km. A hálózati kapcsolatok megteremtéséhez ezért szükség lenne Kenézlő-Tiszapart és Balsa-Tiszapart állomások között egy 2×102=204 m nyílású közúti-vasúti Tiszahíd megépítésére (424 MFt).

A bodroghözi kisvasút keskenynyomtávolságú vasútként történő visszaépítésének költsége a régi nyomvonalak felhasználhatósága esetén:

68 vkm tartalék	10,4 millió Ft/vkm	708 millió Ft
		72 millió Ft
összesen:		780 millió Ft

– A biztosítóberendezés és távközlés helyreállítása	88 millió Ft
– Energiaellátás-térvilágítás	8 millió Ft

A Hegyköz és Bodroghöz vasúthálózati fejlesztésének összes költsége így **1,625 milliárd Ft**.

A szükséges forgalmi épületek helyreállításának és a keskenynyomtávolságú fenntartó, javító, kiszolgáló létesítményeinek becsült beruházási költsége a hegyközi, bodroghözi térségre összesen 300 millió Ft.

Összesítve a IV. változat teljes beruházási erőforrásszükségletét, 10%-os tartalékkal számolva az igény, **2,777 milliárd Ft-ra** adódik.

A vizsgált fejlesztési alternatívák erőforrásszükségletei:

változat	beruházási költség (milliárd Ft)
I.	1,326
II.	1,880
III/A	8,875
III/B	8,371
IV.	2,777

6. Társadalmi-gazdasági hatékonyságvizsgálat a különböző szállítási keresletkielégítési módok összevetésére

A nemzetközi gyakorlatban a beruházás-gazdaságossági vizsgálatok során a következő három dinamikus gazdaságossági mutatót használják egy adott beruházás megítéléséhez:

- nettó jelenérték (NPV);
- hozam-költségarány mutató (BCR) és
- belső megtérülési ráta (IRR).

Az alapulvett fajlagos üzemköltség és bevételi adatok

	Közút		Vasút	
	áru (Ft/tkm)	személy (Ft/ukm)	áru (Ft/tkm)	személy (Ft/ukm)
Költség	2,1	1,89	1,68	2,05
Bevétel	2,84	1,36	1,77	0,56

Ez a hatékonyság vizsgálat tehát alapvetően a befektetések megtérülésére összpontosít, szemben a hagyományos elemzések relatív megtakarításokat hangsúlyozó voltával.

A hatékonysági vizsgálatoknál a következő általános feltételezésekből indultunk ki:

– az időhorizontot 15 évre vettük (már ilyen távlatra is számos bizonytalanság adódik az ország fejlődésének adottságait tekintve);

– a kamatlábat 20, 16 és 10%-os változatban vettük figyelembe (Ezek az értékek a távlatot tekintve reális átlagok lehetnek. Szignifikáns eltéréseket az eredményekben nem okoztak);

– a fajlagos üzemköltség és bevétel adatok MÁV, illetőleg Borsod Volán hálózati átlagok alapján kerültek meghatározásra (2. táblázat).

A változásokra vonatkozó becslések

- üzemeltetési költségnövekedés:
 - közútnál 50%
 - vasútnál 30%
- tarifa növekedés:
 - közútnál áruszállítás 26%
 - személyszállítás 50%
 - vasútnál áruszállítás 45%
 - személyszállítás 75%
- a figyelembevett hozamtényezők:
 - áruszállítás díjbevétele
 - személyszállítás díjbevétele
 - személy díjbevétel összefüggő kiegészítés
 - közvetett hozamok (mindazon becsült gazdasági haszonértékek, amelyek az adott megoldással kapcsolatosan a térségben feltételezhetően a jövőben realizálódhatnak).

Az egyes változatok számításnál alkalmazott feltételezések

Az első számítási változat (BODROG—1): a közúthálózat korszerűsítésére irányuló fejlesztéseket általában a futamidő első-második évében indítottuk, jórészt egyenletesen ütemeztük és még a legnagyobb ráfordítást jelentő Tisza híd építését is — rövid előkészítő munka után — a 7. évben befejezettnek feltételeztük. A Hegyköz és a Bodrogek üzemeltetési költségfordításainál az első 5

évben kismértékű emelkedéssel, később stagnálással számoltunk. A mérsékelt arányú fenntartási költségeket az időszak első felében növekvőnek, később állandósulnak tételeztük fel.

A hozam-tényezők ütemezésénél igen szerény mértékű áru fuvarozási díjbevételel (15-17 millió Ft/év), sokkal jelentősebb személyszállítási díjbevételel (110, illetve 107 millió Ft/év, állandó (mintegy 50%-os) árkiegészítéssel és a 6. évtől jelentősebb (150 millió Ft/év) közvetett haszonnal számoltunk.

A módosított ütemezésű első változat (BODROG): a kamatlábat 16%-ra mérsékeljük, a cigándi híd építését az időszak középső harmadára ütemeztük, az árkiegészítést a kezdeti 90%-ról fokozatosan 5 év alatt 50%-ra csökkentettük, végül a közvetett hasznok jelentkezését fokozatosan növekvőnek feltételeztük.

Második változat (BODROG—2): a vasútépítés — rövid előkészítés után gyakorlatilag 4 évre ütemezve a kivitelezést — a 7. évre befejezhető. A cigándi híd építése időben eltolva, az időhorizont középső harmadában valósul meg. Az üzemeltetési költség — közel állandó értéket feltételezve — 160 millió Ft/év körüli. A fenntartási költség az időszak első két harmadában egyenletesen növekvő, majd — szerény ráfordítási arányokat feltételezve — állandósulnak becsüljük.

Az áru- és személyszállítási díjbevételek az első változathoz hasonlóan alakulnak, azzal a különbséggel, hogy a vasút üzembehelyezése után szerény csökkenés mutatkozik a személyforgalomban, a vasúti személydíjszabás közútihoz képest viszonylag alacsonyabb tarifaszintje miatt.

Az árkiegészítést 90%-ról indítva, gyakorlatilag a teljes időszak alatt 80%-os-nak tételezzük fel (a vasút megépítése esetén indokolt lehet a preferencia).

Végül a közvetett hozamok jelentkezése, a vasút üzembehelyezése után jelentősebbnek becsülhető, amit fokoz a Tisza híd építésének befejezése is.

Harmadik változat (BODROG—3A): ez a fejlesztési alternatíva feltételezi, hogy a Hegyközben a normálnyomtávolságú vasútvonal építése az időszak kezdetén azonnal beindul és az 5. évben sor kerül az üzembe helyezésre. A cigándi híd építése itt is az időszak középső harmadára ütemezett. A nagy sebességű vasútvonal a Bodrogekben csak az időszak utolsó harmadában épülne meg, a 14. évben esedékes részleges — egyvágányú üzembe helyezéssel. (Az alépítmény kétvágányú vonalra létesül.)

Az üzemeltetési költségek az időszak második harmadában kismértékben növekednek, majd a bodroeki

A hatékonysági számítások eredményei

Sorszám	Változat jele	NPV (eFt)	BCR-1	T(h) (év)	BCR-2	T (ny) (év)	IRR (%)	Kamatláb %
1.	BODROG-1	- 130 678	0,90	16,58	0,78	19,75	9,58	20
2.	BODROG	+ 3 283	1,00	14,97	1,01	14,92	16,33	16
3.	BODROG-2	- 77 892	0,95	15,81	0,89	16,77	15,09	20
4.	BODROG-3A	- 948 730	0,64	23,38	0,31	48,75	-	20
5.	BODROG-3B	- 392 533	0,82	18,21	0,64	23,56	-	20
6.	BODROG-4	-1 175 962	0,42	35,74	0,26	58,49	-	20

vasút részleges üzembehelyezésekor — a feltételezett jelentős áruszállítási elszívó hatás miatt a szállítási volumen növekedéssel összefüggésben — ugrásszerűen megnőnek.

A hozamok alakulása a viszonylag szerény áruszállítási díjbevétel mellett — és a mérsékeltbben alakuló vasúti személyszállítási tarifák miatt is — a beruházási ráfordításokkal összevetve igen kedvezőtlen, így mindenképpen indokolt a 100%-os árkiegészítés feltételezése.

A közvetett hozamok a hegyközi vasút üzembehelyezésével fokozatosan növekednek 150 millió Ft/év-re, majd a nagy sebességű vasút üzembehelyezésekor feltételezhetően 200 millió Ft/év-re.

Módosított harmadik változat (BODROG—3B): ez a módosított fejlesztési alternatíva a Hegyközben továbbra is autóbusz-közlekedést tételez fel, így az első ráfordítás-tényező elmarad. A kissé erőteljesebb közúti fejlesztés a Hegyközben nem okoz számottevő változást sem az üzemeltetési költségek alakulásában, sem a bevételekben.

Az időszak második harmadától csak 50%-os árkiegészítéssel számol ez a változat, s a közvetett hozamokat is szerény mértékben növekvőnek becsüli.

Negyedik változat (BODROG—4): feltételezésünk szerint a Hegyközben azonnal megkezdett és egyenletesen ütemezett 5 éves kivitelezéssel a kisvasút az időszak első harmada végén üzembe helyezhető; a Bodrogeközben pedig a 6. év végén, ugyanis ott még a hidat is a vasútépítéssel párhuzamosan kell megépíteni. Az egyéb létesítményeket (forgalmi épületek fenntartó bázis, járműbeszerzés) igen szerény beruházási ráfordításokkal, ugyancsak 6 év alatt oldanák meg.

Az üzemeltetési költségeket, de természetesen a bevételeket is az alacsonyabb színvonalú szolgáltatás miatt, a korábbi változatokhoz képest kisebb összegekkel vettük figyelembe, 100%-os árkiegészítést feltételezve.

A közvetett hozamok csak az időszak második harmadában jelentkeznek. A 200 millió Ft/év értékű közvetett hozam a kisvasút üzembehelyezése után jelenik meg, valószínűsítve a mindkét térségben a jobb közlekedési viszonyok által jelentkező, de nagyon nehezen számszerűsíthető járulékos hasznot. Emellett tekintetbe kell venni a járulékos haszon viszonylag kisebb valószínűségű bekövetkezését a többi változathoz képest.

A számítások eredményeit a 3. táblázatban hasonlítjuk össze.

A komplex (töbttényezős) gazdasági hatékonysági értékelés — minden feltételezett körülmény mérlegelésével — a módosított első változatot (jele: BODROG), azaz a közúthálózat és járműállomány korszerűsítésén alapuló megoldást helyezi előtérbe a megvalósítást tekintve.

A második helyre a BODROG—2 jelű változat rangsorolható (Hegyközben normálnyomtávolságú vasút, Bodrogeközben autóbusz-közlekedés), azonban a jelentős veszteség és a kedvezőtlenebb megtérülés miatt, valamint a vasútépítési többlet (a tervezetthez képest is túllépésként megjelenő) beruházásokra való érzékenysége miatt realitása a számítottnál rosszabb.

Az elvégzett vizsgálatok, helyszíni tapasztalatok és más tényezők azt mutatják, hogy a térség gazdasági fejlődésének nem a vasút hiánya a fő akadálya. Várhatóan sem a Hegyközben, sem a Bodrogeközben nem fog jelentős iparfejlesztés beindulni, még akkor sem, ha bármely változatú vasútvonal megépül. Ennek oka, hogy a térség nem rendelkezik számottevő olyan helyi erőforrással, ami gazdaságilag indokolna jelentősebb új ipartelepítést, ugyanakkor sajnálattal állapítjuk meg, hogy olyan hiányosságok vannak, amelyek nem hogy vonzzák, hanem éppen hogy távoltartják a térségtől a befektetőket. Ilyenek a jelentős infrastrukturális elmaradások — és ezek sorában legkevésbé a vasút hiánya szerepel — a képzett munkaerő, a termelési, ipari kultúra hiánya stb.

7. A közlekedésfejlesztési lehetőségek és azok finanszírozásának megoldása az adott térségben

A Hegyköz és a Bodrogeköz közlekedési nehézségeit a keskenynyomtávolságú vasút visszaépítése nem oldhatja meg, a gazdasági realitásokat figyelembe véve. Az alternatívák közül a nagyvasúti megoldásokat a feltárt, várható szállítási szükségletek alapján az ezredfordulóig semmiképp sem tekinthetjük gazdaságosnak. A közúti hálózatfejlesztés és szolgáltatási színvonal emelés megfelel a szállítási szükségleteknek és gazdaságossága is elfogadható.

Nagyobb távlatban, amennyiben minőségileg új, volumenében a feltártakat jelentősen felülmúló szállítási teljesítmény igények jelentkeznek, a fejlesztési változatok újra értékelhetők ezek figyelembevételével. Ekkor első sorban a II. változat esélyei növekedhetnek.

A finanszírozási kérdésekre nézve megállapítható: a központi és a helyi források az adott fejlesztéseket tekintve nem (illetőleg igen korlátozottan) állnak rendelkezésre, tehát együttesen sem lehetnek elegendők. Ily módon előtérbe kerülhet a koncesszió, mint új gazdaságfejlesztési technika és finanszírozási lehetőség. Az előkészítés alatt álló koncesszió törvény értelmében a vasút- és a közúthálózat fejlesztését meg lehet oldani koncesszió útján történő vállalkozással is.

A koncesszió kiírás feltételei mozgósíthatnak olyan hazai és külföldi, valamint a két tőkeforrás együttműködésével létrejövő befektetéseket, amelyek nem utolsó sorban a befektetők egyéb irányú vállalkozásaihoz kapcsolódóan — a nagyobb várható haszon érdekében a közlekedésfejlesztés megoldását elősegíthetik (biztosítják). Minthogy ezen befektetők vállalkozói magatartásának motivációi jelenleg nem ismertek, a koncessziós

pályázat kiírása — a feltárt kedvezőtlen adottságok ellenére — továbblépést jelenthet.

Az ismertetésből kitűnik, hogy az elemző munka túlnőtt a tanulmány címében megjelölt tárgyon: „a kisvasutak újjáépítési feltételeinek és alternatíváinak társadalmi-gazdasági vizsgálatán” és lényegében Hegyköz és Bodrogköz közlekedési problémájának átfogó megoldásával foglalkozó kutatássá vált. Ilyen értelemben tehát alternatívának kellett tekintenünk, a kisvasutak újjáépítése mellett a felmerült nagyvasúti megoldásokat, valamint a jelenlegi, közúti közlekedésre alapozott közlekedési rendszer fejlesztését.

A változatoknak a hatékonysági értékelés alapján felállított sorrendje nem a kutatást végzők prioritási javaslata, csupán azt mutatja, hogy az adott feltételrendszer körülményei között, az alkalmazott hatékonysági módszer felhasználásával hogyan értékelhetők az egyes változatok. A hatótényezők köre bővíthető, ennek alapján további részletes vizsgálatok végezhetőek.

Széchenyi István munkásságával foglalkozik a Közlekedéstudományi Szemle szeptemberi száma

Széchenyi István születésének 200. évfordulója alkalmával szeptemberben a Közlekedéstudományi Szemle cílszámban foglalkozik a Gróf munkásságának közlekedési vonatkozásaival. A 40 oldalas cílszámban a következőkben felsorolt szerzők tollából az alábbi cikkek jelennek meg:

<i>Siklós Csaba:</i>	Széchenyi és a magyar közlekedés
<i>Katona András:</i>	Új Széchenyi emlékkiállítás Nagycenken
<i>Czére Béla:</i>	Széchenyi közlekedéspolitikája
<i>Gáll Imre:</i>	A Lánchíd története
<i>Bíró József:</i>	Széchenyi és a magyarországi hajózás
<i>Dienes Istvánné:</i>	Széchenyi szerepe fővárosunk fejlesztésében

Kérjük azokat, akik a cílszámot 90,- forintos áron meg kívánják vásárolni, igényüket 1991. augusztus 10-ig írásban vagy a 118-1772 telefonon közölnék a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Terjesztési Osztályával (1093 Budapest, Lónyai utca 44. V. 50. szoba).

A lap megjelenéséről és az átvétel helyéről az igénylőket a Delta Kiadó értesíti. Természetesen a Közlekedéstudományi Szemle előfizetői a számot minden bejelentés és külön fizetés nélkül megkapják.

A távolsági utazás eljutási idői és izokrón-térképei Magyarországon (1847—1985)¹

DR. CZÉRE BÉLA

1. Bevezetés

A címben megjelölt kutatás² célja az volt, hogy — Magyarországon első ízben — feltárja a közlekedési ágazatok szolgáltatásainak mintegy másfél évszázados fejlődését az *utazási sebességek* növekedése, illetve az *utazási idők* rövidülése tekintetében. A felkutatott és térbelileg rendszerezett adatok alapján a személyszállításra az igen szemléletes *izokrón-vonalas ábrázolás* felhasználását irányoztuk elő. Az eredmények nemcsak az e téren igen hézagos hazai közlekedéstörténeti ismereteink bővítését, hanem a jövő közlekedésfejlesztési célkitűzéseinek a múlt tanulságaira való alapozhatóságát is ígérték.

A feladat reális megoldhatósága érdekében szükséges volt a feltárandó alapadatok mennyiségének *idő- és térbeli* korlátozása.

Az *időbeli korlátozást* úgy kívántuk megoldani, hogy a múlt század közepétől (az első hazai gőzüzemű vasutak idejétől) a mintegy két-három évtizedes periódusoknak csak a kezdő és befejező éveit szerepeltettük, igazodva a politikai és gazdaságtörténet, valamint a közlekedéstörténet jellegzetes feloldási mozanataihoz, és kihagyva az első és második világháború közlekedéstörténeti szempontból rendhagyó éveit. A kiválasztott évek: 1846/1847, 1867, 1890, 1914, 1935, 1955, 1985.

A *térbeli korlátozás* — az izokrón-vonalas ábrázolás jellegéből adódóan is — célszerűen úgy látszott megoldhatónak, hogy kiválasztottunk olyan nagyvárosokat, amelyek a közlekedésnek a múltban és ma is a legjelentősebb gócpontjai és az onnan kiinduló közlekedő vonalak, a rajtuk lebonyolódó forgalom a város szűkebb és tágabb körzete, társadalmi-gazdasági élete fejlődésében meghatározó tényezők.

Az előzőeknek megfelelően a kiválasztott városok:

Buda-Pest (Budapest)

Miskolc

Debrecen

Szeged

Pécs

A *személyszállító közlekedési eszközök* pedig, amelyeknek eljutási időit, illetve sebességi értékeit kidolgoztuk:

– A folyami személyszállító menetrendszerű járatok a Dunán és a Tiszán (1890, 1914, 1935, 1955, 1985).

– A személyszállító postakocsik útvonalai és járatai, ezek sebességei és eljutási idői (1846/1847, 1867).

– Az egyéb fogatolt személyszállító járművek átlagos sebességi értékeit és eljutási időit a főútvonalakon (1847, 1867, 1890, 1914, 1935) a személyszállító postakocsikkal azonosnak vettük.

– A távolsági és környéki autóbusz-közlekedés útvonalai és járatai (1935, 1955, 1985). A személygépkocsik átlagos sebességi értékeit és eljutási időit a főútvonalakon (1935, 1955, 1985) általában az autóbusz-közlekedésével vettük azonosnak, kivéve az autóutakat és autópályákat, ahol magasabb sebességi értékekkel számoltunk.

– A vasúti gyors-, sebes-, személy- és vegyesvonatok sebességi és eljutási idői (1847, 1867, 1890, 1914, 1935, 1955, 1985).

– A légi közlekedés belföldi útvonalai és járatai, ezek eljutási idői (1932/33, 1955).

Az előző adatok alapján szerkesztett izokrón-térképek a 30, illetve minden további 60 perc alatt — egészen 300 percig — elérhető távolságokat tüntetik fel. E tekintetben a leggyorsabb eljutást biztosító közlekedési ágazat (kezdetben a menetrendszerűen közlekedő postakocsi, majd a vasút, illetve az autóbusz-közlekedés) menetidőit, az általuk elérhető területek határait tekintettük mértékadónak és ábrázoltuk. A hajózás — részben közlekedésföldrajzi korlátozottsága (Budapest-Duna, Szeged-Tisza), részben a többi ágazatokhoz képest hosszabb menetidői miatt — az ábrázolás eredményeit csak a vasút előtti időkben és kevésbé befolyásolhatta. A légi közlekedés pedig — jellegzetességei, viszonylatai, közlekedésföldrajzi adottságai miatt — az izokrón-térképes ábrázolásba célszerűen nem volt bevonható.

Ily módon az izokrón-térképes ábrázolás a légi közlekedés kivételével az egész magyarországi közlekedési rendszerre, annak *utasszállítási idősükségleteire* vonatkozik, az említett 5 város körzetében, az adott 7 évben.

Az *áruszállítás idősükségletei* ilyen teljességgel és pontossággal — főként az alapadatok hiányosságai, a menetredek hiánya miatt — nem voltak megállapíthatók,

¹ A szerző előadása 1991. március 21-én a Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedéstörténeti Szakosztálya és a Közlekedési Múzeum rendezésében.

² A kutatás az akkori *Közlekedési, Hírközlési és Építési Minisztérium* támogatásával 1989-90-ben a *Közlekedési Múzeumban* folyt. A kutatócsoportot e tanulmány szerzője vezette, résztvevői a Múzeum munkatársai voltak: *Bálint Sándor* (gépjármű-közlekedés), *Dr. Biró József* (hajózás), *Koltai Györgyné* (vasút), *Szabó László* (útépítés, fogatolt közúti közlekedés, térképek), *Tisza István* (vasúti és légi közlekedés), *Dr. Turányi Kornél* (postakocsi-közlekedés).

ezért izokrón-térképes ábrázolásuk sem volt lehetséges. A kutatás során megállapított országos átlagos áruszállítási sebességi értékek alapján azonban az áruk eljutási idői egyes konkrét viszonylatokban jó közelítéssel becsülhetők.

2. A kutatás és ábrázolás módszerei

A kutató munka kiindulásaként először a magyarországi közlekedési hálózatnak a fővárosból, illetve Miskolcra, Debrecenre, Szegedre és Pécsre kiinduló *fő közutait*, valamint *vasútvonalait* kellett számba venni a két-három évtizedes ciklusok kezdő és befejező éveiben. Ennek során természetesen követni kellett a történelmi és a trianoni ország közút- és vasúthálózatának fejlődését. A víziutak, a Duna és a Tisza — a határváltozásoktól eltekintve — viszonylag állandó és változatlan közlekedési útnak voltak tekinthetők.

A munka következő és igen időigényes fázisában a *menetrendi alapadatok* összegyűjtésére került sor. Ebben elsősorban a Közlekedési Múzeum menetrendi különgyűjteményére támaszkodhattunk; ennek és más, kiegészítő forrásoknak (szakirodalom, hirdetések, naptárak stb.) felhasználásával a vasúti, hajózási, autóbusz és repülőgép eljutási idők csaknem teljeskörűen, a postakocsi utazási idői pedig a különböző évekre eléggé jellemző értékekkel megállapíthatók voltak. A nem menetrendszerű közúti fogatolt és géperező közlekedés sebességét, illetve eljutási időit szakirodalmi források alapján, illetve becsléssel, alsó és felső határokkal vettük figyelembe.

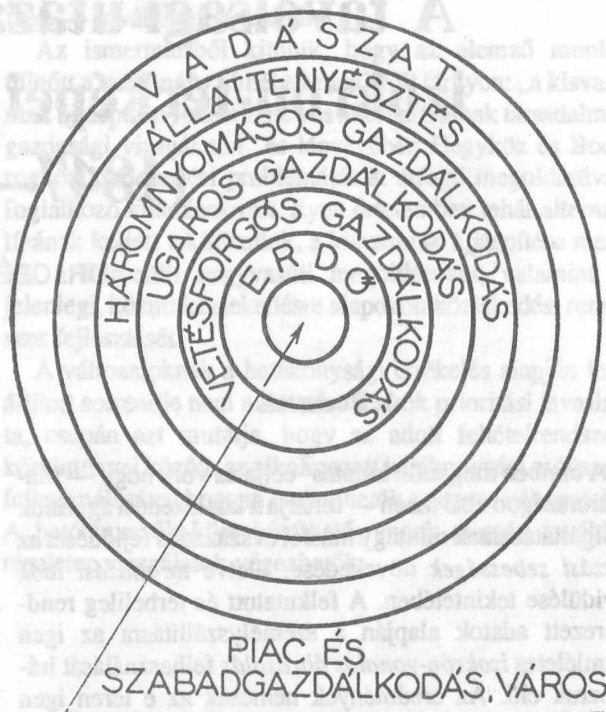
Ez után valamennyi közforgalmú közlekedési ágazat felkutatott és kigyűjtött adatát — mintegy 10 000 adatot — táblázatokba foglaltuk. Ezek az adatok km-távolságokat tartalmaznak és azt mutatják, hogy a felvett eljutási időzónák (30, 60 stb. perc) határai a kiindulási központból (pl. Budapest) hány km-re vannak. E két adatból adódik az utazási sebesség értéke.

A táblázatokba foglalt nagy tömegű adat tér- és időbeli összehasonlítása lehetséges ugyan, de igen nehézkes, mert nem szemléletes. Ennek megkönnyítésére dolgoztuk ki az *izokrón-térképeket*.

Mint ismeretes, izokrón (egyidejű) vonalas ábrázolásnak nevezik egyrészt ama pontokat összekötő görbéket, amelyek azonos kiinduló pontból egyidejűleg érhetők el, másrészt ama pontokat összekötő gérbéket, ahol valamely (geológiai, fizikai stb.) jelenség egyidőben lép fel. Esetünkben természetesen az első értelmezésről van szó.

Az izokrón-vonalak analógiájára szerkeszthetők meg az *izocost-vonalak*, amelyeknél nem az azonos időráfordítás, hanem az azonos szállítási (utazási) költség határozza meg az izocost-területek zónáinak határait.

Az izokrón-vonalas ábrázolás a közlekedésben a *Joachim Heinrich von Thünen* (1783—1850) német közgazdászról elnevezett ún. *Thünen-körökre* vezethető vissza. *Thünen* a földjáradék alakulásának vizsgálatára — először a közgazdaságtanban — matematikai és absztrakt-deduktív módszert alkalmazott; a művelésbe vett földek fekvéséből (a fogyasztási centrumtól való távolságából)

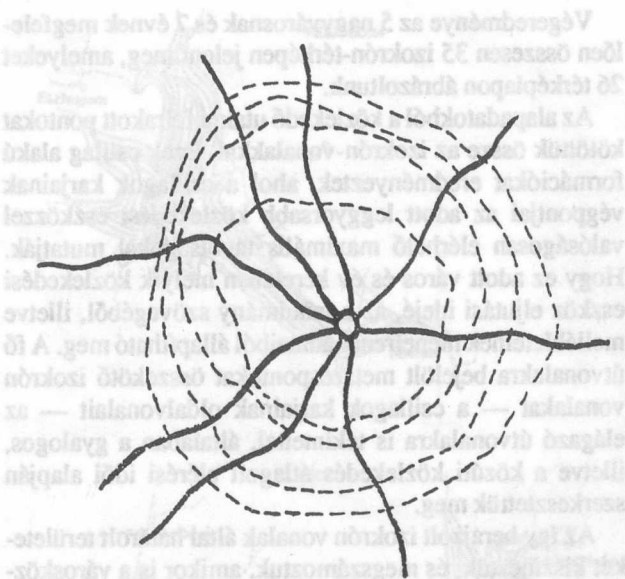


1. ábra. A Thünen-körök

vezette le a különböző járulékokat. Szerinte a fogyasztási központ körül nagyjából szabályos körökkel határolt termelési területek alakulnak ki, melyekben a kerti veteményektől és tejtermékekből kifelé haladva végül az állattenyésztés és a kereskedelmi növények termelése helyezkedik el (1. ábra). *Thünen* elméletéből ma is érvényes a termelő és fogyasztó helyek közötti távolság jelentőségének felismerése.

A Thünen-körök analógiájára fejlődött ki a közlekedéstudományban az izokrón-vonalas ábrázolás.

Az izokrón-térképek olyan különleges térképek, amelyek a kiinduló pontból, mint középpontból az egyenlő időközök alatt elérhető területeket tüntetik fel. Ezek szerkesztési technikája az idők során jelentősen változott. Kezdetben az egy pontból kifutó útvonalakon az időegység alatt elérhető pontokat közvetlenül, félköríves vonalakkal kötötték össze, így ezek behorpadt koncentrikus köröket képeztek, nyilván a *Thünen-körök* példájához igazodva (2. ábra). Ezek az összekötő vonalak, illetve az általuk határolt területek nagyságai azonban valójában értelmezhetetlenek, csak az útvonalak és az izokrón-vonalak metszéspontjai tekinthetők valóságosnak. Ezekről a pontokról a két útvonal közti területre való eljutás ugyanis további, de igen különböző időráfordítást kíván. Ezért az újabb izokrón-térképek már nem hasonlítanak a *Thünen-körökre*: olyan alakzatokat tüntetnek fel, amelyek az amőbákra, illetve a tengeri csillagokra hasonlítanak. Ezek „lábai” a fő útvonalak (közutak, vasutak) időegység alatt elérhető pontjait érve keskenyednek. Az így kirajzolódó terület pontosabban (a léptékektől is függő pontossággal) mutatja az időegység alatt elérhető terület határait (3. ábra).



2. ábra. Izokrón-vonalak

Az izokrón-térképek elméleti és gyakorlati hasznosságáról a szakirodalomban eltérő vélemények alakultak ki. Van olyan nézet, hogy e térképek csak az egyes, egy központból kiinduló vonalak időbeli leküzdhetőségének összehasonlítására és szemléletessé tételére alkalmasak. Ez a vélemény nem veszi figyelembe, hogy pl. a két központ közötti fogyasztó területek versenyképes áruellátásában nemcsak az azonos költséggel elérhető pontok (izocost-vonalak), hanem az előnyösebb időráfordítás (izokrón-vonalak) is szerepet játszanak. Az ilyen, statikus (egy időpontra vonatkozó) feldolgozással szemben további és — véleményünk szerint — jóval nagyobb jelentőségűek a *dinamikus vizsgálatok*, amikor is hosszabb időt

átfogóan, különböző időpontokra és összehasonlító módon vizsgáljuk az eljutási időket, illetve sebességek alakulását. Ennek eredményei jól tükrözik a közlekedés fejlődésének dinamikáját, de módot adnak további gazdaságtörténeti, közlekedésföldrajzi, településtudományi, szociológiai vizsgálatokra is, összefüggésbe hozva az eljutási időket változását a városok lakosságának, a lakosság összetételének, gazdasági fejlődésének, vonzókörzeteinek stb. alakulásával. Ez utóbbiakat a jelen kutatás nem célozta, de a közlekedés oldaláról módot adhat ilyenféle, további hosszú távú alap kutatások számára is.

Izokrón-térképeink kidolgozásához számos, a közlekedési ágazatok jellegzeteségeivel összefüggő módszertani részletkérdést kellett megoldani. Néhány ilyen jellegzetesség:

– Az ábrázolás módszerének sajátosságából adódóan az utazási idő-értékek mindig egyirányúak, a központból kifelé történő utazás idői. Ezek nem mindig azonosak a visszafelé, a központba történő utazás időszükségletével. Olyan esetekben azonban, amikor a fejlődés során az egyik nagyváros 5 órás izokrón vonalai eléri a másik várost és fordítva, a térképekről a visszafelé utazás időszükséglete is leolvasható.

– A menetrend szerint közlekedő járművek — így a postakocsik, később az autóbuszok, a személyszállító vonatok, sőt a személyhajók — esetében is mellőztük az útvonalak műszaki adottságainak vizsgálatát, így a közutak és vasútvonalak vonalvezetési és hosszalvénny adottságait, a közutak szélességét és burkolatát (és mindezek időbeli módosulásait). Ennek oka az az általában jogos feltételezés, hogy a menetrendekben szereplő eljutási



3. ábra. Izokrón-térkép 1959-ből (Vásárhelyi: Közlekedésügy c. művében, 44 p.)

időkben e tényezők hatása is kifejezésre jut. Hasonlóképpen a folyami személyszállítás menetrendjei is tükrözik a hegymenet kisebb és a völgymenet nagyobb sebességeit, valamint a víziút egyéb sajátosságait.

– A menetrend szerint közlekedő járművek esetében a 30, 60 stb. perces zóna határát annál az állomásnál (megállóhelynél) vettük fel, amelynek elérési ideje azonos, vagy legjobban megközelíti a 30, 60 stb. perces utazási időt. Ennek a le- vagy fölfelé kerekítésnek főleg a vasúti és autóbusz-közlekedésnél volt szerepe.

– A közúti hálózat vonatkozásában — minthogy a közúti járművek végső soron épített utak hiányában, általában még a talajon is közlekedni tudnak — határt kellett szabni a figyelembe vehető közutak minősége szempontjából. A feldolgozás során csak azokat a fő (állami, illetve megyei) utakat vettük figyelembe, melyeken közforgalmú közlekedés (postakocsik, később autóbuszok) volt, illetve amelyeken tömegesen közlekedtek a közúti járművek.

– A fogatolt közlekedés korszakában az utasszállítás eljutási időit — 18—19. századi kísérleti mérési adatokra is támaszkodva — a postakocsi eljutási idővel vettük azonosnak.

– A nem közforgalmú gépkocsi-közlekedés eljutási időit az autóbusz-közlekedés menetrendi időivel, de egyes viszonylatokban ennél kedvezőbb értékekkel, azaz — a vizsgálat éve és az útvonal szerint differenciáltan — becsléssel számítottuk.

– A vasúti közlekedésnél ott, ahol az adott évben gyorsvonati közlekedés volt, ennek időráfordításait, ahol és amikor nem volt, a személyvonati, illetve az esetleges vegyesvonati időket vettük mértékadónak. Megjegyezzük, hogy az alapul vett menetrendi adatok a trianoni országterületre teljeskörűek, a történelmi országterületre azonban hiányosak; ilyenkor az eljutási időzónák határait térképek és szakszerű becslés alapján állapítottuk meg.

– A hazai belföldi légi közlekedés a felszíni közlekedési ágazatokhoz nem hasonlítható, mert meghatározott, kevés számú induló és célállomás között volt csak igénybe vehető. A gyorsvonatokkal összehasonlítható eljutási időit táblázatosan összeállítottuk ugyan, de nem tartottuk indokoltnak azokat az összevont izokrón-időkre bevonni.

Az ismertetett módszerrel összeállított izokrón-térképek tehát azoknak a területeknek határait tüntetik fel, amelyek az adott városból az adott évben közlekedő valamely felszíni eszközzel maximálisan elérhetőek voltak. Ezeket a határpontokat tehát a *leggyorsabb, legrövidebb eljutási idővel közlekedő eszközök* szabták meg. A szezonális és időjárás adottságoktól, valamint a közforgalmú közlekedési eszközök közlekedésének gyakoriságától függő befolyásoló tényezőkre azonban e kutatás keretében nem lehettünk tekintettel.

3. A kutatás eredményei

Az ismertetett módszerrel folytatott kutatás a közlekedéstudomány, valamint a földrajztudomány és a történettudomány területén elhelyezkedő interdiszciplináris munka.

Végeredménye az 5 nagyvárosnak és 7 évnek megfelelően összesen 35 izokrón-térképen jelent meg, amelyeket 26 térképlapon ábrázoltunk.

Az alapadatokból a közlekedő utakra felrakott pontokat kötöttük össze az izokrón-vonalakkal. Ezek csillag alakú formációkat eredményeztek, ahol a csillagok karjainak végpontjai az adott leggyorsabb közlekedési eszközzel valószínűleg elérhető maximális távolságokat mutatják. Hogy az adott város és év keretében melyik közlekedési eszköz eljutási ideje, az a tanulmány szövegéből, illetve mellékleteinek menetrendi adataiból állapítható meg. A fő útvonalakra bejelölt metszéspontokat összekötő izokrón vonalakat — a csillagok karjainak oldalvonalait — az elágazó útvonalakra is tekintettel, általában a gyalogos, illetve a közúti közlekedés átlagolt elérési idői alapján szerkesztettük meg.

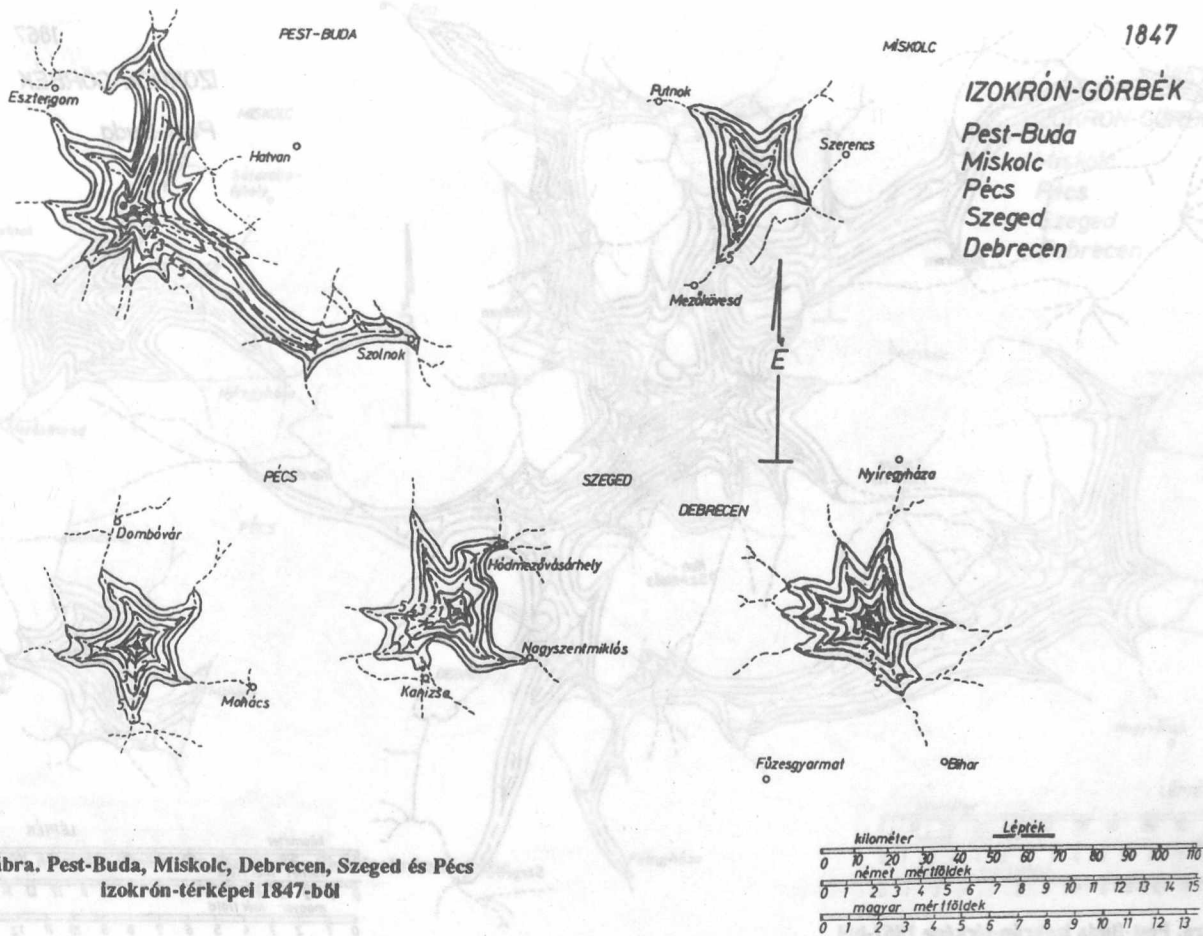
Az így berajzolt izokrón vonalak által határolt területeket kiszíneztük, és megszámoztuk, amikor is a városközpontból 30 perces távolság területe vörös, a 60 perces zónát narancs (1. sz.), a 120 perces sárga (2. sz.), a 180 perces zöld (3. sz.), a 240 perces kék (4. sz.) és a 300 perces lila (5. sz.) színű. A fehér színű területek azok, amelyek csak 300 percnél hosszabb idő után érhetőek el.

Áttekintve a közel másfél évszázados időszak hazai utasszállítási struktúráját, a következő főbb megállapítások tehetőek:

Az évezredek múltja folyami hajózásban (Duna, Tisza) a múlt század első harmadának végén következett be alapvető változás, a gőzhajók megjelenésével. Egyes folyómenti viszonylatokban, főleg völgymenetben a gőzhajó rövidebb utazási időket biztosított, mint a közúti közlekedés (beleértve a személyszállító postakocsit is). Az 1830-as évek hajózási sebességei (hegymenetben kb. 6—10 km/h, völgymenetben kb. 12—13 km/h) 3 évtized múltán mintegy megkétszereződtek (pl. hegymenetben kb. 13—17 km/h). A hajózás 1890-re elérte szinte teljes kifejlődését, de utazási sebessége csak völgymenetben fejlődött számottevően (hegymenetben max. 14—16 km/h, völgymenetben 22—23 km/h). Ezt követően, 1914—1985 között az utazási idő csaknem állandó (Pl. a Budapest-Esztergom 72 km-es úton felfelé 4,5—5 óra, lefelé 3,5—4 óra között alakult az utazási idő). Ezért a belföldi folyami személyszállítás nemcsak mint a leggyorsabb közlekedési mód, hanem mint távolsági közlekedési eszköz is fokozatosan elveszítette jelentőségét.

Az ugyancsak ősi fogatolt közúti közlekedés sebességi értékei igen széles határok, kb. 3—12 km/h közt változtak, főleg az útviszonyoktól, az évszaktól, az időjárástól, a hajtási módtól függően. Ennek megfelelően alakultak természetesen az eljutási idők is.

A fogatolt közúti közlekedés rendszerességének fejlődését, a távolsági tömegközlekedés kialakulását a postakocsi közlekedés valószínűleg elősegítette. A történelmi Magyarország területén sebességének átlagos értéke 7 km/h körül alakult, ami azonban jelentős szórást takar: plusz és mínusz két-háromszoros eltérés is előfordult. Azonban rendszeressége, menetrendszerű közlekedése folytán — amiben nemcsak a km-távolság, hanem az útviszonyok is kifejezésre jutottak — a közúti közlekedés eljutási időit általában a postakocsik sebessége alapján számítottuk.



4. ábra. Pest-Buda, Miskolc, Debrecen, Szeged és Pécs izokrón-térképei 1847-ből

A postaköcsi forgalom az 1870-es évekre érte el teljes kifejlődését, amikor már számottevő vasúthálózat épült ki az országban. A postaköcsi közlekedés a vasútvonalak mentén fokozatosan visszaszorult, s főként a vasútállomások fel- és elfuvarozó eszköze lett. 1914-re még volt ugyan 104 postaköcsi járat az országban, de ezek már az említett öt nagyvárosunkat nem érintették.

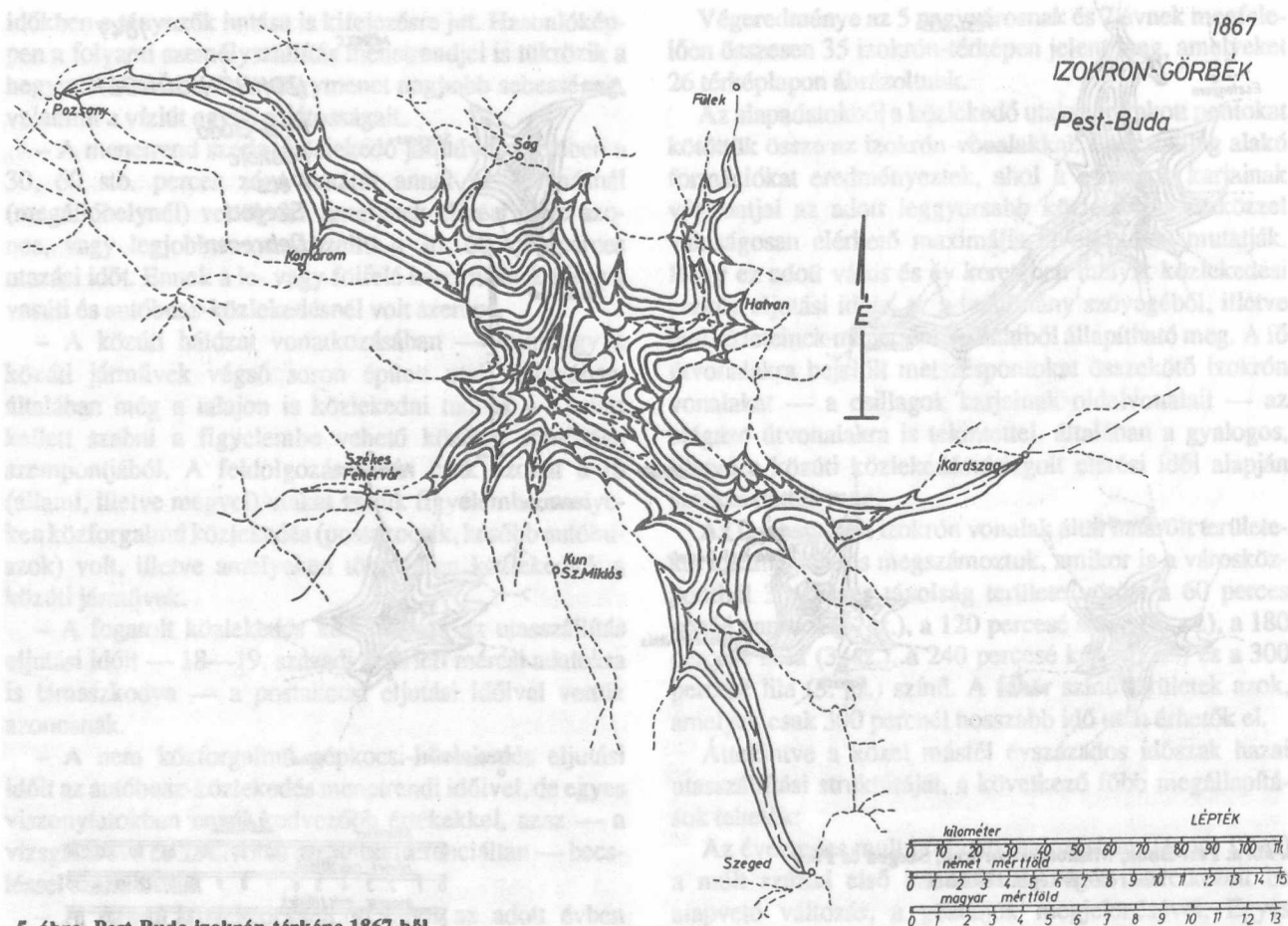
Az 1846/47. évektől, az első hazai gőzüzemű vasutak megépülésétől a közlekedési rendszer utasszállítási teljesítményeiben ugrásszerű fejlődés kezdődött. A közúti fogatolt közlekedés átlagos eljutási idői a vasúton egy negyedére — egy ötödére csökkentek, ami a kb. 30 km/h utazási sebességnek volt köszönhető. A következő évtizedekben a vasúti sebességek fokozatosan tovább emelkedtek. 1867-ben az első gyorsvonatok még csak 38—43 km/h utazási sebességet értek el, de 1890-ben az immár rendszeressé váló gyorsvonatok 45—55 km/h sebességgel közlekedtek. 1914-re pedig — amikor a magyarországi vasúthálózat teljesen kifejlődött — a gyorsvonatoknak 55—60, kivételesen 65—70 km/h lett az utazási sebessége. A trianoni országterületen, 1935-re a gyorsvonatok némileg sebesebben, átlagosan 60—70 km/h-val közlekedtek. Újabb két évtized, a második világháború, majd az újjáépítés után 1955-ben a gyorsvonatok sebessége általában 50—60 km/h-ra csökkent (kivéve egy-két vonalat, ahol némi emelkedés volt tapasztalható). Végül három évtized múltán, 1985-re — a villamosítás és a dízelesítés előrehaladása, a gőzvontatás szinte teljes megszüntetése folytán — a gyorsvonatok lényegesen gyorsabban: 65—

85, kivételesen 90—95 km/h utazási sebességgel közlekedtek.

Lényegesen elmaradt ehhez képest a személy- és vegyesvonatok utazási sebessége. Húsz év múltán az első vonatok 30 km/h sebessége alig változott, 25—32 km/h maradt. 1914-ig ez 30—35 km/h-ra változott, a másodrendű vonalakon pedig 20—30 km/h körül alakult. 1935-ben ugyanezek az értékek a jellemzők, de kivételesen, egy-két vonalon a személyvonatok már elérték az 50 km/h-t. Javulás csak 1985-re következett be: a fővonalon a személyvonatoknál már 45—60 km/h sebességet lehetett mérni, miközben a másodrendű vonalakon 20—35 km/h közt változott a személyvonatok utazási sebessége.

Ezzel az értékekkel a magyarországi felszíni közforgalmú közlekedési eszközök között a vasút vette át a vezető szerepet az eljutási idők kedvező alakulása tekintetében. Ezt az előnyt mindmáig megtartotta.

A gépjármű-közlekedés kifejlődése az első világháború után a helyzetet lényegesen megváltoztatta, témánk szempontjából is bonyolultabbá tette. A leginkább mérhető a menetrendszerű autóbusz-közlekedés utazási sebessége. Az 1935-ben kialakult 20—40 km/h érték főleg a városkörnyéki forgalomban csak csekély mértékben változott, növekedés általában az autópályákon és autópályákon következett be. A személyautók utazási sebességét pedig csak becsléssel lehet figyelembe venni. Folyamatos, zavartalan forgalom esetén az autópályák és autópályák utazási sebessége nagy általánosságban 50—60 km/h-ra tehető. Általában megállapítható, hogy a gépjárművek utazási sebessége



5. ábra. Pest-Buda izokrón-térképe 1867-ből

ge a legszélesebb határok közt változik, ezért a személyautók eljutási ideje a legnehezebben hasonlíthatók össze a menetrendek alapján közlekedő eszközök eljutási idejével.

Az utazási sebességek előzőek szerinti alakulása tükröződik a megszerkesztett izokrón térképeken. Ezekről — sok egyéb mellett — a következő főbb fejlődési jelenségek olvashatók le:

– Az 1847. évi térképeken (4. ábra) a legfeltűnőbb Pest-Buda eltorzult csillag alakja. A váci és szolnoki vasútvonal következtében a közúti eljutási idők a felére negyedére csökkentek, azaz ugyanennyi idő alatt kétszer-négyszer nagyobb távolságra lehetett eljutni. A többi városok térképei viszont alig aszimmetrikusak (a fogatolt közúti közlekedés hasonló eljutási ideje miatt), de tükrözik a topográfiai viszonyokat (pl. Miskolc).

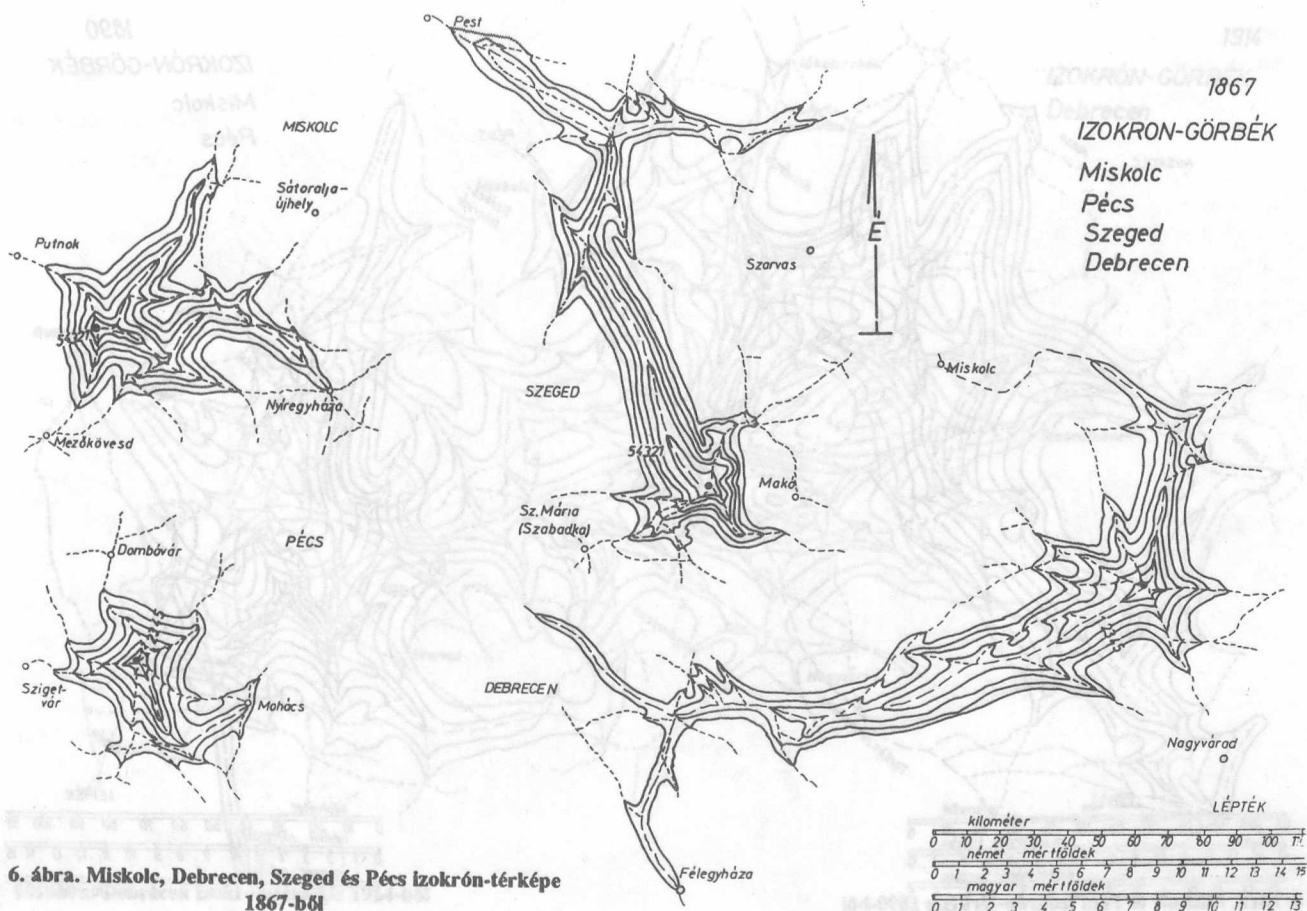
– Az 1867-es izokrón térképek — több vasúti fővonal megépítése miatt — jóval deformáltabbak. A fővárosból már négy főirány vezet és 5 óra alatt elérhető Bécs felé az országhatár, délkelet felé pedig Szeged; utóbbi az első kapcsolat Buda-Pest és vidéki nagyvárosaink közt (5. ábra). Ennek megfelelően Szeged izokrón térképe is erősen megnyúlt alakzatot vesz fel. Hasonlóképpen Debrecené, amely 5 óra alatt ugyan még nem éri el a fővárost, illetve Szegedet, de megközelíti őket (a vasúti kapcsolat azonban már megvan). Növekszik a további két város 5 órás körzete is: Miskolcra el lehet érni Sátoraljaújhegyt és Nyiregyházát, Pécsről pedig Mohácsot (6. ábra).

– 1890-re Budapest és vidéki nagyvárosaink 5 órás

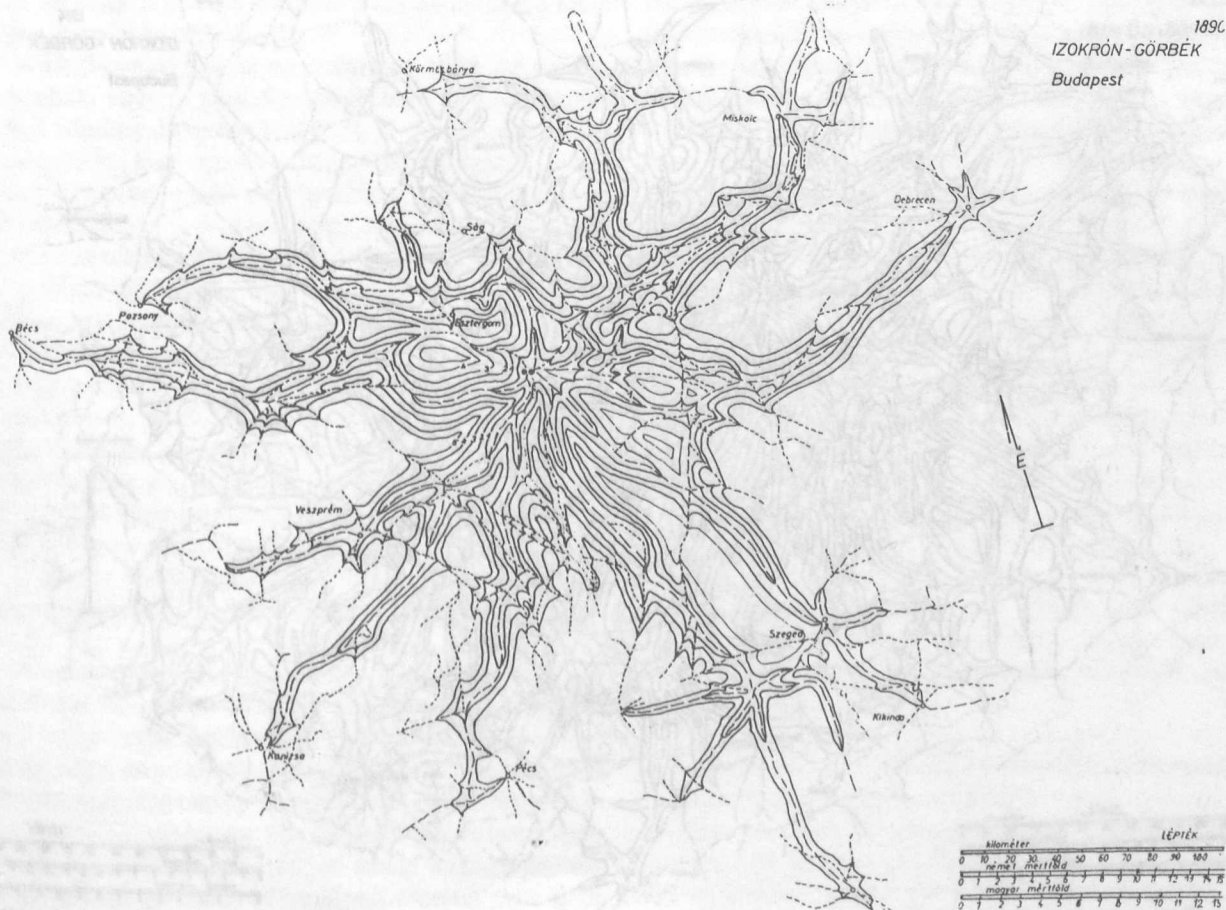
kapcsolatai teljesen átfedik egymást, azaz nemcsak a fővárosból érhető el Miskolc, Debrecen, Szeged és Pécs, hanem fordítva is: vidéki nagyvárosainkból Budapest is elérhető 5 óra alatt (7. ábra). Feltűnő még, hogy a csillagnak új, nem az említett nagyvárosokba vezető ágai alakulnak észak, dél-kelet, dél-nyugat és nyugat irányába, utóbbin 4 órán belül elérhető az országhatár és 5 órán belül Bécs. Ezen túlmenően vidéki nagyvárosaink egymás közti kapcsolatában — első ízben — 5 órán belül elérhető Miskolcra Debrecen (8. ábra).

– 1914-re a magyarországi vasúthálózat teljesen kialakul, a gyorsvonati sebességek tovább nőnek. Az 1890. évi sokágú képződmény karjai közötti fehér (csak 5 óránál hosszabb utazással elérhető) területek jórészt eltűnnek, s csak a történelmi ország peremterületei esnek ki az 5 órás zónából (9. ábra). Vidéki városaink közül Miskolcra és Pécsről nemcsak elérni lehet 5 óra alatt a fővárost, de jelentősen túl is lehet utazni rajta. A vidéki városok 5 órás kapcsolata bővül a Debrecen-Szeged viszonylattal (10. ábra).

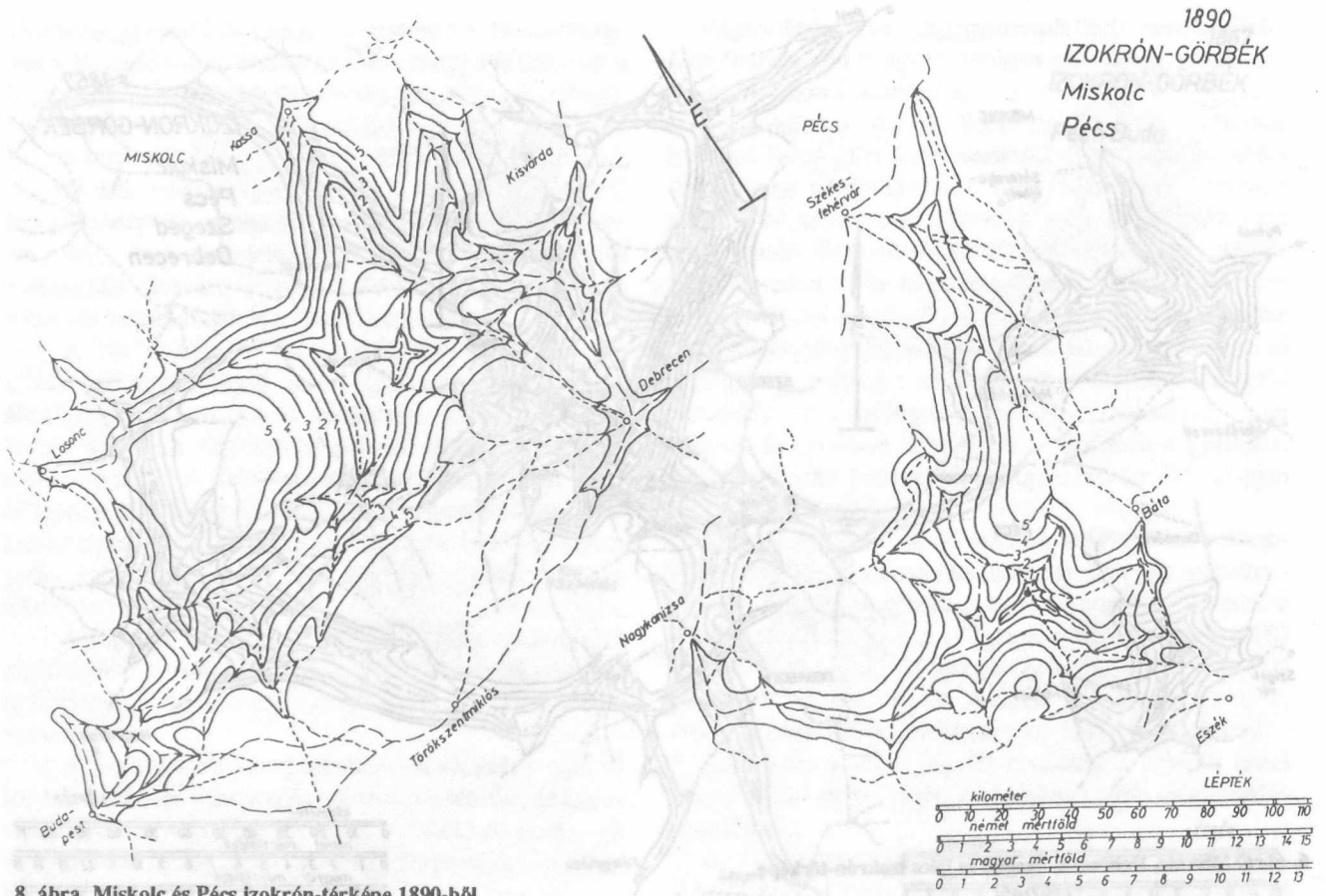
– 1935-re — a trianoni országterületen — az 5 órán túli utazási idő fehér foltjai az ország peremvidékein jórészt az 1914. évi maradtak. A fő irányok közbezárt fehér foltjai azonban az autóbusz-közlekedés kialakulása következtében csökkentek (11. ábra). Az utazási sebesség növekedése miatt egyes fő irányokban (Hegyeshalom, Miskolc) az utazási idő lerövidült 3, illetve 4 órára. Debrecenből most



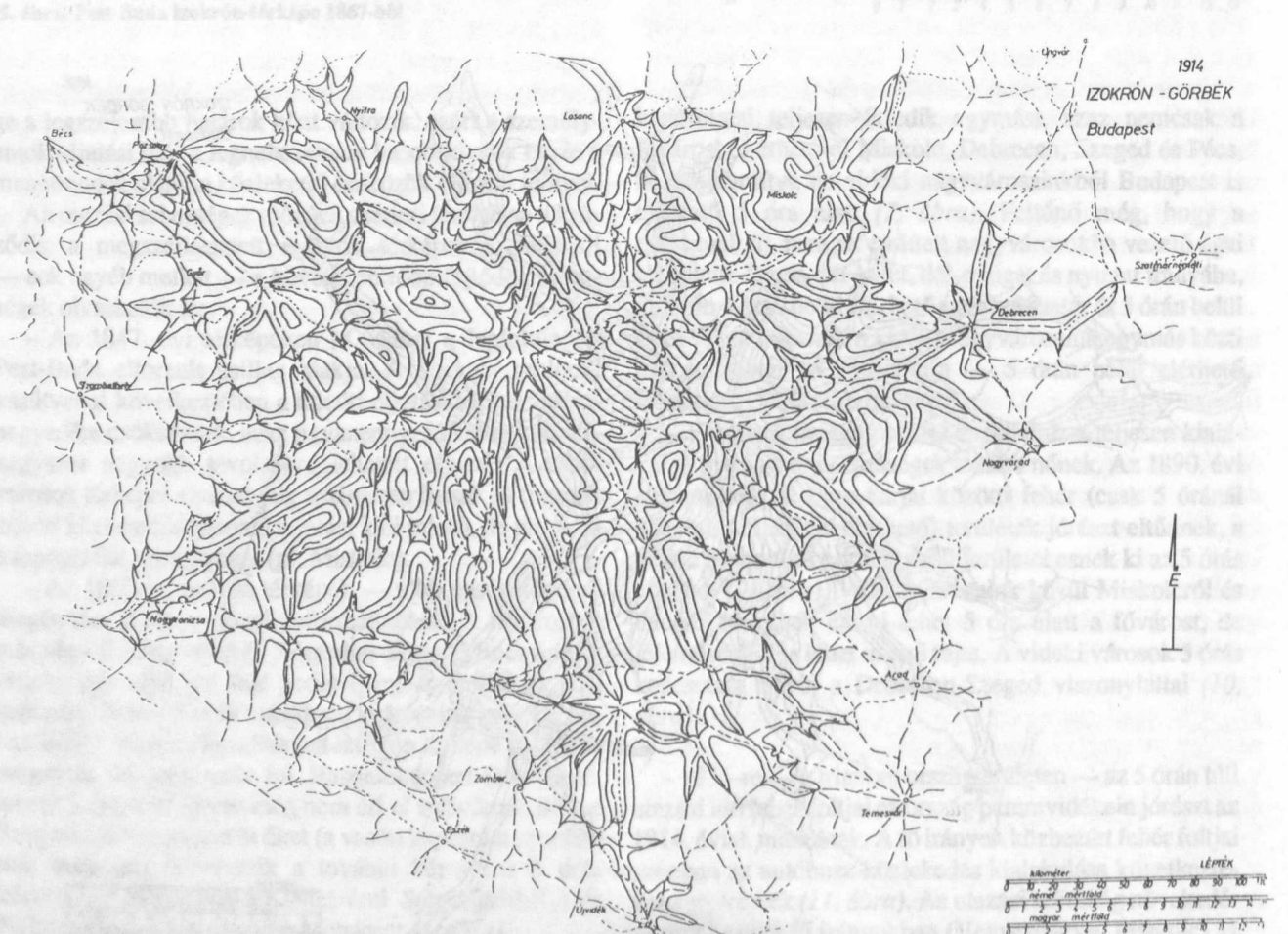
6. ábra. Miskolc, Debrecen, Szeged és Pécs izkron-térképe 1867-ből



7. ábra. Budapest izkron-térképe 1890-ből

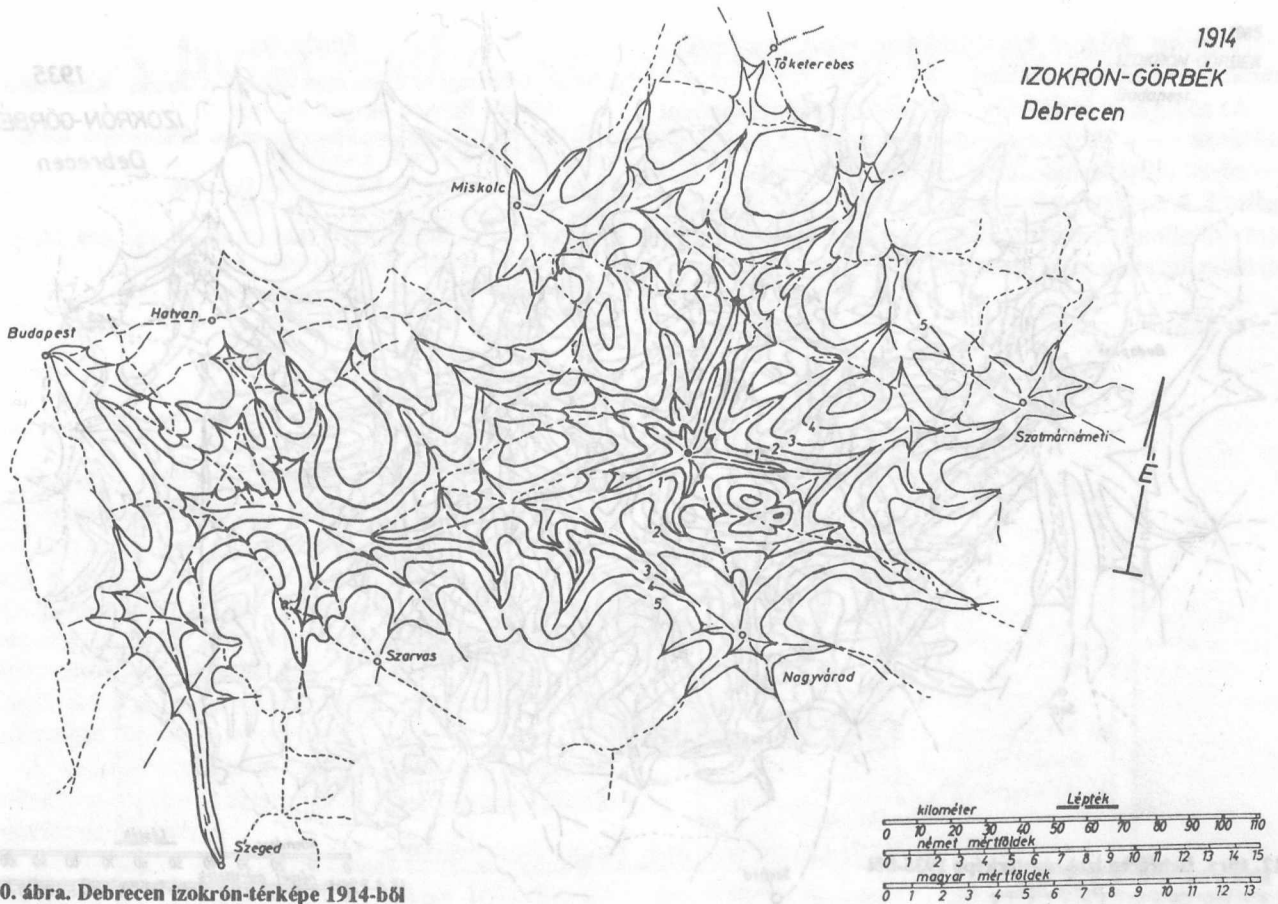


8. ábra. Miskolc és Pécs izokrón-térképe 1890-ből



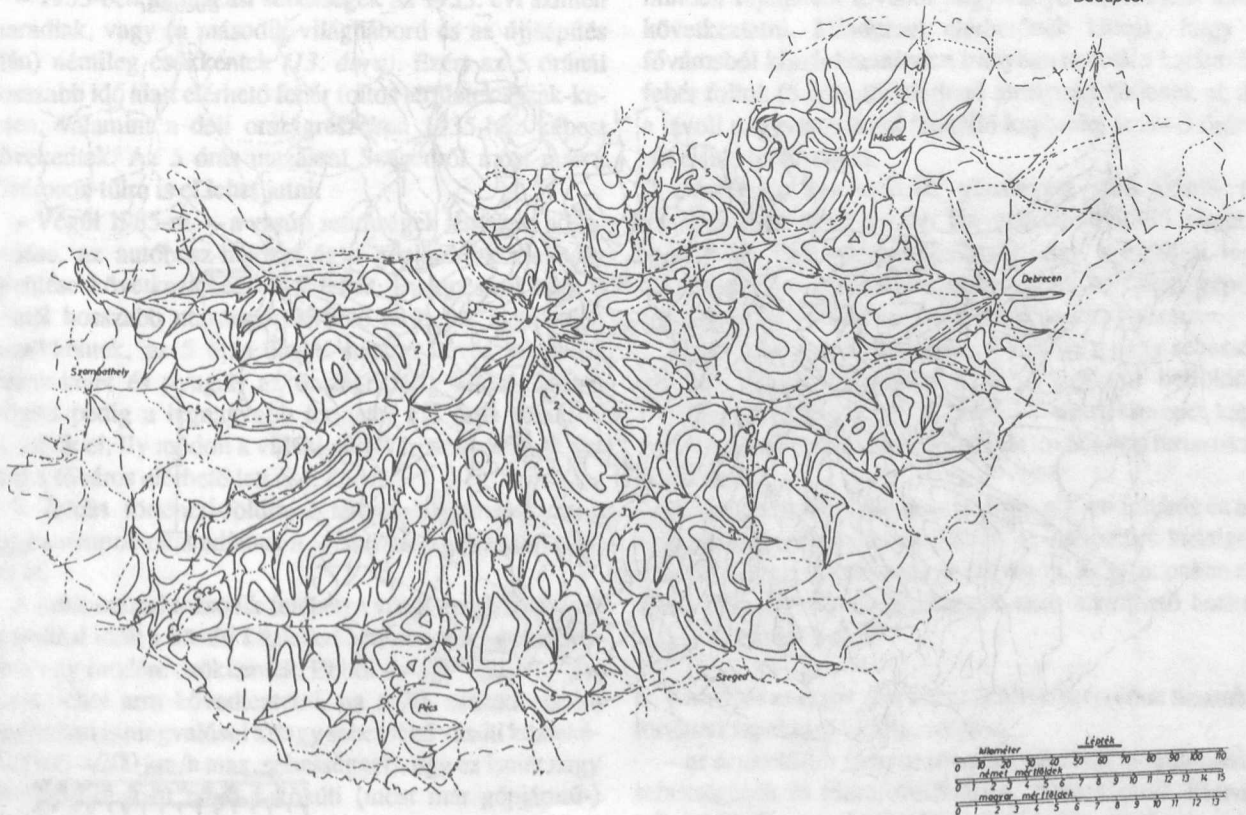
9. ábra. Budapest izokrón-térképe 1914-ből

1914
IZOKRÓN-GÖRBÉK
Debrecen

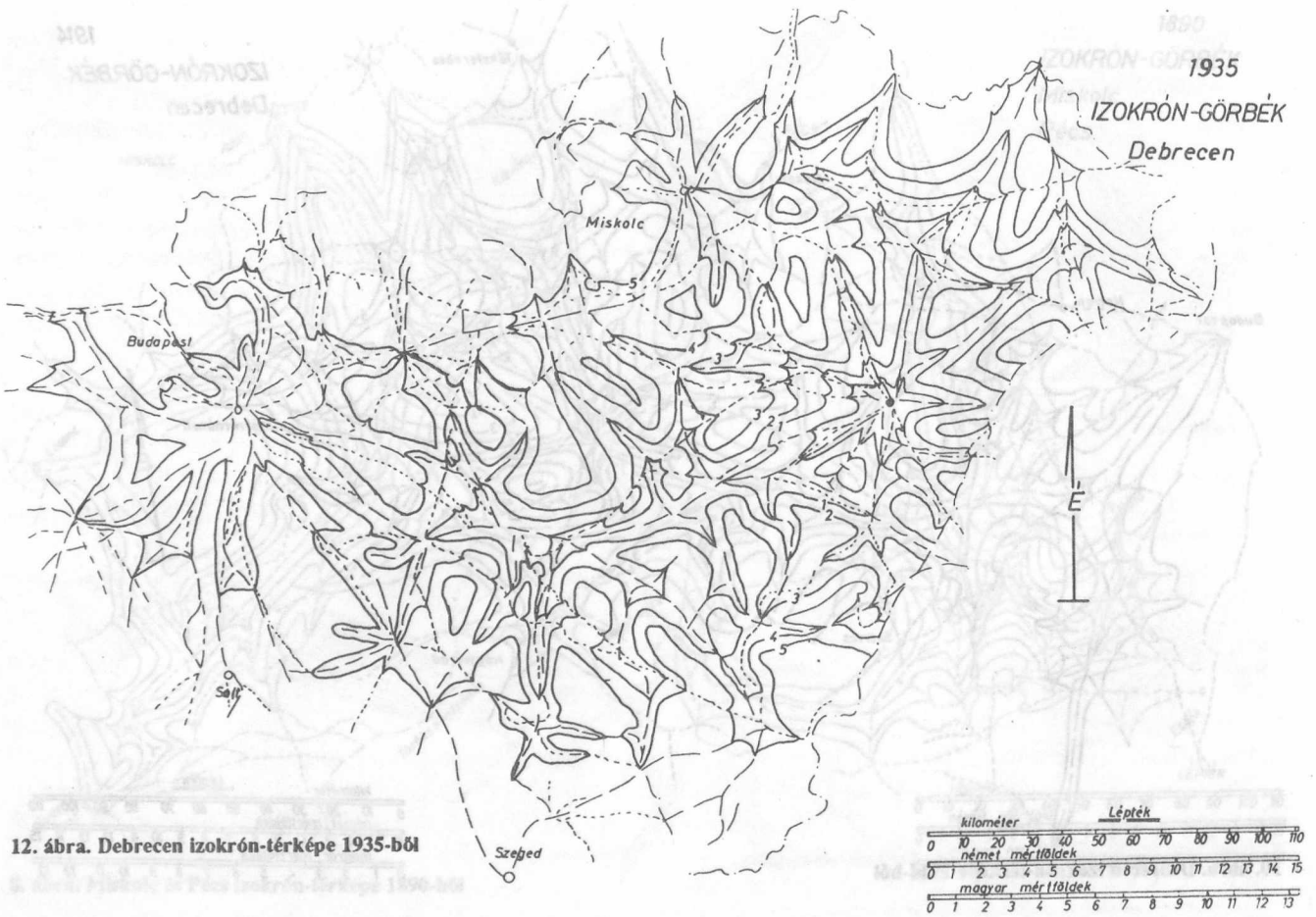


10. ábra. Debrecen izokrón-térképe 1914-ből

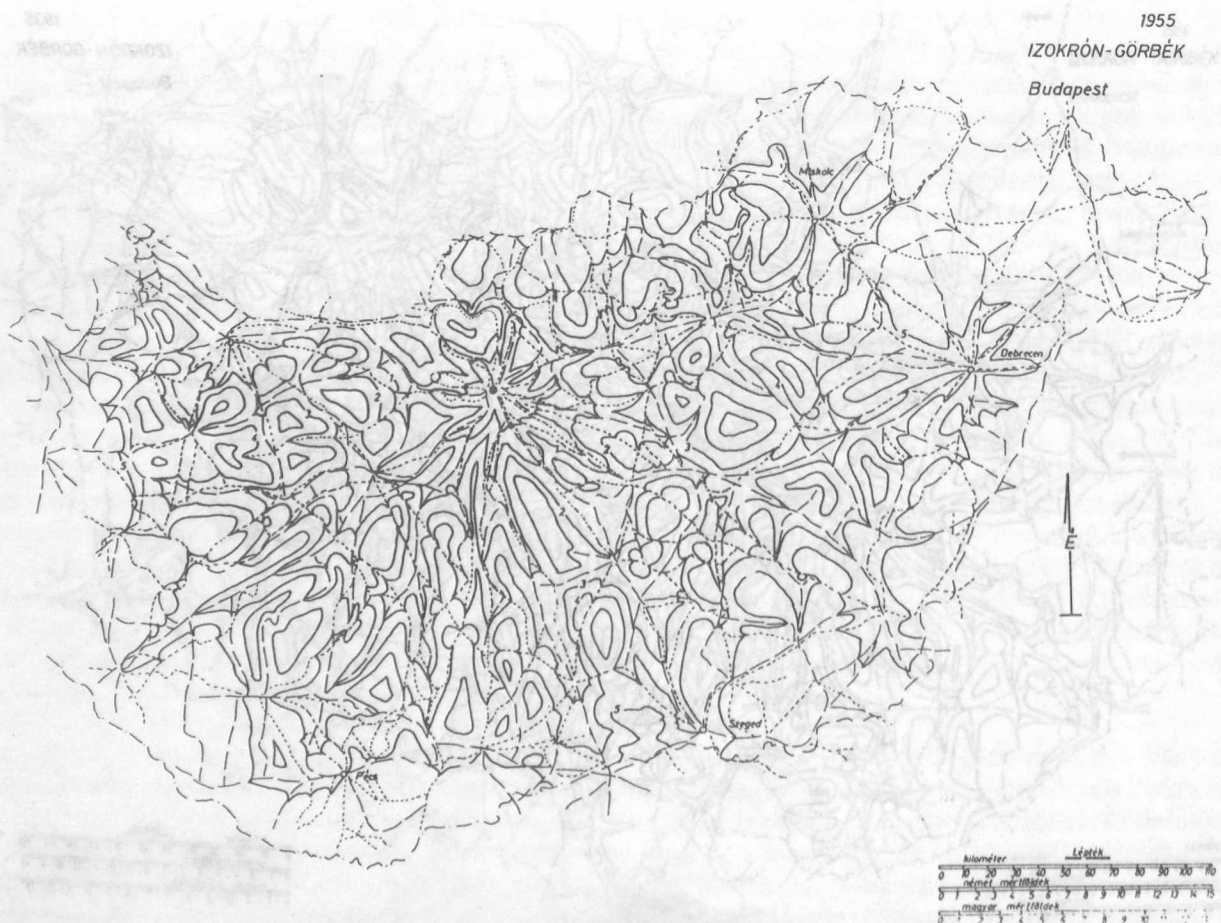
1935
IZOKRÓN-GÖRBÉK
Budapest



11. ábra. Budapest izokrón-térképe 1935-ből

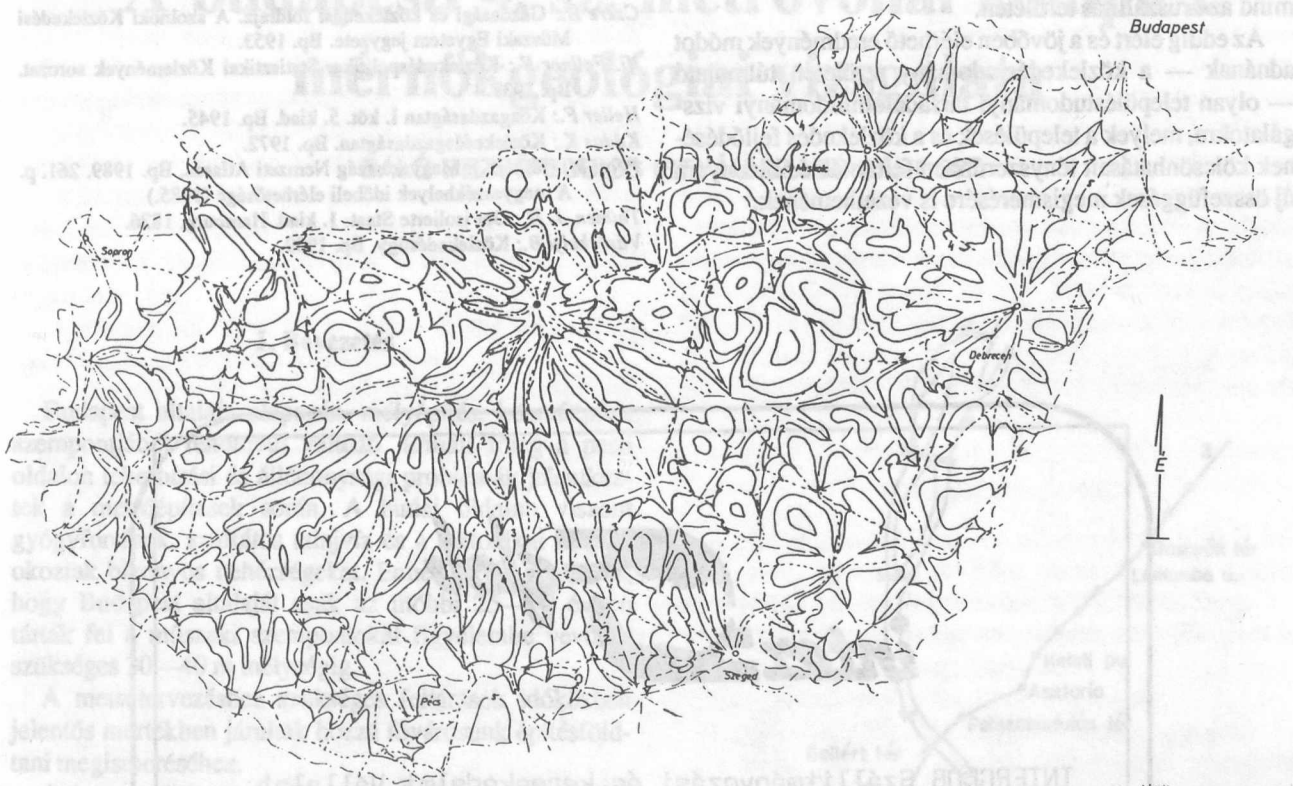


12. ábra. Debrecen izokrón-térképe 1935-ből



13. ábra. Budapest izokrón-térképe 1955-ből

1985
IZOKRÓN-GÖRBÉK
Budapest



14. ábra. Budapest izokrón-térképe 1985-ből



már nemcsak a főváros érhető el 5 óra alatt, hanem túl is lehet utazni rajta (12. ábra).

– 1955-ben az utazási sebességek az 1935. évi szinten maradtak, vagy (a második világháború és az újjáépítés után) némileg csökkentek (13. ábra). Ezért az 5 óránál hosszabb idő alatt elérhető fehér foltos területek észak-keleten, valamint a déli országrészekén 1935-höz képest növekedtek. Az 5 órás utazással Szegedről most már a fővároson túlra is el lehet jutni.

– Végül 1985-re — a vasúti sebességek lényeges növekedése, az autóbusz-hálózat és a gépjármű-közlekedés bővülése következtében — a fehér, Budapestről csak 5 óránál hosszabb utazással elérhető területek alapvetően lecsökkentek, az 5 órás utazás határai kevés kivétellel (észak-kelet és nyugat) az országhatárig kitolódtak); e mögött pedig a legnagyobb területet a 2 órás utazások foglalják el. Ily módon a vidéki nagyvárosokból 3—4 óra alatt a főváros elérhető lett (14. ábra).

E feltárt történeti-földrajzi tények alkalmasak arra, hogy szempontokat adjanak a *jövő közlekedés fejlesztéséhez* is.

A múlt század második felében a vasút megjelenésével az utazási idők a közúti közlekedéshez képest egy negyedére, egy ötödére csökkentek. Ebből — úgy véljük — jogosan lehet arra következtetni, ha a 20. század végére hazánkban is megvalósul a nagy sebességű vasúti közlekedés (160—200 km/h max. sebességgel), úgy ez ismét nagy időelőnyt biztosít majd a közúti (most már gépjármű-) közlekedéssel szemben. A gépjárművek nagy használati értéke miatt azonban a nagy sebességű vasútvonalakkal

párhuzamosan (autóutak, autópályák) is, de főleg a vasúttal közvetlenül nem elérhető viszonylatokban a gépjármű minden fajtájának további nagyarányú fejlődésére lehet következtetni. Mindezzel elérhetőnek látszik, hogy a fővárosból kiindulva minden irányban nemsokára határszéli fehér foltok (5 órán túl elérhető területek) tűnjenek el, de a távoli nagyvárosokkal fennálló kapcsolat is 2—3 órára, sőt ez alá csökkenjen.

Országunk kis területe, viszonylag sűrű közút- és vasúthálózata és a tovább lényegesen rövidülő eljutási idők miatt nem valószínűsíthető, hogy a belföldi légi közlekedés — a kis kapacitású turista és üzleti gépek forgalmán túl — újra számottevő szerephez jusson.

Hasonlóképpen erősen kérdéses, hogy a nagy sebességű vízi közlekedés (szárnyashajó forgalom) belföldön — főleg gazdaságossági okokból — ismét szerepet kap. Egyébként a belvízi személyhajózás továbbra is turisztikai célú marad.

E helyen rámutatunk arra is, hogy a jelen feltárás és az izokrón térképek ilyen módszeres és széleskörű kidolgozása első ízben történt Magyarországon. Ezzel azonban az ilyen jellegű *tudományos kutatás* nem tekinthető lezártnak, folytatható volna:

– *további magyar városok izokrón térképeinek hasonló történeti aspektusú kidolgozásával;*

– *az áruszállítás (persze jóval nehezebben megoldható) sebességének és időráfordításainak vizsgálatával, illetve teljessé tételével, valamint izokrón térképeinek kidolgozásával;*

– izocost térképek kidolgozásával mind a személy-, mind az áruszállítás területén.

Az eddig elért és a jövőben elérhető eredmények módját adnának — a közlekedéstudomány területén túlmutató — olyan településtudományi társadalomtudományi vizsgálatokra, melyek a települések és a közlekedés fejlődésének kölcsönhatásait tényszerűbben feltárnák és bizonyára új összefüggések megismerésére is vezethetnének.

Irodalom

- Czére B.*: Gazdasági és közlekedési földrajz. A szolnoki Közlekedési Műszaki Egyetem jegyzete. Bp. 1953.
iff. Fellner F.: Közlekedéspolitikai. Statisztikai Közlemények sorozat. Bp. 1937.
Heller F.: Közgazdaságtan I. köt. 5. kiad. Bp. 1945.
Kádas K.: Közlekedésgazdaságtan. Bp. 1972.
Pécsi M. (főszerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza. Bp. 1989. 261. p. A megyeszékhelyek időbeli elérhetősége (1985.)
Thünen, J. H.: Der isolierte Staat. 1. kiad. Hamburg, 1826.
Vásárhelyi B.: Közlekedésügy. Bp. 1959.



INTERGLOB Szállítmányozási és kereskedelmi Vállalat

az ország teljes területén vállal:

- belföldi fuvarozást, szállítványozást,
- korszerű nyergesvontatókkal és pótos szerelvényekkel nemzetközi fuvarozást,
- targoncaértékesítést, - javítást,
- műszaki bázisainkon gépjárműjavítást,
- gépjárművek bértárolását telephelyeinken,
- elsősorban IFA típusú gépjárművek anyagbiztosítását,
- használt IFA gépkocsik forgalmazását,
- személygépjárművek bizományosi értékesítését.

Vegye igénybe szolgáltatásainkat.

Címünk: Központ: Bp., XIV. Ajtósi Dürer sor 10. Tel.: 251-8222

Egységeink: Bp., IX. Máriássy u. 5-7. Tel.: 133-3339

Bp., XIV. Ilka u. 25 Tel.: 251-6288

Bp., XIII. Jász u. 159. Tel.: 140-1560

Miskolc, Szeles u. 69. Tel.: 06-46-24-811

Pécs, Megyeri út 72. Tel.: 06-72-15-787

Boglárlelle, Klapka u. 14. Tel.: 06-94-50-633

Debrecen, Diószeghy u. 32-34. Tel.: 06-52-17-006

Szeged, Fonógyár út 6. Tel.: 06-62-14-122

A budapesti 4. sz. metróvonal komplex mérnökgeológiai vizsgálata

BALÓ DEZSŐ-BUBICS ISTVÁN-SZABÓ SÁNDOR

1. Bevezetés

Budapest altalaja alapozás, mélyépítés, közműépítés szempontjából rendkívül változó. Emiatt főleg a pesti oldalon teherbírási és állékonysági problémák jelentkeztek a metróépítések során. A budai oldalon viszont gyógyforrások, szulfátos talajvíz és a tektonikai helyzet okoztak bizonyos nehézségeket. Ennek egyik oka az is, hogy Budapest altalaját csak az utóbbi 25–30 évben tárták fel a műszaki szempontokat figyelembe vevő és szükséges 30–40 m mélységig.

A metrótervezéshez szükséges feltárások időközben jelentős mértékben járultak hozzá fővárosunk építésföldtani megismeréséhez.

A 4. sz. metró vonal-változatainak (1. sz. ábra) területén közel 150 db 40–60 m (esetenként 100–200 m) mélységű nagy átmérőjű fúrás készült mintegy 5000–5500 fm összhosszban. A fúrásokat a Földtani Kutató és Fúró Vállalat végezte 1973. óta, több megbízás alapján.

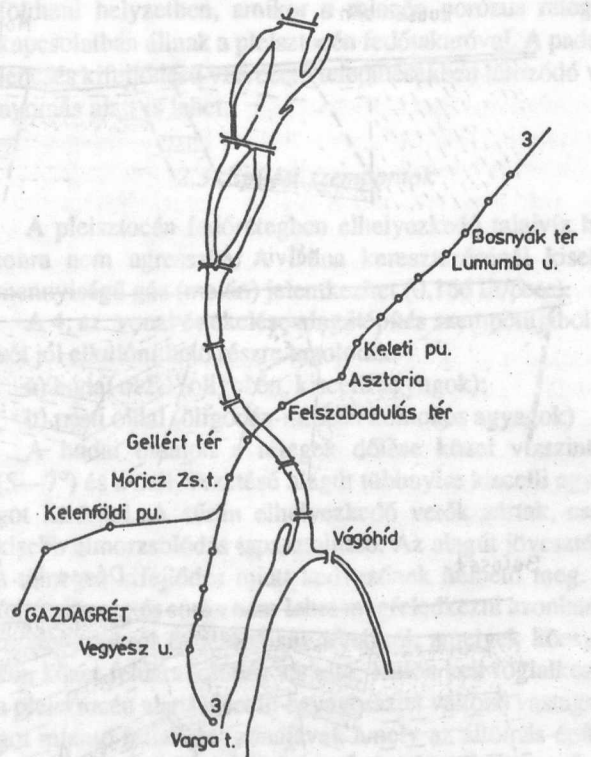
A vonalkiterjesztés során további fúrások telepítésére került sor mintegy 1052 fm összhosszban.

A terület megkutatottsága, a jelenlegi tervezési fázisban megfelelőnek mondható, további fúrások telepítését a beépítettség is akadályozza. A vizsgálatok általános menetrendje a következő volt: a fúrások alapján a FKFV a földtani szakvéleményeket készítette el. A talajminták laboratóriumi vizsgálatát UVATERV Talajmechanikai laboratóriuma végezte.

A földtani szakvélemény és a laboratóriumi vizsgálatok alapján az UVATERV Talajmechanikai osztálya összeállította a mérnökgeológiai szakvéleményeket. Az 1973–74. évi tervezés során végzett földtani és talajmechanikai vizsgálatok kifejezetten a pajzsos építési módszer szempontjainak feleltek meg. Az 1988–89. évi OMF megbízásából készült kiegészítő tanulmány már kőzetmechanikai vizsgálatokra is kitért, amelyek fontos szerepet játszottak a kőzetosztályozás szempontjából. A kőzetmechanikai vizsgálatokat a KBFI és a Műszaki Egyetem Geotechnikai Tanszéke végezte.

A kőzetmechanikai és talajmechanikai vizsgálatok együttes elvégzése és értékelése lehetővé tették a régi eredmények újraértékelését és egy új — a metrótervezés szempontjából meghatározó — kőzetosztályozási rendszer kidolgozását.

Az már korábbról ismert volt, hogy első megközelítésben Budapest geológiai felépítés szempontjából két egymástól jól elkülöníthető részre tagolható, melyet a Duna választ ketté:



1.) A 4. sz. metró vonal-változatai

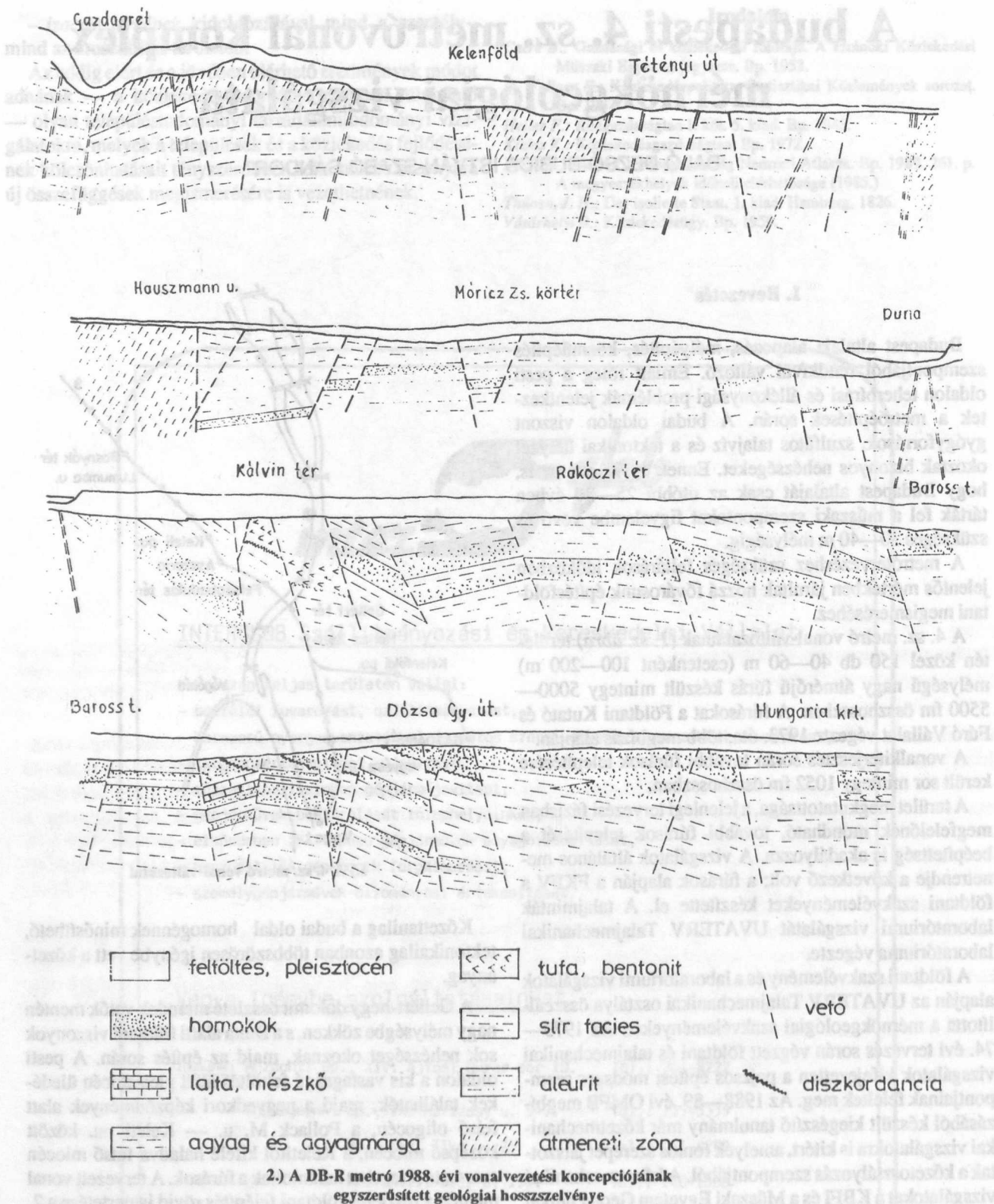
Kőzetanilag a budai oldal homogénnek minősíthető, tektonikailag azonban többszörösen igénybe vett a kőzetanyag.

A Gellért-hegy dolomit összlete meredek vetők mentén nagy mélységbe zökken, s a Duna alatti földtani viszonyok sok nehézséget okoznak, majd az építés során. A pesti oldalon a kis vastagságú feltöltés alatt pleisztocén üledékek találhatóak, majd a negyedkori képződmények alatt felső oligocén, a Pollack M. u. — Keleti pu. között középső miocén, a Keletitől kifelé haladva felső miocén szarmata rétegeket harántoltak a fúrások. A tervezett vonal mentén a részletes földtani felépítés rövid ismertetése a 2. pontban következik.

2. A 4. sz. metróvonal összefoglaló mérnökgeológiai jellemzése

2.1. Földtani felépítés

A budai oldalon változó vastagságú (1–6 m) kultúrfeltöltés alatt pleisztocén üledékek találhatóak. Közöttük



legnagyobb mennyiségben a lösz fordul elő. Az itt megjelenő löszökre jellemző, hogy az áthalmozás során elvesztette makroporozus jellegét. Talajmechanikai besorolás szerint homokliszt-, iszap-, vagy agyagként nevezhető meg. A pleisztocén-holocén rétegek együttes vastagsága 3–16 m (2. ábra).

A pleisztocén fedő alatt oligocén korú rétegek találhatók. A felső oligocént aleuritós rétegek, homokos agyag,

agyagos homok képviselik. Vastagságuk nem jelentős, és néhol le is pusztultak.

A középső oligocént a kiscelli agyag fácies alkotja, melynek kőzet-anyaga: aleuritós agyag, meszes agyag. Geológiai megnevezése: foraminiferás agyagmárga. Textúrája általában homogén, kompakt, viszonylag nagy szilárdsággal (kivételek a vetőzónák és a néhol közbeteleplő vékony homokos rétegek környezete).

Az alsó oligocén tardi rétegek kemények, vékony-pados, lemezes szerkezetűek. Kissé jobb szilárdsági jellemzőkkel bírnak, mint a kiscelli összlet, de szerkezetük miatt a közettömeg együttes állékonysága jóval kisebb lehet, mint az a kivett mintákon mérhető.

Mérnökgeológiai elkülönülő sávot alkot a Gellért tér-Kálvin tér között elhelyezkedő vonalszakasz.

A Bartók Béla út elején a kiscelli összlet egy tektonikai zóna mentén érintkezik a tardi márgával. A Gellért teret követően a Duna alatt is ezek a kifejlődések váltják egymást.

A Duna alatti átvezetésnél a tardi agyag kedvezőtlen tulajdonságait fokozza a folyó jelenléte.

A kiscelli összlet sem jó állapotú ezen a szakaszon. Szilárdsága kisebb, mint a budai oldalon, szerkezete töredezett, helyenként tufa-tufit csíkokkal tagolt. Tovább haladva a kiscelli agyagot gyengébb kötésű, homokos agyag követi.

A Kálvin tér környezetében 10–15 m vastagságú pleisztocén-holocén, túlnyomórészt szemcsés összlet helyezkedik el. Ez alatt középső miocén, ill. felső oligocén rétegek találhatók, gyakori váltásokkal. Jellemző a vegyes, kevésbé között szerkezet, a bentonitos közbetelepülések és a homokrétegek jelenléte. A homokrétegek sok helyütt folyósodásra hajlamosak.

A pesti oldalon viszonylag kis vastagságú feltöltés alatt, pleisztocén üledékek nyomozhatók. A pleisztocén záró üledéke, a lösz, közvetlenül a feltöltés alatt jelentkezett. A lösz alatt folyóvízi üledékek (homokos kavics, kavicsos homok, görgeteges kavics) települtek, változatos egymásra rétegződéssel. A pleisztocén-holocén rétegek együttes vastagsága a Kálvin tér-Keleti pu. között 10–14 m, a Keleti pu. környezetében 14–18 m, és innen tovább haladva valamelyest csökken.

A negyedkori települések alatt, a Kálvin tértől K-re haladva, egyre fiatalabb geológiai korú képződmények találhatók. A felső oligocén kőzetanyaga: homokpados aleurit, aleuritos agyag és agyagmárga. A középső miocén bentonitos agyag, márga, mállott tufa, agyagos homok, aleuritos homok, meszes aleurit váltakozó rétegeiből áll.

A felső miocénben gyakoriak a vastag, folyósodásra hajlamos homokrétegek. Közbetelepülve található mészkő, meszes homokkő, mészmárga, agyagmárga. A középső-, és felső miocén közötti átmeneti rétegek agyagos homok kifejlődésűek, jellemző tulajdonságaik nem térnek el az előzőekben elmondottaktól. A pesti vonalszakaszon igen változatos, tektonikailag és földtanilag nagymértékben szabdaltsági rétegsorok találhatók.

2.2. Hidrogeológia

A budai oldalon a változó vastagságú pleisztocén összletben és a hegylábi törmelékben elhelyezkedő, általában a Duna felé áramló talajvíz a jellemző. Az oligocén vízzáró felszín egyenetlensége miatt a talajvíz áramlása helyenként lelassul.

A Gellért térnél elhelyezkedő töredezett szerkezetű agyag, agyagmárga egyrészt talajvíz, másrészt a környéken található hévforrások által táplált vízbefolyást tesz lehetővé. A terasz alatti átvezetés során az alagút vetőz-

nákat harántol. Ezek mind a források, mind a Duna vízének felülről történő betörését okozhatják.

A Kálvin tér környezetében a felszín alatt talajvíz-tároló pleisztocén összlet található. Az idősebb (oligocén, miocén) rétegek gyakran rendelkeznek vízvezető képességgel. Utánpótlódásuk a pleisztocén rétegekből történik.

A Kálvin tértől K felé gyakoriak a nagy víztartalmú homok-, vagy homokos települések. A porózus rétegek víztartalma egyenlőtlen, településük változó. A vízáadó képesség a porózitás mellett függ a rétegvastagságtól is. A vetőzónák vízvezető szerepe biztosra vehető olyan földtani helyzetben, amikor a miocén porózus rétegek kapcsolatban állnak a pleisztocén fedőtakaróval. A pados, lencsés kifejlődésű vízvezető településekben tározódó víz nyomás alatt is lehet.

2.3. Éptési szempontok

A pleisztocén fedőrétegben elhelyezkedő talajvíz betonra nem agresszív. A Duna keresztezésénél kisebb mennyiségű gáz (metán) jelentkezhet (0,166 lit/perc).

A 4. sz. vonal értékelése alagútépítés szempontjából is két jól elkülöníthető részre tagolódik;

- a) budai oldal (oligocén, kiscelli agyagok);
- b) pesti oldal (oligocén-miocén homokos agyagok)

A budai oldalon a rétegek dőlése közel vízszintes (5–7°) és a mélyvezetésű alagút többnyire kiscelli agyagot harántol. A sűrűn elhelyezkedő vetők zártak, csak kisebb elmorzsolódás tapasztalható. Az alagút jövesztése a tömeges kifejlődés miatt kedvezőnek ítélt meg. A fejtés-jövesztés során nem lehet megfeledezni azonban a csúszólapokról és tektonikai zónákról, amelyek környékén kőzet-feldarabolódás várható. Külön kell foglalkozni a pleisztocén alatti kiscelli agyagösszlet változó vastagságot mutató fellazított zónájával, amely az állomás-építésknél bír nagyobb jelentőséggel. A tektonikailag erősen igénybe vett, fellazított zóna repedezett, töredezett, kőzete nem állékony.

A Bartók Béla út és pesti Dunapart közötti szakasz geológiai adottságait tekintve, bizonyos mértékig eltér a budai oldal túlnyomó többségét alkotó geológiai felépítéstől. Az itt jelentkező palás, lemezes, vékony-pados kőzetek fejtés során lazulásra, omlásra hajlamosak. A lemezes elválású kőpadok a pajzs előrehaladását nem gátolják, mivel a kőzet kisebb ütésre aprózódik.

Az agyagmárga jellegű kőzet alacsony plaszticitású és kagylós törésű. Ez teszi lehetővé, hogy a bennelévő törések nyitottak lehetnek és így gáz- és vízvezetőek.

Az előbbi szakasztól eltér a Dunapart és Kálvin tér közötti szakasz. Ezen szakaszon egységes kőzetkifejlődés nem várható, homokos agyag és közé települt homokosabb rétegek váltják egymást. A kőzetek dőlése meredek (30–40°). Ezen szakaszon túlnyomásos munkatérben lehetséges az alagút kihajása.

Megint kissé más típusú a geológiai kifejlődés a Kálvin tér és Keleti pu. között. Túlnyomó az oligocén és miocén rétegek jelenléte. Ezen belül a Kálvin tér és a Múzeum között nagyobb vastagságú homokréteggel kell számolni, és amiatt a talajvíz alagútközelbe történő leszívárgásával. A Kálvin tér-Keleti pu. között is várhatóan túlnyomásos

1. táblázat

jele	I. SZILÁRD		II. KÖZEPES		III. LAZA	
	A	B	A	B	A	B
kőzet állapot	kemény, tömör, szilárd, homogén	mint A, de tagolt, tömbös, blokkos elválás	közepes szilárdság, kissé tagolt, repedezett	mint A, de erősen szabdalit, repedezett, omló, pergő	alacsony szilárdságú, gyengén cementált	kötés nélküli, laza, puha, folyósodásra hajlamos
kőzet fajta	jó állapotú budai márga, tardi agyag és kiscelli agyag	mint A, de tektonikailag zavart, töredezett, vetőkkel átjárt.	erősen tagolt, gyűrt, repedezett, lemezes szerkezetű, tardi agyag és kiscelli agyag, továbbá homok-agyag rétegekkel, váltakozó vékony pados, mészkő, homokkő, mészmárga	iszapos, agyagos, kötésű homok, bentonitos agyag, iszap (ill. ezekkel rétegzett talajszelvény)	puha agyagok, folyós homokok,	
qu kPa	> 1500		800 - 1500	400 - 800	200 - 400	< 200
φ °	> 30		25 - 30	15 - 25	10 - 15	< 10
C kPa	> 400		300 - 400	200 - 300	100 - 200	< 100
RQD %	80 - 100	50 - 80	20 - 50	10 - 20	0 - 10	0
BQ	> 50	6 - 50	1 - 6	0,1 - 1	0,01 - 0,1	< 0,01
T.v elleni védekezés	nem szükséges	drénezés, szivárgó	drénezés, szivárgó, vízkimelés	túnyomás, drénezés, szivárgó		túnyomás injektálás, fagyasztás
Fejtés, biztosítás	elkülöníthető főté és talp, gyűrűzárás 40m-en és 5napon belül, kitérés -2m	max. 2m-el elkülöníthető főté és talp, biztosítás azonnal, 2m-enkénti gyűrűzárás 8 ó. belül, kitérés max. 2m	fejtés több részletben, biztosítás azonnal, 2m-enkénti gyűrűzárás 8 órán belül, kitérés 1,5-2m	fejtés több részletben biztosítás azonnal, 2m-enkénti gyűrűzárás 8 órán belül, kitérés 1-1,5m	több részletbeni fejtés; esetleg előtűzés, azonnali biztosítás, méterenkénti gyűrűzárás, kitérés <1m	több részletbeni fejtés előtűzéssel, azonnali biztosítás, méterenkénti gyűrűzárás, kitérés <1m

munkatérben oldható meg a víztelenítés és az alagút kihajtás. A főte és homlok megtámasztást viszonylag gyorsan meg kell oldani, mert a miocén korú agyagok átázásra hajlamosak.

A geológiai tulajdonságok különböző módszerek alkalmazását teszik indokolttá a pesti és budai oldalon:

A budai oldalon nyitott fejtőkereszttel ellátott nagyteljesítményű pajzs vagy egyéb bányászati jellegű, korszerű módszer, a pesti oldalon aktív homlok megtámasztást biztosító kiegészítésű pajzs, vagy aktív homlok megtámasztást biztosító zárthomlokú fejtőtárcsás, mechanikus pajzs alkalmazható.

Az állomásoknál a pleisztocén szemcsés fedőrétegben várhatóan talajszilárdítás szükséges.

3. Vizsgálati módszerek a tervezés során

Korábban a 4. sz. vonal mentén végzett földtani és talajmechanikai vizsgálatok módszertana, kifejezetten a pajzsos építési módszer szempontjai szerint alakult. A vizsgálatok eredményei az új technológia alapadatbázisához is felhasználhatók, bizonyos átértékelés és átcsoportosítás után. Az újabb építési eljárások (bányászati módszer, NÖT) azonban mindezeket felül további, kőzetmechanikai jellegű laboratóriumi vizsgálatokat is igényelnek.

A hagyományos feldolgozás módszere a következő volt:

- Magvételi céllal, kutató fúrások tárták fel a metróvonal kőzetkörnyezetét, és ezekről napló és jelentés készült.
- A mintaanyag földtani azonosító vizsgálatokra került.
- A minták másik részét talajmechanikai laboratóriumban dolgozták fel.

A talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok a következő főbb jellemzőket határozták meg:

- plasztikus tulajdonságok;
- szemeloszlás;
- természetes víztartalom;
- természetes száraz térfogatsúly;
- hézagtenyező;
- nyomási szilárdság;
- belső nyírószilárdsági jellemzők.

Az alkalmazandó építési technológiának megfelelően, a vizsgálatok elsősorban a talajfizikai adatokra koncentráltak. A többé-kevésbé szilárd kőzetek, vagy kőzetszerűen viselkedő üledékek regisztrálása elsősorban fejtési szempontból volt lényeges. A tektonikai és hidrológiai viszonyok is kisebb jelentőséggel bírnak a pajzsos építésnél.

Az új technológiák alkalmazása során ezzel szemben előtérbe kerül a kőzetként viselkedő képződmények állapota és várható viselkedése meghatározásának igénye.

Vizsgálatokra és elméleti megfontolásokra van szükség: a szabadon kiemelt üreg kőzet-környezetének reakcióját, a tagoltság menti csúsztató-erőket, és a kőzet-beton közötti nyírási ellenállásokat illetően. Mindezekhez, a korábbi vizsgálatokon felül, a következő kőzetmechanikai jellemzők meghatározására van szükség:

- törőszilárdság;
- húzószilárdság;

- rugalmassági modulus;
- rugalmassági modulus az első igénybevétel lezajlása után;
- fajsúly;
- Poisson tényező;
- továbbá az alkalmazandó számítástechnikai módszerhez még esetleg szükséges speciális kísérleti eredmények.

A talajok vizsgálatáról áthelyeződik tehát a hangsúly a kőzetek vizsgálatára, hiszen az új technológiánál ez az elsődlegesen igénybe vett közeg. A talajok vizsgálata azonban továbbra is elengedhetetlen, az esetleg szükséges segéd eljárások és biztosítási módszerek tervezéséhez.

Az új technológia alkalmazásánál a korábbinál jóval komolyabb szerep jut az építés közbeni tapasztalatoknak és méréseknek. Ennek két oka is van. Egyrészt hiányzik a pajzs által eddig adott viszonylagos munkahelyi védettség. Másrészt éppen a technológia lényegéhez tartozóan, a változó feltételeket állandóan és folyamatosan követni kell a biztonság beépítésének változtatásával. Utóbbit egyfelől a biztonság, másfelől a gazdaságosság motiválja, s e kettő összhangját megteremtve kell a váltások felől dönteni.

Összefoglalva elmondható tehát, hogy az új módszer alkalmazása esetén a mérnökgeológiai szempontú feltárás és feldolgozás szerepe felértékelődik. Ezen belül is a korábbiaknál fontosabbá válik a kőzetek állapotváltozásainak, tektonikai viszonyainak a lehető legalaposabb nyom követése. Végül meghatározó szerepe lehet az építés közbeni megfigyelések pontosságának, ezek feldolgozási gyorsaságának, és ehhez kapcsolódva az információk továbbítási sebességének, vagyis a szervezethez.

4. A vizsgálatok eredményeinek összefoglalása

Feladat volt:

- az alagút nyomvonalában kihajtandó földalatti üreg állékonyságának megítélése jellemző szelvényenként;
- az építés közben várható víznyomás, vízhozam nagyságának, változásának elemzése;
- a talaj tulajdonságainak megváltoztatását szolgáló eljárások — víztelenítés, talajszilárdítás, túlnyomás — lehetőségeinek vizsgálata, a várható eredmények, következmények elemzése.

4.1. A pajzsos építés alkalmazása

Ez az értékelés a 4. sz. vonal azon szakaszaira vonatkozik, ahol túlnyomórészt laza, az oligocénál fiatalabb korú üledékekben kell majd az alagútat építeni.

4.1.1. Jellemző talajszelvények, azok előfordulása és talajfizikai jellemzők

Talajszelvény típusokat választottunk ki, melyek a hidrológiai, geológiai, tektonikai körülményeket és a főte feletti takarás nagyságát és minőségét figyelembe véve feltehetően pajzsos építést tesznek szükségessé, és a pajzs kiválasztása szempontjából meghatározóak.

Teljes alagútszelvényben agyag: százalékos arány	41,7%.
surlódási szög	átlag 25—35°, max. 35—40°
kohézió	átlag 50—100 kPa, max. 200—300 kPa
törőszilárdság	átlag 300—600 kPa, max. 1200—1500 kPa
k tényező	átlag 10^{-5} — 10^{-6} cm/s, max. 10^{-8} cm/s

Teljes alagútszelvényben szemcsés talaj: százalékos arány	1,2%.
surlódási szög	Ø 35—40°
kohézió	0—10 kPa
törőszilárdság	0—200 kPa
egyenlőtlenségi együttható	U=2,1-6,0
k tényező	10^{-3} cm/s

Teljes alagútszelvényben iszap talaj: százalékos arány	3,13%.
surlódási szög	30—35°
kohézió	20—30 kPa
törőszilárdság	0—300 kPa
k tényező	10^{-4} — 10^{-5} cm/s

Az alagút szelvényben alul szemcsés, felül kötött talajok:

százalékos arány	11,8%.
------------------	--------

Az alagút szelvényben alul kötött, felül szemcsés talajok:

százalékos arány:	7,23%.
-------------------	--------

Az alagút szelvényben középen szemcsés, alul kötött talajok:

százalékos arány	9,64%.
------------------	--------

Az alagút szelvényben nagykeménységű kőzet:
százalékos arány

2,17%.

Az alagút szelvényben heterogén, rétegzett talajok:
százalékos arány

15,9%.

Az alagút szelvényben kötött talajok között iszap:
százalékos arány

7,23%.

4.1.2. Esetleges építési problémát okozó különleges körülmények

Bentonitos talajok. A bentonitos agyag, homokos agyag, helyenként meszes iszap és homokrétegek jellemzője, hogy a szemszerkezeti összetételük által indokoltnál lényegesen nagyobb plaszticitásúak, a plasztikus határ alacsony (kis víztartalomnál gyúrhatók), a plasztikus indexük nagy és a plasztikus határ körüli, illetve e fölötti víztartalomnál tapadósak.

Folyásra hajlamos talajok. Ezen homokok azon szakaszon helyezkednek el, ahol vagy talajszilárdítást, vagy túlnyomásos térben végzett munkát, vagy a kettőt együtt irányoztuk elő.

Köves rétegek. Köves közbetelepülések az alagút szelvényben ritkán fordulnak elő, de azok a rétegek általában laza szerkezetű mészkövek, vagy meszes kötésű homokkövek, amelyek robbantás nélkül fejthetők, nem keményebbek a kemény agyagoknál.

Rétegdőlés az alagútban. Az eddig végzett feltárások és irodalmi adatok egyértelműen bizonyítják, hogy az oligocén és miocén rétegek dőlési aránya megegyezik, és K-DK irányú. A rétegek dőlése már nem egyezik, mert a miocén, eróziós szögdiszkordanciával települ az oligocénre. Az oligocén rétegek dőlése 25—30°, a miocén rétegeké 5—10°. A feltárások alapján megállapítható, hogy az alagút 90%-a csapásirányban, vagy azt jól megközelítve halad. Ez azt jelenti, hogy a rétegek az alagútban enyhén jobbfelé dőlnek. Az alagút építése során átdőlésekkel is számolni lehet.

4.1.3. Tektonikai viszonyok

A szerkezeti vonalak fő iránya Ény-DK, illetve É-D irányú. Ezek mentén K-DK irányban lépcsős lezökkenés tapasztalható. Ez azt jelenti, hogy például az oligocén rétegek K-DK felé haladva egyre mélyebben jelentkeznek.

A nagyobb vetőket viszonylag széles vetőzóna kíséri, tehát a központi vetőktől távolodva egyre kisebb elvetési magasságot kapunk (Kálvín tér). A vetőzónában a talaj erősen töredezetté válik és omlásveszélyt rejt magában. A vetők az eddigi tapasztalat szerint zártak. A Kálvín tér-Baross tér közötti vetők hasonló jellegűek. A Baross tér-Mexikói út közötti vetők mentén vízszivárgásra kell számítani, főleg a Népstadion úttól kifelé.

4.1.4. Összehasonlítás építési szempontból az ÉD vonallal.

Az É-D vonalon a víztelenítést csaknem a teljes vonalon alkalmazott túlnyomás melletti nyíltvíztartással lehetett megoldani, s az alkalmazott túlnyomás értékének az alagút által határolt rétegek minősége — szemcsés iszapos rétegek — valamint a kis takarás és a felszínközeli víztartó réteggel való összefüggése miatt esetenként a teljes vízoszlop nyomásával kellett egyenlőnek lenni.

Talajjövésztés szempontjából a DB-R vonalon kedvezőbb a helyzet, a következők miatt:

- kevesebb a harántolt rétegekben a kő;
- a kőpadok keménysége kisebb, a kőzetek repedezettebbek;
- több az alagútszelvényben a nem nagy keménységű, de állékony kötött talaj;
- kevesebb az átázott, a felszínközeli vízáradó réteggel kapcsolatban álló iszapos homok, iszapos talaj az alagúttal harántolt rétegekben.

Kedvezőtlenebb a helyzet a DB-R vonalon a bentonitos agyagok előfordulása miatt, amelyek átázott állapotban olyan tapadósak, hogy komoly fejtési nehézséget okoznak.

A harántolt rétegekben jelentkező inhomogenitások — homok, iszap, agyagtartalom változások — valamint a tektonikailag erősen igénybevett zónák és a vizet hozó kisebb állékonyosságú szakaszok miatt — pajzsos építés esetén — olyan pajzstípust kell alkalmazni, amelyik lehe-

tővé teszi szükség esetén a teljes homlokmeztámasztás melletti olyan földfejtést, hogy egyidejűleg a homlokknak csak 1,5 m-nyi felülete van szabadon, de jó talaj esetén lehetővé teszi a nagyobb felületen történő átnyitást mellett a gépi fejtést és rakodást is.

Ezt a szempontot mind a nyitott kézi fejtéssel kombinált, mind a kisépítésű, mind mechanikus pajzs esetén ki kell elégíteni, figyelembe véve azt, hogy a vonal nagy szakaszán a kedvezőbb állékony kötött talajok várhatók. E tekintetben tehát az É-D vonalhoz képest a felkészülést illetően csak az a különbség, hogy nagyobb szakaszon várható olyan talaj, amelyben teljes homlokmeztámasztás alkalmazása nem szükséges, de a pajzsnek ennek ellenére biztosítania kell az előzőekben rögzített módon a teljes és folyamatos homlokmeztámasztást is.

4.2. Az új, osztrák alagútépítési módszer alkalmazása

Az eljárást eredetileg hegyvidéki alagutak építésére használták. Később kiterjesztették a kellő szilárdságú üledékes kőzetekre is. Laza talajokban csak előzetes talajszilárdítás után alkalmazható. Kisebb költségekkel jár, gyors és hatékony építési módszer, de a kivitelezés mind biztonsági, mind szervezési szempontból jóval kényesebb, mint a pajzsos módszer. A méretezés első lépése a kőzetmechanikai feltárások alapján a kőzetek osztályba sorolása.

Az osztályba sorolás alapvető célja, a kőzetek fajta- és állapot szerinti lehatárolása azért, hogy előre becsülhető legyen az optimális fejtési-, biztosítási-, és építési technológia. A nemzetközi tapasztalatok mutatják, hogy a már több helyen jó eredménnyel alkalmazott NÖT, egyik lényeges eleme a megfelelő, a helyi adottságokat figyelembe vevő kőzetosztályozási rendszer kialakítása.

A kőzetfizikai viszonyok feltárásának és a laboratóriumi vizsgálatoknak eredményei akkor használhatók, ha valamilyen praktikus és közvetlenül alkalmazható módon összekapcsolódnak a szükséges építési módszerek követelmény-rendszerével. Természetesen a feladat szerves részét képezi (az összehasonlító vizsgálatok alapján), a korábbi fúrások új szempontok szerinti értékelése.

A Budapestre jellemző mérnökgeológiai viszonyok értékelése alapján UVATERV összeállított egy kőzetosztályozási rendszert. Két alapvető szempont volt a meghatározó. Egyik, hogy a feladatnak megfelelően, kifejezetten a budapesti kőzetviszonyok kategorizálása a cél (1. táblázat). A másik, hogy lehetőség nyíljen a laboratóriumban meghatározható kőzetfizikai jellemzőknek, a kőzetosztályokkal való közvetlen összekapcsolására. Ez a hozzárendelés nem lehet minden esetben teljesen korrekt, hiszen a budapesti település és tektonikai viszonyok meglehetősen változatosak, és gyakoriak a helyi anomáliák is. Ennek ellenére a vizsgálatok célja, hogy a kőzetfizikai paraméterek meghatározása valamilyen előzetes osztályba sorolás lehetőségét teremtsen meg a későbbiek során is.

A lehetőség előnye, hogy a laboratóriumi eredmények alapján előre becsülhetők a szükséges építési technológiák és biztosítási rendszerek, valamint ezek egymáshoz viszonyított aránya a nyomvonal mentén. Le kell szögezni azonban, hogy a kőzetosztályozás jelenlegi összeállítása csak kiindulás lehet a gyakorlati megvalósításhoz. Nemzetközi tapasztalatok is alátámasztják, hogy az új technológia alkalmazása során sok olyan tapasztalat gyűlik össze, melyek lehetővé és szükségessé teszik az osztályozás további finomítását, vagy újabb kőzetformációk besorolását.

IRODALOM

- [1] Bubits I.: A megkutatott és feltárt metró nyomvonalak és általuk közrefogott terület földtani értékelése. Kézirat, 1974.
- [2] Horusitzky H.: Budapest Duna-bal parti részének talajvíze és altalajának geológiai vázlata. Hidrológiai Közlöny, 1935.
- [3] Horusitzky H.: Budapest Duna-jobb parti részének Budának, hidrogeológiája. Hidrológiai Közlöny, 1938.
- [4] OFKfV: Földtani jelentés a Délbuda-Rákospalota metróvonal feltárásairól. Kézirat, 1974.
- [5] Rózsa L.: Influence of soil conditions on selection of construction methods of the Budapest underground railway. Metrókonferencia, 1970.
- [6] Vadász E.: Magyarország földtana. Tankönyvkiadó, 1960.
- [7] Dr. Dózsa L.-Fáy M.: Újabb adatok Budapest talajviszonyairól a metró feltárások alapján.

Módszertani megfontolások a koncessziós útdíjas autópályák megvalósíthatósági tanulmányának készítésével kapcsolatban

DR. MONIGL JÁNOS

1. Bevezetés

Az autópálya-építés koncessziós formája az elfogadás előtt álló koncessziós törvény keretei között jöhet létre.

A koncesszió állami vagy önkormányzati tulajdon létesítésének és működtetésének egy lehetséges módja, amikor is a tulajdonos bizonyos jogait koncessziós szerződés keretében, a koncessziós pályázat nyertesének, illetve az erre a célra alakítandó koncesszióvevő társaságnak átengedi [1].

A koncessziós autópálya-építés során — a hitelfelvétel egy sajátos formájaként — az állam az építési beruházás fejében megengedi a koncessziós társaságnak, a koncessziós szerződésben rögzítendő feltételek szerint, úthasználati díj szedését. Ezen túlmenően sor kerülhet egyéb jogok ún. járulékos, útmenti egyéb létesítmények koncesszióinak átengedésére is, amelyek hozamai a befolyó úthasználati díjakkal együtt hivatottak biztosítani a befektetői tőke és kamatai megtérülését [2].

Az utóbbi időkben bekövetkezett hazai társadalmi-gazdasági átalakulás és a nemzetközi politikai viszonyok kedvező változásai közepette a közúti infrastruktúra fejlesztés lemaradásainak pótlására, a szűkös költségvetési források bővítési lehetőségeként az állam részéről egyre nagyobb igény mutatkozik a koncessziós autópálya-építés feltételeinek megteremtésére. Ebből a célból hozta létre a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium a Koncessziós Autópálya Irodát.

Az állami kezdeményezésű autópálya koncessziók (pl. M1-M15 autópályák szakaszai, a szekszárdi és a dunaujvárosi Duna-hidak) mellett megjelent egy magánkezdeményezésű, az országot nyugat-keleti irányba átszelő autópálya gondolata is. E szerint az osztrák-szovjet határ között, mintegy 600 km hosszon, tíz megye érintésével egy külföldi tőkés csoport a CONEXUS Rt közreműködésével koncessziós útdíjas autópálya-építést tervez.

A Balatont délről elkerülő, az ország térszerkezetét döntően befolyásoló nyomvonal kialakítása az érintett területek önkormányzatainak, illetve településeinek bevonásával megkezdődött. A tervezett nyomvonal olyan irányban és térségekben halad, amelyben az 1985. évben befejeződött Országos Közúthálózat Fejlesztési Terve (OKFT) nem számol autópályával, hanem csupán a meglévő országos, többnyire másodrendű főutak korszerűsített vonalainak összefűzéséből adódó útvonallal. Meg kell azonban jegyezni, hogy a korábbi „kerettervek” egy

hasonló lendületesebb, harmonizált külső autópálya nyomvonalat már tartalmaztak.

A politikai-gazdasági környezet további liberalizálódására számítva, a közép-kelet-európai térséget délnyugat-északkeleti irányban feltáró és összekötő autópálya megvalósításával kapcsolatban a befektetők előtt hosszabb távú célok lebegnek, amikor egy ilyen nagy volumenű és költségigényű, ugyanakkor elhúzódó megtérülési lehetőséget nyújtó — a politikai és gazdasági bizonytalanságok következtében fokozott kockázatú — beruházásra vállalkoznak. Ezt azért fontos megemlíteni, mivel a befektetők számára a tökemegtérülés szempontjából alapvető fontosságú a várható társadalmi-gazdasági fejlődés körütekintő felvázolása, a távlati forgalom valószínűsíthető nagyságának megalapozott becslése, továbbá az autópálya különböző hatásainak — köztük az útdíjak mértékének és várható nagyságának — objektív meghatározása.

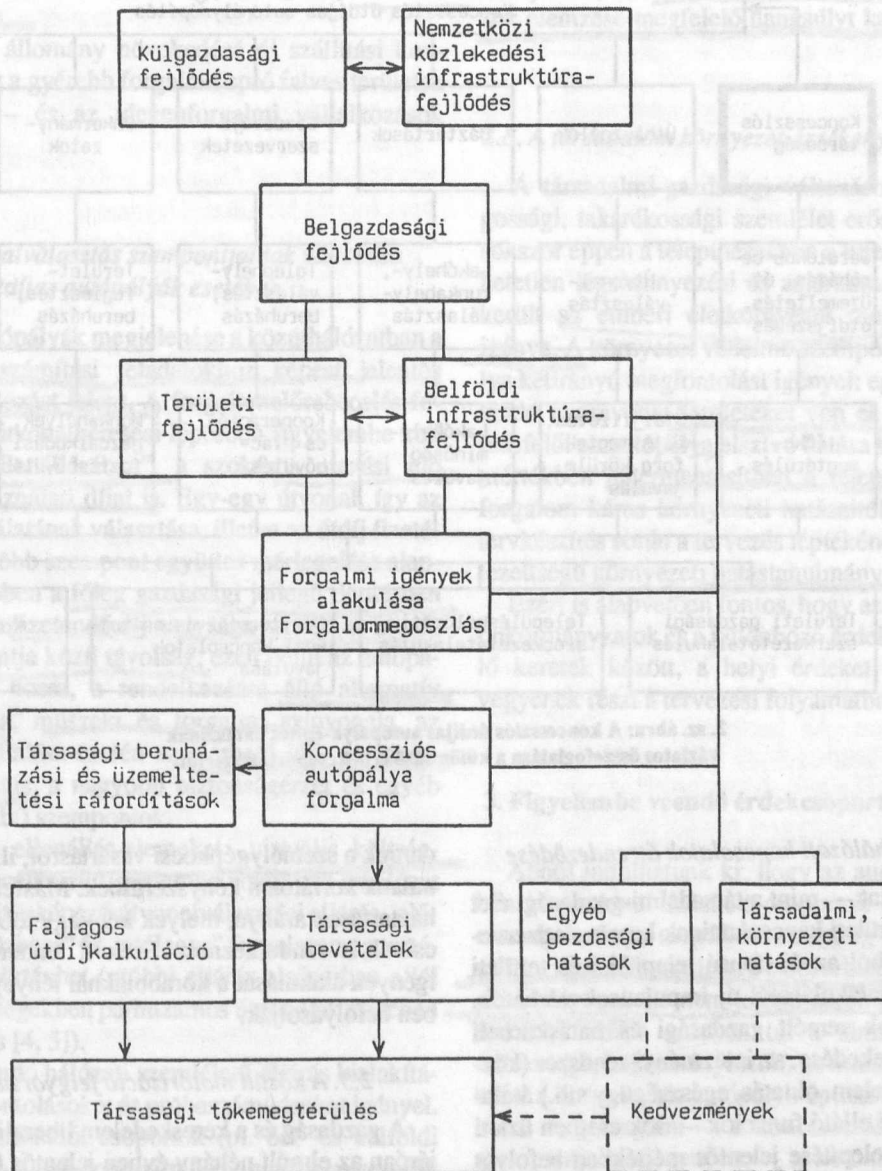
Ezen kérdések módszertani megközelítése egy részletesebb megvalósíthatósági tanulmány esetében alapvetően fontos, hisz végső soron ezen körülmények várható alakulásától függ a tőkebefektetés megtérülése, az egész vállalkozás sikere.

Módszertani oldalról egy további lényeges körülmény, hogy a beruházás megtérülését döntően a koncessziós társaságnál jelentkező bevételek alapján kell biztosítani, ugyanakkor az egyéb területeken, különböző érdekcsoportoknál jelentkező hatások bemutatásáról sem szabad lemondani. Ezért alapvetően fontos, hogy olyan funkcionálisan összefüggő hálózatrészek kerüljenek koncessziós céllal kijelölésre, melyek önmagukban is megfelelő tőkehozadékot biztosíthatnak.

A következőkben foglalkozunk a megváltozott körülmények módszertani következményeivel, a koncessziós társaságnál és egyéb érdekcsoportoknál jelentkező hatások felvázolásával, valamint egy részletesebb megvalósíthatósági tanulmány részfeladataival és munkafázisaival.

2. A forgalmi és hatásvizsgálatoknál figyelembe veendő megváltozott körülmények

Az OKFT kidolgozása, illetve elkészülte óta bekövetkezett változások több vonatkozásban megváltoztatták a társadalmi-gazdasági körülményeket és kapcsolati rendszereket, ezzel együtt a közlekedési igényeket.



1. sz. ábra: A koncessziós autópálya-építés megvalósíthatósági tanulmánya készítésének főbb szempontjai és fázisai

A közúthálózati tervek felülvizsgálata és a koncessziós autópályák megvalósíthatósági tanulmányának elkészítése során nem csupán a korábbi tervek mennyiségi felülvizsgálatát kell elvégezni, hanem számos vonatkozásban tervezési filozófia-módosításra és módszertani finomításra is szükség van. A koncessziós autópályák megvalósíthatósági tanulmányának készítésénél figyelembe veendő szempontokat, illetve munkafázisokat vázlatosan az 1. ábra mutatja. A tervekészítés alapjait és folyamatát közvetlenül is érintő körülmények és tendenciák közül a következőnek célszerű a korábbiaknál nagyobb figyelmet szentelni [3].

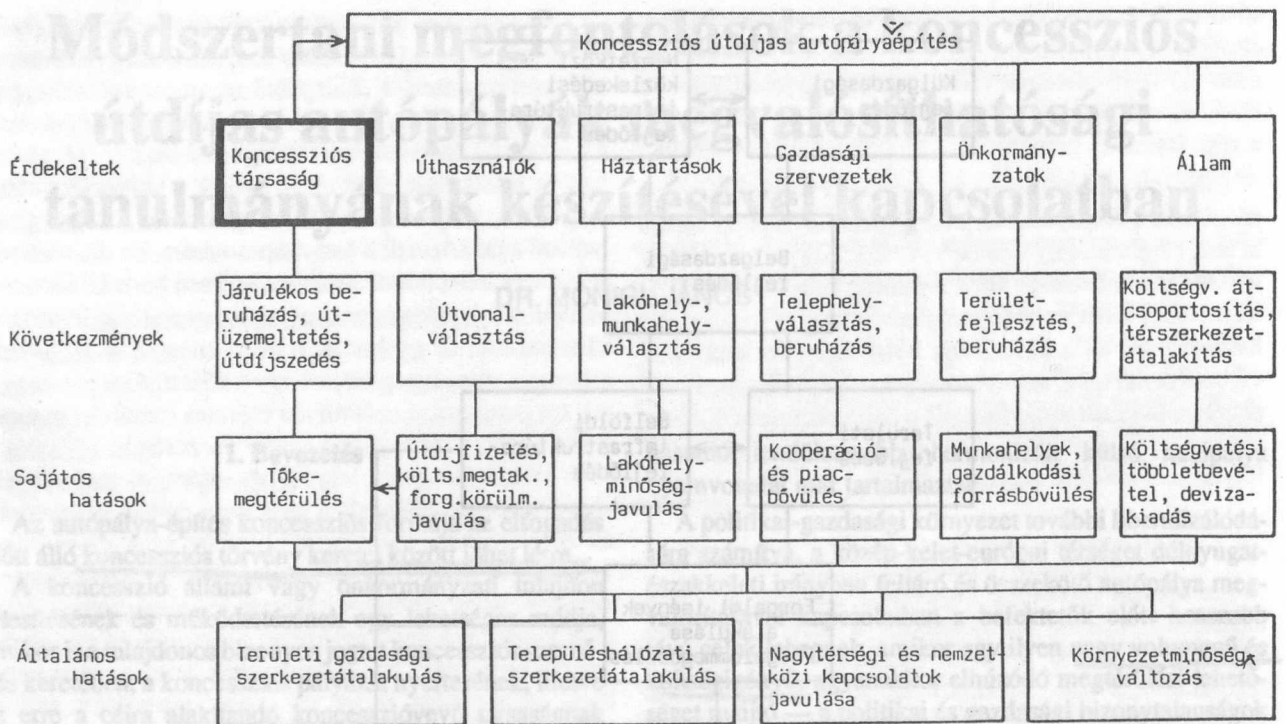
2.1. A nemzetközi kapcsolatrendszer változása

A közép-kelet-európai térségben végbement politikai változások a nemzetközi kapcsolatokban már eddig is gyökeres változást hoztak. Az utazási könnyítések a

továbbiakban is az idegenforgalom nagyságrendi növekedését eredményezhetik. A magánszektor térnyerése a térség országaiban a kereskedelmi és kooperációs kapcsolatok új dimenzióit nyithatják meg, amelyek kiteljesedésében a közúti forgalomra döntő szerep hárul.

2.2. A gazdaság szerkezeti és területi átalakulása

Az állami szektor nagyobb gazdasági egységeinek osztódása, a privatizáció hatására a magánvállalkozások elszaporodása újszerű és sokrétű termelési, kereskedelmi kapcsolatok kialakulását vonja maga után. Tevékenységi helyek megszűnése, újak keletkezése, a területfelhasználás módosulása a térségi kapcsolatokat is befolyásolja. Ezen tendenciák a korábbi koncentráltabb termelési, elosztási — és így közlekedési — kapcsolatokat intenzitásukban, területi, időbeli és közlekedési módok szerinti eloszlásukban átalakíthatják.



2. sz. ábra: A koncessziós útdíjas autópálya-építés hatásainak vázlatos összefoglalása a különböző érdekcsoportok szerint

2.3. A településhálózati kapcsolatok átrendeződése

A településhálózat — mint a társadalmi-gazdasági élet működésének és területi kapcsolatainak kerete — szerveződése szempontjából az új típusú települési és területi önkormányzatok kialakulásától új impulzusok várhatók. Az önkormányzatok remélt gazdasági és hatáskörbeli lehetőségeinek növekedése, az intézményi rendszer (közigazgatás, kereskedelem, oktatás, egészségügy stb.) átalakulása, a különböző ellátó funkciók — sok esetben üzleti alapon történő — telepítése jelentős mértékben befolyásolhatja a településhálózaton belül a vonzáskörzetek és településközi kapcsolatok alakulását.

2.4. A társadalom jövedelmi tagozódásának és a fogyasztásizokásoknak a változása

A folyamatban levő gazdasági átalakulás óhatatlan velejárájaként folytatódik az állami támogatások leépítése. Az állam visszavonulása a szociális szféra számos területén és az intézményrendszer ráfordításorientált kezelése a juttatások és szolgáltatások körének további szűküléséhez vezethet. Az ezzel párhuzamosan bekövetkező áremelkedések, illetve reáljövedelemcsökkenések, továbbá a részleges munkanélküliség következtében fokozódik a társadalom jövedelem- és vagyonszerinti polarizációja, ami az egyes rétegek fogyasztási szerkezetének módosulását vonja maga után. Várhatóan megnő a napi fogyasztási javak aránya (pl. élelmiszerek), ugyanakkor új javak és szolgáltatások fogyasztása (pl. szabadidőtevékenység, szórakoztató elektronika) igénynövekedése figyelhető meg.

Időszakosan jelentős lehet azon rétegek aránya, amelyeknek a megélhetés biztosítása érdekében le kell mon-

daniuk a személygépkocsi vásárlásról, illetve annak használatát korlátozni kényszerülnek. Másfelől egyre nő azon háztartások aránya, melyek két vagy több személygépkocsival is rendelkeznek. Ezek a tendenciák a forgalmi igények alakulását a korábbiaknál lényegesen jelentősebben befolyásolják.

2.5. A közúti motorizáció felgyorsult fejlődése

A gazdaság és a kereskedelem liberalizálásával együttjáróan az elmúlt néhány évben jelentős ütemben növekedett a közúti járműállomány.

A személygépkocsik magánimportjának könnyítése, a létesítendő hazai személygépkocsi összeszerelő üzem belépése következtében — az állami gépkocsibehozatal átmeneti problémái ellenére is — a jövőben a fizetőképes kereslet mind nagyobb hányada lesz kielégíthető. Ennek kettős hatásával kell számolni:

- hosszú- és nagy távlatban — az említett szociális problémák ellenére — a fajlagos személygépkocsi ellátottság nagy valószínűséggel meghaladja a korábban feltételezett értékeket (nagy távlatban 300 szgk/1000 lakos), így célszerűnek látszik nagy távlatban legalább 400 szgk/1000 lakos értékkel számolni;
- a magasabb ellátottsági értékeket elsősorban a háztartásonkénti második személygépkocsi elszaporodása eredményezi, ilymódon az állománynövekedés nem feltétlen jár együtt arányos forgalomnövekedéssel.

A tehergépjármű állomány vonatkozásában a gazdasági átalakulás következtében a számbeli növekedéssel együtt jelentős szerkezetátalakulásra lehet számítani, ne-

vezetesen, tovább nő a kis- és közép-kategóriájú szállító járművek aránya.

Az autóbusz állomány növekedése új szállítási koncessziók — főleg a gyéresebb forgalmú apró falvas területek kiszolgálására — és az idegenforgalmi vállalkozások válthatják ki.

2.6. Az útvonalválasztás szempontjainak változása útdíjas autópályák esetében

Az útdíjas autópályák megjelenése a közúthálózatban a korábbi hálózatszámítási feladatokhoz képest jelentős módszertani változást jelent. A forgalomelőbecslés folyamatában, az útvonalkeresési lépésben figyelembe kell venni az út „ellenállásában”, a szokásos utazási idő mellett, az úthasználati díjat is. Egy-egy útvonal, így az autópálya használatának választása, illetve az útdíj fizetésének vállalása több szempont együttes mérlegelése alapján alakul ki. Ebben a főleg gazdasági jellegű döntésben szerepet játszik a fizetendő díj nagysága mellett az utazás kezdő- és végpontja közti távolság, ezen belül az autópályán megtehető hossz, a rendelkezésre álló alternatív útvonalak hossza, műszaki és forgalmi színvonala, az útdíjas vonal vállalása esetén az elérhető idő- és üzemanyag-megtakarítás, a nagyobb biztonságérzet és egyéb (kényelmi, táji stb.) szempontok.

A különböző ellenállás-elemeket „virtuális költségként” összesítve célszerű figyelembe venni. Az úthálózat várható forgalmát leképező útvonalválasztási eljárás „előzetes”, „utazásközbeni” és „utólagos” forgalommegosztási technikákkal történhet (utóbbi eljárás elsősorban a jól lehatárolható térségekben párhuzamos útvonalak esetében lehet eredményes [4, 5]).

Az alkalmazandó hálózati szemléletű eljárás kialakítása további megfontolásokat és próbaszámításokat igényel.

Az egyes úthasználói csoportok (pl. bel- és külföldi személygépkocsi-, tehergépjármű-, autóbusz-vezetők stb.) sajátos választási szempontjainak és döntéseinek megfelelően alakul az úthálózat forgalommegoszlása, az egyes útvonalak — benne az útdíjas autópályák — forgalmi terhelése.

2.7. A sajátos társasági gazdasági hatások elbírbehelyezésének szükségessége

A koncessziós autópálya-társaság szempontjainak megkülönböztetett figyelembevétele, az alkalmazandó módszerek tekintetében alapvető fontosságú, ugyanis, míg egy állami fejlesztési beruházás esetében a „bevételek” oldalán elszámolhatjuk mindazokat az előnyöket, amelyeket az új beruházás a nemzetgazdaság és társadalom számos területén biztosít, addig a társasági beruházás esetében döntően csupán a koncessziós társaságnál befolyó bevételek (útdíjak, járulékos koncessziók hozamai) vehetők közvetlenül figyelembe.

Ez a körülmény megkívánja az úthálózati beruházásoknál szokásos hatáselemzési módszereknek, a társaság szempontjainak megfelelő átalakítását, módosítását. Különösen fontos, hogy a bizonytalan politikai-gazdasági

környezetben a megtérülést befolyásoló kockázati tényezők elemzése megfelelő hangsúlyt kapjon.

2.8. A társadalom környezet-érzékenysége fokozódása

A társadalmi-gazdasági változások során a gazdaságossági, takarékosági szemlélet erősödése közepette — sokszor éppen a településekben a közúti forgalom elviselhetetlen légszennyezési és zajártalmi miatt — előtérbe került az emberi életkörnyezet megóvásának fokozott igénye. A környezet védelme szempontjából az új autópálya kétirányú megfontolást igényel: egyfelől a megvalósítandó nyomvonal területeket von el a mezőgazdaságtól, másfelől az autópálya elszívó hatása következtében nagymértékben tehermentesítheti a településeket az átmenő forgalom káros környezeti hatásaitól. Lényeges, hogy a tervekészítés során a tervezés léptékének megfelelő részletességű környezeti hatástanulmány is készüljön.

Ezért is alapvetően fontos, hogy az érintett települések, önkormányzatok és a különböző érdekcsoportok megfelelő keretek között, a helyi érdeket kifejezésre juttatva vegyenek részt a tervezési folyamatban.

3. Figyelembe veendő érdekcsoportok, hatásterületek

Abból indulhatunk ki, hogy az autópálya megépítésében közvetlenül érdekelt csoportok és önkormányzatok részvételével egy megfelelő „társaság” (Kft., Rt) jön létre, ezért a vizsgálatot célszerű elsősorban a társaság szemszögéből végezni. Ez nem jelenti automatikusan azt, hogy a társasági közös érdeken túl a társasági tagok sajátos érdekei (pl. önkormányzatok) ne maradnának fenn. Éppen ezért a koncessziós autópálya-építéssel kapcsolatban célszerű megvizsgálni — a koncessziós társaság közvetlen szempontjain túlmenően — a különböző érintett érdekcsoportok, érdekhordozók szempontjából a várható reakciókat, következmény intézkedéseket, illetve azok közvetlen, (sajátos) és közvetett, (általános) hatásait (2. ábra).

Koncessziós társaság: a társasági érdekek legfontosabbika — hisz anélkül a beruházásra sor sem kerülhet — a befektetett tőke közvetlen megtérülése. Az autópálya-építés tervezésébe, előkészítésébe, a járulékos létesítményekbe fektetett tőke és az üzemeltetési ráfordítások megtérülése szempontjából a legfontosabb forrásokat a beszedendő úthasználati díj és az autópálya térségében kialakuló járulékos koncessziók (pl.: üzemanyag-töltő állomások, pihenőhelyek, motelek, kereskedelmi egységek stb.) hozamai jelentik.

Az útdíjszedés különböző formái közül — a tervezett díjas és díjnélküli vonalak vegyes jelenléte miatt — valószínűsíthetően „zárt” rendszerként, a járműtípustól függő, használatarányos fizetésű forma valósul meg.

A társasági tőkebefektetés megtérülését közvetlenül szolgáló úthasználati díjak és egyéb bevételek számszerűsítése mellett törekedni kell a társaság hatókörén kívül az egyéb érdekelteknél jelentkező sajátos és általános hatások (pl. energiamegtakarítás, baleseti veszteségcsök-

kenés, forgalmi adótöbbletek) számszerűsítésére is, ugyanis a lehetőségekhez képest a tökemegtérülés szempontjából minden egyéb olyan körülmény feltárását is el kell végezni, mely — az állami garanciák hiányában — a társaság számára a koncessziós üzlet indokoltságát megalapozhatja, a szerződés pénzügyi biztonságát növelheti.

Úthasználók: a belföldi és külföldi úthasználók (személygépkocsik, tehergépjárművek, autóbuszok, motorke-rékpárok) egy koncessziós, útdíjas autópálya megépülése esetén választási, döntési helyzetbe kerülnek. Az úthasználók az útdíj nagyságának figyelembevételével az elérhető előnyök (idő-, üzemanyag-megtakarítás, nagyobb biztonság, stb.) alapján döntenek az útdíjas autópálya használata mellett. A díjas autópálya következtében átrendeződhet az érintett hálózatrészek forgalma, megnöhet az autópályára keresztirányba haladó „ráhordó” vonalak forgalma, sőt egyes esetekben érzékelhető hatással lehet a térség vasúti-, autóbusz- és komp kapcsolataira is.

Magánháztartások: a létesülő autópálya érinti a térség településeiben élő lakosság különböző csoportjainak életmódját; az autópálya kitágíthatja a munkavállalási körzeteket, de átrendezheti a különböző egyéb intézmények (pl. kereskedelem, egészségügy, oktatás stb.) elérhetőségét és használatát. Az autópálya hatással lehet a migrációs folyamatokra, egyfelől lelassíthatja az infrastruktúra- és intézménysegény térségek kiürülését, felértékelve a falusias lakókörnyezet minőségét, másfelől az autópálya közvetlen szomszédságában levő lakóhelyekről — a belépő környezeti terhelések következtében — az érintett lakosság elvándorlásával is számolni lehet. Ezért van kiemelt jelentősége a helyi önkormányzatok és lakossági csoportok részvételének a tervezési folyamatban és érdekegyeztetésben.

Gazdasági szervezetek: az autópályák környezetében felértékelődnek a telephelyek, aminek következtében új vállalatok, szervezetek települnek a térségbe, illetve a meglévők kapacitásbővítést hajthatnak végre. Az autópálya közelsége, a közlekedési kapcsolatok javulása a kooperációs lehetőségek kiszélesedéséhez vezethet és a piac területi bővülését eredményezheti.

Önkormányzatok: az autópálya közvetlen térségében levő területi és helyi önkormányzatok területfejlesztési lehetőségeit nagymértékben javítja egy teljesítőképességű közúti infrastruktúra-elem megjelenése, mely megfelelő előkészítő beruházásokkal vonzhatja a helyi adottságokra épülő gazdasági szervezeteket (feldolgozó ipar, idegenforgalom, stb.) új munkalehetőségeket teremtve. Az infrastruktúrabővülés hatására bekövetkező gazdasági fellendülés — a helyi adók révén — javítja az önkormányzatok gazdálkodási lehetőségeit.

Az autópálya-építés és az ennek következtében odatelepülő gazdasági szervezetek okozta környezeti problémák jelentkezése döntően az önkormányzatok szintjén várható. Ez is aláhúzza a társaság és az önkormányzatok fokozott együttműködésének szükségességét.

Állam: az adott autópálya koncesszióba adása, mint a hitelfelvétel sajátos módja, lehetőséget ad az állam számára a költségvetési források más célra való átcsoportosítására, ugyanakkor a létesítendő autópálya hatását az állam saját területfejlesztési céljai megvalósítása érdekében

használhatja fel (pl. elhanyagolt térségek esélyegyenlőségének javítása érdekében). Az autópálya építése következtében bekövetkező gazdasági élénkülés eredményeképpen az államháztartás is számíthat forgalmi- és jövedelemadó többletre. Az állami előnyök között vehető figyelembe az az energiaimport igénycsökkenés, amely az autópályán menő forgalom kedvezőbb forgalmi körülményei folytán adódhat. Ugyanakkor az államot terheli az autópályadíjak bevételeiből származó összegek devizára való átváltása, ami a forint konvertibilitásának megteremtéséig — figyelembe véve az adósságszolgálatot — devizátöbbletigényt jelent.

A társaságon kívül jelentkező általános gazdasági hatások bizonyítható kedvező pénzügyi szaldója a társaság számára adókedvezményeket is eredményezhet.

4. Tematikai javaslat egy részletesebb megvalósíthatósági vizsgálathoz

Az eddigiekben elmondottak figyelembe vételével és az 1. ábra folyamatának megfelelően kialakítható egy részletesebb tematika, melyet az autópálya megvalósíthatósági tanulmányának kidolgozása során célszerű követni [6].

A tematika összeállításánál abból indultunk ki, hogy a nyomvonal korábbi vizsgálatok alapján ismert. Ellenkező esetben a megvalósíthatósági tanulmány keretében kell elvégezni a nyomvonal lehetséges változatainak összehasonlító vizsgálatát és a nemzetgazdaság szempontjából legalkalmasabb kiválasztását.

4.1. Nemzetközi környezet alakulása a térségben

- lehetséges politikai fejlődésvonalak felvázolása,
- külgazdasági kapcsolatok alakulása,
 - Magyarország export-import kapcsolatai a térség országaival; közelítő áru- és pénzvolumen nagyságtartományok,
 - Magyarországon átmenő kapcsolatok; közelítő áru- és pénzvolumen nagyságtartományok,
- turisztika, személyforgalmi kapcsolatok alakulása,
 - Magyarországi kiinduló- és célforgalom nagyságrendje,
 - Magyarországon átmenő forgalom nagyságrendje.

4.2. Belföldi gazdasági, demográfiai fejlődés

- a nemzeti jövedelem várható alakulása, a felhalmozás és fogyasztás arányai,
- lehetséges gazdasági fejlődési pályák szektoronként (ipar, mezőgazdaság, szolgáltatások),
- az energiaigény, — kielégítés és —árfejlődés,
- demográfiai fejlődés várható alakulása,
- lakossági jövedelem és fogyasztási viszonyok, valamint az árviszonyok alakulása,
- a közúti motorizáció várható fejlődése,
- a térszerkezet távlati szükséges alakítása,
- a területi gazdasági, demográfiai és motorizációs prognózisok (forgalmi körzeteként).

4.3. A közlekedési rendszer fejlődése a térségben és hatása a forgalommegoszlásra

- a közlekedési alágazatok létesítményrendszerének és forgalmának fejlődése,
 - a közúti közlekedés,
 - a vasúti közlekedés,
 - a vízi közlekedés,
 - a légi közlekedés.
- a közlekedési részrendszerek fejlődésének hatása a Magyarországot érintő nemzetközi forgalom megoszlására,
- a nemzetközi személy- és teherforgalom hálózati átrendeződése az autópálya vonzása következtében.

4.4. Az autópálya vonalvezetése, település- és közlekedés hálózati kapcsolatai

- a vonalvezetést meghatározó műszaki, topográfiai, településhálózati, környezeti és egyéb körülmények,
- az országos hálózattal és hálózatfejlesztési tervvel való ütemenkénti (hosszú távlatú, nagy távlatú kapcsolódások, különös tekintettel az útdíjas autópályákra,
- a településhálózati kapcsolatok bemutatása,
- az autópálya lehetséges hatásai az érintett térségek gazdaságfejlesztési potenciáljának kiaknázásában (megyéenként, településenként).

4.5. A várható közúti forgalom nagyságának meghatározása

- adatelőkészítés,
 - területi szerkezeti adatok előkészítése,
 - hálózati modell-adatok előállítás,
 - a jelenlegi forgalomáramlási adatok előkészítése,
- számítógépes forgalomelőrebecslési modellek kialakítása,
 - távlati területközi közúti személy- és teherforgalmi áramok meghatározási módszere,
 - hálózati terhelések meghatározási módszere, különös tekintettel az útvonalválasztásra útdíjas autópályák esetén,
- hálózati forgalmi prognózisok,
 - a jelenlegi forgalmi igények modellszámítása (1990) az autópálya „nélküle” és „vele” esetében,
 - a hosszú távlatú (cca. 20 év) forgalmi igények modellszámítása „nélküle” és „vele” esetében,
 - nagy távlatú (cca. 35 év) forgalmi igények modellszámítása „nélküle” és „vele” esetében,
 - az autópálya jellemző szakaszai várható forgalomnagyságainak meghatározása járműfajtánként a kiemelt és közbülső években.

4.6. Gazdasági hatásvizsgálat

- koncessziós feltételek rögzítése,
 - jogok, kötelezettségek,
 - futamidő,
 - garanciák,

- tőkekivitel feltételei,
- beruházások köre, költségei,
 - útépitések szakaszolása és időterve,
 - útszakaszok költségbecslése a műszaki előírások figyelembevételével,
 - útberuházási költségek évenként (előkészítés, kisajátítás, építés),
 - útdíjszedés rendszere, beruházási költségei,
 - egyéb útmenti létesítmények igényfeltárása, beruházási költségei,
 - a társasági összes beruházási költsége,
- üzemeltetési költségek,
 - útüzemeltetési és egyéb szervezetek,
 - útüzemeltetés (útdíjszedés is beleértve) és fenntartás költségei,
 - egyéb útmenti létesítmények üzemeltetési és fenntartási költségei,
 - a társaság összes üzemeltetési és fenntartási költsége,
- közvetlen társasági bevételek,
 - az úthasználati díjak megtérülést biztosító mértékének meghatározása a forgalomnagyság, a kamatláb, a futamidő figyelembe vételével,
 - az úthasználati díjak elfogadható mértékének meghatározása az ár-környezet figyelembe vételével,
 - az ütemenként várható úthasználati díjösszegek meghatározása,
 - az ütemenként várható egyéb társasági létesítmények bevételeinek meghatározása,
 - bérbeadott területek, létesítmények bevételei,
 - fejlesztési támogatások,
 - a társasági összbevételek meghatározása,
 - megtérülési számítások különböző „körülmenyváltozatok” (útdíjnagyság, futamidő, kamatláb stb.) figyelembe vételével,
 - pénzügyi terv készítése,
- közvetett nemzetgazdasági és területi hatások,
 - energiamegtakarítás,
 - baleseti veszteségcsökkenés,
 - telephely felértékelődés,
 - területi jövedelmnövekedés,
 - nagytérségi elérhetőség-javulás.

4.7. Környezeti hatásvizsgálat

- területigénybevétel,
- elválasztó hatás,
- légszennyezés csökkenés a környező térségekben,
- zajcsökkenés a környező térségekben,
- egyéb ökológiai hatások, stb.,
- a kedvezőtlen hatások mérséklését szolgáló létesítmények és beruházási költségei meghatározása.

4.8. Előzetes összefoglaló javaslat az autópálya megvalósításával kapcsolatban

- szöveges értékelés a megvalósítás és megtérülés körülményeiről, a kockázati tényezők elemzésével,
- térképek, ábrák, táblázatok.

Irodalom

- [1] — 908. számú Törvényjavaslat a koncesszióról. Kézirat, 1990.
 [2] *Tímár András*: Az autópálya-építés finanszírozása koncessziós rendszerben. Kézirat, Budapest, 1990.
 [3] *Monigl János*: Szempontok és módszertani alapelvek az „Országos közúthálózat fejlesztési terve” felülvizsgáláához. Kézirat, TRANSMAN Kft., Budapest, 1990. július.

- [4] *Vörös A. és tsai*: A magyarországi autópálya-építés finanszírozási forrásainak vizsgálata. KTI-tanulmány, Budapest, 1990.
 [5] *Faludy E. P. és tsai*: Közúthálózati elemek koncessziós finanszírozási lehetőségeinek vizsgálata. KTI-tanulmány, Budapest, 1990.
 [6] *Monigl János*: Előzetes tématervezési javaslat a Déli Útdíjas Autópálya megvalósíthatósági előtanulmányához. CO-NEXUS Rt megbízásából, Kézirat, 1991. január

KÖNYVISMERTETÉS

Horst Krampe — Hans-Joachim Lucke: Einführung in die Logistik (Bevezetés a logisztikába).

Huss-Verlag GmbH, München, 1990. 230. p. 129 á.

DR TARNAI JÚLIA

Napjainkban a fejlett ipari országokban az ipar, a kereskedelem és a közlekedés valamennyi ágában egyre inkább előtérbe kerülnek a beszerzési, gyártási, kereskedelmi, szállítási és raktározási folyamatok egységes, rendszerorientált szemléletmódján alapuló logisztikai elvek és módszerek.

Ez a könyv az első olyan átfogó mű, amelyet Németország keleti felében (a volt NDK területén) élő neves szakemberek írtak a logisztika témakörben. Könyvüket elsősorban azon kelet-európai országok szakemberei számára ajánlják, akik az eddigi tervutasításos gazdasági rendszerről a hatékonyabb piacgazdaságra való áttérést tűzték ki célul.

A kilenc fejezetből álló könyv tömören, gazdagon illusztrált formában ismerteti a logisztika alapjait és alkalmazási lehetőségeit a gazdasági élet különböző területein.

Az első fejezet a logisztika fogalmát, területeit, célkitűzéseit ismerteti. A második fejezet a logisztikai rendszerek jellemzését követően a logisztikai tervezés módszereit és modelljeit tekinti át.

„Az anyag- és információáramlás integrációja a logisztikában” c. harmadik fejezet a logisztikai információs rendszerek feladatait, felépítését mutatja be gyakorlati példákkal. Többek között részletesen ismerteti például a Deutsche Reichsbahn számítógépes kocsinyilvántartási rendszerét és a hat európai vasútra (BR, SBB, FS, SNCF, DSB, DB) kiterjedő HERMES adatátviteli rendszert.

„A logisztika az áruszállításban” c. negyedik fejezet közlekedési ágankénti bontásban tekinti át a korszerű

áruszállítási rendszereket, külön alfejezet foglalkozik a kombinált áruszállítással.

Az ötödik fejezet a vállalati logisztika területeit, célkitűzéseit, stratégiáit és szervezeti felépítését ismerteti. Ezen belül mint a fejezet „Termelési logisztika az iparban” címe is utal rá a szerzők a termelési logisztika néhány olyan fontos kérdését is tárgyalják, mint pl.: a rugalmas gyártórendszerek és a logisztika összefüggései, a készletgazdálkodás, a just-in-time elv a termelési logisztikában.

A „Logisztika a kereskedelemben” c. hatodik fejezet a kereskedelmi áruátrakás, áruszállítás és raktározás témakörök tárgyalása közben kitér a raktári kommissiózás (árükigyűjtés), az egységgrakományképzés, a rakodóhely-kialakítás és a vonalkódtechnika alkalmazásának kérdéseire is.

A logisztikai láncok kialakításának már megvalósult gyakorlati megoldásait (pl. vasérc, illetve szénszállítás) is bemutatja a hetedik fejezet.

A logisztikai láncban tizikai és információs csatlakozási hely szerepet betöltő logisztikai áruelosztó központok jelentőségét, feladatait és kialakítását ismertetik a szerzők a nyolcadik fejezetben, majd bemutatják a brémai és az ingolstadtai áruelosztó központokat.

Az „Eurologisztika” c. utolsó fejezet azokkal a változásokkal foglalkozik, amelyek az európai belső piac 1993. I. 1-jei megalakulását, továbbá a Közép- és Kelet-Európa országaiban a piacgazdaságra való áttérést követően az európai logisztikában, az államok közötti munkamegosztáson alapuló együttműködésben, létrejönnek.

Az olvasó egyes témakörökben való részletesebb tájékozódását a fejezetenként közölt, összesen több mint 280 német és angol nyelvű forrást tartalmazó, irodalomjegyzék segíti.

A könyvet jól hasznosíthatják a hazai vállalati szakemberek, tervezők, kutatók és a logisztika témakörét tanulmányozó egyetemi, főiskolai hallgatók is.

Vasúti dízelmotorok részterhelése gazdaságosságának növelése több henger egyidejű kiiktatásával

VASZILJEV V. N., JEVSZTIFEEV B. V., SZOIN JU. V.

1. Bevezetés

A járműmotorok műszaki-gazdaságossági mutatói és mindenek előtt az átlagos tüzelőanyag-felhasználás gazdaságossága jelentősen függ az üresjáratú és a kisebb részterhelésekhez tartozó tüzelőanyag-fogyasztástól. Ismeretes, hogy a magyar és a szovjet vasutaknál alkalmazott dízelmotorok üzemének üresjáratú hányada átlagosan a tehervonati mozdonyokra jellemző 42%-ról a tolatómozdonyokra jellemző 67%-ig növekedhet, de egyes esetekben még magasabb arányt is elérhet [1].

A dízelmotor részterheléses üzemű rontja a dízelmozdonyok gazdaságossági mutatóit, amelyet a dízelmotor mechanikai és indikált hatásfokainak csökkenésével magyarázhatunk.

Az utóbbi mutató csökkenése a kisebb tüzelőanyag dózisok nem kielégítő porlasztásától, azok tökéletlen keverékképződésétől, a gyulladási késedelem növekedésétől, valamint a motor hűtőrendszerébe elvezetett, megnövekedett relatív hővesztéségtől függ.

A jármű dízelmotoroknál jelenleg alkalmazott, a gazdaságosságot növelő módszerek elemzése azt mutatja, hogy az egyik új irányzat a működő hengerek számának változtatása a tüzelőanyag befecskendezés és gázcsere-folyamat szabályozásával. Ezzel a témakörrel több publikációban is találkozhatunk [2, 3, 4, 5, 6]. Ugyanakkor nagy számú szabadalom is található főleg amerikai, de különösen japán cégeknél.

Több henger egyidejű kiiktatása az üresjáratú és a kisebb részterheléseknél növeli az üzemelő hengerek egy ciklus alatt befecskendezett tüzelőanyag mennyiségét, míg a gázcsere-folyamat kiiktatása csökkenti a munkaközeg szelepcsatornákon való átáramlásakor keletkező áramlási veszteségeket.

Ezenkívül — az üzemelő hengerekben végbemenő munkafolyamatok minőségi javulása mellett — a nem üzemelő hengerekhez tartozó szelepvezérlő szerkezetek kenőolaj-ellátásának megszüntetése csökkenti a kenőolaj tüzelőanyaggal való felhígulását és ezzel megnöveli a motor élettartamát.

A modernebb, viszonylag jól kifejlesztett munkafolyamattal rendelkező belsőégésű motoroknál a gazdaságosság jelentősebb fokozása általában csak a motor szerkezetének, vagy egyes részegységeinek további bonyolításával érhető el. Ebben az esetben a legfontosabb szempont az újabban beépített elemek megbízhatósága, valamint ezen elemek hatása a motor mechanikai- és hőtermelésére.

2. A hengerek kiiktatásánál alkalmazott eljárások elemzése

A kiiktatásnál alkalmazott eljárásokat két alapvető csoportra oszthatjuk:

- a tüzelőanyag befecskendezés kiiktatása a szelepvezérlő elemek egyidejű üresjáratú működtetésével;
- a hengerek kiiktatása a tüzelőanyag befecskendezés és a gázcsere-folyamat egyidejű megszüntetésével.

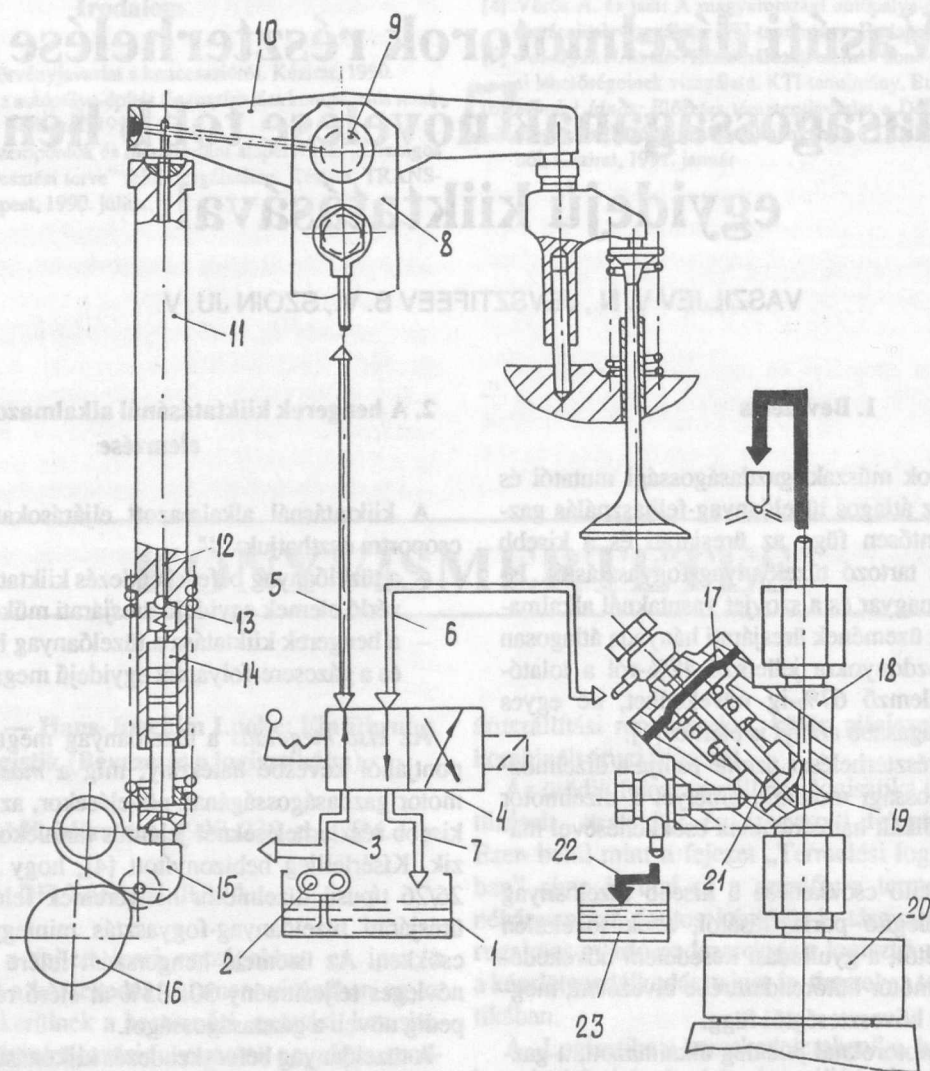
Az *első megoldás* a tüzelőanyag megtakarítás szempontjából kevésbé hatékony, míg a *második eljárás* a motor gazdaságosságának növelésekor, az üresjáratú és a kisebb részterheléseknél jelentős tartalékokkal rendelkezik. Kísérletileg bebizonyított [4], hogy a D 49/8CSN 26/26 típusú dízelmotor hengereinek felét kiiktatva az üresjáratú tüzelőanyag-fogyasztás mintegy 25–30%-al csökken. Az üzemelő hengerszám felére csökkentése a névleges teljesítmény 30...35%-át elérő részterhelésekig pedig növeli a gazdaságosságot.

A tüzelőanyag befecskendezés kiiktatását konstrukciós szempontból általában könnyű megvalósítani (lásd például a sorozatban gyártott D 100, D 49, stb. dízelmotoroknál [8]). Azonban megbízhatóan működő, üzemben lévő motoroknál is (kisebb mértékű korszerűsítéssel) alkalmazható szelepvezérlést kiiktató rendszerek széleskörű elterjedését a jármű dízelmotoroknál.

A hengerek és a tüzelőanyag befecskendezés kiiktatása, valamint a kiiktatandó hengerek gázcsere-folyamatának egyidejű megszüntetése különböző módokon valósítható meg:

- a kiiktatandó hengerek szívó- és kipufogószelepei zárt helyzetben maradnak;
- a kiiktatandó hengerek szívó- és kipufogószelepei nyitott helyzetben maradnak;
- az üzemelő hengerből kilépő kipufogógáz visszaáramoltatása a kiiktatott henger szívó rendszeréhez;
- a kiiktatott henger munkaközegének a következő zárt rendszerben való áramoltatása: henger — kipufogócső — szívócső — henger;
- ezeknek a módszereknek a kombinációja, például a kiiktatandó henger kipufogó- és szívócsöve környezettel érintkező kapcsolatának megszüntetése, a szelepek minimális mértékű nyitott állapotban tartásával.

A dízelmotorok szabályozását több henger egyidejű kiiktatásával a világon alkalmazott eljárások hatásossága



1. ábra. A motor hengerkiiktató berendezésének vázlata

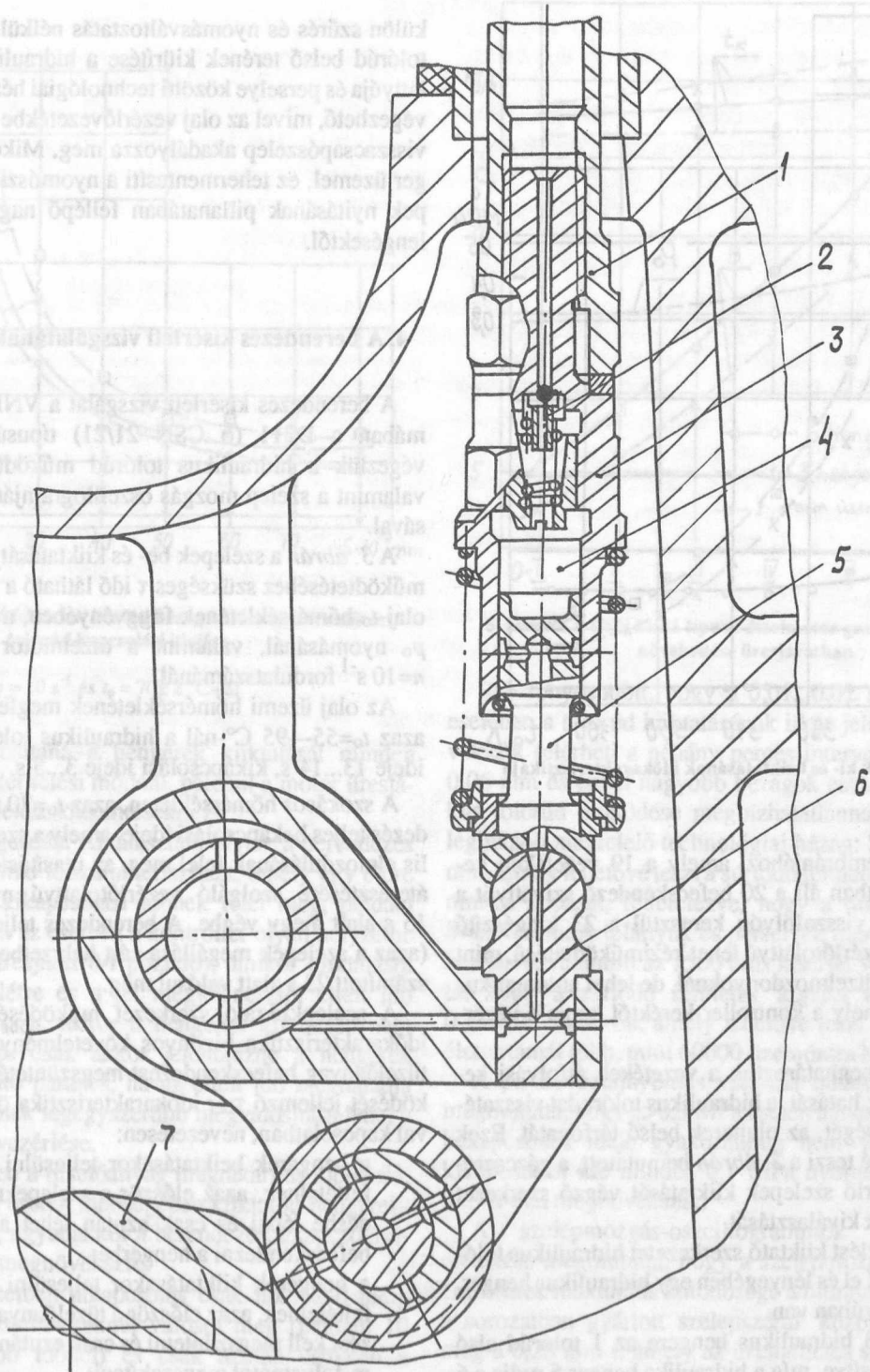
és alkalmazhatósága szempontjából a következőképpen értékelhetjük:

- konstrukciós szempontból a legegyszerűbb módszer csak a tüzelőanyag befecskendezés megszüntetése. Alkalmazási területei elsősorban mechanikus vagy külső hajtású feltöltéssel rendelkező négyütemű és kétütemű motorok;
- a kiiktatandó hengerek szabályozásának megvalósítása a gázcsere-folyamat megszüntetésével elsősorban négyütemű motoroknál célszerű, mivel ezek konstrukciós megvalósítása egyszerűbb, mint a kétütemű dízelmotorok esetében;
- a kipufogógázok átáramoltatása a kiiktatott hengereken keresztül gyakorlatilag minden olyan típusú motornál alkalmazható, melyeknél lehetséges a szívó- és kipufogórendszerek szerkezeti elkülönítése a kiiktatott és üzemelő hengereknél;
- a kiiktatott hengereknek az üzemelő hengerek kipufogógázának hőjével történő melegítése részlegesen, vagy teljesen kompenzálhatja a kipufogó- és szívórendszer tömegcseréjét megszüntető módszer gazdasági előnyét.

Külön meg kell jegyezni, hogy a kiiktatott hengerek alkatrészeinek egyenlő hőállapotban tartásakor a legkisebb összvesztés a kipufogó- és szívórendszer kiiktatásakor lehetséges, míg a legnagyobb veszteségek a kiiktatott hengereken keresztül áramló öblítőlevegő esetében jelentkeznek.

3. Több henger egyidejű kiiktatásához alkalmazott berendezés leírása

A Szovjetunió Dízelmozdony Kutató Intézetében (VNITI), a Moszkvai Vasútmérnöki Egyetem (MIIT) és a Balakovói Dízelmotor Gyártó Üzem közreműködésével kifejlesztettek és elkészítettek egy több henger egyidejű kiiktatására alkalmas berendezést a 6 hengeres, soros hengerelrendezésű D211 (CSN 21/21) típusú vasúti dízelmotorra. Ez a berendezés a nagynyomású porlasztócsőből a kisnyomású tüzelőanyag csőbe visszaáramoltatás elvén működő, a tüzelőanyag befecskendezést kiiktató szerkezetből, valamint a kipufogó- és szívóselepek működését megszüntető berendezésből áll, amely lényegében a mo-



2. ábra. Szelep kiiktató szerkezet

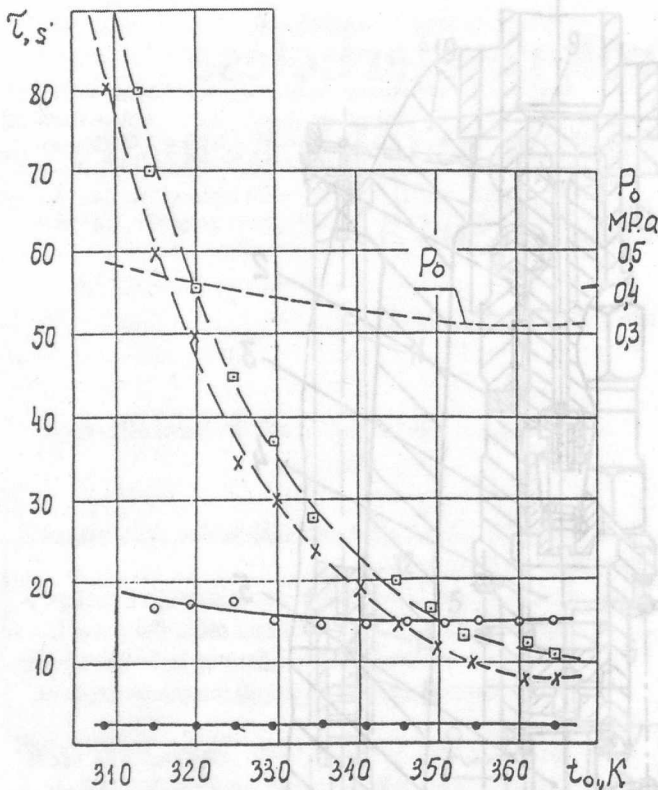
tor kenőolaj rendszerével kapcsolatban álló, több részes hidraulikus működtetésű tolórúd.

Ismerkedjünk meg a berendezés működési elvével (1. ábra)

Az olaj a motor 1 karterjából a 2 szivattyú segítségével a 3 nyomóvezetékbe, valamint a kétállású 4 vezérlőtollattyún keresztül, annak „Bekapcsolt” állásában az 5 működtető vezetékbe kerül. Egyidejűleg az olaj a 6 működtető vezetékből a 7 visszafolyó vezetéken keresztül visszaáramlik a karterba. Az 5 vezetékből az olaj a

hengerfejebe kerül a 8 himbatartóhoz és annak 9 tengelyében, valamint a 10 himbában kiképzett furatokon keresztül a 11 vezérelhető hidraulikus tolórúdhhoz, ahol a 12 központi furaton és a 13 visszacsapószelepen át betölti a 14 belső teret. A hidraulikus tolórúd alsó része a 15 kilincse támaszkodik, amely a vezértengely 16 bütykével van kapcsolatban.

A 4 vezérlőtollattyú kikapcsolt állapotában az olaj az 5 vezetékből visszaáramlik az 1 karterba és egyidejűleg a 2 szivattyú segítségével bekerül a 6 működtetővezetékbe, majd tovább a 18 tüzelőanyag befecskendezést kiiktató



3. ábra. Szelepek ki- és beiktatásának időkarakterisztikája

szerkezet 17 membránjához, amely a 19 vezetéken keresztül kapcsolatban áll a 20 befecskendező szivattyút a 22 tüzelőanyag visszafolyón keresztül a 23 kiegészítő tartállyal. A 4 vezérlőtollatlyú lehet kéziműködtetésű, mint például a tolató dízelmozdonyoknál, de lehet automatikus működésű is, amely a kontroller keréktől kapja a vezérlést.

Kísérletileg meghatároztuk a vezetékek átfolyási keresztmetszetének hatását, a hidraulikus tolórúdat visszatérítő rugó merevségét, az olajterek belső térfogatát. Ezek ismerete lehetővé teszi a 2. ábrán bemutatott, a gázcserefolyamatot vezérlő szelepek kiiktatását végző szerkezet konstrukciójának kiválasztását.

A szelepvezérlést kiiktató szerkezetet hidraulikus tolórúdban helyezték el és lényegében egy hidraulikus henger, amely egy tolatyúban van.

A szerkezet 3 hidraulikus hengere az 1 tolórúd alsó részéhez van erősítve, míg a hidraulika henger 5 rudja a 6 kilincs gömbkiképzésű végére támaszkodik, amely a 7 vezértengely bütykével van kapcsolatban. A 4 belső tér feltöltése olajjal a dízelmotor kenőolajrendszeréből a 2 visszacsapó szelepen, az 1 üreges tolórúdon és a szelepmozgató szerkezet himbájában és tengelyében kiképzett furatok segítségével történik a vezérlőtollatlyún (lásd 1. ábra 4. tétel) keresztül, amely vagy engedi, vagy gátolja az olajáramlást a kiiktatandó hengerekhez.

A hidraulikus tolórúd mozgórészeinek, valamint a kilincsszerkezetnek kenése hasonló a sorozatban gyártott szelepvezérlő szerkezetek kenéséhez, a szét- és összeszerelés pedig a vezértengely megtekintésére kialakított ablakon keresztül végezhető el. Vezérlő folyadékként adott esetben a dízelmotor kenőolaját lehet felhasználni

külön szűrés és nyomásváltoztatás nélkül. A hidraulikus tolórúd belső terének kiürítése a hidraulikus henger tolatyúja és perselye közötti technológiai hézagon keresztül végezhető, mivel az olaj vezérlővezetékbe kiáramlását a 2 visszacsapószelep akadályozza meg. Mikor minden henger üzemel, ez tehermentesíti a nyomószivattyút a szelepek nyitásának pillanatában fellépő nagynyomású olaj lengésektől.

4. A berendezés kísérleti vizsgálatának eredményei

A berendezés kísérleti vizsgálat a VNITI laboratóriumban a D211 (6 CSN 21/21) típusú dízelmotoron végeztük a hidraulikus tolórúd működtetési idejének, valamint a szelep mozgás oszcillogramjának feldolgozásával.

A 3. ábrán a szelepek be- és kiiktatását végző szekezet működtetéséhez szükséges τ idő látható a vezérlést végző olaj t_o hőmérsékletének függvényében, a vezérlővezeték p_o nyomásánál, valamint a dízelmotor főtengeyének $n=10 \text{ s}^{-1}$ fordulatszámánál.

Az olaj üzemi hőmérsékletének megfelelő szakaszon, azaz $t_o=55\text{--}95 \text{ C}^\circ$ -nál a hidraulikus tolórúd kapcsolási ideje 13...14 s, kikapcsolási ideje 3...5 s.

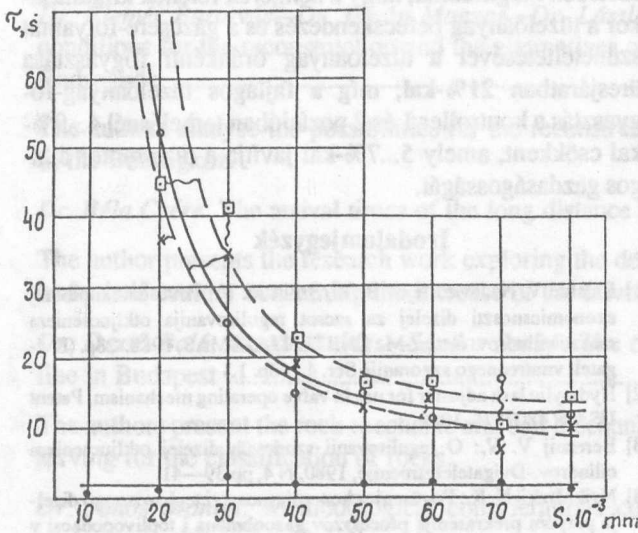
A szokásos hőmérsékleten, azaz $t_o=70 \text{ C}^\circ$ -nál a berendezés teljes bekapcsolási ideje, amely a szelepek maximális elmozdulásának felel meg, az utasítástól (azaz az olaj áteresztésére szolgáló vezérlőtollatlyú nyitásától) mért 15 s alatt megy végbe. A berendezés teljes kikapcsolása (azaz a szelepek megállása zárt helyzetben az utasítástól számított 23 s alatt valósul meg.

A szeleпкиiktató szerkezet működését jellemző τ_{sz} időkarakterisztika bizonyos követelményeket támaszt a tüzelőanyag befecskendezést megszüntető szerkezet működését jellemző τ_{bef} időkarakterisztika összehangolásával kapcsolatban, nevezetesen:

- a hengerek beiktatásakor teljesülni kell a $\tau_{sz} < \tau_{bef}$ feltételnek, azaz először a szelepeknek kell működésbe lépni és csak azután lehet a tüzelőanyagot befecskendezni a hengerbe;
- a hengerek kiiktatásakor teljesülni kell a $\tau_{sz} > \tau_{bef}$ feltételnek, azaz először a tüzelőanyag befecskendezést kell megszüntetni és csak ezután lehet a gázcserefolyamatot megszakítani;
- konkrétan az előzőekben említett hidraulikus tolórúd alkalmazásakor a $t_o=55\text{--}95 \text{ C}^\circ$ hőmérséklet határok között a a tüzelőanyag befecskendezést és a gázcserefolyamatot megszüntető szerkezetek időkarakterisztikáinak összehangolási feltételei:
 - a) beiktatásakor $\tau_{sz} < 16 \text{ s} < \tau_{bef}$
 - b) kiiktatásakor $\tau_{sz} > 8 \text{ s} > \tau_{bef}$

A tüzelőanyag befecskendezést és a gázcserefolyamatot megszüntető szerkezetek működését jellemző időkarakterisztikák összehangolásakor két megoldás lehetséges:

Első megoldás. A hengerek beiktatási — kiiktatási idejének csökkentése megfelelő gyorsaság elérése érdeké-



4. ábra. A súrlódó felületek közötti hézag hatása a hidraulikus tolórúd kapcsolási idejére

$n = 10 \text{ s}^{-1}$ és $t_o = 70 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál

ben amely biztosítaná a hengerek kiiktatását minden egyes megadott terhelési módnál, például a motor üresjáratig történő terheléscsökkentésekor is.

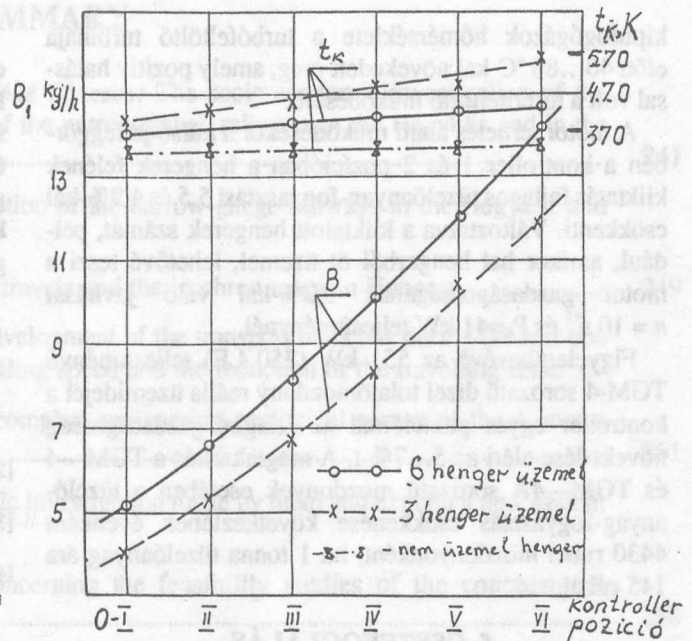
Második megoldás. Kiválasztani olyan, a berendezés működését jellemző időkarakterisztikát, amely egy előre megadott τ_{adott} kikapcsolási időnek felel meg, például 5...10 min. Ebben az esetben a controller olyan helyzetbe állításakor (pl. üresjárat 0-I pozíció), amikor kiiktatásra felhívó jel jön létre és a jel megjelenésétől eltelt idő kevesebb, mint τ_{adott} , akkor a hengerek kiiktatása nem következik be és csak akkor jelentkezne a hengerek kiiktatását irányító parancs, ha az eltelt idő meghaladja τ_{adott} értékét. Ennek legegyszerűbb megvalósítása lehet a berendezés kézi vezérlése.

Az első esetben a tüzelőanyag megtakarítás több lesz, mivel a motor az esetek többségében kiiktatott hengerekkel fog működni, ugyanakkor a berendezés átkapcsolásának gyakorisága megnövekszik.

A második esetben átkapcsolás csak hosszabb ideig tartó kisebb részterheléseknél valósul meg (például 10 percnél hosszabb időnél) és csak azután csökken a tüzelőanyag-fogyasztás a hengerek kiiktatásának következtében. Ilyenkor az átkapcsoló berendezés megbízhatósága és élettartama megnövekszik.

A motor fordulatszámának csökkenésével a kiiktatási folyamat ideje megnövekszik és az üresjáraton ($n=10 \text{ s}^{-1}$) 13 s-tól 22 s-ig változik, míg a bekapcsolási érték 2 s marad. A berendezés kiiktatási ideje a motor fordulatszámának $n=10 \text{ s}^{-1}$ -ről $n=20 \text{ s}^{-1}$ -ra való növelésekor gyakorlatilag nem változik.

A legnagyobb hatást a vezérelt hidraulikus tolórúd működésére a tolattyú és persely közötti S hézag gyakorolja (4. ábra), amely a kísérletek alatt megfelelő tolattyúk kiválasztásával 0,01 és 0,08 mm között váltakozott $\tau_o=70 \text{ }^\circ\text{C}$ és $n=10 \text{ s}^{-1}$ esetében.



5. ábra. A 6 CSN 21/21 típusú dízelmotor gazdaságosságának növekedése üresjáratban

Bebizonyosodott, hogy a 0,01...0,02 mm-es hézagok esetében a tolórúd kiiktatásának ideje jelentősen megnövekszik (elérheti a néhány perces intervallumot is), míg 0,06 mm és ennél nagyobb hézagok esetében a hidraulikus tolórúd működése megbízhatatlanná válik. Ezért a leginkább megfelelő technológiai hézag: $S=0,025...0,045$ mm, amely lehetővé teszi a súrlódó felületek 0,015...0,020 mm-es kopását, feltételezve, hogy a hézag határértéke $S=0,06$ mm. A tolattyúk és perselyek mérése a kísérletek kezdetén, valamint az 1500 órás kísérlet végén azt mutatta, hogy a súrlódó felületek kopása kevesebb, mint $0,25 \times 10^{-3}$ mm volt, amely lehetővé teszi a részegységek élettartamát több, mint 60000 üzemóra-ra becsülni.

A p_o kenőolajnyomás változás hatásának vizsgálata megmutatta, hogy $p > 0,3$ MPa esetén a hidraulikus tolórúd bekapcsolási ideje gyakorlatilag nem változik, míg a kikapcsolási idő minden 0,1 MPa nyomásnövekedésekor 3...4 s-mal megnövekszik.

A szelepmozgás-oszcilogramok összehasonlító elemzése megmutatta, hogy a szelepmozgások névleges értékeinek maximális különbsége a hidraulikus tolórúd és a sorozatban gyártott szelepszárak között nem haladja meg a 0,25 mm-t, amely az üzemeltetés során megengedett.

A 6 CSN 21/21 típusú vasúti dízelmotor 6 hengeréből 3-nál kiiktatva a tüzelőanyag befecskendezést és a gázcsere-folyamatot, lehetővé vált a B óránkénti tüzelőanyag-fogyasztás csökkenése 1,1-2,15 kg/h-val a motor üresjáratán a controller 0-6 pozícióban (5. ábra). Három henger kiiktatásakor a legnagyobb hatás a controller 0 pozíciójában érhető el, amikor is a tüzelőanyag-fogyasztás csökkenése valamennyi üzemelő henger esetéhez képes $\Delta B=21\%$.

Hat üzemelő henger helyett három hengerre való áttérésnél a kipufogógáz hőmérséklete a hengerek után, 0-6 controller pozícióknál, 30—100 $^\circ\text{C}$ -kal megemelkedett, elérve a 0. pozíciónál a $\Delta t=130 \text{ }^\circ\text{C}$ -t. A gázok hőmérséklete a kiiktatott hengerekénél 65...80 $^\circ\text{C}$ volt. A

kipufogógázok hőmérséklete a turbófeltöltő turbinája előtt 40...80 °C-kal növekedett meg, amely pozitív hatással volt a turbófeltöltő működésére.

A motor terhelés alatti működésekor a külső jelleggörbén a kontroller 1 és 2 pozícióban a hengerek felének kiiktatás fajlagos tüzelőanyag-fogyasztást 5,5 és 4,9%-kal csökkenti. Változtatva a kiiktatott hengerek számát, például, amikor hat hengerből öt üzemel, lehetővé teszi a motor gazdaságosságának 9,2%-kal való javítását $n = 10 \text{ s}^{-1}$ és $P_e = 41 \text{ kW}$ teljesítménynél.

Figyelembevéve az 551 kW (750 LE) teljesítményű TGM-4 sorozatú dízel tolatómozdony reális üzemidejét a kontroller egyes pozícióinál az átlagos gazdaságosság növekedése eléri az 5...7%-t. A megtakarítás a TGM-4 és TGM-4A sorozatú mozdonyok esetében a tüzelőanyag-fogyasztás csökkenése következtében évenként 4430 rubel mozdonyonként, ha 1 tonna tüzelőanyag ára 145 rubel.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A CSN 21/21 típusú motorok esetében a szelepeket kiiktató szerkezet megvalósítható hidraulikusan vezérelt tolórudak alkalmazásával. A tüzelőanyag befecskendezést megszüntető szerkezet pedig a porlasztó-vezetékbe iktatott vezérelhető szelepek alkalmazásával valósítható meg. Ezekkel valamennyi üzemelő, vagy újabb tervezésű motor hengereit, esetleg azok egy részét fel lehet szerelni.

A kísérleti ellenőrzés a 6 CSN 21/21 típusú motorok esetében megmutatta, hogy a hengerek felének kiiktatásakor a tüzelőanyag befecskendezés és a gázcseré-folyamat szüneteltetésével a tüzelőanyag óránkénti fogyasztása üresjáratban 21%-kal, míg a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás a kontroller 1 és 2 pozícióban terhelésnél 4...9%-kal csökkent, amely 5...7%-kal javítja a dízelmotor átlagos gazdaságosságát.

Irodalomjegyzék

- [1] Balabin V. N. Jevsztfijejev B. V., Szoin Ju. V.: Povüsenie toplivnoj ekonomicsnoszti dizelej za szcsot regulirovanija otkljucseniem csaszti cilindrov: obzor.-M.: CNIITEITJAZSMAS, 1988.-28p. (Dvigateli vnutrennego szgoranija Ser. 4., vüp. 1.)
- [2] Hydraulic lash adjuster for use in valve operating mechanism, Patent USA N 4807576, 1989.
- [3] Bereznij V. V.: O regulirovanii szudovüh dizelej otkljucseniem cilindrov.-Dvigatelesztroenije, 1980. N 4, pp 39—41.
- [4] Nyikolszkij N. K.: Povüsenie ekonomicsnosztyi teplovoznogo dizelja putyom prekrasenija processzov gazoobmena i toplivopodacsi v csasztyi cilindrov.-M.: CNIITEITJAZSMAS, vüp. 4. 1980. N 13, pp. 1—3.
- [5] Valve operating mechanism for internal combustion engines. Patent USA, N 4799463, 1989.
- [6] Usztrojszto dlja privoda klapanov gazoraszpredelenija dvigatelja Vnutrennego szgoranija. A. sz. N 1493801, avt. Jevsztfijejev B. V. Szoin Ju. V., Ulanovszkij E. A. i dr., opubl. 15.07.89., bjul. N 26.
- [7] Bereznij V. V.: Ekonomicseszkiye i energeticseszkiye pokazateli rabotü dizelej pri regulirovanii otkljacseniem cilindrov.-Dvigatelesztroenije, 1980., N 8, pp. 47—49.
- [8] Vorrichtung für eine Brennstoff-Einspritzpumpe Patent. NSZK, N 3001162, 1981.

RESUME

Dr. Elemér Borotvás—Dr. István Magyar—Dr. Frau László Tánczos: La revision socio-économique des conditions et des alternatives de reconstruction des chemins de fer vicinals de Hegyköz et de Bodrogeköz 241

Les auteurs analysent les possibilité de la reconstruction des chemin de fer vicinals de Hegyköz et de Bodrogeköz.

Dr. Béla Czére: La durée du voyage de distance et les cartes isochrones en Hongrie (1847—1985) 249

L'auteur présente la recherche, qui montre le developpement des services des sections de transport pendant un siècle et demie concernant l'augmentation de la vitesse de voyage resp. la diminution des durées de voyage.

Dr. Dezső Baló—István Bubics—Sándor Szabó: Le contrôle ingenieure-geologique complex de la ligne de Metro no. 4 à Budapest 261

Les auteurs presentent leurs essais mecanique de terraines et de sol executés au bord de la ligne de Metro no. 4 et ils font connaître un nouveau système de la classification de roche.

Dr. János Monigl: Les considerations méthodologiques concernant l'exécution de l'étude de faisibilité des autoroutes avec peage de consession 268

L'article traite des certaines questions méthodologiques de l'étude de faisibilité à executer avant le commencement des constructions des autoroutes do consession. L'article prend en consideration les influences des circonstances socio-économiques changées concernant le developpement progressif des essais de transport et de l'effet.

Vasziljev V. N.—Jevsztfijejev B. V.—Szoin Ju. V.: L'augmentation de l'économie du chargement partiel des moteurs-dizel ferroviaires par l'exclusion simultanée de plusieurs cylindres 275

Les auteurs font connaître le principe, le fonctionnement, la construction des appareils servant pour l'exclusion de l'injection de combustible et des commandes de cylindre sur les moteurs-dizel developpés sowjetiques type D211 CSN 21/21 ainsi que les resultats obtenus.

SUMMARY

- Dr. Elemér Borotvás—Dr. István Magyar—Dr. Lászlóné Tánczos:* The socio-economic investigation of the conditions for the reconstruction and the alternatives of the narrow-gauge railways in the Hegyköz and in the Bodrogeköz 241
- The authors analyse the possibilities for the reconstruction of the narrow-gauge railways in the Hegyköz and in the Bodrogeköz.
- Dr. Béla Czére:* The arrival times of the long distance travels and the isochron maps in Hungary 249
- The author presents the research work exploring the development of the transport branches during the last one and a half century concerning the increase of the travelling speed and the reduction of the travelling time.
- Dr. Dezső Baló—István Bubics—Sándor Szabó:* The complex engineering-geological survey of the 4. metro line in Budapest 261
- The authors present the rock-mechanic and soil mechanic investigation made by them and explain a new system serving for the classification of rocks.
- Dr. János Monigl:* Methodological considerations concerning the feasibility studies of the concessional motorways charged with toll..... 268
- The article handles the methodological questions of the feasibility study to be prepared before the beginning of the construction of the concession motorways. It takes into consideration the effects of the changed socio-economic conditions related to the further development of the traffic and impact studies.
- V. N. Vasiljev—B. V. Jevszifeev—Ju. V. Szoin:* The increase of the efficiency of partially loaded railway diesel-engines un gearing several cylinders simultaneously 275
- The authors present the theory, functioning and design of the device serving for un gearing the fuel injection and valve timing developed for the sovjet railway diesel-engine type D211 CSN 21/21 and explain the experimental results achieved.

ZUSAMMENFASSUNG

- Dr. Borotvás, Elemér—Dr. Magyar, István—Dr. Tánczos, Lászlóné:* Gesellschaftlich-wirtschaftliche Prüfung der Bedingungen und Alternativen der Rekonstruktion von Kleinbahnen in Hegyköz und Bodrogeköz 241
- Die Autoren analysieren die Möglichkeiten zum Wiederaufbau der Kleinbahnen in Hegyköz und Bodrogeköz.
- Dr. Czére, Béla:* Fahrtzeiten und Isochron-Karten der Fernfahrten in Ungarn (1847—1985) 249
- Der Autor stellt die Forschung vor, welche die Entwicklung der Leistungen der einzelnen Verkehrsträger im letzten anderthalb Jahrhundert in Bezug auf die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit, beziehungsweise der Verkürzung der Fahrtzeiten erschliessen.
- Dr. Baló, Dezső—Bubics, István—Szabó, Sándor:* Die komplexe ingenurgeologische Untersuchung der 4. Budapester Metrolinie 261
- Die Autoren stellen ihre entlang der Metrolinie Nr. 4 ausgeführten gesteinsmechanischen und bodenmechanischen Prüfungen vor und beschreiben eine neue Methode zur Gesteinssortierung.
- Dr. Monigl, János:* Methodische Überlegungen in Verbindung mit der Fertigung der Machbarkeitsstudie der unter Konzession stehenden Mautautobahnen 268
- Im Artikel werden einige methodische Fragen der vor Beginn der Autobahnbauten mit Konzession fertigzustellenden Machbarkeitsstudie behandelt. Die Auswirkungen der geänderten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umstände werden in Verbindung mit der Weiterentwicklung der Verkehrs- und Wirkungsuntersuchungen überblickt.
- Vasziljev V. N.—Jevszifeev B. V.—Szoin Ju. V.:* Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Teilbelastung von Eisenbahndieselmotoren unter gleichzeitiger Ausschaltung mehrerer Zylinder 275
- Die Autoren geben die Theorie, Betriebsart und Konstruktion der für die Eisenbahndieselmotoren sowjetischen Typs D211 CSN 21/21 entwickelten, die Treibstoffeinspritzung und die Ventilsteuerung aussetzenden Vorrichtungen und die erreichten Versuchsergebnisse bekannt.

Közlekedésbiztonság '95

Pályázati felhívás

Az Országos Közlekedésbiztonsági Tanács (OKBT), felismerve a közlekedési balesetek száma és súlyossága csökkentésének halaszthatatlanságát, Közlekedésbiztonság '95 elnevezéssel pályázatot hirdet meg.

Pályázati feltételek:

A kül- és belföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy a balesetmegelőző intézményes tevékenység csak akkor lesz hatásos, ha az az egész országra kiterjedő és egységes komplex rendszert képez, minden beavatkozási területen egyidejűleg és rendszerszerűen alkalmazott, tudományosan jól megalapozott, a legfelső állami szervek aktív támogatását élvező, összehangolt, folyamatos tevékenység.

Mindezekre tekintettel az OKBT titkársága a közlekedésbiztonság megteremtésében érintett tárcák, szervezetek képviselőiből és független szakemberekből álló zsűrit hoz létre a pályamunkák elbírálására. A zsűri csak azokat a pályamunkákat fogadja el, amelyek:

1. A közúti közlekedés biztonságának problémáját komplex, az egészet átfogó módon, rendszerszemlélettel közelítik meg.

2. Konkrét számításokat (költség-haszon számításokat, továbbá előny-hátrány elemzéseket) tartalmaznak, tehát a megvalósítás költségeivel szembeállítva mutatják be az így elérhető lehetséges hasznot.

3. Tekintettel vannak a természeti környezetre, a biztonság és a környezetvédelem szempontjait egymással összhangban érvényesítik.

4. Számba veszik a jelen és a közeljövő magyar valóságának realitásait, azaz a pályázók szerint elképzeléseik nagy valószínűséggel megvalósíthatók.

5. A pályázati anyagok terjedelme (a mellékletekkel, az ábrákkal és a táblázatokkal együtt) maximálisan 5 ív lehet. (1 ív: 22 oldal, 1 oldal: 25 sor, 1 sor: 60 leütés.) Csak gépelt írásműveket fogadunk el.

A pályázatok megküldésének végső (postabélyegzővel igazolt) határideje: 1991. augusztus 31. A pályázatokat 5 példányban kérjük a következő címre feladni: OKBT Titkársága, 1903 Budapest, Postafiók 314/15. A borítóra írják rá: Közlekedésbiztonság '95. Eredményhirdetés: legkésőbb 1991. október 15.

A pályázaton egyének vagy közösségek egyaránt részt vehetnek. Egy személy vagy közösség csak egy pályamunkával indulhat. A pályázat jeligés. A pályázati iratban

kell elhelyezni azt a zárt borítékot, amelyiken kívül fel van tüntetve a jelige, a benne lévő papírlapon ugyancsak a jelige, a pályázó neve, postacíme, valamint a pályázó (több résztvevő esetén a legidősebb) életkora. A jeligés borítékok felnyitására közjegyző jelenlétében kerül sor. Az OKBT összesen 100 ezer forintot biztosít díjazás céljából a zsűri rendelkezésére, az alábbi megosztás szerint:

I. díj:	50 000 Ft,
II. díj:	30 000 Ft,
III. díj:	20 000 Ft.

A zsűri fenntarthatja azon jogát, hogy a díjakat megosztva is kiadhatja — illetve egyes díjakat visszatarthatja.

A Tolerancia Alapítvány kuratóriuma egy darab 30 000 forintos különdíjat ajánl fel a leghetesebb, 35 éven aluli pályázó (csoport) teljesítményének méltányolására. Kollektív pályamunkák esetében a pályázók egyik tagja sem lehet a beküldési határidő napján 35 évesnél idősebb.

A pályázat meghirdetését követően további szponzorok által felajánlott díjakat is elfogad a zsűri, amelyekből a zsűri további díjakat adományozhat.

A díjazott pályamunkák szerzői joga az OKBT-t illeti meg, azokat a továbbiakban az OKBT a pályázó megkérdezése nélkül sajátjaként használhatja fel, a pályázó viszont csak az OKBT hozzájárulásával hasznosítja. Az OKTB — a pályázókkal előzetesen megállapodva — a nem díjnyertes pályamunkák közül is részötleteket kíván megvásárolni — esetenként 5000 Ft értékben. A nem díjazott pályamunkákat a szerzők továbbra is korlátlanul hasznosíthatják.

Az OKBT, illetve a zsűri döntését nem köteles megindokolni. A nem díjazott pályamunkákat nem őrzi meg, és a pályázónak nem küldi vissza.

A pályázóknak további felvilágosítással áll rendelkezésre az OKBT titkárságán:

Bakos Péter, (Tel.: 117-57-11)

Budapest, 1991. május 7.

Dr. Irk Ferenc c. egy. tanár,
a Tolerancia Alapítvány elnöke,

Kalanovics László r. ezs.,
az OKBT titkára