

2007-10-SZ.

Közlekedés- tudományi Szemle

2007 OKT 27.

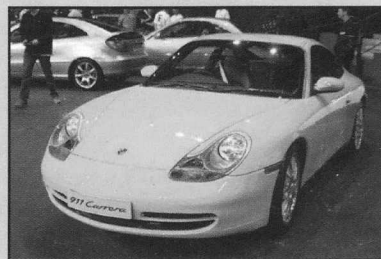


10. 2007

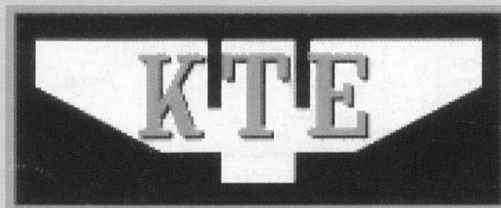
OKTÓBER
LVII. ÉVFOLYAM



**Az integrált ütemes
vasúti menetrend
gazdasági alapjai**



**Budapest vasúti
fejpályaudvari
és körforgalmi
közlekedésének
összehangolása**



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

a Közlekedéstudományi Egyesület tudományos folyóirata
 VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
 Zeitschrift des Ungarischen Vereins für Verkehrswissenschaft
 REVUE DE LA SCIENCE DES TRANSPORTS
 Revue de la Société Scientifique Hongroise des Transports
 SCIENTIFIC REVIEW OF TRANSPORT
 Monthly of the Hungarian Society for Transport Sciences
 A lap megjelenését támogatják:
 ÁLLAMI AUTÓPÁLYA KEZELŐ Rt., ÉPÍTÉSI
 FEJLŐDÉSÉRT ALAPÍTVÁNY, FUVAROS TANODA KFT,
 GySEV, HUNGAROCNTROL, NEMZETI KÖZLEKEDÉSI
 HATÓSÁG, KÖZLEKEDÉSI MÚZEUM,
 KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI INTÉZET, MAHART
 PassNave SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSI Rt., MAHART
 SZABADKIKÖTŐ, MÁV (fő támogató), MÉSZÁROS ÉS
 TÁRSA HAJÓMÉRNÖKI IRODA, MTESZ., PIRATE BT.,
 STRABAG Építő Rt., UKIG, UVATERV,
 VOLÁN vállalatok közül: ALBA, BAKONY, BALATON,
 BORSOD, GEMENC, HAJDU, HATVANI, JÁSZKUN,
 KAPOS, KISALFÖLD, KÖRÖS, KUNSAG, MÁTRA,
 NÓGRÁD, SOMLÓ, SZABOLCS, TISZA, VASI, VÉRTES,
 ZALA, VOLÁN EGYESÜLÉS, VOLÁNBUSZ,
 WABERER'S HOLDING LOGISZTIKAI RT.
 Megjelenik havonta

Szerkesztőbizottság:

Dr. Udvari László	elnök
Dr. Ivány Árpád	főszerkesztő
Hüttl Pál	szerkesztő

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Békési István, Bretz Gyula, Domokos Ádám, Dr. habil.
 Gáspár László, Dr. Hársvölgyi Katalin, Horváth László, Mészáros
 Tibor, Dr. Menich Péter, Mudra István, Nagy Attila, Nagy Zoltán,
 Saslics Elemér, Tánczos Lászlóné Dr., Tóth Andor, Dr. Tóth
 László, Varga Csaba, Winkler Csaba, Dr. Zahumenszky József

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest, Városligeti krt. 11.
 Tel.: 273-3840/19; Fax: 353-2005; E-mail: info.kte@mtesz.hu

Kiadja, a nyomdai előkészítést és kivitelezést végzi:

KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS Kft.
 1073 Budapest, Dob u. 110. Tel./Fax: 322 22 40
 Igazgató: NAGY ZOLTÁN
 szemle.kozdok2006@yahoo.com; www.kozdok.hu

Terjeszti a Magyar Posta Rt. Üzleti és Logisztikai Központ
 (ÜLK). Előfizethető a hírlapkézbesítőknél és a
 Hírlapelőfizetési Irodában (Budapest, XIII. Lehel u. 10/a.
 Levélcím: HELIR, Budapest 1900), ezen kívül Budapesten a
 Magyar Posta Rt. Levél és Hírlapüzletági Igazgatósága
 kerületi ügyfélszolgálati irodáin, vidéken a postahivatalokban.
 Egy szám ára 460,- Ft, egy évre 5520,- Ft.
 Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat
 1389 Bp., Pf. 149.

Publishing House of International Organisation of Journalist
 INTERPRESS,
 H-1075 Budapest, Károly krt. 11.
 Phone: (36-1) 122-1271 Tx: IPKH. 22-5080
 HUNGEXPO Advertising Agency, H-1441 Budapest, P.O.Box 44.
 Phone: (36-1) 122-5008, Tx: 22-4525 bexpo
 MH-Advertising, H-1818 Budapest
 Phone: (36-1) 118-3640, Tx: mahir 22-5341
 ISSN 0023 4362

Tartalom

- Borza Viktor:* Lehet nyereséges a vasúti közszolgáltatás – az integrált
 ütemes menetrend gazdasági alapjai 362
 A fejlett nyugat-európai országok vasútállalatai már az 1970-es
 években ugyanazokkal a problémákkal néztek szembe, mint
 jelenleg a MÁV Zrt. A szerző bemutatja, hogy a francia és a svájci
 vasutak milyen sikeres személyközlekedési modellt vezettek be az
 üzleti tevékenységük eredményesebbé tétele érdekében. Ezután
 részletesen elemzi e modellek hazai alkalmazásának lehetőségeit.
- Dr. Ercsey Zoltán – Gittinger Tibor – Kisteleki Mihály – Vincze Tamás:*
 Budapest vasúti fejpályaudvari és körforgalmi közlekedésének
 összehangolása 373
 A szerzők a tanulmányban vizsgálják és elemzik, hogy milyen
 lehetőségek adódnak Budapesten a vasúti és a városi körforgalmi
 személyszállítás összehangolására ott, ahol megfelelő pálya áll
 rendelkezésre. Vizsgálják, és javaslatokat tesznek e kapcsolatok
 korszerűsítésére, bővítésére.
- Malatinszky Sándor:* Svájci mozdonyok és motorkocsik a magyar
 vasutak hálózatán 386
 A szerző a cikkben elemzi, hogy a Bussnang-i székhelyű Stadler
 Rail AG FLIRT motovonatainak megjelenése milyen jelentős
 minőségi változást eredményezett a budapesti elővárosi
 közlekedésben. Megemlíti, hogy a svájci-magyar kapcsolatok
 gyökerei e területen egészen az 1840-es évek elejéig nyúlnak
 vissza.

Szerzőink:

Borza Viktor okl. közlekedésmérnök, PhD. hallgató a BME Közlekedésmérnöki Kar
 Közlekedésüzemi Tanszéken, marketing szakértő a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
 Értékesítési Főosztályán; *Dr. Ercsey Zoltán* a MÁV Zrt. FKI nyugalmazott
 irodavezetője; *Gittinger Tibor* a MÁV Zrt. FKI nyugalmazott főfelügyelője; *Kisteleki*
Mihály a MÁV Zrt. FKI nyugalmazott igazgatója; *Vincze Tamás* a MÁV Zrt. FKI
 nyugalmazott igazgatója; *Malatinszky Sándor* okl. gépészmérnök.

**A lap egyes számai megvásárolhatók
 a Közlekedési Múzeumban
 Cím: 1146 Bp., Városligeti krt. 11.
 valamint a kiadónál
 1073 Budapest, Dob u. 110.
 Tel./Fax: 322-2240**

Borza Viktor

VASÚTI KÖZLEKEDÉS

Lehet nyereséges a vasúti közszolgáltatás – az integrált ütemes menetrend gazdasági alapjai

1. Bevezetés

A fejlett nyugat-európai országok vasútvállalatai az 1970-es évekre ugyanazokkal a problémákkal néztek szembe, mint jelenleg a MÁV Zrt. Így abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy a számos megoldási kísérlet közül nekünk csak a legmegfelelőbbet kell kiválasztanunk, nincs szükség kísérletezésre. A cikk bemutatja az üzleti eredményessége alapján legsikeresebb közösségi személyközlekedési modellt, és annak hazai alkalmazási lehetőségét. Objektív változók alapján, javaslatot tesz az adaptáció méretezési paraméter rendszerére is.

2. Ismert probléma

Az 1980-as évek elejéig a vasúti közlekedés az európai országok mindegyikében mély válságba került a szabad versenyen alapuló közúti- és légi utasszállítás drámai térhódítása miatt. Tovább fokozta a vasút lemaradását, hogy az autópálya- és repülőtér beruházások elsőbbséget élveztek éppen a két nem kötöttpályás szektor dinamikus gazdasági növekedése miatt. A nagy, nemzeti vasútvállalatok helyzete egyre kilátástalanabbá vált. A klasszikus közgazdasági számítások alapján egyértelműen ráfizetéses vasúti

közlekedést – az adófizetőkre súlyos terhet róva – sokhelyütt csak a közvélemény egy széles körének romantikus szimpátiája tartotta életben.

A környezettudatos gondolkodásmód előtérbe helyeződése az 1990-es évek óta új erőt adott a vasút modernizációjának, ám ez az alapvető problémák felszámolását célzó törekvésektől függetlenül, „mindössze” annyit jelent, hogy Európában jelenleg elsőbbséget élveznek a grandiózus vasúti beruházások. Ez persze a gazdaságosság terén nem jelent minőségi javulást, de a korábbiaknál is nagyobb összegű közpénz felhasználásával a vasút ismét képessé vált arra, hogy vonzó alternatívát jelentsen. [1]

Napjainkban zajlik ugyanakkor a várhatóan érdemi szerkezetváltást eredményező vasúti liberalizáció folyamata is. A folyamat még épp hogy elkezdődött, az eredményei – az egyértelműen pozitív várakozások ellenére – ma még kevéssé érezhetőek. Szerencsére a hazai vasutak részvétele a liberalizációs folyamatban az uniós tagságunk miatt ma már elkerülhetetlen, ezért ismét lehetőség nyílik a szektor részproblémáinak – amilyen például a vasúti személyszállítás – vizsgálatára.

Hazánkban a vasúti személyszállítás az elmúlt évtizedben ke-

rült szembe a Nyugat-Európából már jól ismert problémákkal:

- az egyéni közlekedés általános körülményeinek elérhetősége miatti versenyhátrány;
- elöregedett infrastruktúra és járműállomány;
- csökkenő utasszám;
- növekvő vállalati (üzletági) veszteség.

Mivel Európa fejlettebb része a bennünket jelenleg súlyító problémákkal már mintegy 30 éve szembekerült, nincs más teendők, mint számba venni az eddig született megoldásokat, és kiválasztani – majd közelebbről megvizsgálni – azt, amelyik eredményre vezetett.

3. A Francia Modell

A modell alapismervei:

- csak „kihasznált” vonatokat indít;
- utasmegtartás – jármű- és infrastruktúra-fejlesztéssel;
- piacszegmentált preferenciamegközelítés;
 - nagy sebességű vonatok (TGV);
 - hipermodern elővárosi vonatok és hálózat (RER).

Az elgondolás alapja az elemi közgazdaságtan. Az első lépés a számviteli hatékonyság javítása, amennyiben csak megfelelő kereslet esetén nyújt szolgáltatást az

operátor – ezért nevezhető a modell másképpen keresletvezérelt szolgáltatási modellnek is. A szemléletmód legfőbb hátránya, hogy nem veszi figyelembe sem a vasúti közlekedés (állandó költség dominancia), sem a közösségi közlekedés (keresleti aszimmetria) alapvető sajátosságait, szigorúan a számviteli költségcsökkentés szándékát tartja szem előtt. A vasúti közlekedés költség szerkezete később, a svájci modell tárgyalása kapcsán kerül kifejtésre.

A keresleti aszimmetria első sorban a napi csúcsidőszakokhoz (1. ábra) kötődő keresletingadozás sajátosságára vezethető vissza, melyre (hazai vonatkozásban) szemléletes példa lehet a vidéki nagyvárosok és a főváros közötti utazások intenzitásának napi ingadozása. Ebben a szegmensben jellemzően:

- reggel 9 és 10 óra közötti érkezéssel a főváros felé irányuló;
- délután 13 és 17 óra közötti indulással pedig a fővárosból induló utazási igény dominál.

Az aszimmetria kétirányú:

- egyrészt az irányok tekintetében reggel a főváros felé, délután pedig éppen a vidéki települések felé nagyobb a forgalom, mint szemközti irányban;
- másrészt a reggeli csúcspont jóval koncentráltabban jelentkezik, mint a délutáni.

Ha tehát egy operátor (szolgáltató) eldönti, hogy a hatékonyság érdekében szigorúan csak

75% feletti kihasználtság mellett indít vonatokat, akkor

- kis kvantálással (motorvonat eleve kizárt) közlekedeti járműparkját, ami élettartamának legnagyobb részében kihasználatlanul áll, (ráadásul ez bonyolult és drága tolatási technológiát is igényel, de a vontatójárművek aszimmetrikus felhasználását is kezelni kell);
- vagy csak reggel, a főváros felé indít vonatot.

Az utóbbi választás nyilvánvalóan nem megoldás, hiszen ha nincs lehetőség délután a visszautazásra, akkor a reggeli vonatot sem veszi igénybe senki.

A számviteli hatékonyság javításával egyidejűleg még optimális esetben is utasvesztés következik be, hiszen a „nem kihasznált” vonatok utasait a modell kizárja a szolgáltatásból. Hálózati szinten még rosszabb az eredmény a kirekesztett és elvesztett utasok azon része miatt, akik visszaúton, vagy átszállás után egy „megfelelően kihasznált” vonattal utaztak volna.

Ezt a jelenséget szemlélteti a MÁV Zrt. 2004/2005 évi menetrendjében költségcsökkentési céllal bevezetett drasztikus szolgáltatási kínálatcsökkentés eredménye is. Az intézkedés a társaság számításai szerint a legkevesbé kihasznált járatokat érintette, így az előzetes tervek szerint a 11%-os teljesítménycsökkenés kevesebb, mint 3%-nyi utazást érintett volna. A

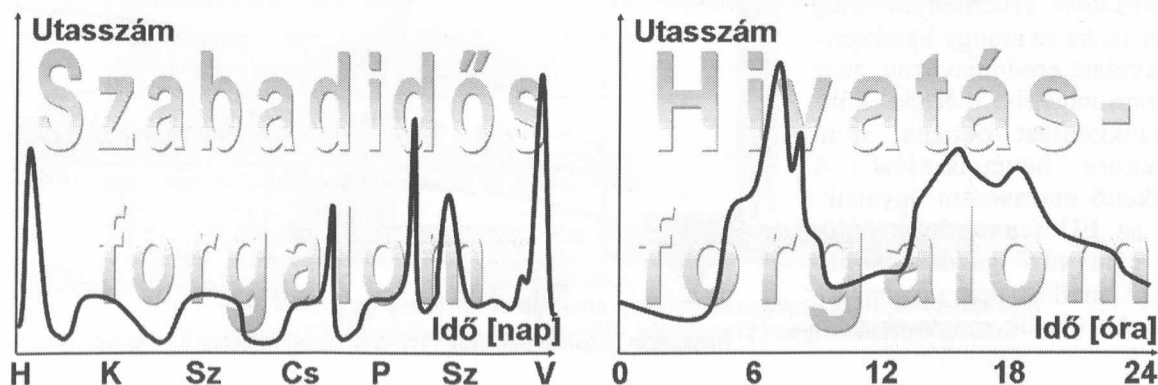
3% a közvetlenül érintett (szolgáltatásból fizikailag kizárt) utazások tekintetében valószínűleg közel helytálló, mégis az eredmény 8%-os bevételkiesés lett az előző év diszkontált értékéhez képest. [2]

A 2005. évi kínálatcsökkentés a tervezett 11%-kal szemben a valóságban csak 5,7% volt, mégis az utaskilométer teljesítmény természetes értéke (ez áll a legközelebb a tényleges bevételekhez) 6,4%-kal csökkent! [3], [4]

A MÁV Zrt. Személyszállítási Üzletágának (SZÜ) költség szerkezete három fő részből tevődik össze: [4]

- 30% saját költségek;
- 30% vontatási költségek a Gépészeti Üzletágnak fizetendő vontatási díj formájában;
- 40% pálya költségek a Pályavasútnak fizetendő hálózat-hozzáférési díj formájában.

A SZÜ költségei jelentősen megnöttek 2005. évben, de ha minden független hatástól megtisztítjuk, akkor is a legjobb esetben változatlanok tekinthető úgy, hogy (a naturáliacsökkenés képzetes hatásai miatt) a Pályavasúti Üzletág (PÜ) felé 3%-kal kevesebb hálózat-hozzáférési (pályahasználati) díjat, a Gépészeti Üzletág (GÜ) felé pedig 4%-kal kevesebb vontatási díjat fizetett. A SZÜ költség szerkezete alapján a saját teljesítménnyel összefüggő költségek tehát $0,3 \cdot 4 + 0,4 \cdot 3 = 2,4\%$ -kal nőttek (a nagyobb meddőteljesítmények¹, és



1. ábra A szabadidős és a napi forgalom egy heti, illetve egy (munka)napi megoszlása

¹ utasszállítás nélküli eszköz- és személyzetmozgatás

a rendszerleállási veszteségek, valamint a hosszabb állásidők miatt). Költségsökkenés helyett már a SZÜ tekintetében is költségnövekedést sikerült elérni, csak éppen a veszteségét áterheltek a PÜ-re és a GÜ-re. [4]

A PÜ eredménye 2005-ben 15%-kal csökkent, de ennek oka elsősorban a tevékenység kiszervezésekben található. Ha a teljesítmény-független hatásoktól itt is megtisztítjuk az adatokat, akkor a költségek a diszkontált bázisértéken maradnak. Eközben a SZÜ-től származó bevételek a már említett 3%-kal csökkentek. Hasonló helyzettel találkozhatunk a GÜ eredményének vizsgálata során is. Az összes költség 2%-kal nőtt, de hatásvizsgálat után itt is megegyezhetünk a változatlan bázisértékben, miközben a SZÜ-től származó bevételek 4%-kal csökkentek. [4]

Összességében tehát a kínálatcsökkentéssel sikerült a MÁV szervezeti szétválasztás utáni történetének legnagyobb eredménycsökkenését elérni, ahol nemcsak a bevételek csökkentek a kívántnál nagyobb mértékben, de az eredeti céllal szemben, költségcsökkenés helyett még nőtt is a ráfordítás mértéke, már üzletági szinten vizsgálva is, de vállalati szinten a hatás fokozott mértékben tapasztalható.

Könnyen belátható, hogy a legkörültekintőbben végrehajtott járatszámcsökkentés is utasvesztést eredményez még akkor is, ha ez amúgy hatékonyságjavulást eredményezne, azaz valóban nagyobb mértékű költségsökkenést okozna, mint amekkora bevételkiesést. A csökkenő utazásszám ugyanakkor, az EU fenntartható fejlődést célul tűző gazdaságpolitikája [5] mellett, nem megengedhető. Az utasok megtartása ér-

dekében a Francia Modellben látványos – és rendkívül költséges – infrastruktúra- és járműfejlesztés szükséges a vasúti közlekedés attraktivitásának növelése érdekében.

A Francia Vasút már az 1970-es évek óta élen jár a nagy sebességű vasúti közlekedés (TGV) kiépítése és üzemeltetése terén. Mára Franciaországban megépült egy a legtöbb nagyvárost magában foglaló, 270-300 km/h sebességű közlekedésre alkalmas, elkülönített vasúti pályahálózat. A TGV látványos sikere egyben elősegítette a nyugat-európai nagy sebességű hálózat jelenleg is folyamatban lévő kiépülését. A rendszer olyan vonzó alternatívája a légi közlekedésnek (kényelmesebb és közepes távolságon gyorsabb is), hogy egyes viszonylatokon több légitársaság repülőgép helyett a vonatokon bérel helyet, és úgy juttatja célba saját utasait.

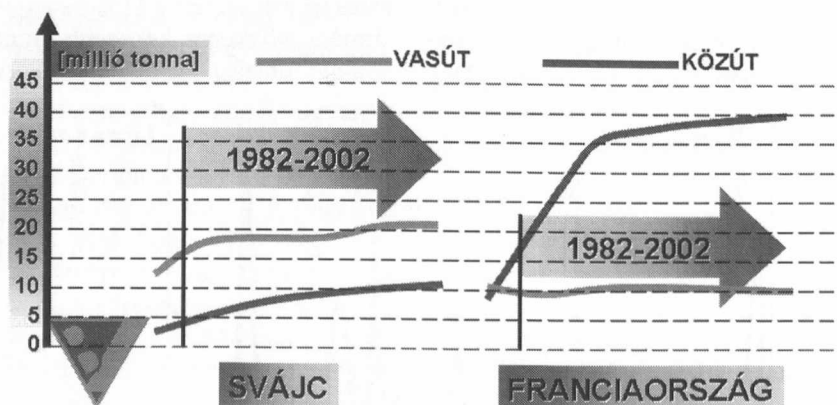
A minőségi távolsági szegmens mellett a párizsi elővárosi közlekedés (RER) is látványos fejlesztésen esett át, a legkorszerűbb technológiát képviselő – szintén meglehetősen költséges – beruházások révén. Mégis, a két szegmens növekedése sem képes ellensúlyozni a teljes ágazat piacvesztését. Mindössze a stan-

dard szegmensből elvesztett utasok egy részét sikerül a másik két szegmens – euró-milliárdok árán elért – növekedésével megtartani.

Összefoglalva az eredmény:

- növekvő utasszám a preferált szegmensekben – a hagyományos szegmensek rovására (kannibalizáció);
- a teljes vasúti közlekedés tartósan csökkenő piacrészesedése az ágazaton belül;
- európa legdrágább vasúti rendszere (állami támogatás mértéke az infrastruktúra- és járműberuházásokat is figyelembe véve).

Természetesen a Francia Modellként hivatkozott keresletvezérelt szolgáltatási magatartás nem jellemzi tökéletesen a franciaországi vasútpiacot, ahogyan ez a fajta tulajdonosi elvárás sem csak Franciaországban fordul elő. Mégis, jelzés értékkel bír, ha összehasonlítjuk az Alpokat átszelő útvonalakon szállított teljesítmények ágazatonkénti alakulását a francia és a svájci korridorokon, az Integrált Ütemes Menetrend (ITF²) svájci bevezetését követő 20 évben (2. ábra). Érdekes fejlemény, hogy 2008-ban már a Francia Vasút is az ITF bevezetését tervezi (persze más névvel illetve).



2. ábra
Transzalpin forgalom alakulása 1980-2002 között Svájcban és Franciaországban

2 Integrált Taktfahrplan (Integrált Ütemes Menetrend) – A közösségi közlekedés ágazatainak összehangolásával megvalósított rendszeres, kiszámítható, ütemes és szimmetrikus kínálatot biztosító személy- és áruszállítási menetrendszerkezet.

4. A Svájci Modell

A modell alapismérvei:

- 1982 óta kínálati menetrend (a csúcsporgalmi időszakokra méretezett alapmenetrend érvényes egész nap és egész héten);
- a bevezetéskor Nyugat-Európa legöregebb járműparkja üzemelt;
- alacsony jellemző fővonalai pályasebesség (80-140 km/h);
- 1982-92 között minimális költségű, csak „pontoszerű” infrastruktúra-beruházás történt;
- az ütemes vasúti menetrendre épülő országos közlekedési szövetség (széleskörű intermodális összefogás – minimális investícióval) kialakítása.

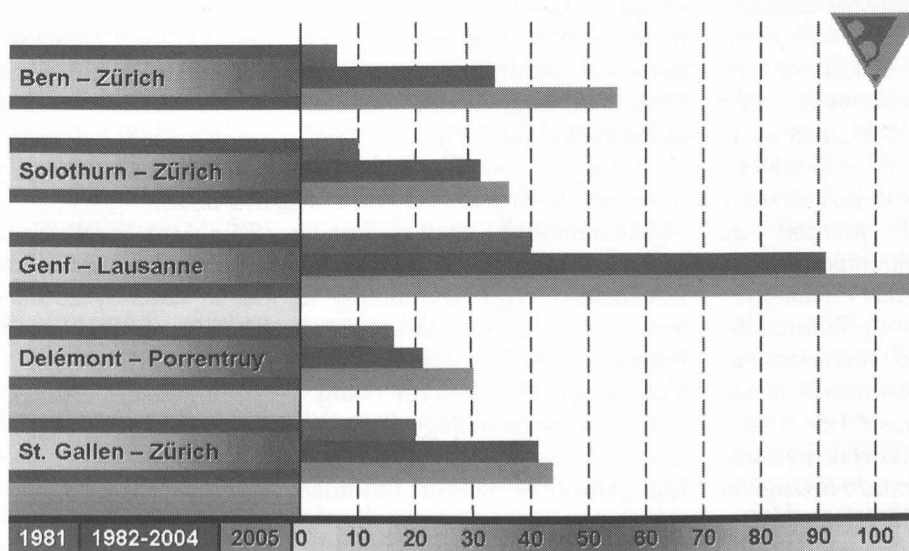
Elsőként Svájcban vezettek be ütemes menetrendre épülő, többlépcsős komplex közösségi közlekedési struktúrát (ITF). Az ITF jóval túlmutat a szimpla ütemeségen: a gyakori és könnyen megjegyezhető járatindítás szükséges, de nem elégséges feltétel a közösségi közlekedés versenyképessé tételéhez az egyéni közlekedéssel szemben. Elengedhetet-

len egy hálózati rendszerszerkezet kialakítása, ami biztosítja, hogy bármely két pont között kiszámítható, rendszeres és szimmetrikus összeköttetés álljon rendelkezésre, optimális átszállási kapcsolatok révén. Az utazási igények döntő többsége szimmetrikus, azaz ha valahová elutazunk, akkor onnan előbb-utóbb többnyire vissza is akarunk térni. Ezért fontos elvárás egy közlekedési rendszertől, hogy az általa biztosított eljutási lehetőségek bármely viszonylat mindkét irányában azonos minőségben álljanak az igénybevevő rendelkezésére. Hiába tudunk valahová remek csatlakozásokkal, néhány perces átszállási veszteséggel eljutni, ha a visszaúton hosszan kell várakoznunk az átszállások alkalmával. Ilyen esetben – ha tehetjük – már az odaúthoz is más közlekedési módot keresünk.

Az ITF előkészítése és kidolgozása mintegy tíz éven át zajlott, végül 1982. május 23-án „Óránként egy vonat” mottóval vezette be az SBB³. Az ITF egyszerre 21%-os kínálatnövelést jelentett, mindössze 4% költségnövekedés

árán. Az 1980-as évek alatt a Svájcban működő számos magán-vasút vállalat, valamint a városi közlekedési és autóbusz-vállalatok is csatlakoztak a rendszerhez, amelyet azóta is folyamatosan fejlesztenek, hogy minél jobban kielégítse az utazóközönség igényeit. Ezt a munkát látszik igazolni az a tény, hogy Svájcban, a 2004. decemberi menetrendváltás évében, már 55%-kal többet utaztak vonattal, mint az ITF bevezetése előtt. [7]

A 2004. decemberi menetrendváltás (a Bahn2000 program „első felvonásának” startja) egy újabb minőségi ugrást jelentett. (3. ábra) A Bahn2000 program az ITF első 5 évének tapasztalatai alapján határozott meg egy koherens infrastruktúra-fejlesztési és járműbeszerzési akciótervet. A program eredményeképpen a lehető legkisebb költségfelhasználás mellett, egy hatékony kapacitás- és ezzel együtt kínálatbővülés valósulhatott meg, az egész hálózat tekintetében. Az új rendszer már a bevezetése utáni első negyedévben további 7,5% utazásszám növekedést eredményezett. [8]



3. ábra
Napi eljutási lehetőségek száma [db vonat] néhány jellemző viszonylaton az ITF bevezetése előtt, a bevezetés után és a Bahn2000 első etap (2004. december 12.) megvalósulását követően

A Svájcban alkalmazott kínálati szolgáltatási modell arra a sajátosságra épít, hogy a vasúti közlekedésben a ráfordítások összetételét az állandó költség dominálja. Mivel a kínálati teljesítménynek (a közlekedtetett vonatok darabszáma és viszonylatuk hossza) nincs jelentős befolyása a költségekre, Svájcban a meglévő közösségi közlekedési kapacitást napközben a csúcsidőszakokon kívül is majdnem „csúcsra járatják”. Csak így individualizálható a közösségi közlekedés annyira, hogy versenyképességet biztosítson a személygépjárművekkel szemben. Ha az országos közforgalmi hálózat bármely két hozzáférési pontja között legalább óránként, egy könnyen átlátható rendszerben biztosított az eljutás, akkor már csak az egyéni közlekedéshez hasonló eljutási sebességet kell nyújtani ahhoz, hogy a közösségi közlekedés versenyképes alternatívát biztosítson a személygépjármű-használattal szemben. Az ITF mindezt a nagy sebességű pályák hiányában is képes biztosítani a gyors, pár perces átszállásokra épülő szimmetrikus menetrendszerkezet által.

Bár az ITF – kedvező társadalmi hatása révén – Svájcban jelentősen széthúzta a csúcsidőszakokat, azért természetesen szép számmal közlekednek „nem megfelelően kihasznált” járatok is. *Felmerülhet tehát a kérdés, nem lehetne-e tovább javítani az amúgy is figyelemreméltó svájci közösségi közlekedési eredményeket, ha az „alacsony kihasználtsággal” közlekedő vonatokat/buszokat nem közlekedtetnék. A válasz egyértelmű nem!* Bár Svájcban nem is próbálkoztak ilyesmivel, több ITF alkalmazó országban (pl. Ausztriában) kísérleteztek ezzel a megoldással. Ennek eredményeként azonnal jelentősen visszaesett az utazásszám még azokon a

viszonylatokon is, ahol csak olyan járatokat szüntettek meg, amelyekkel az év legtöbb napján egyetlen utas sem utazott. A jelenség magyarázata a rendszer rendelkezésre-állásában keresendő.

Egy napközben óránkénti járatkövetéssel közlekedő viszonylat egyetlen járatának megszüntetése a teljes rendszert tekintve kétórás rendszerleállást eredményez, mégpedig a teljes hálózat minden olyan potenciális eljutási útvonalán, amely az adott viszonylaton áthalad. Mivel az emberek egyre nagyobb hányada viszonylag kiszámíthatatlan napi-rend szerint él, egy kétórás várakozás elvi lehetősége olyan kiszolgáltatottság-érzetet kelt, ami inkább az egyéni közlekedés használata felé orientálja őket.

A vasúti személyszállításra éppúgy igaz, mint a szolgáltatásokra általában, hogy nem készletezhető, ezért a fogyasztói igényt, a felmerülésének idején és helyén kell kielégíteni. Ellenkező esetben a cég elveszítheti az ügyfelet, akinek a visszaszerzése jóval költségesebb, mint a megtartása lett volna. Ugyancsak igaz a szolgáltatások alapvető problémája, hogy az alapvetően fix kapacitások miatt, a fenntartása a kereslettől függetlenül, állandóan költségekkel jár. [10]

A Svájci Modellben már a kereslet meghatározása is jóval költségtakarósebb, mint a Francia Modell esetében. Az előzőekből következik, hogy értelmetlen az utasok számának járatonkénti meghatározása, az egyes hálózat-elemek igénybevételéről pedig a (viszonylati) menetjegyek értékesítésének melléktermékeként, külön ráfordítás nélkül tudomást szerez az operátor.

Összefoglalásul a svájci közlekedési rendszer (ITF) legfontosabb eredményei: [11]

- a vasút részesedése a *Modal Splitben*⁴ az európai átlag négyszerese;
- tartósan és dinamikusan növekvő utazásszám a teljes ágazatban (2004. évben minden egyes svájci állampolgár átlagosan 45 alkalommal utazott vonattal);
- nyereséges vasúti személyszállítás; (!)
- csak az SBB 3000 kilométeres hálózatát figyelembe véve az eredmények a következők:
 - évi 320 millió utas,
 - 3 milliárd CHF személyszállítási bevétel,
 - 11 ezer személyszállítási alkalmazott,
 - 14,3 milliárd utaskilométer,
 - 60 millió tonna elszállított árú.

5. A Svájci Modell gazdasági alapjai

A Svájci Modell abból a tapasztalatból indul ki, hogy „nincs drágább az álló vonatnál”. A közösségi közlekedés fontos sajátossága az alacsony változó költségarány. A hazai vasúti személyszállítás tekintetében a legfontosabb költségtényezők:

1. a hálózat-hozzáférési és egyéb az infrastruktúrával összefüggő díjak;
2. a vontatási és egyéb gépészeti díjak;
3. a járműpark értékcsökkenési és karbantartási költségei;
4. a személyszállítási alaptevékenységgel összefüggő humán szolgáltatások;
5. ingatlan, pénzügyi-számviteli, társasági és ügykezelési szolgáltatások;
6. marketing költségek.

Ad 1. A hálózat-hozzáférési (pályahasználati), legalábbis az azt domináló vonatközlekedtetési díj vonatkilométer, és/vagy

4 Modal split - a tömegközlekedés és egyéni (gépjármű) közlekedés aránya, százalékban kifejezve

elegy-tonnák teljesítményre vetítve kerül meghatározásra, ezért sokan változó költségként azonosítják. Ez azonban elvi tévedés, mert a pályával kapcsolatos költségek döntő része teljesen független az azt igénybevevő közlekedési teljesítménytől.

A közlekedési infrastruktúra a közgazdaságtan tipikus példája arra, hogy demonstrálja a hatalmas beruházási igényből származó amortizációs költségek dominanciáját az üzemeltetési költség-szerkezetben. Az értékcsökkenéshez viszonyítva a fenntartási költségek elhanyagolhatóak. De még az elhanyagolható fenntartási költségeken belül is másodrendű a teljesítménytől függő üzemeltetési költség-hányad. Az építésnél megfelelően méretezett pálya generális állapota nem romlik szignifikánsan nagyobb mértékben, ha komoly forgalmat bonyolít, mintha egyetlen vonat sem közlekedik rajta. A pályavasúti költségelemeket vizsgálva megállapítható, hogy egy standard vasúti pálya állapotára jóval komolyabb hatást gyakorol az időjárás, mint a forgalomból származó igénybevétele. Az infrastruktúra változó költségeit elsősorban a pályaelemek kopása eredményezi. A pályavasúti változó költségek aránya mindösszesen a teljes költség mintegy 2,5%-a. [12]

A pályavasúti költségek 97,5%-ának nagyobb része független a teljesítménytől, egy kisebb része pedig közvetve függ tőle. A teljesítménytől részben függő költségek az adott globális teljesítményszint lebonyolításához szükséges forgalomirányítási- és vasútbiztonsági humán/műszaki ráfordítások következményeként jelentkeznek. A globális teljesítményszintet a közszolgáltatási minimum határozza meg. A Francia és a Svájci Modellben is ugyanolyan nagyságrendű csúcsidezőzaki forgalmat kell lebonyolítani a személyszállítási rendszernek. Ebből következően tárgyalásunkban (ami a két modell összehasonlítását célozza) a telje-

sítménytől részben függő költségeket az állandó költségek közé soroljuk, szem előtt tartva, hogy ez az eljárás csak egy bizonyos intervallumban (adott infrastruktúrális színvonalon és járműmennyiség mellett) alkalmazható a torzítás veszélye nélkül.

A pályavasúti költségek reálértéke, az előző megállapításokkal összhangban, évről évre közel azonos. Ebből következően, évente csaknem ugyanakkora költségvetés finanszírozását kell megoldani. A pályavasúti bevételek a 2001/12 (EK) irányelvnek megfelelően állami támogatásból és pályahasználati díjból tevődhetnek össze. A kiadásokat pontosan fedeznie kell a bevételeknek – a pályavasút nem (lehet) profitorientált egység. Mivel az állami támogatás mértéke exogén változó, kiiktathatjuk a tárgyalásból. Mindezek alapján a pályahasználati díjból származó bevétel aggregált értéke, az operátorok közlekedési teljesítményétől függetlenül, ceteris paribus változatlan marad.

Ha tehát az operátorok úgy kívánják spórolni, hogy az adott évi menetvonal díjakkal kalkulálva a következő évben 10%-kal csökkentik a vonataik számát, akkor azzal lesznek kénytelenek szembesülni, hogy a (fajlagos) pályahasználati díjak a következő évben hozzávetőleg 10%-kal fognak reálértéken emelkedni. A pályavasút – az exogén változókat nem tekintve – mindig az adott évre megrendelt vonatok száma alapján határozza meg az érvényes pályahasználati díjtáblázatot. Így tehát nem lehet spórolni, csak utast veszíteni. [13], [14], [15]

Ad 2. A vontatási díj is hasonló alapelvek szerint kerül meghatározásra, mint a pályahasználati díj. Itt a gépészeti összköltség kerül szétosztásra az előre bejelentett teljesítménynek megfelelően. A [díj/kilométer] alak ellenére tehát a vontatási díj egésze sem tekinthető változó költségnek. A gépészeti költségek teljesítménytől függő része csak a vontatójármű-

vek elhasználódásából (nem számítva az időalapú karbantartás során felmerülő ráfordítást) és a vontatási energia-felhasználás változó részéből tevődik össze. Meglepőnek tűnhet a megállapítás, de teljes egészében még a vontatási energia-felhasználás sem függ közvetlenül a közlekedési teljesítménytől. Érdekes adatra bukkanhatunk a Francia Modell kapcsán már említett 2005. évi MÁV személyszállítási kínálatcsökkentési intézkedés hatásainak vizsgálata közben. A GÜ által mérésrel regisztrált villamosenergia [MWh] naturália (a teljesítménycsökkenés ellenére) 2004-ről 2005-re nem változott!

Ha a várakozásainknak megfelelően, legalább a vontatási energia-felhasználás tisztán változó költség volna, akkor a fajlagos fogyasztás értékének, évről-évre legalábbis közel azonosnak kellene lenni. 2004-ről 2005-re azonban a fajlagos fogyasztás értéke 2,1%-kal, 13,54 kWh/vonatkilométer-ről 13,83 kWh/vonatkilométer-re növekedett! A fajlagos érték növekedésének okai lehetnek a teljesítményfüggetlen költségösszetevők: a hálózati (elektromos ellenállás) veszteség, valamint a vontatójárművek igen jelentős állás közbeni energiafogyasztása. A jelenség magyarázatához azonban szükségünk van egy teljesítménnyel fordítottan arányos összetevőre is, ellenkező esetben ki kellene jelentenünk, hogy egy mozdony ugyanannyit fogyaszt állás, mint vontatás közben. Nos, a legvalószínűbb ok a vonatok hosszában keresendő. Kevesebb vonattal csak úgy lehet a csúcsidezőzaki időszakokban jelentkező hasonló utasszámot elszállítani, ha hosszabb vonatokat közlekedtetünk. Márpedig a hosszabb vonat továbbítása energiaigényesebb.

Ad 3. A közösségi személyközlekedés versenyképessége érdekében, a járműparknak egyre komolyabb minőségi, kényelmi követelményeknek kell megfelelnie. Ezzel arányosan a járművek fajlagos bekerülési értéke is

növekszik. A folyamat eredményeképpen a közlekedési-eszköz üzemeltetésben amúgy is nagy állandó költség hányad még hangsúlyosabbá válik. Egyrészt a nagyobb érték az értékcsökkenési költség szintet is megnöveli, másrészt a karbantartási költségeknek is egyre nagyobb részét emészt fel a teljesítménytől független üzemeltetés (kényelmi-, biztonsági berendezések). A korszerű járműfenntartási eljárások – amelyek egyre kevésbé épülnek a teljesítmény-független időalapú szabályozásra, – ellenére a járműüzemeltetés kis változó költség hányada a műszaki színvonal fejlődésével tovább csökken.

Ad 4. A munkaerő-foglalkoztatás költségei tipikusan a teljesítménytől részben függő költségek körébe tartoznak. Nyilvánvalóan nem lehet az értékesítéssel foglalkozókat csak a vonat indulása előtti néhány percig alkalmazni, ahogyan az utazó személyzet sem kerülhet ki az alkalmazásból vonatérkezés után. Adott hálózathoz és dolgozó járműparkhoz, lényegében ugyanakkora humánállomány szükséges, függetlenül attól, hogy mekkora az igénybevételükkel megvalósított tényleges teljesítmény.

Ad 5. és 6. A vállalati- és marketing költségek teljes egészében állandó költségnek minősülnek, az értékük egyáltalán nem függ a teljesítménytől.

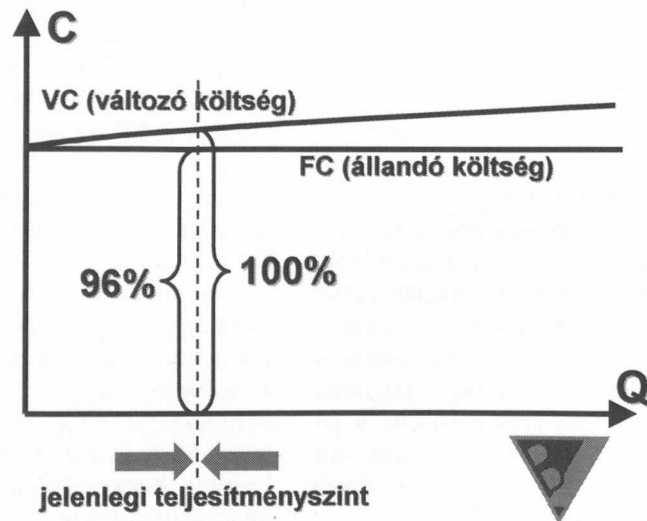
A 2004. augusztus 29-én a Dunakanyar térségében bevezetett új, zónázó-ütemes közlekedési rendszer kapcsán lehetőség nyílt a teljesítmény és költségváltozás hazai körülmények közti megfigyelésére. Az új menetrendben 30%-kal bővült a vonatkilométer-teljesítmény, mindössze 0,4% költségnövekedés mellett. A kirívóan alacsony költségnövekedés a zónázó struktúra és a jóval hatékonyabb eszközallokáció hatásaként realizálódott. Ilyen kedvező változás csak a speciális esetben volt lehetséges. A személyszállítási tevékenység válto-

zó költség arányát hálózati szinten vizsgálva, jelenleg mintegy 4% adódik a teljes költséghez viszonyítva (4. ábra). [16]

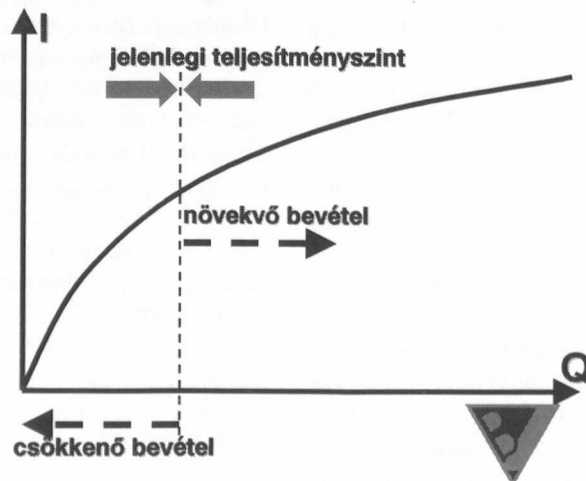
A bevezetett új menetrend hatására, a bevételek ellenben jelentős mértékben nőnek, ráadásul (az első év végéig) növekvő ütemben. A bevezetés első évében a két vonal egészén, átlagosan 10%-kal nőtt az utazások száma. A növekedést jól érzékelhető részadat a célcsoporthoz tartozó Vác állomáson értékesített teljes árú havijegyek okozta bevétel-növekedés, ami 2005. augusztusában reálértéken több, mint 50%-os mértékű volt, az egy évvel korábbi bázishoz képest. [17]

Hálózati szinten ugyanakkor éppen az ellenkező folyamat hatása figyelhető meg. A már említett 5,7%-os kínálatcsökkentés hatására 6,4%-kal csökkent az utasszám. Empirikus összefüggés-vizsgálat alapján megállapítható, hogy – a költségekkel ellentétben – a bevételek és a teljesítmény között egyenes arányú, logaritmikus függvényszerű kapcsolat áll fenn (5. ábra). A jelenség okai a Francia Modell kapcsán már említésre kerültek.

Ha a költségek és a bevételek aggregált teljesítményfüggvényeit mértékhelyesen összegezzük, a személyszállítási tevékenység üzleti nyereságát/vesztését kapjuk meg. A vasúti



4. ábra
A vasúti személyszállítás költség szerkezete (C) a kibocsátott teljesítmény (Q) függvényében



5. ábra
A vasúti személyszállítás empirikus bevétel-teljesítmény (I(Q)) függvénye

személyszállítás – néhány ITF-alkalmazó vasúttársaság kivételével – Európában mindenütt veszteséges, ezért egyelőre életszerűbb az üzleti veszteség teljesítményfüggvényét bemutatni (6. ábra).

A MÁV jelenlegi szolgáltatási szintjén a további teljesítménycsökkenés már az alaptevékenység létjogosultságát fenyegeti, ezért a bevételek csökkenése a teljesítménnyel együtt növekvő mértékben csökken. Az elvesztett utasok visszaszerzése, vagy új utasok nyerése ugyanakkor roppant nehéz feladat, ezért a bevételek növekedése a teljesítménnyel együtt csökkenő mértékben növekszik. Ha a degresszív bevételgörbét kivonjuk a költségfüggvényből, egy minimumértékkel rendelkező veszteségfüggvényt kapunk. Egy racionálisan működő személyszállítási operátor célja éppen ennek a minimumpontnak a megtalálása, azaz az optimális teljesítményszinten való működés biztosítása. A minimális veszteségszintet a svájci tapasztalatok és az eddig tárgyaltak alapján az ITF biztosítja. Amint az a következőkben bemutatásra kerül, az Integrált Ütemes Menetrendre épülő közlekedési rendszerben éppen addig a szintig kell növel-

ni a teljesítményt, ameddig a határbevétel értéke meghaladja a határköltséget.

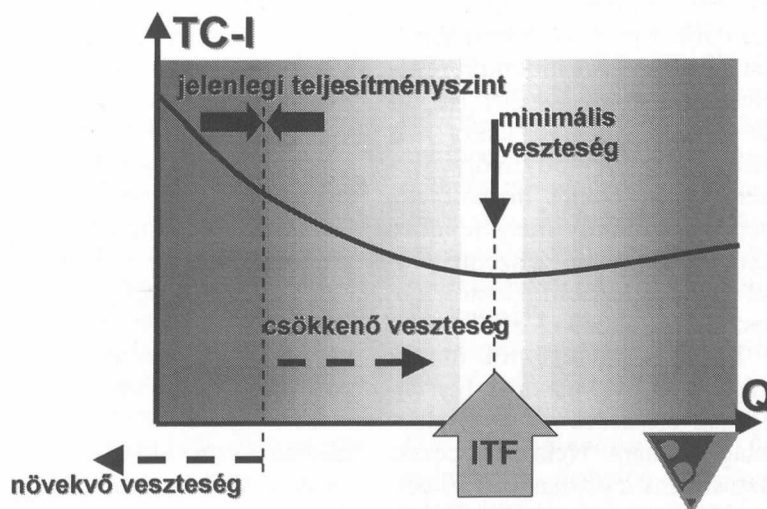
Összefoglalásul a vasúti személyszállítás legfontosabb gazdasági jellemzői, adott eszközszinten (változatlan infrastruktúra, járműállomány és humán erőforrás mellett):

- marginális a változó költségek aránya;
- a kínálatcsökkentés határköltség-megtakarítása kisebb a határbevétel csökkenésénél;
- ütemes (ITF) menetrendi struktúrában a kínálatnövelés határbevétele jelentősen meghaladja a határköltséget.

6. A gazdaságos teljesítményszint definiálása ütemes (ITF) menetrend esetén

A teljesítményszint meghatározásához, elsőként vegyük például egy elővárosi vasútvonal utasszám adatait. Az 1. táblázat ugyan egy valóságos vonalcsoport adatait foglalja össze, de arányait és trendjeit tekintve általánosnak is vehető. A „B” zóna a nagyvárostól távolabb (>40 km), az „A” és „C” zónák pedig a nagyváros közelében (<40 km) helyezkednek el.

Attól függetlenül, hogy a Svájci vagy a Francia modell alapján szervezzük a térség köz-



6. ábra

A személyszállítási veszteség (TC-I) alakulása a teljesítmény (Q) függvényében

1. táblázat

Egy elővárosi vonalcsoport irányonkénti utazásszám megoszlása munkanapokon

ELŐVÁROSBÓL A NAGYVÁROS IRÁNYÁBA - REGGELI CSÚCSIDŐSZAK									
[utas]	4 óra előtt	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 óra után	
A zóna	<120 (átl.50)/óra	360	900	2220	2100	1200	600	<250 (átl.70)/óra	
B zóna	<100 (átl.30)/óra	200	750	1210	1190	700	300	<170 (átl.40)/óra	
C zóna	<80 (átl.25)/óra	240	680	940	1060	760	320	<120 (átl.30)/óra	
NAGYVÁROSBÓL AZ ELŐVÁROS IRÁNYÁBA - DÉLUTÁNI CSÚCSIDŐSZAK									
[utas]	13 óra előtt	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20 óra után
A zóna	<250 (átl.70)/óra	460	830	1430	1510	1390	880	680	<400 (átl.120)/óra
B zóna	<180 (átl.40)/óra	280	460	810	880	830	510	370	<250 (átl.80)/óra
C zóna	<130 (átl.30)/óra	290	410	760	830	750	490	450	<200 (átl.50)/óra

lekedését, elsőként a csúcsidőszakokra kell koncentrálnunk. Az adatok alapján a reggeli csúcsidőszak 6 és 8 óra közötti időtartama a szűk keresztmetszet. Szintén független az alkalmazott modelltől, hogy a távolabbi zóna utasait a gyorsabb eljutás és a hatékony eszközallokáció miatt egyaránt, valamilyen alkalmasan megválasztott gyorsabb járatípussal „át kell emelni” az előváros belső héján. A járatsűrűség felső korlátját a gyorsabb járatípus időnyerési mértéke jelöli ki. Ha az adott zónán belül a gyorsabb vonat 12 perccel gyorsabb a mindenütt megálló személyvonatnál, akkor az utóbbi típus legfeljebb 20 percenként indítható – megfelelő (legalább 4 perces) térközi követést biztosító infrastruktúrát feltételezve ($12 + 4 + 4 = 20$). Ha 20-22 perccel gyorsabb, akkor már csak ($22 + 4 + 4 = 30$) félórás személyvonati követés biztosítható, mert egy attraktív menetrendben nem alkalmazható a személyvonat számára további jelentős idővesztést okozó elöztetés.

Mivel a távolabbról utazók drágább jeggyel utaznak, így fajlagosan értékesebbek a vasúttársaság számára. Nekik kedvezve, biztosítsunk a példánkban 20 perces időnyerést, ezáltal félórás ütemet. A félórás követés a belső végállomási (jellemzően fejpályaudvari) kapacitás szempontjából sem igen sűrűsíthető, hiszen így egyetlen háromzónás vonal (csoport) tekintetében máris 6 vonat indul és/vagy érkezik egy órában. A csúcsórák vizsgálata alapján megállapítható, hogy a meghatározott óránként két vonat indítása mellett, az optimális szerelvény nagyság:

- 1. típusú szerelvény (1000 ülőhely) az „A” zónában;
- 2. típusú szerelvény (550 ülőhely) a „B” és „C” zónákban.

Így a legrosszabb esetben sem haladja meg a 10%-ot az álló utasok száma. A további számításokhoz szükséges a szerelvények fordulási idejének ismerete. Elővárosban optimális forduló ese-

tén, ez az érték átlagosan 3 óra.

Így a szükséges szerelvény szám:

- 1. típusú szerelvény – $3[\text{óra}] \cdot 2[\text{db/óra}] = 6 \text{ db}$;
- 2. típusú szerelvény – $3[\text{óra}] \cdot 2[\text{db/óra}] \cdot 2 = 12 \text{ db}$.

A Francia Modell nyilván csak a csúcsidőszakokban, akkor is csak a csúcsirányokban tartja fenn a félórás közlekedést, hiszen a 7-8%-os kihasználtsággal közlekedő járatok rontanak a gazdaságosságot kevésbé tükröző, mégis annak mérésére alkalmazott teljesítménymutatót. Napközben csak valamilyen minimumszolgáltatást biztosítana zónánként 1-1 szerelvényvel, azaz 5 db 1. típusú és 10 db 2. típusú szerelvény, valamint a mozdonyvezetők és az utazószemélyzet a nap nagy részében kihasználatlanul állna. Mivel a Svájci Modell a MÁV 70-71-es vonalain bevezetett menetrend és a svájci vasutak saját tapasztalatai szerint is minimum 8-13% többlet-utast eredményez, a másik irányból tekintve a Francia Modell legalább ugyanennyivel csökkenti a bevételeket. És amit megnyer, az mindössze a 4%-os változó költségnyad egy része.

A Svájci Modell a belső zónákban a csúcsidőn kívül is fenn tartja a félórás ütemes közlekedést, és a külső zónában is legfeljebb órák ütemre ritkítja a frekvenciát. Kétóránkénti közlekedés már nem biztosít kellő mobilitást, így nem versenyképes az egyéni közlekedéssel. A 60 és a 30 perces követés közötti, valamint az egy- és kétórás ütem közötti bármilyen érték viszont nem felel meg az ütemes közlekedés „clock-face” szabályának: egyazon járatípus minden órában, csakis ugyanabban a percben indulhat.

A szerelvény-felhasználás egy optimálisabb allokációja valósítható meg, ha a „B” és „C” zónák mellett az „A” zónában is ugyanolyan szerelvény típust közlekedtetünk. Ehhez szükséges, hogy a 2. típusú szerelvény könnyen és gyorsan megduplázható (motorvonat) legyen. Ebben az esetben reggel 6 és 8 óra között mind a négy

vonatot, de délután 15 és 18 óra között már csak óránként egy vonatot, azaz összesen hármat kell két egységgel közlekedtetni. A reggeli +1 szerelvény, mivel csak napi egy háromórás ciklusban kerül felhasználásra, könnyen kigazdálkodható a karbantartási munkálatok gondos megtervezésével.

A csúcsforgalmi utazásáramlatok által meghatározott infrastruktúra és járműigény kijelöl egy globális teljesítményszintet. A Svájci Modell (ITF) az adott szinten kibocsátható maximális teljesítményt célozza. Mivel a szinten maradva a teljesítménynöveléssel a bevételek nagyobb mértékben növekednek mint a költségek, az ITF maximálja a hatékonyságot. Ha az utazási igények további teljesítménynövelést indokolnak, ahhoz már infrastruktúra-beruházás és/vagy járműbeszerzés szükséges. Ezzel viszont már egy magasabb globális teljesítményszintet érünk el, ahol az ITF ugyancsak a hatékonyságmaximumhoz igazítja a teljesítményszintet (7. ábra).

A globális teljesítménylépcsőkön lefelé lépdelve érdemes egy második példa segítségével a legalsó szintet is megvizsgálni. A hazai mellékvonalak nagy részén már csak egy vélt minimális szolgáltatást végez a vasút. Bár a fennálló diszkriminatív hozzáállás objektív tényekkel nehezen indokolható, valamiféle történelmi hagyományok alapján a mellékvonali járat tervezés a vasúti dolgozók mellett, a „műszakba járó” munkások, valamint a diákok érdekeinek figyelembevételére korlátozódik. A térségi központot tekintve a kívánt érkezési/indulási idők emiatt általában négy óraérték körül alakulnak: 6:00; 8:00; 14:00 és 22:00. Mivel a kisforgalmú mellékvonalak értelemszerűen egyszersmind recessziós gazdasági környezetben találhatóak, ritka a 3, de a 2 műszakos foglalkoztatás is. Mára ezért a 22:00 előtti/utáni érkezési/indulási igény a legtöbb kistérségben megszűnt.

A mellékvonalak (szakaszainak) topológiája alapvetően kétféle lehet:

- az egyik végén lévő térségi központba vezet be a vonal menti kistérségi forgalmat;
- két térségi központot köt össze a vonal menti kistérség egyidejű kiszolgálásával.

Természetesen a hosszabb vonalak több, az előzőekben jellemzett szakaszból is felépülhetnek. Egy-egy ilyen szakasz általában 40-60 perces menetidővel kerül kiszolgálásra. Jelenleg, az első típusú mellékvonal(szakasz) esetén egy, a másodikonál két jármű szükséges az „igények” kielégítéséhez. Ha itt, a szolgáltatás legalsó szintjén az ITF alapján kívánunk hatékonyságot növelni, az első esetben kétórás, a másodikban órás ütemet biztosíthatunk, jelentős költségnövekedés nélkül.

Mivel az ITF – a kellő mobilitás biztosítása érdekében – definíció szerint legalább órás ütemet jelent, az első eset szigorúan véve a legalsó szint alatt található. Ilyenkor felvetődik a kérdés, vajon fenntartható-e egyáltalán a vasúti szolgáltatás? Hosszabb távon minden megmaradó vasútvonalon biztosítani kell a hatékony működéshez szükséges legalább órás frekvenciát, amelyre két út kínálkozik. Az egyik az infrastruktúra fejlesztése (rövidebb menetidővel növelhető a járatsűrűség) és/vagy a járműszám nö-

velése. A másik pedig a megszüntetési határon lévő vonalak mintegy felének felszámolásával megfelelő infrastruktúra- és járműalap csoportosítható át a megmaradó vonalak órás rendszerre való átállításához. Addig azonban ésszerű kompromisszum a kétórás ütem, ami máris egy nagyságrendi ugrást jelent a korábbi szolgáltatási szinthez képest.

Összefoglalva, ha versenyképes, gazdaságos vasutat akarunk üzemeltetni, akkor:

- az eszközparknak és az infrastruktúrának – bármilyen menetrend esetén – a csúcsforgalmi igényekhez kell igazodnia;
- az elhanyagolható mértékű változókölség-tartalom miatt a csúcsidőszakival (közel) megegyező járatsűrűség nem igényel számottevő többletfordítást;
- a csúcsidőn kívül is – legalább – óránként közlekedő vonatok a csúcsidőszakok széthúzódsához, ezáltal (járműbeszerzés nélkül) zsúfoltságcsökkenéshez vezetnek; Az egyéni közlekedési igények közösségi kiszolgálásával – a tapasztalatok alapján – 8-13% többlet-utas nyerhető.

7. Konklúzió

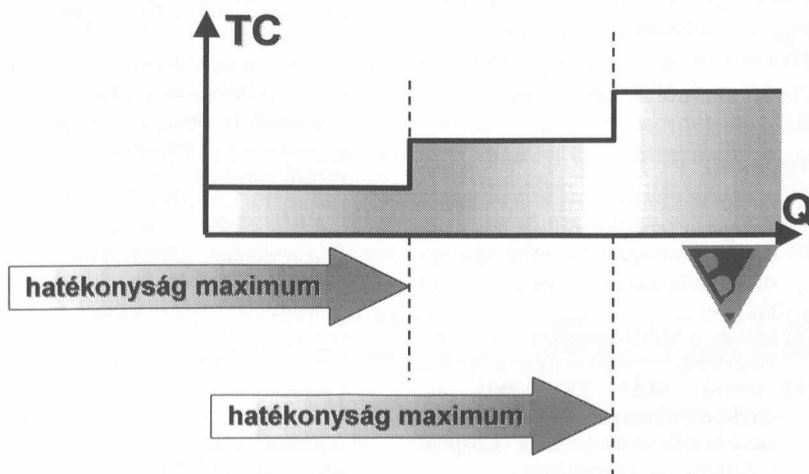
A hazai vasutat jellemző válsághelyzet Nyugat-Európában már

30 éve előállt. A probléma orvoslására született számos megoldási út közül a Svájci Modell bizonyult járhatónak, hiszen Európában nyereséges vasúti személyszállítási tevékenységet, kizárólag ITF-alkalmazó vasutak végeznek. Hazánk jelenlegi makrogazdasági teljesítőképességi szintjéről szemlélve, a Svájci Modell további fontos tulajdonsága, hogy azonnali szolgáltatási színvonal-emelkedést jelent, komolyabb beruházási igény nélkül. Mivel a tapasztalatok alapján mintegy 4% költségnövekedés árán 1-7 év alatt nagyságrendileg 10-40%-os bevétel-növekedés érhető el, az ITF már rövidtávon jelentősen mérsékli a vasútvállalat milliárdos nagyságrendű, adóforinttal kompenzált veszteségét. Az ITF tehát amellet, hogy kedvező irányú eltolódást eredményez a modal splitben, ezáltal csökkentve a közlekedés társadalmi- és externális költségeit, közvetlenül is tehercsökkenést eredményez az állam költségvetése, vagyis az adófizetők számára.

Megcserélve a viszonyítási alapot, adódik a kérdés:

vajon mi indokolja, hogy az ITF helyett fenntartsunk egy bármilyen más: drágább és rosszabb vasúti közlekedési rendszert?

Mára elmondható, hogy a 2006. decemberi menetrendváltással, immár a MÁV is bevezette hálózatának egy jelentős részén az ITF rendszerű menetrendet. Ahol bevezetésre került, ott a standardizált és jól átlátható közlekedési rendszer máris megszüntette a korábbi lokális privilégiumokat és egységesen egy átlagosan magasabb szolgáltatási színvonalat biztosít. Az alapvető rendszerparamétereket – közvetlen vagy átszállásos egy viszonylat, hol milyen az ütemidő, vagy hogy hová jár InterCity és az hol áll meg – a korábbi gyakorlattal ellentétben, ezúttal nem valamilyen „uralkodói akarat” döntötte el, hanem az ITF objektív, kontinentális szinten standardizált standardjai.



7. ábra

Globális teljesítmény-költséglepcsők (TC) a kibocsátás (Q) nagyléptékű változásával

Hazánk a közeljövőben jó eséllyel véghezvihet egy nagyrészt uniós forrásból finanszírozott átfogó vasút-korszerűsítési programot, ha kellően átgondolt, koherens projekteket dolgozunk ki. Sajnos néhány hétnél tovább élő koncepcióknak mindig is híján voltunk (nemcsak a vasúti szektorban), az ITF azonban ebben is segít. A koncepcióalkotáshoz szükséges, egyszerűen értelmezhető peremfeltételeket már évtizedekkel ezelőtt kidolgozták helyettünk (kipróbálták és bevált), az ITF hazai adaptációja a már bevezetett vonalakon világosan megmutatja, hogy a hálózat mely elemei szorulnak fejlesztésre. Ami még ennél is fontosabb: az ITF azt is megmutatja, hogy mi az, amit nem érdemes fejleszteni. Ez az a kérdés, amire korábban egyetlen „koncepció” sem adott választ, pedig éppen ezzel lehet javítani a beruházási források felhasználási hatékonyságát.

A MÁV Zrt. költségstruktúrájának még mindig közel a felét (45%) a személyi jellegű ráfordítások teszik ki, így nem elhanyagolható az ITF fajlagosan alacsonyabb humán erőforrás-igénye. Az ütemes közlekedés egyik természetes velejárója, hogy a vasúti technológia, ütemidőnként (többnyire óránként) pontosan ugyanúgy megismétlődik. Amíg egy egyvágányú vasútvonalon a nem ütemes menetrendben akár a vonal minden állomására eshet egy-egy vonattalálkozás, addig az ütemes menetrendben a keresztezés mindig pontosan ugyanazon az állomáson történik. A rendszeresség következményeként, a teljes hálózaton elvégezhető a szolgálati helyek számának és feladatainak egy hathatós racionalizációja, amelynek következtében jelentős létszám takarítható meg. Arányában azonban jóval nagyobb humán erőforrás-megtakarítás realizálható az irányítási szinten. Az ITF transzparenciája és periodicitása miatt töredékére esik a tervezési feladatok mértéke, ráadásul a megmaradó feladatok legnagyobb részének elvégzéséhez sem szükséges speciális, vasúti tudás.

Az Európai Unió közlekedéspolitikájának megfelelően, napjainkban zajló vasút-liberalizációs folyamatok előrehaladásával, egyre kritikusabb elvárás az egymással versengő vasútvállalatok pályakapacitáshoz való hozzáféréseinek diszkriminációmentes biztosítása. A diszkriminációmentesség általános feltétele a standardokra épülő, objektív szabályozás. Vasúti pályakapacitás-elosztás terén, ezt az elvárást elégíti ki az Integrált Ütemes Menetrend. [18]

Mindezen előnyök egyszerűsmind rengeteg érdeksérellemmel is járnak. A korábbi, kevésbé átlátható rendszer ismerői, hasznélvezői és kedvezményezettjei, a privilégiumaik megszűnésével arányosan, várhatóan egyre nagyobb számban növelik majd tovább, az ITF ellenzőinek körét. A cikk megírásának idején még csak az új menetrend első négy hónapjának eredményei állnak rendelkezésre, amelyből máris látszik, hogy az ITF menetrendű vonalakon már decemberben megállt az utasszám csökkenése, januárban minimális növekedésnek is indult. Az utasszám a márciusi menetdíj-emelés ellenére is az előző évi szinten alakult, miközben a nem ITF menetrendű vonalakon áprilisra már 10%-kal csökkent. Ha sikerül a teljes hálózatra bevezetni a rendszert, és ahhoz idővel a társközlekedési ágak is csatlakoznak, akkor a svájci (és más ITF alkalmazó) vasutak példája alapján joggal várhatjuk, hogy akár már 10 éven belül nyereséges lehet a vasúti személyszállításunk.

Irodalom

- [1] European Commission White Paper – European transport policy for 2010: time to decide. (Official Publications of the E. C. Luxembourg 2001 – 119 pp.)
- [2] adatok: a MÁV személyszállítási bevételeinek statisztikai nyilvántartásai
- [3] adatok: MÁV Zrt. 2005. évi eredménykimutatás, mérleg, cash-flow és teljesítményadatok (Központi Kontrolling Igazgatóság)
- [4] adatok: MÁV Zrt. 2005. évi üzleti terve (Központi Kontrolling Igazgatóság)

- [5] *White Paper*: European transport policy for 2010 time to decide, 2001, Luxembourg, <http://www.europa.eu.int>, 2006. 06. 2-én
- [6] adatok: <http://www.alptransit.ch>, 2005. 03. 17-én
- [7] *Borza Viktor*: A korszerű hazai vasúti személyszállítás menetrend-szerkezetét leképző távolsági ütemtérkép. (Közlekedéstudományi szemle LIV. Évfolyam 2004/11. pp. 182-189.)
- [8] <http://www.bahnonline.ch>, 2005. 03. 17-én
- [9] adatok: <http://www.sbb.ch>, 2005. 03. 17-én
- [10] *Demeter Krisztina – Gelei Andrea*: Szolgáltatásnyújtás a tevékenységmenedzsment szemszögéből. (Vezetéstudomány XXXIII. évfolyam 2002/2. pp. 2-14.)
- [11] *Leu, Hans-Peter*: Bahn2000 Project, (konferencia-előadás, „Strategy of SS,A.S. int he context of European Transport Policy” konferencia, Bratislava, 2005. október 18.)
- [12] adatok: MÁV Zrt. Pályavasút Üzletág 2005. évi üzleti terve
- [13] Az Európai Parlament és a Tanács a Közösség vasúttjainak fejlesztéséről szóló 91/440/EGK Tanácsi Irányelvek módosító 2001. február 26-i 2001/12/EK irányelve. Az EK Hivatalos Lapja L. 75. szám, 2001. március 15.
- [14] *Farkas Gyula*: A vasúti pályahasználati díj meghatározásának módszertana (PhD értekezés, BME, 2001, Budapest)
- [15] *Simon Sándor – Dr. Farkas Gyula*: Hálózati Üzletszabályzat – Pályahasználati díj (konferencia-előadás, KTE konferencia: 32. Kanizsai Műszaki Napok, Nagykanizsa, 2003. október 9.)
- [16] *Borza Viktor - Kormányos László - Vincze Béla*: New regular interval timetables in operation on the suburban line of the Hungarian State Railways (EL 2005, ilina 2005, pp. 57-64.)
- [17] *Borza Viktor - Kormányos László*: Integrált ütemes menetrend bevezetése a MÁV Rt. Budapest – Vác – Szob és Budapest – Veregyház– Vác elővárosi vonalain (Városi Közlekedés, XLV. Évfolyam 2005/3. pp. 159-167.)
- [18] *Batra Endre – Borza Viktor – D’Alessandro, Francesco – De Castro Figuei redo Silva Teles, Henrique Manuel – Gómez Calleja, Isabel – Maurogiovanni, Giulia – Sarabia Vives, Carlos – Skoog, Cecilia – Sulser, Stephan – Vermeulen, Wim*: Solutions for the influence of capacity problems on fair competition, (44th E.T.C.R. Seminar, College of Europe, 2006 Brugge, konferencia publikáció. pp. 1-10)

Dr. Ercsey Zoltán -
Gittinger Tibor -
Kisteleki Mihály -
Vincze Tamás

VASÚTI KÖZLEKEDÉS

Budapest vasúti fejpályaudvari és körforgalmi közlekedésének összehangolása

Mottó: Ma a 19. században kiépült vasutat használjuk. Meddig még?

1. Bevezetés

Az európai nagyvárosok közlekedési rendszereiben gyakori, hogy az eredetileg sugaras elrendezésben a város széléig bevezető vasútvonalakat a városmag alatt – néha fölött – összekötik, és átlós szerkezet jön létre. Ebben a rendszerben a vonatok két távolabbi végpont között közlekednek, miközben a nagyváros centrumában, vagy annak közelében haladva az utasokat céljukhoz a lehető legközelebb viszik. Ez a közlekedésszervezési és üzemeltetési megoldás, ahol a megfelelő pálya rendelkezésre áll, mind az elővárosi, mind pedig a távolsági forgalomban használatos.¹

A közlekedési szakemberek által hosszú idő óta, folyamatosan hangoztatott megállapítás, hogy Magyarország és a főváros közlekedési szerkezete túlzottan centrális-sugaras, és számtalan javaslat született a sugaras hálózat kiegészítésére, gyűrűs és tangenciá-

lis hálózati elemek fejlesztésére. A közúthálózat ilyen irányú fejlesztése gőzerővel folyik, a kötőtpályás rendszerek gyűrűs vonalait viszont csak tervezetekben szerepelnek.

A közelmúlt években a Budapesti Közlekedési Szövetség² vasúti lehetőségeinek számbavétele során szakmai körökben hangsúlyosan megjelent a Körvasút városi közlekedési igényeket kiszolgáló felhasználásának lehetősége.³ Az e javaslatot pártolók egy közlekedésszervezési és egy vasúttechnikai szempontot nem vesznek kellő súllyal figyelembe:

- a Körvasút vonalvezetése nem esik egybe a nagy utasáramlatok irányával;
- a Körvasút csomóponti állomásain számottevő kapacitásfőlölség a sugár irányú fővonalak terhelése, és a tehervonatok számára szükséges időcsatornák miatt nincs.

Budapest és vonzáskörzete közforgalmú közlekedése fejlesztésének kérdésében az utóbbi néhány évben számos tanulmány készült. Eltekintve a szakmai körökben generált viták részleteitől, megállapítható az egyetértés abban, hogy az előnyös eljutási idők, a környezetkímélő technológia és a viszonylag kis helyfoglalás a kötőtpályás közlekedésnek a jövőben is kiemelt szerepet biztosíthatnak az elővárosi közlekedésben.

A fővárosi közlekedés gondjának megoldását nem a nagyvasúton kell keresni; a fővárosi közforgalmú közlekedés várható alakulása vizsgálatának a vasúti személyszállítás érdekeit kiemelten kell kezelnie, de az elővárosi vasúti közlekedés fejlesztésekor mindent meg kell tenni a kapcsolódó városi közlekedés fejlesztése érdekében is. *A fejlesztés alapvető célkitűzése tehát a városkörnyéki agglomeráció utasmenynyiségének minél nagyobb mértékű vasútra terelése, a szolgáltatás minőségének javításával és a vá-*

rosi közlekedés fejlesztése érdekében is. *A fejlesztés alapvető célkitűzése tehát a városkörnyéki agglomeráció utasmenynyiségének minél nagyobb mértékű vasútra terelése, a szolgáltatás minőségének javításával és a vá-*

1 pl. Berlin, Madrid, Brüsszel, Varsó stb.

2 a továbbiakban BKSz

3 Irodalomjegyzék [4] alapján a két vázolt útvonal: Déli pu., Nyugati, Rákospuszta delta, Pongrác úti új deltavágány, Kőbánya alsó, Ferencváros, Kelenföldi delta, Déli pu.; és Déli pu., Nyugati, Rákospuszta, körvasút, Kőbánya felső, Kőbánya alsó, Budapest-Ferencváros, Kelenföldi delta, Déli pu.

rosi közösségi közlekedéssel minél több és kedvezőbb csatlakozási pontjainak kialakításával.

A budapesti elővárosi vasúti közlekedés eredményességének kulcskérdése a városon belüli átszállási kapcsolatok minél nagyobb számú és eredményesebb kialakítása, ahol az utasok minél kevesebb gyaloglásra, lépcsőjárásra kényszerülnek. A hagyományosan meglévő városi közösségi közlekedési kapcsolatok korszerűsítése mellett alapvető fejlesztési célkitűzés lehet a kapcsolati pontok reális határokon belüli bővítése, ez a folyamat azonban nem csökkentheti jelentősen az elővárosi vonatok átlagos utazási sebességét és ezáltal a vonalak át-bocsátó képességét. *Alapvető célkitűzés tehát, hogy a kedvező városi átszállási kapcsolatok maximális mértékben növeljék a vasút szerepét az agglomerációs személyszállítás területén, de nem cél a városi közösségi közlekedés feladatainak jelentős mértékű átvétele. Természetesen kapacitásának határáig a nagyvasút részt vehet és részt is vesz a főváros belső közforgalmi közlekedési feladatainak ellátásában is.*

Mindhárom budapesti fejpályaudvarra kidolgozott komplex fejlesztési javaslatunk⁴ egymással összefüggésben tartalmazza a távlati, egységes mintamenet-rendre épített technológiai fejlesztési igényeket, az erre épített infrastruktúra-fejlesztési szükségleteket és a megvalósítandó elővárosi szolgáltatás járműigényét. Mindezen fejlesztések akkor is szükségesek, ha távlatban megvalósul a város alatti összeköttetés, mert az infrastruktúra általunk megfogalmazott egyenkapacitás-kiépítése nincs ellentétben a föld alatti kapcsolat kiépítésének nagyvonalú programjával, sőt ennek az egyenkapacitás ki-

építésének végrehajtása a nagyívű program előfeltételének tekinthető.

A budapesti vasúthálózaton az átlós összeköttetés az eddigiekben csak távlati tervekben szerepelt, noha régóta törekvés van az agglomeráció ellentétes égtáj felé eső településeinek közvetlen összeköttetésére. Az intézkedéseket többnyire az utasok kívánságával indokolták és indokolják, a valós motívum azonban a fővárosi fejpályaudvarokon keletkező kapacitásproblémák enyhítése, vagy szerelvény-gazdálkodási szempont volt. Többé-kevésbé ez a helyzet a távolsági forgalomban is.

A jegyeladások alapján a távolsági forgalomban Budapesten átutazók arányát a MÁV Személyszállítási Üzletága 5-7%-ra teszi⁵. Nincs tehát elég utas, a Keleti pályaudvart elkerülő rendszeres, ütemes távolsági viszonylatokhoz. Ezért is helyes a Budapest-Keleti pályaudvar központi szerepének fejlesztése és hosszú távú megtartása. Az átlós utasok igényeit jó csatlakozási rendszerrel is ki lehet elégíteni. Kapacitás szempontjából indifferens, hogy egyes viszonylatokat – például Miskolc – Győr – összefűznek, a forgalmi zavarok hatása azonban az átlós vonatokkal jelentősen megnövekszik. Néhány hagyományos, a Keleti pályaudvart elkerülő idényvonal, például Keszthely – Miskolc stb., az aktuális menetrendekben mindig szerepelhet, ezek hatása azonban nem releváns.

Időről-időre az elővárosi forgalomban is megjelentek úgynevezett *elkerülő vonatok*, ezeket azonban az utazóközönség nem kedvelte meg, és egy Cegléd – Vác viszonylatú munkásvonal kivételével⁶ tiszavirág életűek voltak. Az átlós elővárosi viszonylatokat, amelyek újabban a

BKSz kapcsán, vagy más ötlet nyomán szóba kerülnek, erős fenntartással kell kezelni. Az elővárosi utasok döntő többsége a lakóövezet és a centrum (munkahely, iskola, szolgáltatások) között közlekedik és csak kivételesen egy másik lakóövezetbe. Tapasztalatunk szerint az átlós vonatok, amelyek a jelenlegi hálózaton a városközpontot szükségképpen elkerülik, számottevő utast aligha vonzanak. Ez a szakmai véleményünk, amelyet a viszonylati jegykiadás bevezetése után érdemes lesz ellenőrizni. Addigra már bizonyosan a 4-es metró és a meghosszabbított 1-es villamos által módosított utasáramlatok lesznek mérhetőek.

A közelmúltban ismét a szakmai közvélemény elé került a Nyugati pályaudvart a Déli pályaudvarral, illetve Kelenfölddel, a Duna alatt összekötő alagút – évtizedekkel ezelőtt készült igen költséges beruházást valószínűsítő – távlati terve, amely nyilván minőségileg új helyzetet teremthet⁷. Nem kétséges ugyanakkor, hogy ez csak a csatlakozó vonalszakaszok integrált fejlesztésével együtt hozhatja majd meg az elvárt eredményt.

Ennek fő előnye – összhangban az előző gondolatokkal – ugyancsak az agglomeráció és a centrum jobb kapcsolatában, nem pedig az agglomeráció egymástól távol fekvő, de azonos funkciójú térségeinek összekötésében van, bár az utóbbi sem hátrány.

Erős kételyek merülnek fel viszont az olyan, legújabb elképzelésekkel szemben, mint a Kelenföld – Déli pu. – Nyugati pu. – Kőbánya – Ferencváros – Kelenföld körjárat, mert:

- *mint az előzőekben említettük a történelmileg kialakult pályákon egy valóban hatékony, sűrű forgalmú viszonylatra*

4 Irodalomjegyzék [1]; [2] és [3] – cikk formájában megjelentek a Közlekedéstudományi Szemle korábbi számaiban

5 2005. évi adat

6 „csörgő”-nek becézték, a 60-as évektől közlekedett (még 1990-ben is!) a Dunakeszi és az Istvánbeli járműjavítóba műszakkezdésre és műszakzárás után

7 Irodalomjegyzék [4], [6]

nincs kapacitás; ugyanis a korábbi tanulmányainkban is javasolt sugárirányú elővárosi közlekedés kimeríti a rendelkezésre álló – és egyenkapacitást biztosító fejlesztések következtében kialakuló – infrastruktúra lehetőségeit; a körirányú forgalom a közös szakaszokon már lehetetlenné válna, és a csatlakozó pontokon (pl. Rákos, Rákosrendező) igen költséges felülépítéseket, átmeneteket, új területeket igényelne;

- a szükséges, merőben új kapacitások létesítése a sűrű beépítettség és a különbszintű keresztek miatt feleslegesen nagy költséggel járna;
- a külvárosban vezető járatokra nincs jelentős utasigény, illetve az más módon hatékonyabban teljesíthető. Az ún. *belső körjárat* funkcióját nagyrészt a meghosszabbított 1-es villamos teljesíti, míg a külső körjárat helyett az Óbuda – Kőbánya felső – Bp.-Kelenföld kapcsolat indokolt esetben könnyebben megvalósítható.

Egy rövid, esetleg középtávon megvalósítható lehetőség azonban átlós viszonylat szervezésére vasútüzemi célszerűségi szempontból akkor is adódik, ha fenntartjuk azt az alapelvet, hogy minden elővárosi vonatnak be kell mennie a centrumba, azaz a fejpályaudvarra. Budapest-Déli pályaudvar és a bevezető kettős-vágányú pálya adott kapacitása miatt a Budapest-Kelenföld – Bicske viszonylatú, csúcsforgalomban közlekedő betétjáratokat első renden Kelenföldön kell fordítani. Minden feltétel rendelkezésre áll viszont hogy ezt, vagy más járatot a pesti oldalra, célszerűen Kőbánya-Kispestre – nem csak csúcsforgalmi időszakban – átvezessék. Ez a megoldás csak üzemszervezési intézkedéseket (és többletszerelvényt) igényel. Két-három menetrendi időszak után eldönthető, hogy van-e kellő érdeklődés az utazóközönség részéről. Ezt a kísérleti jellegű jára-

tot – integrálva a ceglédi vonal menetrendjével – Vecsésig érdemes közlekedtetni a repülőtér és a Dél-budai térség között új összeköttetés létesítésével attraktív kínálatot nyújtva.

2. Külföldi példák a nagyvárosok vasúti hálózatának fejlesztésére

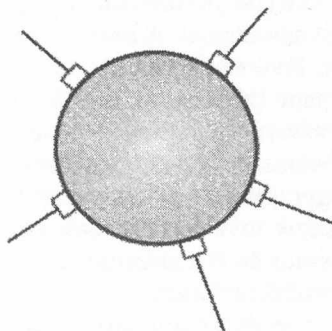
Az európai nagyvárosok vasúti hálózatának geometriai elrendezése a mintegy 150 éves fejlődés eredményeként öt csoportba sorolható, ezeket az 1. ábrán is szemléltetjük:

1. a vasútépítések idejétől kezdve átmenő pályaudvarral rendelkező városok (ezeket csak a rend kedvéért említjük);
2. nagyvárosok, sugarasan elhelyezkedő személypályaudvarokkal, amelyek között csak városi tömegközlekedési, többnyire metró kapcsolat van. Az ellentétes irányban fekvő régi-

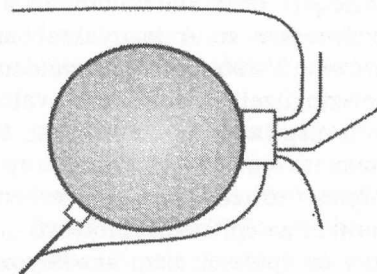
ók közvetlen forgalmát döntően a városi közlekedés közbeiktatásával, csekély mértékben a fejpályaudvarokat elkerülő vonatokkal oldják meg (pl. Budapest, London, Párizs). Párizs példája viszont azért figyelemre méltó, mert ott elővárosi vonalakat kötöttek össze a Szajna partján futó vonallal (RER3);

3. nagyvárosok, egy központi fejpályaudvarral, ahová a vonalak a várost megkerülve futnak össze. A sugarasan elhelyezkedő kisebb pályaudvarok szerepe marginális (Bukarest, Frankfurt, München, Milano, Zürich);
4. a több, jelentős pályaudvarral rendelkező városok fontosabb vonalainak összekötése (a 19. században megépült vágányrészek felhasználásával), a város centrumát többé-kevésbé elkerülő módon (erre számos példát ismerünk: Bécs, Brüsszel, Kopenhága említhető);

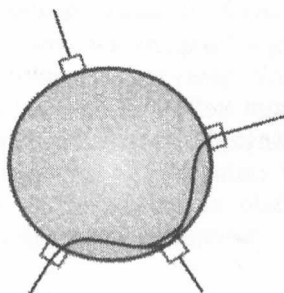
a) sugaras elrendezés



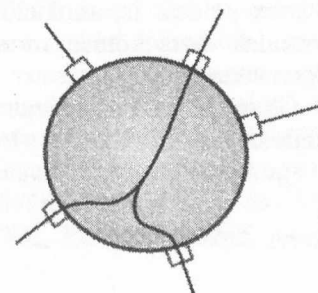
b) fejpályaudvar elrendezés



c) pályaudvarok összekötése a városközpont elkerülésével



d) átlós összekötés (felszíni vagy felszín alatti)



1. ábra

A nagyvárosok vasúthálózatának tipikus elrendezései

5. az eredetileg sugaras elrendezésű pályaudvarok utólag összekötve a városmag alatt, a város központi részét feltáró állomásokkal/megállókkal (Madrid, Varsó).

Általános tendenciaként megfigyelhető a központi főpályaudvar kialakítására irányuló törekvés, és újabban az interoperábilis közlekedési rendszerek létesítése.

A 4. és az 5. esetben, ahol a pályaudvarok összekötését utólag valósították meg, a szolgáltatási szegmens három alapváltozatát különböztethetjük meg:

- kvázi metró vonalak, amelyek az elővárosokba is kifutnak;
- az elővárosi vonalak összekötése;
- az elővárosi és a távolsági forgalom által egyaránt használt vonalak, amelyek a dolog természetére szerint legalább négyvágányúak.

Elmondható, hogy a budapesti vasúthálózat továbbfejlesztésének lehetséges elvi megoldásait számos külföldi példával illusztrálhatjuk, de rá kell mutatnunk az eltérésekre is. A leggyakrabban idézett Varsó esetében például felszínközeli vonalvezetés valósult meg (a Visztulán híd van, és nem folyó alatti alagút) egy olyan történelmi helyzetben, amikor az építkezést meglévő utcák és épületek nem akadályozták. Madrid példája mutat a leginkább hasonlatosságot a budapesti vasúti hálózathoz. Az ott megvalósult korszerűsítés másolásához azonban, a kétségtelenül meglévő topográfiai hasonlóságoknál konkrétan indokok szükségesek. Figyelemre méltó Párizs példája is, ahol elővárosi vonalak összekötése mondható igen sikeresnek.

A magyar vasúthálózat távlati fejlesztése ügyében is legfőbb

ideje meghozni azt a döntést, hogy Budapesten

- a távolsági vonatokat vezetjük-e át (Varsó);
- városi gyorsvasúti hálózatot építünk (Berlin, S-Bahn); vagy
- az elővárosi közlekedés fejlesztését szorgalmazzuk (á la Párizs).

E cikk szerzőinek az a véleménye, hogy Budapest esetében az első változat nem bír kellő jelentőséggel, a második a metró hálózat kiépítésével teljesül majd, rendkívül fontos viszont a harmadik célkitűzés minél sikeresebb teljesítése.

3. A budapesti vasúti hálózat távlati fejlesztése

A korábbi tanulmányaink alapját képező, elvégzett vizsgálatok tapasztalataiból a következőkben néhány összegző megállapítást lehet megfogalmazni a Nyugati – Déli alagút kiépítésével összefüggésben.

A *Keleti pályaudvar* főpályaudvarként üzemel. A most folyamatban lévő fejlesztéseket végre kell hajtani (Keleti – Rákos közt két többletvágány építése; 4 vágányos elővárosi pályaudvar építése, Ferihegyi gyorsvasút bekötése).⁸ Ide érkezik továbbra is a nagykátai, a hatvani és a kunszentmiklósi elővárosi forgalom.

A szóban forgó alagút megépítésével a Keleti szerepe nem változik, a reprezentatív vonatoknak továbbra is célállomása marad.

A *Nyugati pályaudvar* kisebb lehet, mint ma. A Westend CityCenter alatti, a csarnoki és a csarnokkal szemben álló, összesen 17 vágány elegendő lesz. A szükséges fejlesztéseket itt is végre kell majd hajtani⁹ – a kormányzati negyed részére a

Podmaniczky u. felőli rész lehasítható, a Váci-út felőli oldal gyakorlatilag már felszabadult. Az alagút megépülése esetére sem javasolhatók külvárosi fordulóállomások a távolsági vonatok részére; az alagúton átmenő vágányokhoz az alsó állomás a 18. – 20. vágányok alatti területen (a ceglédi váró mellett) építhető meg. Az alagútba bevezető rámpák nyomvonalát mielőbb ki kell jelölni.

A *Déli pályaudvar* a biztosítóberendezések korszerűsítésével, a kelenföldi állomás és a metrócsatlakozás kiépítésével és a tárnoki második vágány megépítésével az (jelenlegi) alagút szűk kapacitásával is óránként 12 vonatot tud fogadni.

Az alagút megépítése esetén kisebb pályaudvar elegendő, de az a balatoni és velencei-tavi, bajai és dombóvári forgalom végpontja marad.

A *Déli és a Nyugati pályaudvar tervezett földalatti összekötésével kialakított alagútba* csak elővárosi (első közelítésben észak-dél irányú) vonatok járnak be, 5 és –szükség esetén – 4 perces követési távolsággal. A nyomvonal kijelölésére később változatok vizsgálata szükséges (például a kijárat Kelenföld felé, vagy a Budapest Centrum megálló helye stb.).

Új fordulóállomások építése (átlós távolsági forgalomhoz) nem javasolt. Zuglói, nagy körvasúti körforgalom: vasútüzemi és beruházási szempontból (2 plusz vágány) nem célszerű. A Nyugati és a Déli pályaudvar alatt is ki kell alakítani egy-egy széles peronos megállóhelyet, mely megfelelő, mozgólépcsős kapcsolattal rendelkezik a városi közlekedés és a felső pályaudvar utastere felé.

⁸ azaz minden fejlesztést, amelyek az [1] tanulmányban megfogalmazást nyertek

⁹ a Nyugati bejáratáig minden fejlesztést, amelyeket a [2] tanulmány összefoglalóban tartalmaz

3.1. A budapesti személypályaudvarok szerepének rögzítése, és célkitűzések a forgalom fejlesztésére

A MÁV budapesti hálózatának átlós összeköttetését egy tanulmány¹⁰ a Nyugati és Déli pályaudvarok között irányozza elő, és tartalmaz a városközpont alatt egy nagyforgalmú, jó városi közlekedési kapcsolatokkal rendelkező megállóhelyet.

A hálózat illetően fejlesztésével, teljes, vagy részleges mértékben, a következő célkitűzések teljesíthetők:

1. a Budapesten áthaladó távolsági tranzit személyforgalom elősegítése;
2. a Budapestre/ről irányuló forgalomban a távolsági utasok számára többlet úticélok átszállás nélküli gyors, kényelmes elérése;
3. a Budapesten áthaladó tranzit elővárosi forgalom megkönnyítése és tömegessé tétele;
4. az elővárosi forgalomban több úticél gyorsabb, kevesebb átszállással történő elérése;
5. az adott viszonylatban számottevő kapacitás-bővítés a városi közlekedésben.

A várható forgalom nagyságából következik, hogy az öt, a forgalmi szegmensben szükséges, kapacitás négyvágányú pályával realizálható. (A külföldi példák is négyvágányú pályák.) Vizsgáljuk, hogy a felsorolt célok milyen mértékben indokolhatók valós, vagy látens utazási igényekkel, hogyan hat mindez a főváros közlekedési rendszerére, és milyen kompromisszumok kínálkoznak.

- **ad 1.** Előző hivatkozásunkat megismételve, a Budapesten áthaladó tranzit távolsági forgalom ez idő szerint 5-7%-os mértékű, és optimista prognózis szerint sem növekszik 10% fölé, tehát nem képvisel nagy utastömeget. A szóba jöhető

tranzit irányok számára folyamatosan rendelkezésre áll a Déli Összekötő híd, amelyen át rövidebb ezen vonatok útvonala. A 100-as vonal és a Dunántúl kapcsolata Keleti főpályaudvar szerepével kezelhető.

- **ad 2.** A budapesti fejpályaudvarok nagy értéke, hogy közel vannak a város centrumához, tehát az utasok jelentős része közvetlen gyaloglással, vagy egyetlen városi közlekedési járat igénybevételével eléri úticélját. Ez egy sarkalatos pozitívum, amelyet a kitelepítésükre vonatkozó városfejlesztői ötletektől mindig is meg kell védeni. Egy új vasútállomás a Kossuth-tér, vagy az Erzsébet-tér alatt természetesen további lehetőségeket kínál.
- **ad 3.** A három fejpályaudvarra befutó elővárosi vonalak kapcsolata nyilvánvalóan csak az azonos pályaudvart érintő vonalak között nevezhető jónak, ha városi közlekedési eszközt is igénybe kell venni, az átszállásokkal járó fáradtság és idővesztés a hivatásforgalomban résztvevő elővárosi utasokat a munkahely és/vagy iskola megválasztásánál eleve elriasztja, illetve akinek módjában áll, a közúti közlekedést választja. Az agglomeráció egyes szegmensei között ingázók száma nem jelentős, de tipikusan látens igénnyel állunk szemben. Feltehető, hogy a munkahelyek és a tanintézetek specializációja a jövőben erősödni fog. Ennek a forgalmi szegmensnek a nagyságára vonatkozóan egyelőre még megbízható becsléssel sem rendelkezünk, szükséges tehát egy korrekt utasforgalmi felmérés, elsősorban az eladott bérletjegyek elemzése, de

mindenekelőtt tranzit elővárosi viszonylat beindítása a Déli Összekötő hídon, kísérleti jelleggel. Az átlós irányú tranzit összeköttetés mellett – szemben a Körvasút használatával – jelentős forgalomtechnikai érvek sorakoznak:

- o az északkeleti és délnyugati régiók között a legrövidebb, és leggyorsabb kapcsolat;
- o a sugárirányú elővárosi vonatok egy részének tranzit irányba való elterelése nem hatékony megoldás. A fejpályaudvarokat elkerülő viszonylatban közlekedő elővárosi vonatok a csekély kihasználás miatt sorra megszüntek. A városon áthaladó egységes rendszerben közlekedő vonatknál ez a probléma nem merül fel;

- o a Körvasúton számottevő személyszállítás a Körvasút és a sugárirányú fővonalak metszésében fekvő állomások már lekötött vágánykapacitása miatt nem szervezhető. A hiányzó kapacitás csak bonyolult és igen költséges bújtatások építésével realizálható.

- **ad 4.** A Budapesten érkező/induló elővárosi forgalom egy, a városközpontban levő megállóhelyel bizonyosan sokat nyer, és jelentős lesz az a jelenleg gépkocsival közlekedő utasréteg, akik az átszállásmentes gyors eljutás lehetőségével élve a közösségi közlekedést választják.
- **ad 5.** Az új összeköttetés a városi közlekedés tervezői előtt egy további metró vonalként jelenik meg. Ezt a szerepet nem szabad túlbecsülni, mert a vonalvezetés nagymértékben párhuzamos a meglévő, illetve előbb megépülő vonalakkal. Kétségtelen, hogy a Főváros IV., XV., és XI., XXII. kerületei között minő-

ségileg sokkal jobb kapcsolat lesz egy 4-5 percenként közlekedő gyorsvasút által.

Az előző megállapításokból az a következtetés adódik, hogy a két pályaudvart összekötő vonalat döntően az elővárosi forgalom számára kell kialakítani. Többféle jármű, (távolsági vonatok, metró szerelvények) közlekedtetését el kell kerülni. Amennyiben kis részben távolsági vonatok közlekedtetésére is sor kerül, ezeket az elővárosi vonatok által determinált alagútszelvényhez illesztett villamos motorvonatokkal kell közlekedtetni. Külön metró szerelvényekre pedig nyilván nincs szükség.

3.2. Új lehetőségek az elővárosi és a távolsági személy-, illetve az elővárosi forgalom lebonyolítására a személypályaudvarok közvetlen összekötése által

Budapest-Nyugati és -Déli pályaudvar Duna alatti közvetlen összeköttetése olyan új szituációt eredményez, amely szükségessé teszi a nagy személy-pályaudvarok közötti forgalom megosztásának újratervezését, és újlag fölmerül a központi pályaudvar szerepének rögzítése. A Budapestre bevezető vonalak várható forgalmi struktúrájának elemzése – és az érintett MÁV szaktényezőkkel folytatott konzultáció – alapján a további elemzésekben *Budapest-Keleti pályaudvar központi főpályaudvar szerepét hosszú távon megtartottnak tekintjük*. Mind a szomszédos országok, mind Magyarország keleti és nyugati régiói között szükség van jó vasúti kapcsolatra. A forgalom nagysága azonban nem indokolja a „mindenhonnan-mindenhova” átmenő vonatok teljes rendszerét, nagyobb viszont annál, hogy a városi közlekedés közbeiktatására hagyatkozzunk.¹¹

3.2.1. Budapest–Keleti pu.

A távlati forgalom-megosztási konstrukcióban tehát Budapest-Keleti pályaudvar szerepe változatlan marad az alagutas összeköttetés mellett is, mind a központi főpályaudvari funkció, mind az onnan induló elővárosi forgalom fejállomásaként.

A Keleti főpályaudvar alkalmas a nemzetközi és belföldi EC, EN, IC és gyorsvonat-forgalom koncentrált csatlakozó forgalmának lebonyolítására a következő szempontok szerint:

- a nemzetközi vonatok kezdő és végpontja Budapest, a vonatok zárt, lehetőleg irányváltós szerelvényekkel közlekednek, a különböző közvetlen kocsijáratok megszűnnek, néhány kivétel lehet az EN vonatok háló- és fekvőkocsi-járataiban Budapesttől délre, maximum Beograd és Timisoara viszonylatokban;
- a nemzetközi vonatok Budapest és a különböző célállomások között jellemzően kettő óránként közlekednek;
- a belföldi városközi IC és gyorsvonatok Budapest-Keleti pu.-on irányváltással kb. 32 perces tartózkodással közlekednek. A tartózkodási időt a kölcsönös csatlakozások, a kényelmes utascserre, valamint az előforduló késések következményeinek mérséklése indokolják;
- a belföldi forgalomban az irányváltós szerelvények alkalmazásával mód nyílik a Keleti pályaudvar érintésével átlós forgalom bevezetésére is, ezt azonban a mérsékelt utasigényre és főként a felsorolt zavarérzékenységre való tekintettel nem ajánljuk;
- elkészített menetrend-javaslatunk szerint a Keleti pu. – Kelenföld közötti nemzetközi és belföldi összesített vonatgya-

koriság kb. 10 perces, amelyben esetenként egy-egy minőségi ROLA, vagy TEC vonat és mozdonymenet is forgalomba helyezhető.

3.2.2. A Budapest-Nyugati pu. – Déli pu. összeköttetés, és az érintett pályaudvarok forgalma

A 3.1. pontban vázolt lehetőségek közül a lehetőleg minél több utas számára kedvező és költséghatékony változatot – amely döntően az elővárosi forgalmat szolgálja – kiemelve, és a Duna alatti új pálya kihasználását óránként 12 vonatpárban megszabva, 4 db húszperces gyakoriságú viszonylat átvezetésére van mód. Tanulmányunkban lehetséges és javasolt alternatívaként ezeknek a viszonylatoknak mintamenetrendjét dolgoztuk ki. Ezek¹² (2. ábra):

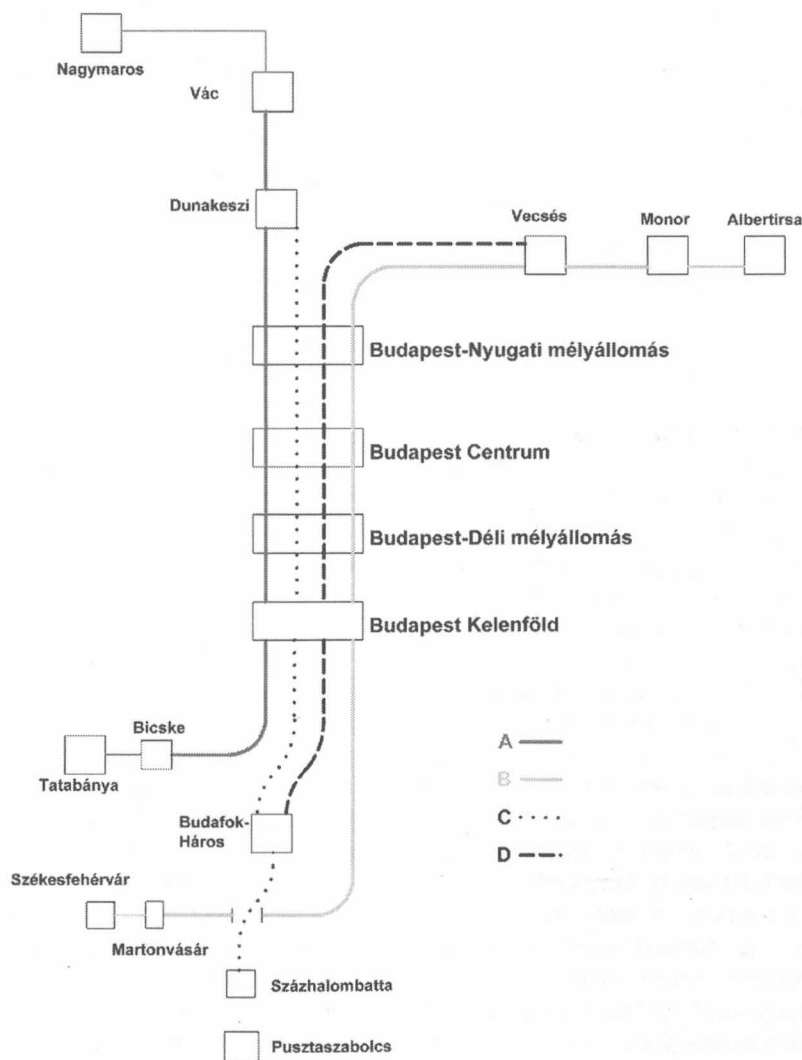
- „A” Nagymaros – Vác – Tata – Bányász – Oroszlány,
- „B” Albertirsa – Monor – Gárdony – Székesfehérvár
- „C” Dunakeszi – Káposztásmegyér – Százhalombatta – Pusztaszabolcs,
- „D” Vecsés – Ferihegy 1 – Budapest – Háros.

Javaslatunkban figyelembe vettük, hogy a Déli pályaudvarról kiinduló elővárosi forgalom mintegy fele a Nyugati pályaudvarinak. Minden Déli pályaudvart érintő elővárosi viszonylatot célszerű tehát a szemben levő 70-es és 100-as vonallal összekapcsolni. A Dunabal parti vonalak forgalmát teljeskörűen viszont nem kell az alagúton átvezetni, mert nincs mód újabb forduló pályaudvar építésére, a szerelvények külső végállomásig való közlekedtetése pedig fölösleges többletfutási teljesítménnyel járna amellet, hogy az érintett vonalak forgalma így is telített.

Ennek megfelelően távlatban is a Nyugati pályaudvaron marad a következő viszonylatok forduló állomása:

¹¹ ez idő szerint a Budapestben átmenő átlós forgalom 5-7%-os mértékű.

¹² lásd a 2. ábrát



2. ábra

Elővárosi viszonylatok a Budapest-Nyugati – Budapest Kelenföld alagúton keresztül

- Budapest – Esztergom,
- Budapest – Stúrovó átmenet,
- Budapest – Szob, zónázó vonatok,
- Budapest – Cegléd, zónázó vonatok,
- Budapest – Veresegyház – Vác,
- Budapest – Lajosmizse.

A repülőtéri kapcsolat távlati alakulására még nem lehet szakszerű prognózist adni. Amennyiben a néhány éven belül megvalósulni remélt FEREX¹³ beváltja a hozzá fűzött reményeket, fölmerül a Nyugati pályaudvar és a repülőtér összekötésének igénye is.¹⁴

3.3. Budapest vasúti elővárosi és városközi közlekedési infrastruktúrájának integrált fejlesztésével összefüggő jelentősebb személyszállítási, forgalomszervezési és menetrendi intézkedések

A pályavasúti üzletág 2006 évi tanulmánya¹⁵ szerint a 160 éves magyar vasút vázolt 19. és 20.-ik században gróf Széchenyi István elvei szerint kialakult Budapest-centrikus hálózata a 21. században fokozatosan Közép-Európa egyik legfontosabb központjára

alakulhat a térség nemzetközi és belföldi közlekedésében.

A várható reális szolgáltatási és annak megfelelő fejlesztési igények meghatározását számos külföldi és hazai, évtizedes tapasztalat-felmérés előzte meg. A különböző elgondolásokat, terveket az érdekelt szakértők a részes közlekedési ágak tervező szakszolgálatával több lépcsőben, munkabizottságokban egyeztetették, az eredeti célkitűzések a megvalósítható közérdekű javaslatok szerint számos korrekcióval módosultak munka közben. Egyes menetrendi megoldások két változatban készültek annak érdekében, hogy a szolgáltatásokban, üzemeltetésben az előnyök és hátrányok gondos mérlegelésével az optimális változat megvalósításra készüljenek – szakszerű – tanulmányok és javaslatok.

Menetrendi, személyszállítási és forgalomszervezési szempontból a Pályavasúti Üzletág 2006. évi tanulmányával kapcsolatos szakvéleményeket a következőkben foglaljuk össze.

A MÁV nagyobb szerepvállalása a városi közlekedésben, az utazóközönség, a közlekedési ágak tervszerű együttműködése, valamint a különböző költségek kölcsönös és arányos megosztása szempontjából egyaránt előnyös.

Az utasigények és a költségvetési háttér szempontjából figyelembe vettük, hogy a távlati fejlesztési tervek elkészítésére, jóváhagyására cca. 15-20 év (4-5 kormányzati ciklus) is szükséges lehet.

A városközi forgalomban az átírt rendszerű közlekedés évtizedek óta vitatott előnyeit, hátrányait bemutató két változat értékelése mutatta, hogy a viszonylag csekély átutazó forgalom fejlesztése, és az üzemi szempontból kedvezőbb vágányfoglaltsági idő mellett és ellenére, a fokozottabb zavarérzékenység miatt számos hátrány-

13 FerihegyiExpressz

14 lásd a 3. ábrán vázolt három lehetséges változatot

15 Irodalomjegyzék [4]

nyal jár; különös tekintettel arra, hogy a Duna jobb partján a törzsvonalak jelentős részén egyvágányú pályák vannak. A távlatban várható személy- és áruforgalom nagyságrendje gazdaságosan általában nem indokolja a kettősvágányú közlekedés – költséges – kialakítását, sőt az európai folyosók által nem érintett hálózat-részek az egyvágányú pályák szinten tartása sem látszik megoldottnak.

A pályavasúti tanulmányban a budapesti városi kapcsolatok javítására két (kis és nagy körgyűrű) változatában javasolt megoldás esetén elkerülhetetlen volna a négyvágányú vegyes forgalom, és ez szintén zavarérzékeny menetrendi struktúrához (nemzetközi, belföldi, elővárosi követő vonatok, peron-megoldások, stb.) vezet.

A jelentős költséggel megvalósítható fejlesztések helyproblémái, zaj és városképi hatásai, a lakosság várható tiltakozása sem hagyható figyelmen kívül. A körgyűrűs megoldás nem minden szempontból előnyös az érdekelt utazóközönség részéről, mert a városi forgalom kombinálása miatt a körforgalomba integrált vonat menettartama egyes relációkban az utazási (eljutási) idő jelentős meghosszabbítását idézi elő.

A budapesti városszerkezet jelenlegi és a jövőben még sűrűbb beépítettsége már nem teszi lehetővé a városközi vonatok átvezetését és visszafordítását valamilyen külvárosi állomásra. Ilyen megoldás esetén Rákos – Keleti pu. – Kelenföld között mindkét irányban megduplázódna a vonatgyakoriság, melyet a Duna hídon tervezett és a teherforgalom szempontjából a jövőben nélkülözhetetlen, új, III. vágányon sem lehetne lebonyolítani.

Az elővárosi forgalomban a javasolt Nyugati – Kelenföld közötti új alagutvasút – városi közlekedés – főleg a belvárosi utasérdek

miatt kettős vágányú pályával számos személyszállítási előnnyel járhat, így méltányos, hogy a közös beruházás költségei a forgalomban részes közlekedési ágazatok között megfelelő arányban és garanciával megoszthatók legyenek.

3.4. A budapesti vasúti infrastruktúra távlati fejlesztése

3.4.1. A továbbfejlesztés indokai és irányelvei

A már elhatározott, részben tervezés alatt álló, és az 1. mellékletben felsorolt infrastruktúra-fejlesztési projektek megvalósításával – jelenlegi ismereteink szerint 2013-ig – a budapesti elővárosi forgalomban a jelenlegihez képest 60%-kal nagyobb vonatgyakoriság mellett 40%-kal bővülő ülőhely-kínálatot lehet nyújtani és jelentősen megnövelhető a bevezetett ütemes menetrendekkel a fejpályaudvarokról, illetve fejpályaudvarokra közlekedő vonatok száma.¹⁶ A színvonalasabb szolgáltatás, új járművek stb. eredményeként a napi utasszám 75 ezerről 100-110 ezerre növekszik. Amennyiben a jobb szolgáltatás, vagy a kedvező tarifa még nagyobb közönséget vonz, és egyes vonalakon megismétlődik a Budapest – Esztergom vonalon tapasztalt fellendülés, akkor a menetrendi szerkezet megtartásával, és nagyobb befogadóképességű vonatszerelvények üzembe állításával lehet a növekvő forgalmat kezelni. (A villamos motorvonatokból igen rugalmasan képezhetők az utasszámhoz illesztett szerelvények.¹⁷)

A későbbiekben, mintegy 2015 után, a középtávú fejlesztések által rendelkezésre álló kapacitás is elégtelenné válhat, miközben a vasúti szolgáltatások attraktivitásával kapcsolatos társadalmi (európai) elvárás is nagyobb lesz. Ekkor minden szolgáltatási szegmens (nemzetközi, regionális,

elővárosi személy, valamint a teherforgalom) együttes érdekeit figyelembe vevő, összehangolt kapacitás-bővítések lesznek szükségesek, amelyek mind a vonali, mind a pályaudvari kapacitásokat érintik, a következők szerint:

- **vonali kapacitások.** A vonali kapacitások bővítése elsősorban a Budapestről kiinduló legfontosabb fővonalakon lesz aktuális, ahol a járatgyakoriság a vegyes forgalmú kettősvágányú pályákon elégtelenné válik. A megoldás kulcsa az európai *nagy sebességű* hálózat hazánkat érintő *vonalainak* kiépítése. Ezek egybeesnek a legfrekvenciáltabb fővonalakkal. Kiépítésük lehetővé teszi a meglévő pályákon párhuzamos menetrend-szerkezet alkalmazásával az elővárosi forgalom jelentős sűrítését. Először a Budapest – Ferihegy – Cegléd szakasz megépítése indokolt, miáltal a 100a és a 120a vonalakon az említett profiltisztítás realizálható,¹⁸
- mivel a nagy sebességű vonatok a hagyományos fejpályaudvarokról indulnak, és a hagyományos pályáról csak a városhatáron túl térnek le, szükséges lesz a belső szakaszok kiegészítése, elsősorban a Ferihegyi repülőtér körzetében;
- a tranzit tehervonatok a budapesti hálózatot jelentősen igénybe veszik. Amennyiben az áruforgalom az EU közlekedéstervezőinek elgondolása és az energiaválság kényszerítő hatása folytán fokozottan vasútra terelődik, szükség lehet az áruforgalom számára Budapesttől délre, új összekötő vonal építésére;¹⁹
- pályaudvari **kapacitások.** A nagy pályaudvarokon a rendelkezésre álló hely korlátai és egyéb kényszerítő körülmények

¹⁶ lásd: 2. melléklet

¹⁷ lásd FLIRT motorvonatok

¹⁸ részletesen lásd Irodalomjegyzék [7]

¹⁹ ez régi elgondolás – amelyet „Vo”-nak neveztek – arra, hogy a teherforgalom elkerülje Budapestet. Aktualizálható tanulmánytervek is készültek róla.

miatt extenzív bővítés nem lehetséges. *Amennyiben a forgalom nagysága indokolni fogja, (lakosság száma, utazási igények és szokások, számos egyéb tényező) a fejpályaudvarokon szükséges vonatfordítások mennyiségét a két pályaudvar összekötésével lehet csökkenteni, és így a pályaudvarok és a vonalak kapacitását távlatban is egyenértékben kell tartani.*

3.4.2. Az összekötő alagút paraméterei és vonalvezetése

Az évtizedek múlva megvalósítható Bp.-Nyugati pályaudvart a Déli pályaudvar alatti mélyállomáson át Kelenfölddel összekötő alagutas pálya paramétereit ez idő szerint csak körvonalazni lehet. A megvalósítás idejére nyilván új forgalomszervezési elvek és műszaki megvalósítási lehetőségek is előtérbe kerülnek. Ilyen kérdés például két egyvágányú, vagy egy kettősvágányú alagút kiképzése. Azzal, hogy az alagutat csak elővárosi vonatok közlekedésére tervezzük, jelentős költségmegtakarítás érhető el a rövidebb állomások, és az alkalmazható meredekebb lejtők által. A távolsági vonatok a megállóban szükséges hosszabb tartózkodási idő, és a menetrendi bizonytalanság miatt a forgalmi kapacitást is drasztikusan csökkentenék.

Az alagúti pályaszakasz javasolt műszaki paraméterei:

- 25 kV feszültséggel villamosított kettősvágányú pálya;
- megengedett sebesség: 70km/h;
- mértékadó emelkedő: 35‰;
- peronok hossza: 220m, ez 2 darab 6-részes, vagy 3 darab 4-részes motorvonat befogadására alkalmas, tehát 600 ülőhelyes, 1100 férőhelyes

szerelvényeket jelent. 4 percenkénti közlekedés esetén óránként és irányonként 15 vonattal számolva 9000 ülőhely és 16500 férőhely-kapacitás adódik;

- úrszelvény: emeletes vonatok közlekedése eleve nem zárható ki, bár ezeknél az utascseré ideje kissé nagyobb, mint a szokásos vonatoknál.

Az alagútba bevezető rámpát mind a 70-es, mind a 100-as vonalból meg kell építeni, és a térszín alatt külön szintben vezetve, a mélyállomás előtt irány szerint összefonni.

Az alagútpálya vonalvezetésére két alapvető megoldás kínálkozik, éspedig:

- a Nyugati pályaudvar – Budapest-Kelenföld közvetlen összeköttetés, vagy
- a Nyugati pályaudvar – Déli pályaudvar összeköttetés.

Az előbbi változat utasforgalmi szempontból döntően előnyösebb, mert így Déli pályaudvar jó városi közlekedési kapcsolataira alapozva továbbra is fontos intermodális csomópont marad, ezért a második megoldás esetén is biztosítani kell a Déli alatti megállóhely kialakítását. Az alagútpályának és állomásainak, valamint felszíni közlekedési kapcsolatainak megtervezése természetesen sokrétű, időigényes feladat, amelynek fő kiinduló pontjait is előzetes megfontolás tárgyává kell tenni. Az eddigi vizsgálatok azt mutatják, hogy az új kettősvágányú alagútpályát Déli pu. mélyállomás után továbbvezetve Bp.-Kelenföld állomásba célszerű bekötni.

A 3. ábra vázolja az elővárosi forgalomban így kialakított távlati menetrend-modell szerint, a

fejpályaudvarok megváltozott szerepe mellett a befutó vonalak megvalósítható vonatgyakoriságát.²⁰ A 3. melléklet a fejpályaudvarok peronvágány-szükséglet változását szemlélteti, alagútépítés előtt és után.

3.4.3. Az alagútépítéssel kapcsolatos pályafejlesztések és átalakítások

A távlati fejlesztések során is mindvégig szem előtt kell tartani a kapacitások egyensúlyának követelményét. Az alagút kapacitása lehetővé teszi óránként 16 vonattal menetrend szerinti közlekedését, ezeket folyamatosan és zavartalanul oda be és ki kell vezetni.

Előreláthatólag szükség lesz:

- negyedik vágány építésére Rákospalota – Rákospalota-Újpest között;
- harmadik vágány építésére Rákospalota-Újpest – Dunakeszi között;
- a teljes négy vágány kiépítésére – ha addig nem történik meg –Városliget elágazástól Kőbánya-Kispestig;
- Bp.-Kelenföld állomás átépítésére.

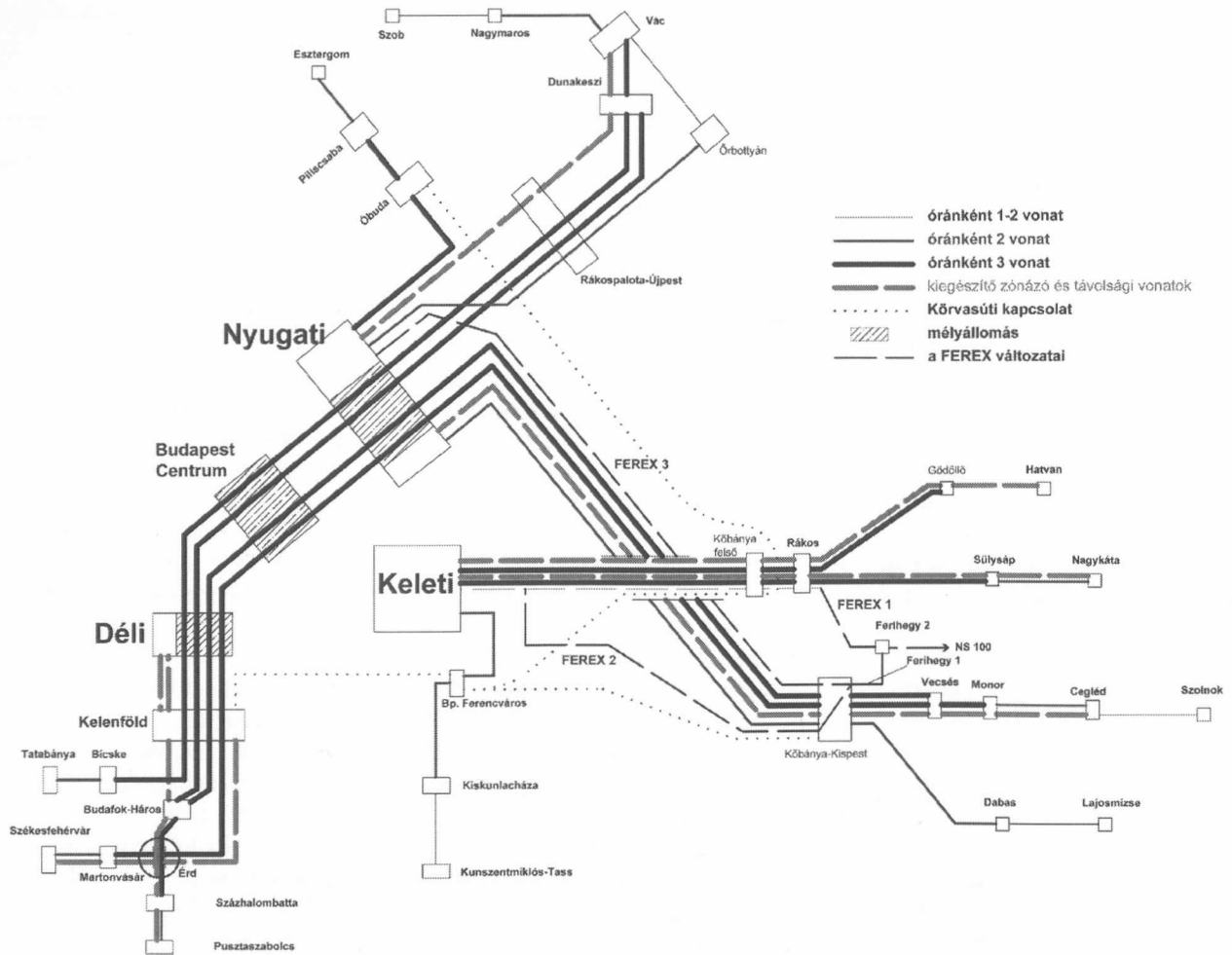
Ezek a nagyvonalú beruházások – amelyek költségei nem mellesleg az alagút építésének költségével azonosra tehetőek – egyben feltételei a Személyszállítási Üzletág távlati vonatgyakorisági igényei teljesíthetőségének.

A Budapestet érintő vasúthálózat távlati fejlesztési feladatai a középtávú fejlesztések szerves folytatásaként valósulhatnak meg. A kiinduló állapot tehát a középtávú fejlesztések realizálása, éspedig:

1. a fejpályaudvarok és a közvetlenül csatlakozó pályaszakaszok rehabilitációja;

²⁰ a 2013-ig végrehajtani tervezett fejlesztéseket követően az alagút megépítéséig a helyzet érdemben nem változik;

²¹ A városközpont és a Ferihegyi Repülőtér vasúti kapcsolatainak kialakítására korábban igen sok lehetséges változat terve készült el, amelyek értékelése során a MÁV ZRT igazgatósága 2005. végén döntött a Keleti pályaudvari végállomás, majd a Kőbánya-elágazás 20, Kőbánya-Kispest, Ferihegy 2 terminál útvonalról. Ez a változat azóta a FEREX (FERIHEGYI EXPRESS) néven ismert a köztudatban. Tekintettel arra, hogy az új vasútvonal megépítése rendkívül költséges (előzetes becslések szerint mintegy 47 milliárd Ft.) és mivel ebben a kérdésben tervezési munkák kivételével tényleges munkavégzés még nem történt, a lehetséges alternatívák újragondolását igényli a tervezett Nyugati – Déli alagút esetleges megvalósulása is, hiszen akkor a Nyugati pályaudvar szerepe megváltozik, némiképp felértékelődik. A különböző lehetőségek (lásd: 3. ábra) megosztották a szakmai közvéleményt – és a kapcsolatos viták jelenleg is tartanak.



3. ábra

Vonatgyakoriság a budapesti elővárosi forgalomban (a távlati menetrendek szerint)

2. új átszállási pont a Hungária-körútnál Rákosrendező helyett;
3. az egyvágányú vonalakon részleges második vágány építése és villamosítás;
4. a repülőtéri gyorsvasút valamely változatának megléte.²¹

Ezek a munkálatok döntő részben az elavult infrastruktúra pótlását jelentik, és feltételét képezik annak, hogy a vasúti közlekedés működőképességét megőrizve, legalább a budapesti elővárosi forgalomban – mint az országos közlekedéspolitikai által rárótt legfontosabb szolgáltatási szegmensben – korszerű szolgáltatást nyújtson. Beruházás-technikai, és európai uniós támogatások szempontjából célszerű módon a „Budapesti elővárosi forgalom fejlesztése” c. projekt a munkálatok jelentős részét, a remélhető uniós forrás figyelembe vételével, tar-

talmazni fogja. A középtávú cél tehát az elmaradott állapotból való felzárkózás egy átlagos európai színvonalra. *A személyforgalomban az utasszám 40%-os növekedésével és ezzel lépést tartó kínálattal számolunk.* Más szóval ez azt is jelenti, hogy a vasút részesedése az elővárosi forgalomban enyhén növekedni fog. Erre a következtetésre az ad alapot, hogy a hivatásforgalomban a gépkocsi a jelentős közútfejlesztések ellenére egyre kevésbé használható (a város centrumában egyszerűen nincs hely), továbbá ott, ahol a vasúti szolgáltatásban valamelyes fejlesztés történt – például új járművek forgalomba állításával – az utasok száma megnőtt. Rendkívül sok tanulmány és felmérés igazolja, hogy a Budapestre rendszeresen bejáró agglomerációs lakoságnak alig felét szolgálja ki a közösségi közlekedés (MÁV, Volán

autóbusz és a BKV városhatárt átlépő HÉV vonalai és autóbusz-járatok), ennek az utasmennyiségnek is csak harmadát szállítja jelenleg a MÁV. A potenciális utasmennyiség tehát lehetővé teszi a jobb szolgáltatással a vasúti utasszám akár kétszerezését is (ezt a megállapítást az esztergomi vonalon a közelmúlt tényei igazolták). Mindazon fejlesztési programok, melyeket tanulmányunkban körvonalazunk reális utas-igények kielégítését szolgálják!

A budapesti elővárosi forgalomban a modal split kedvező változása tehát a középtávú fejlesztések eredményeként biztosra vehető, a növekedés mértéke azonban a szolgáltatás általános javulásától függ.

A vasúti közlekedés attraktivitása a következő paraméterekkel jellemezhető:

- o eljutási idő (utazási sebesség);
- o járatgyakoriság;
- o utazási komfort a járműveken és a vasút környezetében;
- o megbízhatóság, biztonság.

Ezeknek a mutatóknak a folyamatos fejlesztése az élet természetes kihívása, amely a vasúti infrastruktúra további fejlesztését teszi szükségessé. Elegendő az európai nagy sebességű hálózatra utalni, miközben a magyar vasút a kereken fele akkora sebességet is csak egy rövid vonalszakaszon képes elérni. Bizonyos fővonalakon pedig a gyorsvonati szolgáltatást azért szüntetik meg, mert a pálya állapota miatt a gyorsvonatok utazási sebessége az 50 km/h-t sem érné el. Az infrastruktúra további fejlesztése tehát nyilvánvalóan elengedhetetlen. A jelen tanulmányban ezeket *a már ma is aktuális, előre látha-*

tó fejlesztéseket „távlatiként” tárgyaltuk, mert nem remélhető, hogy a legsürgetőbbnek tartott „középtávú” feladatokon túlmenően finanszírozási lehetőség adódna.

Ettől függetlenül a 3.4. pontban felsorolt fejlesztések, (amelyek három gyűjtő projektbe sorolhatók) úgymint:

- a legfontosabb nagy sebességű vonalszakaszok kiépítése;
- a tranzit teherforgalom útvonalainak kiépítése;
- a budapesti fejpályaudvarok összekötése

a magyar vasutak 21. századi versenyképességének a kulcsa. A jelenlegi ismereteinknek megfelelő részletes felsorolást a 4. mellékletben foglaltuk össze.

E fejlesztések célja és értelme természetesen nem a vasút, mint közlekedési alágazat szakmai ér-

deke, hanem az az életminőség, amelyet a vasút által nyújtott gyors, kényelmes és környezetbarát közlekedés valósít meg, akár egy energiában szűkölködő korszakban is. Hisszük, hogy a jelen cikkben ismertetett fejlesztési lépések által a vasútrendszer egyes elemeinek kapacitása folyamatosan összhangban lesz. Az egyes beruházási projekteket a forgalom növekedésének ütemében lehet realizálni. Nem hallgatható el azonban az az aggodalom sem, amely indokolt amiatt, hogy a közelmúltban és napjainkban mégoly csekély beruházási forrást igénylő, de a vasút működése szempontjából rendkívül fontos rehabilitációk is leálltak, illetve halasztást szenvedtek.

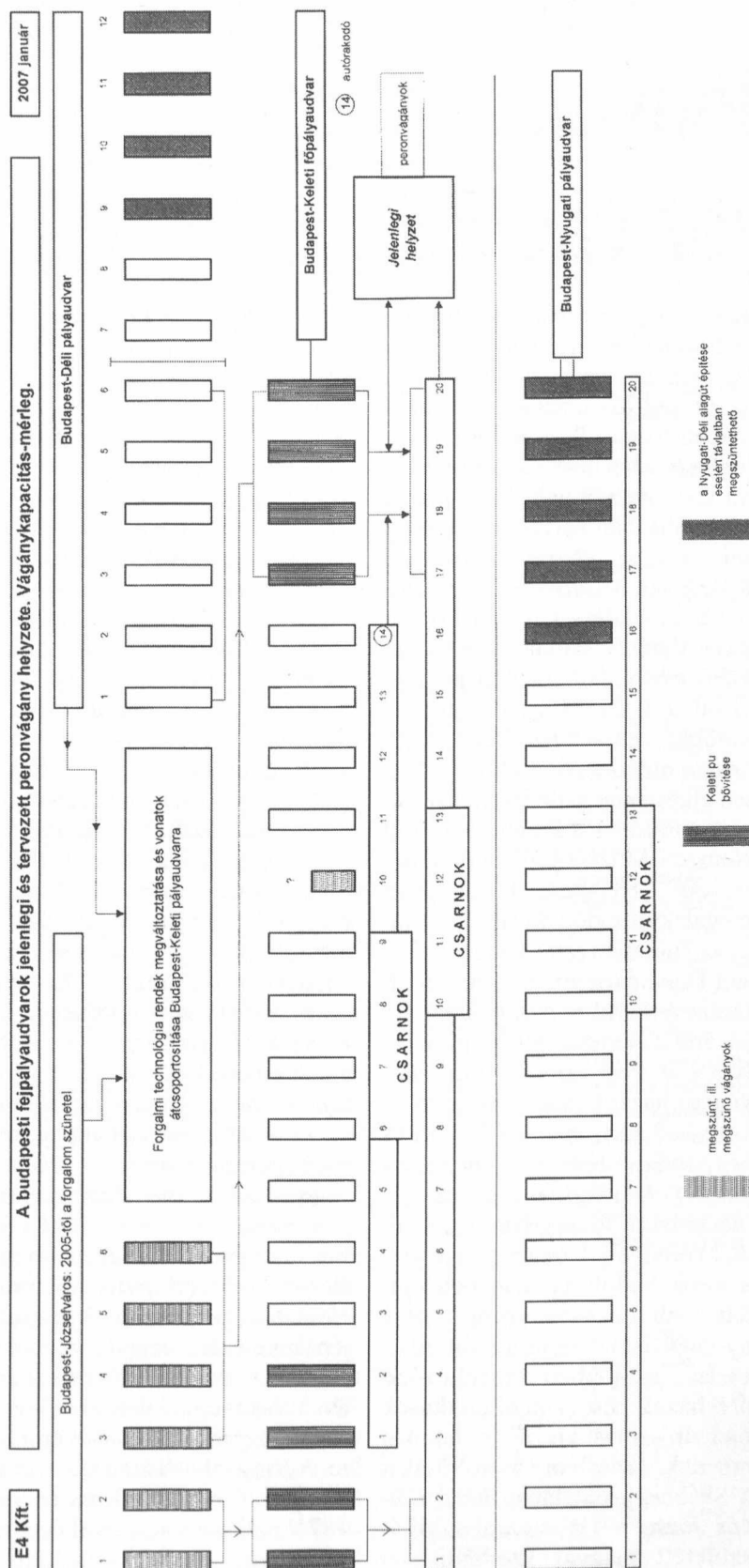
1. melléklet

1. melléklet	A budapesti elővárosi vasúti forgalom fejlesztéséhez szükséges hiánypótlások és beruházások az infrastruktúrában
1 Budapest-Déli pu. – Tatabánya	A vonal állapota a közelmúltban végrehajtott korszerűsítés eredményeként, a kitűzött elővárosi vonatgyakoriságnak megfelel. A még aktuális munkálatok a távolsági összeköttetések miatt szükségesek. (ISPA)
2. (Budapest-Nyugati pu.) – Rákosrendező – Esztergom	IAz Északi Összekötő Vasúti Híd szerkezetének cseréje. (EIB 4.) IFelépítménycsere, kitérők építése, és biztosító berendezés – korszerűsítés a Dunahíd – Piliscsaba (bez.) szakaszon. (EIB 4.) IFelépítménycsere és biztosító berendezés-korszerűsítés a Piliscsaba – Esztergom szakaszon, Leányvár – Dorog között második vágány építése IA vonal villamosítása.
30/a Budapest-Déli pu. – Székesfehérvár	Budapest –Déli pu. biztosítóberendezés cseréje. IBudapest –Kelenföld – Támok második vágány. IA vonal részét képezi az V. páneurópai folyosónak, teljes felújítása és részben emelt sebességű kiépítése a Kohéziós Projektek keretében történik
40/a Budapest-Kelenföld – Pusztaszabolcs	Erd – elágazás és Erd állomás rehabilitációja, (az utóbbi egyszerűsítésével.) Időközben a vonal általános rehabilitációja is esedékessé válik, ez a távolsági forgalom miatt is szükséges, és mint az V.B. páneurópai folyosó része a Kohéziós projektek keretében történik.
70. Budapest-Nyugati pu. – Szob	Budapest -Nyugati pu. – Rákosrendező között a felhagyott lokálvágány újjáépítésével négyvágányos kapcsolat létesítése. A Hungária körüli felüljáró térségében új megálló létesítése csatlakozással az 1-es villamoshoz. Rákosrendező pu. átmenő vágányainak rehabilitációja. Rákospalota-Ujpest állomás korszerűsítése. (EIB 4.) Vác állomás korszerűsítése.
71. Rákospalota-Ujpest Veresegyház – Vác	Középtávon felépítménycsere, és lokális kivételként eltekintve 80 km/h sebesség biztosítása szükséges. IBudapest -Keleti pályaudvaron 4 elővárosi peronvágány építése.
80/a. Budapest-Keleti pu. – Hatvan	Budapest -Keleti pu. – Rákos között, az elővárosi vonatok számára 2 vágány megépítésével négyvágányú pálya kialakítása IKobánya felső állomás korszerűsítése, új peronok építése a közúti csomópont felé jó megközelítéssel. IRákos állomás átmenő vágányainak, és biztosítóberendezésének rehabilitációja. IGödöllő állomás korszerűsítése
100/a. Budapest-Nyugati pu. – Cegléd	IBudapest -Nyugati pu. korszerűsítés befejezése, új biztosítóberendezés telepítése; IBudapest-Nyugati pu. – városigeti elágazás között két új vonali vágány kiépítése; IA Budapest -Nyugati pu. (kiz.) – Vecsés (kiz.) vonalszakasz korszerűsítése.
120/a. (Budapest-Keleti pu.) – Rákos – Szolnok	IA jelentős mértékben megtörtént, de forráshiány miatt felfüggesztett rehabilitációt a Tápíószecső – Újszász szakaszon is el kell végezni. (ISPA) IA vasútvonal és az Újlói út külön szintű keresztezése. IPályarehabilitáció a Kispest – Dabas szakaszon. (Gyálíng 60, tovább Dabasig 90 km/h sebesség figyelembevételével.)
142. (Budapest-Nyugati pu.) – Kőbánya-Kispest – Lajosmizse	IA vonal villamosítása Megjegyzés: Az elvégzett próbamenetek azt mutatták, hogy Dabas – Lajosmizse között a sebesség 80 Km/h –ra való felemelése – érdemleges műszaki beavatkozás nélkül – csak adminisztratív eljárást igényel.
160. (Budapest-Keleti pu.) – Budapest-Ferencváros – Kunszentmiklós – Tass	ISoroksártól az országhatárig a vonal igen elavult állapotban van. Felújítása, sőt emelt sebességű kiépítése számos programban szerepelt, de forráshiány miatt rendre törölték. Az elővárosi és a távolsági forgalom egyaránt indokolja az elmaradt rehabilitációt

2. melléklet

E4 Kft		A személyszállító vonatok <u>távlatban várható</u> mennyisége Budapesten*									
2007 január											
Városközi forgalom				Elővárosi forgalom							
vonal-csoport	nemzetközi		belföldi		összesen	vonal-csoport	nemzetközi		belföldi		összesen
	ÉRK	IND	ÉRK	IND			ÉRK	IND	ÉRK	IND	
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Budapest-Keleti főpályaudvar						Budapest-Keleti főpályaudvar					
1	17	17	28	28	90	80a	-	-	57	57	114
20-25	5	5	12	12	34	120a	-	-	57	57	114
40-41	7	7	7	7	28						46
80	7	7	7	7	28	120a	23	23	-	-	0
81	4	4	4	4	16						0
87	-	-	8	8	16	150a	-	-	38	38	76
90	7	7	-	-	14						0
100-101	5	5	22	22	54	FEREX	-	-	57	57	114
120	17	17	-	-	34						0
140	-	-	16	16	32						0
150	8	8	8	8	32						0
Összesen	77	77	112	112	378	Összesen	23	23	209	209	464
Tájékoztató jellegű adatok						Az elővárosi vonatok mennyisége a 19 órás üzemidő / 20-30 perces gyakoriság szerint kalkulálva					
Budapest-Keleti főpályaudvar						Budapest-Keleti főpályaudvar					
Összes vonat						Összes vonat					
378						464					
842						842					
Budapest-Nyugati pályaudvar						Budapest-Nyugati pályaudvar					
70	7*	7*	-	-	14	2	-	-	57	57	114
130	-	-	7	7	14	70	23	23	57	57	160
Összesen	7	7	7	7	28	70a°	-	-	57	57	114
* Euregio Bp - Sturovo - Nove-Zamky						° Bp-Nyugati - Káposztásmegyér					
28						28					
700						700					
728						728					
Budapest-Déli pályaudvar						Budapest-Déli pályaudvar					
29	csak belföldi vonatok		16	16	32	1a	Bicske	57	57	114	
30			16	16	32	30a	Gárdony	57	57	114	
40			8	8	16	Érd felső		57	57	114	
42			8	8	16	Százhalombatta		57	57	114	
46			8	8	16	gyorsvonat megállások összesen:		171	171	342	
Összesen	-	-	56	56	112	Összes vonat	Budapest-Déli pályaudvar				
342						342					
112						112					
454						454					
* Az alagút megépítése után						* Az alagút megépítése után					
A táblázat a fejlesztések teljes körű megvalósítása utáni helyzetre vonatkozóan mutatja az összes budapesti személyszállító vonatmennyiséget, pályaudvaronként.											

3. melléklet



4. melléklet

Távlati infrastruktúra-fejlesztési feladatok a budapesti vasúthálózaton, kb. 2014-2020
(a sürgős rehabilitációk, és középtávú fejlesztések folytatásaként)

1. Az elővárosi és a BKSz forgalom fejlesztése érdekében:

- Budapest- Nyugati és Déli pu. alagutas összekötése, valamint az alagutas pálya kapacitásának kihasználása végett szükséges fejlesztések:
 - o a 70-es vonalon Rákospalota – Újpest között negyedik, Rákospalota-Újpest – Dunakeszi között harmadik vágány építése; *
 - o a 100-as vonalon a teljes négyvágányú pálya Bp.- Nyugati pu. – Kőbánya-Kispest között;
 - o Bp. Kelenföld állomás kezdőpont felőli állomásfejének átépítése az alagút felől érkező kettősvágányú pálya, és a Déli Összekötő híd felől érkező harmadik vágány korrekciós bevezetése érdekében.

• Egyéb fejlesztések:

- o a 71-es vonalon második vágány építése Rákospalota-Újpest – Veresegyház között;
- o a 142-es vonalon részleges második vágány építés. (Pestszentimre-felső – Gyál között);
- o a 150a vonalon második vágány építése Bp.- Soroksári út – Taksány között; **
- o igény esetén a Körvasút utasforgalmi létesítményeinek, és az un. Marcheggi híd helyreállítása.

2. A nagy sebességű városközi kapcsolatok érdekében:

- Ferihegy 3 állomás és kapcsolatainak kiépítése:
 - o a középtávon megvalósított FEREX kiegészítése, azaz Ferihegy 3 és Rákos, illetve Kőbánya-Kispest között kettős-vágányú kapcsolat;
 - o a Szolnok felé vezető nagy sebességű pálya indítása az új Ferihegy3 állomásból.

3. A teherforgalom érdekében:

- Az 1-es vonalon Bp.-Ferencváros – Kelenföld – Biatorbágy között harmadik vágány építése. Ez egyaránt szolgálná a nagy sebességű pálya Győr felé történő kivezetését, az elővárosi forgalmat, és a Zsámbéki medence felé tervezett vasútbővítést is.

Megjegyzések:

* A 70. sz. Budapest-Szobi fővonalon várható fejlesztési igények nagyban függenek attól, hogy a vonalat a nemzetközi személy- és teherforgalom milyen mértékben terheli. Tekintettel az összes körülményre, érdekünkben áll, hogy a nemzetközi forgalmat Komárom és Rajka irányába tereljük. Mielőtt megegyezés keretében rá kell szorítani a szlovák felet, hogy legalább, vagy a teher, vagy a személyforgalmat ne Sturovó átmenetben kezeljük. Ha ez nem sikerül, vagy le kell mondani a tér-ségben az elővárosi forgalom stratégiai elsőrendű fejlesztéséről, vagy igen költséges beruházásokra kényszerülünk, amelyek forrását más feladatok megoldására kellene fordítani.

** Ez a bővítés nagymértékben a városközi és a teherforgalom érdekében is szükséges.

Malatinszky Sándor

VASÚTI KÖZLEKEDÉS

Svájci mozdonyok és motorkocsik a magyar vasutak hálózatán

A FLIRT motorvonatok megjelenése 2006. decemberében jelentős minőségi változást eredményezett a budapesti elővárosi közlekedésben. A Bussnang-i székhelyű Stadler Rail AG járművei mind a műszaki megoldásaik, mind pedig a kivitelük minősége tekintetében a világszint élvonalát képviselik napjainkban. Svájci járművek forgalomba állítása a hazai hálózatot nem az első eset a magyar vasutak történetében. A svájci-magyar kapcsolatok gyökerei ezen a területen az 1840-es évek elejéig nyúlnak vissza. Ekkor telepedett le Budán a Vizivárosban, az Embach-ban született fiatal öntőmester *Ganz Ábrahám*. Az 1868-as kiegyezés után hazánkba látogató svájci vállalkozók közül többen is tevékenyen részt vettek Magyarország fejlesztésében. A bázeli Internationale Gesellschaft für Bergbahnen megbízásából Budára érkező *Cathry Szaléz Ferenc*, a svábhegyi fogaskerekű vasút építője például részt vett a pozsonyi Duna-híd létrehozásában is. A svájci vasúti járműgyártók elsősorban fogaskerekű járműveket szállítottak a Magyarországon területén létesített hegyi pályákra, de közlekedtek az alpesi országból származó gőzmozdonyok a Gotthard Bahn és a Jura-Simplon Bahn villamosítása után a MÁV hálózatán is.

Svábhegyi Fogaskerekű Vasút gőzmozdonyai

Alig több mint 100 esztendő telt el az után, hogy *I. Lipót császár* 1703. október 23-án kelt kiváltáslevelével a török hódoltság

után elnéptelenedett két települést szabad királyi városok rangjára emelte, amikor Buda ismét az ország közigazgatási, a nyomában haladó Pest pedig hazánk legfontosabb ipari és kereskedelmi központjává vált. 1833-ban, a várszínházban helyett kapott kassai társulat közreműködésével Kolozsvár, Miskolc és Balatonfüred után Budán is megalakult az első állandó színház. 1837-ben *Vörösmarty Mihály* ünnepi játékaival a Pesti Magyar Színház, a későbbi Nemzeti Színház is megkezdte működését. 1847-ben Pesten elkészült a *gróf Széchenyi Ferenc* által 1802-ben alapított Nemzeti Múzeum állandó épülete. Az 1831-ben, Pozsonyban megalakult tudós társaság, a Magyar Tudományos Akadémia üléseit Duna parti épületének felállításáig *gróf Teleki József* elnök lakásáról a Nemzeti Múzeumba helyezte át. Pest városa a reformkor végére hazánk nem csak ipari és kereskedelmi, hanem kulturális központja is lett. Az újjászületett pesti polgárság, a régi rangját visszanyert fővárosban letelepedő hivatalnokok és arisztokraták – a török hódoltság után betelepített sváb lakosság szorgos keze nyomán ismét termőre fordult – budai szőlőkben meghúzódó prэшázak és vincellérlakások mellett csinos kis nyári lakokat emeltek. 1846-ban vásárolt telket a Svábhegy oldalában *báró Eötvös József* a 19. században újjászületett magyar szellemi élet egyik legkiválóbb képviselője. *Görgey tábornok* vezérkarával az – orbánhegyi szőlők, és gyümölcsös kertek között meghúzódó – Óra villa teraszáról irányította

Buda várának 1849-es ostromát. *Jókai Mór*, aki a munkásainak a saját két kezével segítette a sziklás hegyoldalon a terep rendezésében, a középkori Buda fallal körülkerített városát egykor friss vízzel tápláló bővizű forrás, a Városkút mellett telepedett le 1854-ben. A lassan benépesülő hegyvidék szőlőskerti dűlőutjainak végén megbúvó kis kocsmákból átalakított híres éttermek, a közeli kiránduló helyek a hétvégeken a budai és pesti polgárok kedvenc nyári tartózkodási helyévé váltak. 1868 júliusától a hegyvidéki vilák tulajdonosai és a közelben lévő Disznófőhöz, illetve a Szépjuhásznéhoz címzett éttermek látogatói a Lánchíd budai hídfőjétől már lóvasúton utazhattak a Zugligetig. Talán a *gróf Széchenyi István* által is használt bölcs előrelátás vezette Buda városának eljáróságát – amellyel a sok évtizedes lemaradást a legkorszerűbb eszközök és találmányok meghonosításával igyekeztek bepótolni – amikor a *Nikolaus Riggerbach* szabadalmának hasznosítására létrehozott Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen (Hegyipálya Építő Nemzetközi Társulat) képviselőjének kérésére engedélyt adott a Városmajortól a Diósárok mentén a Svábhegyre vezető, gőzvonatátű, fogaskerekű vasút építésére. A Riggerbach által épített első európai fogaskerekű vasút már 1871. májusa óta sikerrel üzemelt Svájcban. A Vierwaldstätter-tó partjánál fekvő Vitznau-ból induló pálya Rigi hegy csúcsáig vezető második szakasza 1873-ban készült el. Ezzel egy időben azonban már javában folyt az

építkezés a hegy túlsó oldalán az Arth-Goldau községből szintén a hegycsúcsra menő másik, Riggenbach-féle pályán.

A Buda Szabad Királyi Város engedélye alapján épített Riggenbach-rendszerű fogaslétrával felszerelt svábhegyi vonalon – a világon a harmadikként – 1874. június 25-én indult meg a forgalom. A 2883 m hosszú, 102,5 0/00 legnagyobb emelkedéssel készült pályán a völgy és a hegyállomás között egy középállomást is létesítettek. A forgalom kiszolgálására a svájci érdekelt-ségű társaság Nikolaus Riggenbach tervei alapján a Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik (SLM) Winterthur-i mozdonygyárában három fogaskerekű mozdonyt rendelt (1. táblázat). A vonalon található legnagyobb emelkedés nem igényelte a pálya mintáján, a svájci, Vitznau-Rigi Vasúton üzembe helyezett járművekhez hasonló, álló szerkezetű kazánnal épített lokomotívokat. A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút két futókerékpárral megszerkesztett, 1-3 pályaszámú mozdonyai vízszintes tengelyű hosszkazánal készültek. Az állókazánnak a hosszkazán felső szélénél jóval magasabban lévő mennyezete golyvafallal csatlakozott a hosszkazánhoz. Az állókazán mennyezet magasan való elhelyezésnek célja a nagyobb gőztér kialakítása és a gőzhengereket működtető minél szárazabb gőz összegyűjtése volt. Az állókazán ferdén kialakított mennyezetének dőlés-szöge a pálya legnagyobb emelkedéséhez igazodott. A mozdonyokon kezdetben nem volt gőzdóm a megfelelő szárazságú telített gőz összegyűjtésére. A gőzhengereket tápláló gőzgyűjtő cső a tűzszekrény felett kialakított gőzgyűjtő térből indult. A gőzszabályzó szelep a kazánon kívül kapott helyet (1. ábra).

A később elvégzett korszerűsítések és kazán átalakítások során a mozdonyok hosszkazánjának második övén nagyméretű

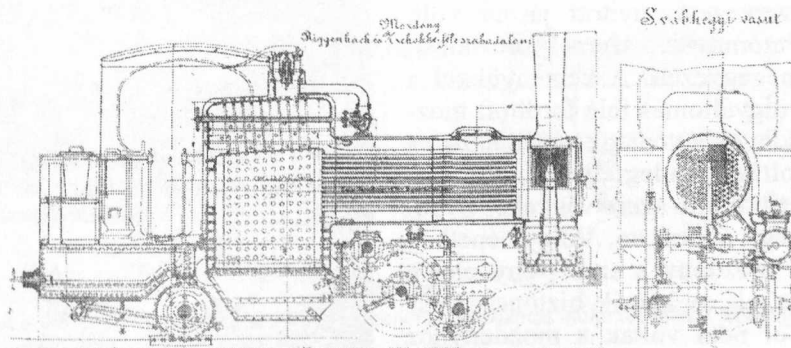
gőzdómot helyeztek el, amelyet a gőzgyűjtő csővel is összekötöttek. Ekkor az eredeti rövid füstszekrényt, úgynevezett hosszú, amerikai füstszekrényvel váltották fel. A vízszintesen elhelyezett gőzhengerek egy mindkét végén lendkerekekkel felszerelt közvetítő tengelyt hajtottak meg, amely lassító fogaskerék áttétellel csatlakozott a fogaslétrába belekapaszkodó nagy fogaskerék-

hez. A jobb oldali lendkerekek külső felületére illeszkedett a vezetőállásról kezelhető, fékbetétekkel ellátott szalagfék. A fűtő oldalán is volt egy hasonló be rendezés, amely azonban a mozdonysátor alatt lévő, szintén a fogaslétrába kapaszkodó fogaskerékkel is felszerelt futókerék-párt fékezte. A súrlódásos fékbe rendezéseken kívül lejtmenetben a Rigi Vasúton is alkalmazott

1. táblázat

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút SLM Winterthur-i gyárában, 1873-ban épített gőzmozdonyainak műszaki adatai.

Sorozat és pályaszám:	1-3
Gyártási év:	1873
Gyártómű:	SLM Winterthur
Gyári szám:	
Nyomtávolság [mm]	1435
Tengelyrendezés:	2
Hossza ütközők között [mm]	6660
Szélső tengelytáv [mm]	3100
Hajtó- és kapcsoltkerék átmérő [mm]	-
Futókerék átmérő [mm]	650
Engedélyezett sebesség [km/h]	
Üres tömeg [t]	30
Szolgálati tömeg [t]	33,5
Tapadás [t]	-
A gépezet adatai	
Gőzhengerek száma	2
Gőzhengerátmérő [mm]	330
Dugattyúlöket [mm]	450
A kazán adatai	
Gőznyomás [bar]	9
Tűzsövek száma:	174
Tűzsövek külső átmérője [mm]	40
Tűzsövek hossza [mm]	2200
Tűzsövek fűtőfelülete [m ²]	48,1
Tűzszekrény fűtőfelülete [m ²]	5,8
Összes fűtőfelület [m ²]	53,9
Rostély felület [m ²]	1
Felvehető vízkészlet [m ³]	1,2
Felvehető szénkészlet [t]	1



1. ábra

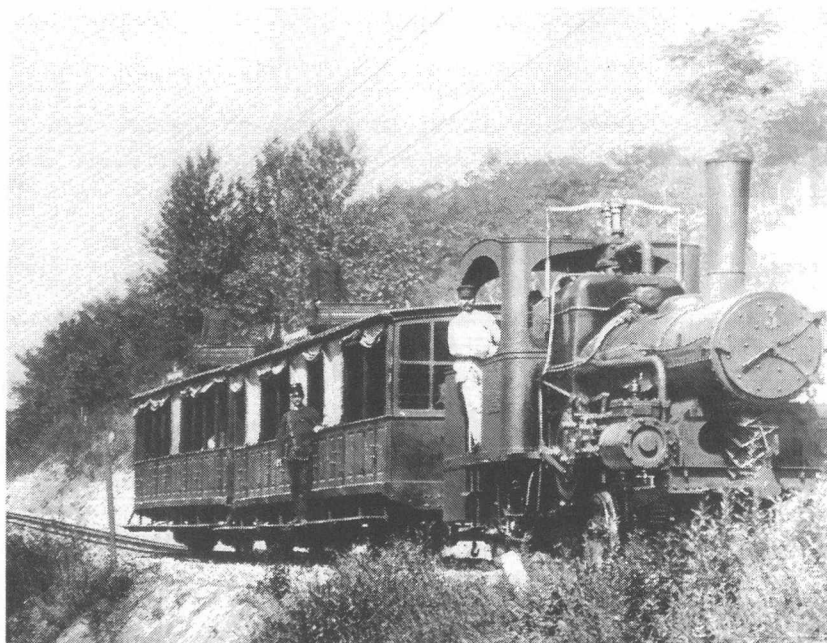
A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút részére az SLM Winterthur-i gyárában, 1873-ban épített fogaskerekű mozdonyok jellegrajza

rendszernek megfelelően a gőzhengerekbe beszívott, összesűrített levegőt használták a szerelvények fékezésére. A fékberendezésként működő gőzhengerek beszívott és összesűrített levegő által való túlzott mértékű felmelegítésének megelőzésére a hengerekbe vizet vezettek be.

A svábhegyi vonalon kezdetben télen szünetelt a forgalom. Ennek megfelelően a vasút Hernalser Wagon-Fabrik AG. bécsi gyárában készült 10 darab személykocsija nyitott volt (2. ábra). Az utasokat leereszthető ponyva védte az esőtől és a rossz időtől. Szerkezetük hasonló volt a Rigi hegyipályán forgalomba állított kocsikéhoz. A kocsiknak kilenc sorban elhelyezett 54 ülőhelyük volt. Egyik végükön fékezőállást alakítottak ki, amelyet a Rigi vasúton közlekedő járművektől eltérően a kocsik tetején helyeztek el. A fékező állások minél magasabban való elhelyezésének a célja az volt, hogy a fékezőnek lehetőség szerint három kocsis szerelvény esetén is jó rálátása legyen a pályára. A kocsik egyik tengelyére a fogaslétrába belekapaszkodó fogaskeket és mellette egy féktárcsát is felékeltek, amelyek a fékező által kezelt szalagfékkel működő fékberendezés részét képezték. A nem fékezett kerékpár tengelyén a kerekek szabadon futottak, így a járművek a kissugarú pályáívekben is csendesen haladtak. A vonalon forgalomba állított három teherkocsi egyszerű szerkezetű, nyitott jármű volt. Futóművük a személykocsikéval megegyezett. A kéményükkel a völgyállomás felé fordított mozdonyok a vonatok végén haladva tolták fel a legfeljebb három kocsiból álló szerelvényeket Svábhegy állomásra. Völgyemenetben a mozdony a szerelvény elején haladt. A kocsik biztonsági okból nem voltak a mozdonyhoz kapcsolva. A vonatok sebessége mind a hegy-, mind pedig a völgyemenetben 9 km/h volt. Ennek megfelelően a menetidő a

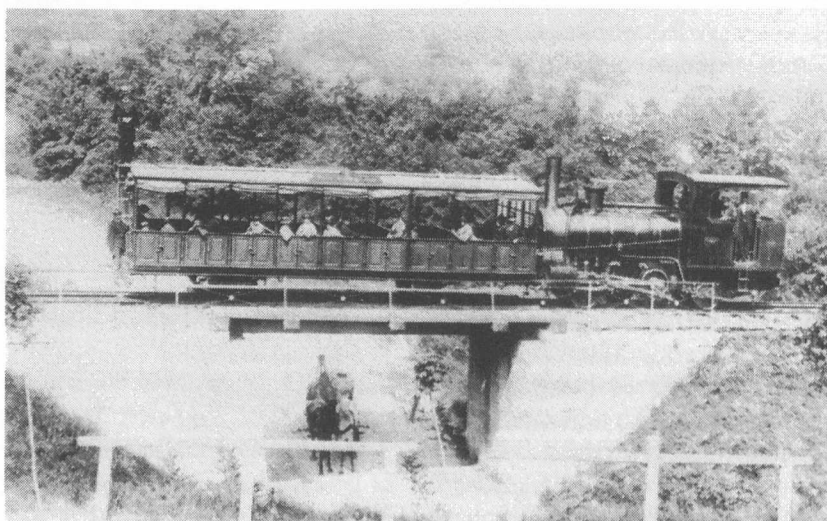
két végállomás között hegyemenetben 17 perc, völgyemenetben valamivel hosszabb, 25 perc volt. Az elszigetelten működő vasút részére a Városmajorban javítóműhelyt létesítettek. A vasút a vonal 1874. június 25-én történt megnyitása és az 1874. október 19-i első ideiglenes téli leállítása között átlagosan napi 7-8 vonattal közel 92 ezer utast szállított. Az első néhány hónap kedvező tapasztalatai alapján a vasutat üzemeltető svájci társaság 1875-ben egy további mozdonyt és két személykocsit állított forgalomba.

A Társaság Aarau-i gépgyárában készült 11 pályaszámú lokomotív szerkezete a Winterthur-i mozdonyokétól eltérő volt (3. ábra). A legszembetűnőbb eltérés a kazánjának kialakításában mutatkozott. Hosszkazánjának felső széle már az állókazán mennyezetével egy szintben volt. A kazán az állókazán első övének kialakított gözdómmal készült, amelyen rugóterhelésű biztonsági szelepet helyeztek el. A mozdony a Winterthur-i lokomotívoktól eltérően kéményével a hegy felé fordítva közlekedett a svábhegyi vonalon.



2. ábra

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút szerelvénye



3. ábra

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút 11 pályaszámú gőzmozdonya

A mozdonykazánok táplálására használt kemény víz lágyítására a hazai vasutak történetében először kazántápvíz-kezelési eljárást dolgoztak ki és vezettek be a Svábhegyi Fogaskerekű Vasúton. 1890-ben a vonalat a Széchenyi hegyi végállomásig meghosszabbították. 1910-től a korábban október 15. és április 15. között rendszeresen megtartott üzemszünet helyett bevezették a téli üzemet.

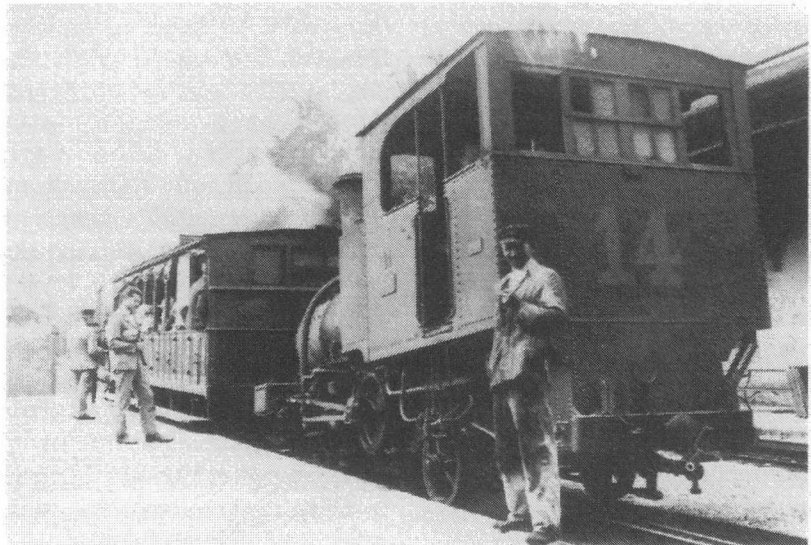
1917-ben a megnövekedett forgalom lebonyolítására Svájból egy további használt mozdonyt vásároltak (4. ábra). A 14 pályaszámú lokomotív¹ állókazánjának hossz tengelye ferde volt, és a 11 pályaszámú mozdonyhoz hasonlóan kéményével a hegy felé fordítva közlekedett. A gőzmozdonyok 1929 júliusáig voltak üzemben a Svábhegyi Fogaskerekű Vasúton. Az egyik Winterthur-ban készült mozdonyt a Közlekedési Múzeum védetté nyilvánítva sokáig még őrizte, felújítására azonban már nem került sor.

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút villamos motorkocsijai

Az 1922-ben létrehozott Budapest Székesfővárosi Közlekedési Részvénytársaság a budapesti villamos vonalak mellett a Svábhegyi Fogaskerekű Vasút kezelését is átvette. A társaság határozatot hozott a hegyek oldalára felhúzó budai kerületek közlekedésében egyre nagyobb jelentőségű fogaspályán a vállalat profiljába nem illő gőzüzem felszámolására és a vonal felújítására. A vonalat a BSzKRt villamoshálózatán alkalmazott 550 V feszültségű egyenáramú rendszerrel villamosították. A pálya villamosításával egy időben kicserélték a felépítményt, megszüntették az 1874 óta működő különleges szerkezetű toló váltókat és a meglévő középállomás mellett a vonalon to-

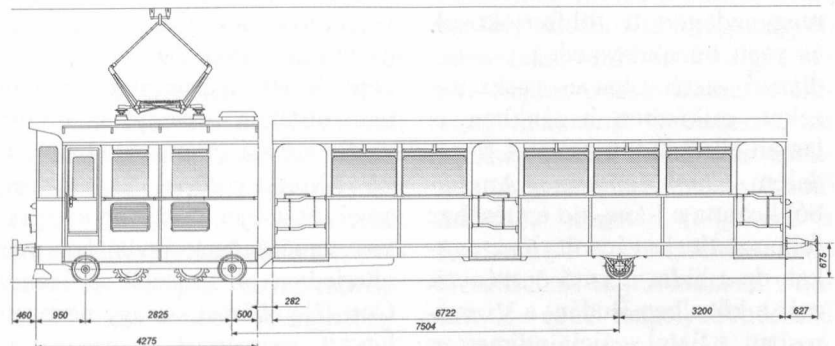
vábbi két forgalmi kiterőt létesítettek. A forgalom lebonyolításához a svájci fogaskerekű vasutakon széles körben használatos Rowan-rendszerű motorkocsik üzembe helyezését határozták el, amelyekhez szükség esetén egy vagy két kocsit is hozzá lehetett kapcsolni (5. ábra). A motorkocsik részét alkotó, kéttengelyes villamos mozdonyok járműszerkezeti részének tervezésével a BSzKRt a Winterthur-i SLM céget bízta meg. A mozdonyokhoz kapcsolt egytengelyes kocsik tervezését a Ganz gyár végezte. A motorkocsik villamos berendezéseit a Ganz villamossági Rt. tervezte és szállította.

A motorkocsik a hegy- és lejtmenetben egyaránt 13,5 km/h engedélyezett sebességgel közlekedtek. A mozdonyokba beépített két darab 140 LE (103 kW) teljesítményű, vegyesgerjesztésű vontatómotor a lejtmenetek alkalmával fékezés közben termelt villamos energia jelentős részét – teljes terhelés esetén a 40 %-át – a hálózatba visszatáplálta. A mozdonyok kerékpárjait oldható lánchajtással kapcsolták a motorok által hajtott fogaskerék tengelyeihez így szükség esetén a városmajori forgalmi telep Riggenbach-rendszerű fogaslétrával fel nem szerelt pályáinak adhéziós üzemmódban



4. ábra

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút 14 pályaszámú, eredetileg az Arth-Rigi-Bahn részére épített gőzmozdonya



5. ábra

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút Rowan-rendszerű, villamos motorkocsijának jellegrajza

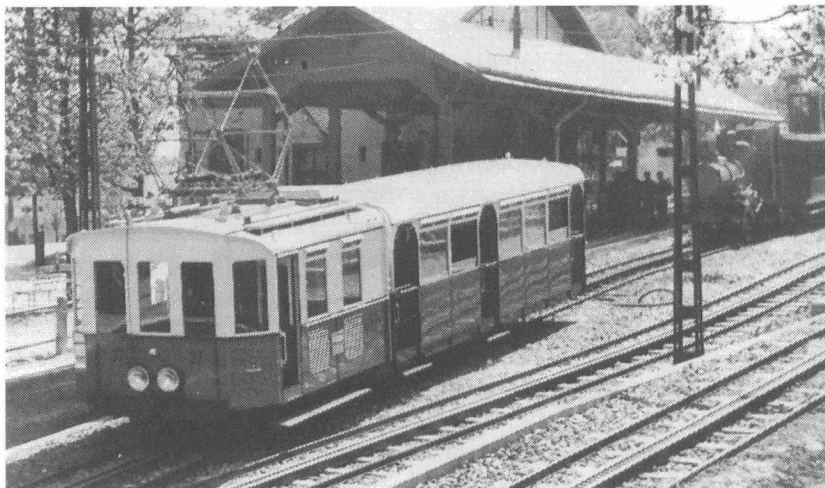
¹ A 200 0/00 emelkedésű fogaspályával rendelkező Arth-Rigi-Bahn részére, az Aarau-i gépgyárban, 1875-ben épített lokomotív eredeti pályaszámja is 14 volt, amelyet a Svábhegyi Fogaskerekű Vasúton történt üzembe helyezése után is megtartottak.

közlekedtek. A fogasüzem követelményeinek megfelelően a járműveket a visszatápláló és az ellenállásos villamosfék mellett két egymástól függetlenül, kézzel működtethető csavaros szalagfékkel valamint biztonsági centrifugális fékkel is felszerelték. A BSzKRt 1929-ben összesen nyolc Rowan-rendszerű villamos motorkocsit helyezett üzembe. Az első két mozdony járműszerkezeti részét a svájci cég Winterthur-i gyára készítette. A többi mozdonyt és a nyolc kocsit a Ganz gyár szállította. A villamos üzem bevezetésével az új megállóhelyek és állomások létesítése miatt a menetidő is megnövekedett, ezzel szemben lehetőség nyílt a vonatok csúcsidőben 15 percnként való indítására. A Rowan-rendszerű villamos motorkocsik 1973-ig, a pálya Strub-rendszerű fogaslécclé váló korszerűsítéséig voltak üzemben a Svábhegyi Fogaskerekű Vasúton (6. ábra).

A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. fogaskerekű mozdonyai

A salgótarjáni fogaskerekű vasút

A gömöri és borsodi vashámorokban még szorgos kezek formálták a napóleoni háborúkon meggazdagodott földbirtokosok és pesti búzakereskedők palotáit díszítő vasrácsokat és vaskerítéseket, miközben hazánkban is lassan elkezdődött az ipari forradalom. Clark Ádám még Angliából hozatta a Lánc-híd építéséhez felhasznált kovácsolt lánctagokat, de a hidat díszítő öntvények már a közelben Budán, a Vízivárosban, a fiatal svájci öntőmester, Ganz Ábrahám 1844-ben alapított öntödéjében készültek. 1846-ban gróf Széchenyi István az első balatoni gőzhajó után, felavatta a Pest - Vác közötti vasutat, ahová az első gőzmozdonyok Belgiumból a Cockerill cég Seraing-i gyá-



6. ábra

A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút Rowan-rendszerű villamos motorkocsija Svábhegy állomáson

rából érkeztek. Ugyanabban az időben már a Gömöri Vasművelő Egyesület képviselői Bécsben a Magyar Középponti Vasúttársaság részére az ózdi vasgyárban készült sínek szállítására tettek ajánlatot, ahol 1847-ben a megszokott vízikerekek helyett már gőzgépek hajtották a hengerszékeket és a megmunkáló gépeket.

A vasúti pályák és a völgyeket, vízfolyásokat átívelő nagyteherbírási hidak, gőzgépek, vasúti járművek és hajók építéséhez nagy mennyiségű, megbízható, szerkezeti anyagokra, elsősorban könnyen megmunkálható, hengerelt acéltermékekre, lemezekre, sínekre és különféle acélidomokra volt szükség. A gömöri és borsodi vasérc-előfordulásokra telepített kohók közelében felállított, fegyverek, jó minőségű szerszámok és használati eszközök előállítására berendezett vashámorok azonban nem bírták a versenyt az újfajta vasfinomítási eljárásokkal dolgozó Nyugat-európai üzemekkel, amelyek abban az időben a nyersvas minőségének javítására már elterjedten alkalmazták a Henry Cort-féle eljárást, az úgy nevezett kavart vasgyártást. A vasgyártás szerkezete alig több mint a két évtized alatt hazánkban is jelentősen átalakult. A közeli erdőkben kitermelt bükkfából égetett faszénre és a bővizű hegyi patakok által hajtott vízi kerekkel termelt energia felhasználására épített vashá-

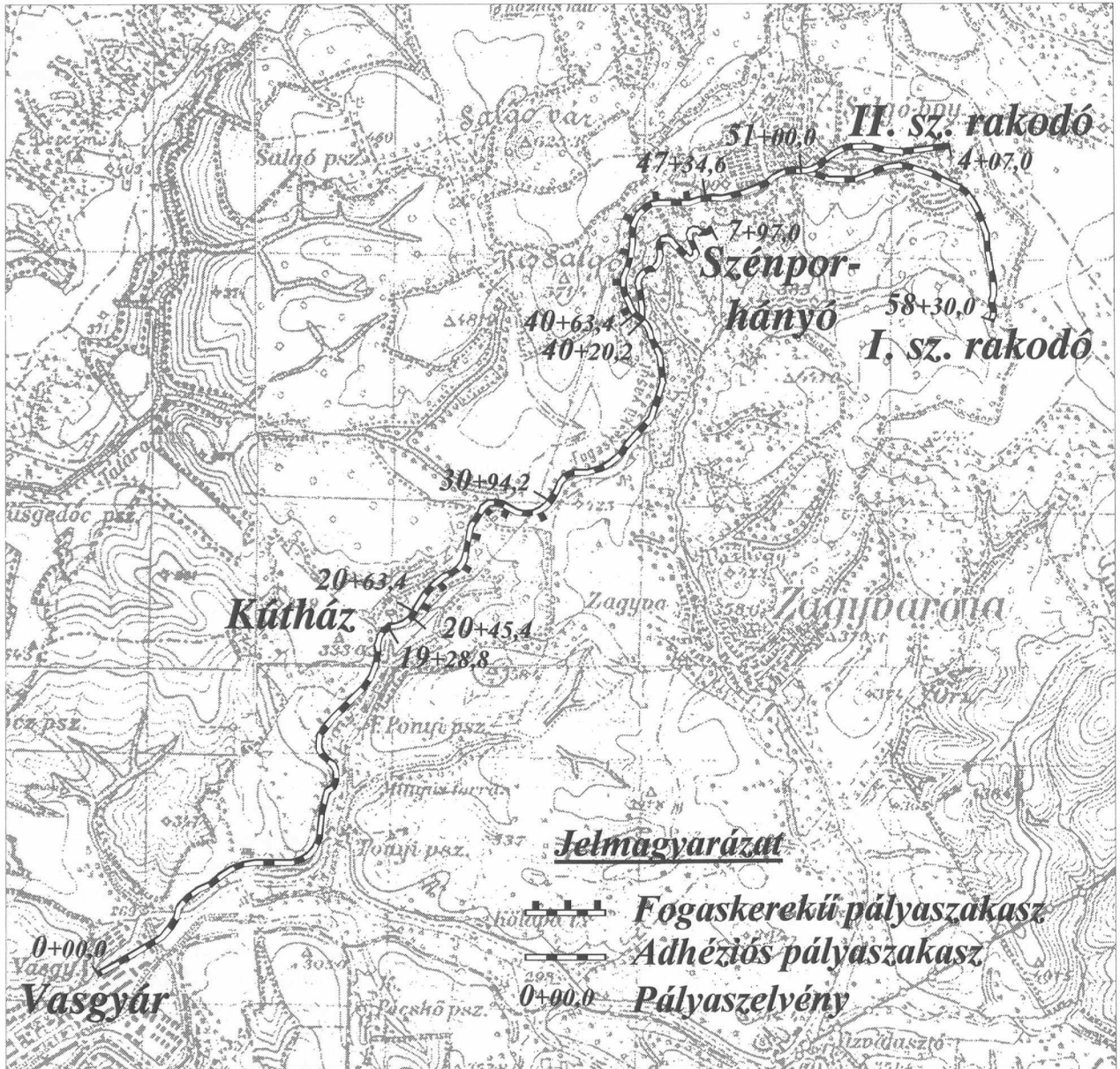
morokat a kor igényeinek megfelelő üzemek váltották fel. A Cort-féle eljárás az acél előállításához szükséges nyersvas mellett négy-szer, ötször annyi kőszén igényelt. A vasérctelepek és jó minőségű barnaszén előfordulások közötti nagy távolság, a megfelelő utak és a vasúthálózat hiánya, valamint a hazai szélsőséges időjárási viszonyok, abban az időben lehetetlenné tették a vasfinomításhoz szükséges kőszén nagy távolságokra való gazdaságos szállítását. Ezért, miközben a nyersvas előállításának feladata részben továbbra is a gömöri vasérc előfordulásokra telepített kiskohók feladata maradt, a vas feldolgozására a borsodi és nógrádi szénmezőkön új vasfinomítókat és hengerműveket állítottak fel. Az új vasfinomító üzemek helyének kiválasztásakor a szénmezők közelsége mellett legalább olyan fontos szempont volt az akkor a vasipari termékek legnagyobb felvevő piacaként működő vásároknak helyet adó Pest és Debrecen városok távolsága is. Így jött létre a Gömöri Vasművelő Egyesület 1847-ben üzembe helyezett ózdi vasműve mellett 1863-tól működő borsodnádasi vasfeldolgozó üze- me, a Salgótarjáni Vasfinomító Társulat szintén a gömöri kohókban termelt nyersvas feldolgozására, 1969-ben létesített salgótarjáni gyártelepe és az állami beruházással épült Diósgyőri Vasgyár.

Mária Terézia Magyarország jószágos királyasszonya a 18. század közepén elindult iparosodási folyamat felgyorsítására 1766-ban 25 arany jutalmat tűzött ki a kitermelhető széntelepek felfedezőinek. A budai helytartótanács ezt az összeget megduplázva, 1768-ban 50 aranyra emelte. Mégis közel 100 esztendő kellett várni arra, hogy 1861-ben, a Salgótarjánban a Szent István Kőszénbánya Részvénytársaság megkezdje az értékes kőszén kitermelését a nógrádi szénmedencében. A már kiépített Pest—Salgótarján vasút és a működő szénbányák, illetve a nyersvas termelő gömői vashámorok közelsége ösztönözte az 1868-ban alapított Salgótarjáni Vasfinomító Társulat részvényeseit a tervezett üzem helyének kiválasztására. Az 1871 novemberében átadott gyár működésében azonban már kezdetben komoly problémát okozott a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt.-től vásárolt szén minősége és magas ára. Ezért a Salgótarjáni Vasfinomító Társulat megvásárolta az 1867-ben Salgó-Eresztvény-Medves-Vecseklő térségében már feltárt, de a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. által még meg nem szerzett telepeket. A Társulat a gyárát a több mint 200 m-rel magasabban fekvő Salgó bányateleppel egy 790 mm nyomtávolságú iparvasúttal kötötte össze. Az 5 km hosszú pályán a jelentős szintkülönbséget három siklópálya közbeiktatásával győzték le. Az üres és a szénrel megrakott csillék vontatása az alsó siklópálya szakasz és a gyár, illetve a siklópályák között, valamint a felső siklópálya és a tárnák között lovakkal történt. A Tarján patak völgyében meghúzódó gyár alig 10 év alatt jelentős üzemmé fejlődött. 1879-ben már Salgótarjánban dolgozták fel a hazai nyersvasgyártás 15 %-át, miközben a Társulat salgói bányájából felhozott szén mennyisége meghaladta az évi 86 000 tonnát. A siklópályák és a lovak azonban már egyre nehezebben, csak akadozva

győzték az évi 14 000 t késztermék előállításához szükséges szén szállítását. Ezért a Vasfinomító Társulat elhatározta a szén szállítására egy folyamatos, megszakítások nélkül üzemelő, gőzüzemű fogaspálya felállítását. A fogaspálya létesítésénél fontos szempont volt a régi nyomtávolság megtartása és meglévő szén szállító kocsik további használati lehetőségének biztosítása, az új gőzmozdonyok adhéziós és fogas pályaszakaszokon való használata. A 790 mm nyomtávolságú, Riggenbach-rendszerű fogas pályaszakaszokkal megépített vonal 1881-ben készült el. Abban az évben, amikor a közös érdekeket felismerve az akkor már jelentős ózdi és borsodnádasi feldolgozó üzemekkel és gömői kohókkal rendelkező Gömői Vasművelő Egyesület a Salgótarjáni Vasfinomító Társulattal egyesülve Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. névvel Észak-Magyarországon jelentős vállalatcsoportot hozott létre. A gyári kazánháztól a Salgó bányatelepi I. sz. rakodóhelyig vezető 5830 m hosszú pálya két végállomása közötti szintkülönbség 222,6 m volt. A pálya „Kútházig” vezető közel 2 km hosszú 25,5 0/00 legnagyobb emelkedőkkel megépített első szakasza adhéziós jellegű volt. A gyár vízellátását biztosító Kútháznál kitérőt létesítettek, ahol a gyárból jövő üres szerelvények a felülről érkező rakott vonatokkal találkoztak. A vonalról az 1930-as években készült leírás szerint a kitérő mozdonyváltó állomás is volt egyben, ahol a gyárból indított üres szerelvények továbbítását a fogaskerekű mozdonyok vették át, a felülről érkező rakott szerelvényeket pedig adhéziós mozdonyok vitték tovább. A mozdonycsere mellett itt történt és a lokomotívok vízzel és fűtőanyaggal való kiszerezése is. A Kútháztól induló, több mint 1 km hosszú fogas pályaszakasz legnagyobb emelkedője 104,8 0/00 volt. Az első fogas pályaszakasz után ismét egy közel 1 km hosszú,

16,5 0/00 legnagyobb emelkedőkkel rendelkező adhéziós szakasz következett. A második fogas pályaszakasz hossza már nem érte el a 700 m-t. Legnagyobb emelkedése 105,4 0/00 volt. Ezt a pályarészt a Salgó bányatelepi I. sz. rakodóhoz vezető 1095 m hosszú adhéziós szakasz követte, amelyen a legnagyobb emelkedő 21,7 0/00 volt. A vonal 51 szelvényénél létesített elágazáshoz a II. számú rakodóhoz vezető 407 m hosszú pályaszakasz csatlakozott. A pályát alkotó, vegyesen elhelyezett egymást váltó adhéziós és fogas vonalszakaszok miatt a Riggenbach-rendszerű fogaslétrát a pálya középvonalaiban megemelve helyezték el, úgynevezett magasított rendszert alkalmaztak. Ezáltal a járművekre szerelt fogaskerekek legalsó pontja jóval magasabbra, a sínkorona fölé került. Így nem okozott gondot a közlekedtetésük az adhéziós pályaszakaszokon, továbbá a járművek szerkezete a Svábhegyi vonal ellentétben nem igényelt különleges kialakítású kitérőket a felépítményben. Az új pálya szállítása kapacitása napi 300 t szén volt, amelyet 15 darab 2 t teherbírású, 550 mm tengelytávolságú, kéttengelyes, rakott kocsikból álló szerelvényekkel szállítottak a gyárba (7. ábra).

A vasút az ellenkező irányban felfelé bányafát és a tárnák fenntartásához, illetve a szénkitermelés folytatásához szükséges egyéb termékeket szállított a salgói bányatelepre. A vasút személyszállításra nem volt berendezve, de szükség szerint utasokat is szállított. A gyártól a Kútházig vezető adhéziós szakasz forgalmát a Karlsruhe-i Maschinenbau Gesellschaft cégtől korábban vásárolt B- és C-tengelyelrendezésű mozdonyok szolgálták ki. A fogaspályán közlekedő vonatok továbbítására két darab B1'-tengelyelrendezésű, vegyesüzemű, szertartályos lokomotívot szereztek be a Wiener Lokomotivfabrik Floridsdorf-i mozdonygyárától. A belső keretes,



7. ábra

A salgóbányai bányavasút hálózata az 1930-as években készült leírás alapján

Floridsdorf-i mozdonyok ütközők közötti hossza 5200 mm volt. A szélső tengelytávolságuk 3500 mm, ezen belül a 640 mm futókör átmérőjű kapcsolt kerékpárok távolsága 1600 mm volt. A mozdonyok kazánjában az engedélyezett gőznyomás 10 bar volt. A magasan, a kapcsolt kerékpárok fölött elhelyezett gőzhengerek egy közbenső tengelyt hajtottak meg, amely fogaskerék áttétellel csatlakozott a hajtó fogaskerékhez. A kapcsolt kerékpárok a nagy fogaskerék tengelyéről kapták a hajtást forgattyúk közvetítésével. A mozdonyok tömege üresen 10 t, szolgálatkész állapotban 12 t volt. A

gépezet vonóereje az adhéziós üzemben 1700 kg (16,68 kN), a fogas pályaszakaszokon 3500 kg (34,36 kN), volt. A szerelvények az adhéziós pályán 12 km/h, a fogas pályán 8 km/h sebességgel közlekedtek. A fogas pályaszakaszokon közlekedő mozdonyok hegy- és völgymenetben mindig a vonat elején haladtak. A vonatok végére egy-egy utasok és darabáru szállítására is alkalmas, levegőműködtetésű fékkel fékező kocsit kapcsoltak. A gőzmozdonyok üzeme azonban nem volt problémamentes az akkor legkeskenyebb nyomtávolsággal megépített fogaspályán. A helyzetet tovább

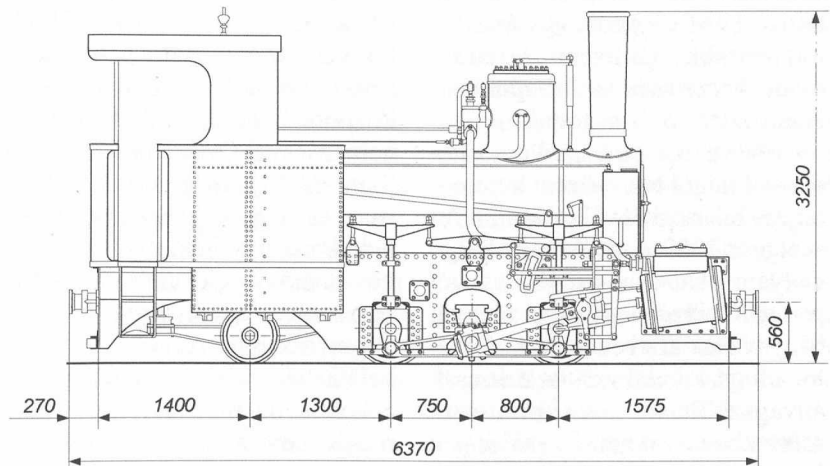
nehéztette az egyik Floridsdorf-i mozdony megfutamodásos balesete, amelynek során 1883. február 2-án a reggeli órákban Salgóbányára induló szerelvény mozdonyának fogaskerekéből menet közben két fog kitört. A szerelvény az első fogaspálya végétől a meredek lejtőn visszagurult és a Kútház állomás előtti ívben a pályáról kilépve a völgybe zuhant. A balesetnek hét halálos áldozata is volt, köztük az egyik a mozdonyfűtő. A baleset után a sérült mozdony pótlására a gyár vezetése felvette a kapcsolatot a Winterthur-i Schweizerische Lokomotivfabrikkal. A svájci üzem a szakemberei-

nek alapos helyszíni tanulmányozása után 1883-ban két új fogaskerekű mozdonyt szállított a salgótarjáni pályára. A szintén B1' tengelyrendezéssel épült új mozdonyok erős, külső kerettel készültek. Nagyméretű gőzhengereiket az iparvasúti mozdonyokra jellemzően a kereten kívül, ferdén helyezték el. A dugattyúk egy forgattyús tengelyt hajtottak meg, amelyre az adhéziós kerékpár között elhelyezett fogaskereket is felékelték. Az adhéziós tengelyeket hajtó csatlórudak közvetlenül a forgattyúkhöz csatlakoztak. A korábban – és így a Floridsdorf-i mozdonyokon is – alkalmazott közbenső tengely elhagyása miatt lényegesen egyszerűbb volt a hajtómű szerkezete. A közbenső fogaskerek átétel elhagyásával a – biztonságot megnövelve – jelentős mértékben csökkent a fogaslétrába kapaszkodó nagyfogaskerek terhelése is. A pályán kiépített, magasztított rendszerű fogaslétra miatt az adhéziós kerékpárok és a forgattyús tengely középvezon magassága azonban szükségszerűen nem esett egy vonalra.

A magasságkülönbség miatt a forgattyúkról tovább adott erő a csatlórudakat hajlító nyomatékkal is terhelte. Ennek megfelelően a csatlórudakon a többletterhelés felvételére alkalmas különleges, háromszög alakú, rácstartós szerkezetet alkalmaztak. A gépezet külső beömlésű Heusinger vezérművel készült. A kulisszaíveket a kerten belül elhelyezett excenter rudak mozgatták, amelyek a hajtást a fogaskerek tengelyről kapták. A 12 bar nyomású kazánban az állókazán mennyezete a hosszakazán mennyezeténél alacsonyabban helyezkedett el. A hosszakazánban 40 darab tűzcsovet helyeztek el, amelyeknek a hossza a csőfalak között 1500 mm volt. A mozdonyok vonóereje 2500 kg (24,53 kN) volt. Gépezetük alkalmas volt a lejtmenetek során a szerelvények fokozatmentes fékezésére is. A gőzkiömlő csőbe egy szelepet helyeztek el, amely-

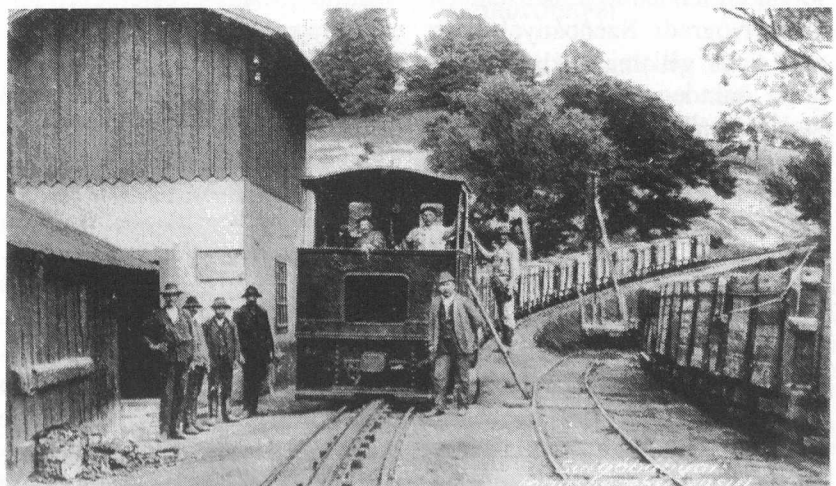
nek a segítségével a fékezés során a hengerek a levegőt nem a füstszekrényből, hanem alulról kapták. A mozdonyokra a Svábhegyi Fogaskerekű Vasút lokomotívjaihoz hasonlóan két egymástól függetlenül működtethető mechanikus fékberendezést szereltek. A hajtó fogaskerek tengelyére féktárcsát ékeltek, amelynek a külső felületére féktuskók illeszkedtek. A második, kapcsolt kerékpár tengelyére egy további fogaskereket szereltek, amelyet szalagfékkel fékeztek. Az 1883-ban üzembe helyezett két mozdony az 1873 óta fennálló svájci gyár első vegyes-, adhéziós és fogasüzemű gőzmozdonytípusa volt (8. ábra).

A 19-20. század fordulójára a tárnák közelében meghúzódó Salgó bánya jelentős településsé fejlődött. A telepen 1874-től már iskola is működött, 1891-ben pedig elindították az ipari oktatást. A környéket egyre több turista kereste fel, akik gyakran igénybe vették a Salgó hegy oldalába felkapaszkodó fogaskerekű vasút szerelvényeit (9. ábra). Bár a vasútnak személyszállításra nem volt engedélye, a gyári tisztségviselők és a környékre látogató turisták utazási igényeinek kielégítésére a szén és anyagszállító vonatokhoz egy-két személykocsit is kapcsoltak. Fokozatosan növekedett a gyár szénfelhasználása is, ezért a korábban a tárnák



8. ábra

Az SLM Winterthur-i gyárában a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. 790 mm nyomtávolságú salgótarjáni bányavasútja számára épített, vegyes üzemű gőzmozdony



9. ábra

Az egyik Winterthur-i mozdony Kútház állomáson egy Salgóbányáról érkező rakott szerelvényel

kikerült, meddőként kezelt szénpor hasznosítására a vonalból egy újabb kiágazással a szénporhányó aljánál kiépített rakodóig egy közel 800 m hosszú szárnyvonalat létesítettek. A megnövekedett szállítási igények kiszolgálására újabb járműveket állítottak üzembe. Az 1883. február 2-i baleset után hosszú ideig megőrizték a sérült 316 gyári számú Floridsdorf-i mozdony felhasználható alkatrészeit, így a kazánját is, A gyár műhelyében 1903-ban azonban, egy a Winterthur-i mozdonyokkal azonos kivitelű új fogaskerekű lokomotívot építettek. Salgó bánya az 1930-as években kedvelt kiránduló és nyaraló központtá vált. A telepen ebben az időben strandot is létesítettek. 1934-től pedig egy átalakított barakk épületben ferences rendi szerzetesek vasárnaponként istentiszteletet is tartottak.

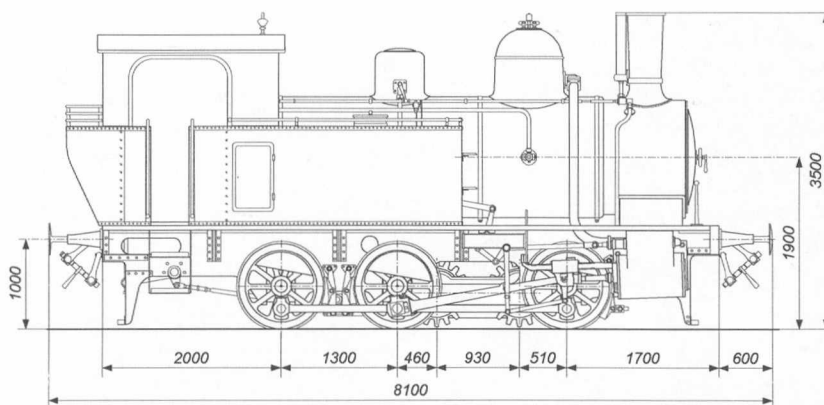
1949-ben a bányák államosításával a salgói bányüzem a Salgótarjáni Kőszénbányához került. Az acélgyár 1952-g továbbra is Salgó bányáról kapta a szenet, azután pedig a vízvásztóról a zagyvai bányavasút közvetítésével. 1953-tól a fogaskerekű vasutat már csak anyagszállításra és korlátozott mértékben személyszállításra használták. A hétvégi kirándulók körében egyre népszerűbb fogaskerekű vasút műszaki állapota olyan mértékben leromlott, hogy a forgalom fenntartását az üzemben tartó Nógrádi Szénbányák már nem tudta vállalni. Kudarcba fulladt minden kezdeményezés, amely az akkor már több mint 75 éve üzemelő vasutat az egyre növekvő turistaforgalomra építve kívánta megmenteni. A fogaskerekű vasúton az utolsó vonat 1956 őszen közlekedett. A vasút üzemeltetőit elszállították, a pályát és a fogaskerekű járműveket elbontották. Ekkor került a Gazdasági Vasutak Igazgatóságának az állagába 399,068 pályaszámmal a vonal alsó adhéziós szakaszán működő, 1870-ben Karlsruhe-ban gyártott, C-tengelyelrendezésű

szertartályos mozdony. A mozdony ma Budapesten a Közlekedési Múzeumban látható.

Az ózdi fogaskerekű vasút

A *Henry Court* által 1784-ben szabadalmaztatott kavart vasgyártás alig 100 év elteltével éppen úgy a további fejlődés akadályává vált, mint korábban a vele felváltott vashámorokban alkalmazott kézi kovácsolás. A kavart vasgyártást a 19. század végére fokozatosan felváltotta a folytacélgyártás. A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. ózdi gyárának jelentős mértékű átépítése után 1895-ben indult el a Siemens-Martin acélgyártás. A gyár további bővítésével a Vasmű Rt. a Gömör megyében működő kis kohóinak jelentős részét leállítva, 1908-tól a nyersvasgyártás központját az új kohók üzembe helyezésével Ózdra helyezte át. A Siemens-Martin eljárás alkalmazása és a nyersvasgyártás során keletkező hasznos anyaggal azonos mennyiségű salak elhelyezése azonban egyre nagyobb problémát okozott. Az ózdi gyárban keletkezett salak mennyisége már a kohók üzembe helyezése előtt meghaladta az évi 100 000 tonnát. A nyersvas- és acélgyártás melléktermékeként keletkező nagymennyiségű salak elhelyezésére a helyi adottságok és a salakszállító kocsikban elhelyezett forró anyag megdermedés előtt való kiürítésének igényét figyelembe véve csak a gyár közelében fekvő Hétes völgyben volt lehetőség. A salakhányó számára kijelölt területet azonban csak egy fogaspálya létesítésével lehetett megközelíteni. A kohók építésével párhuzamosan 1905-ben és 1906-ban épített, alsóhányóig vezető normál nyomtávolságú, Abt-rendszerű fogaspálya hossza 950 m, legnagyobb emelkedése 105 0/00 volt. A fogaspálya üzemének kiszolgálására a Winterthur-i mozdonygyártól három darab, vegyesüzemű gőzmozdonyt rendeltek.

A Winterthur-i mozdonygyárban az ózdi megrendelésre 1906-ban épített, C-tengelyelrendezésű, kéthengeres, ikergépezetű, telítet gőzzel működő gépezetű, szertartályos mozdonyok szélső tengelytávolsága 3200 mm volt. 910 mm átmérőjű kerékpárjaikkal az adhéziós vonalakon 35 km/h, a fogas pályaszakaszon 12 km/h engedélyezett sebességgel közlekedtek (10. ábra). Mind a kereten kívül elhelyezett adhéziós, mind pedig a főkereten belül lévő fogaskerekű gépezet gőzhengereinek átmérője 350 mm volt. Az adhéziós gépezet hengereinek lökete 500 mm, a fogaskerekű gépezeté 450 mm volt. A fogaskerekű gépezet két 688 mm osztókör átmérőjű fogaskereket hajtott meg a két fogaskerek tengelytávolsága 930 mm volt. A fogaskerekű hajtóművet magába foglaló keret az első és második kerékpár tengelyére támaszkodott. Ezáltal az adhéziós kerékpárok és a fogaskerek tengelyek vízszintes távolsága változatlan volt. A fogaskerek tengelyek magasságát azonban a kerékpár futófelület kopásának függvényében időről időre rendszeresen be kellett állítani, annak érdekében, hogy a fogaskerekek helyzete a fogasrúddal szemben állandó maradjon. Mind az adhéziós, mind pedig a fogaskerekű gépezet közel megegyező vonóerőt szolgáltatott, amelyeknek az értéke együttesen 10 790 kg, (109,99 kN) volt. A gőzhengerek tolatyúit mindkét gépezetnél, egyszerű kialakítású Joy-vezérmű mozgatta. A mozdonyok viszonylag rövid, az adhéziós üzem követelményeinek megfelelő, vízszintes középvonalú kazánjában 160 darab, 44 mm külső átmérőjű tűzcsövet helyeztek el. A 2500 mm hosszú tűzcsövek fűtőfelülete 58,53 m² volt. A kazánok 65 m² összes fűtőfelületének és a rostély 1,7 m² felületének arány a tehervonati mozdonyokra jellemző értékű volt. A kazán gőznyomás engedélyezett 12 bar értéke mellett a mozdonyok telje-



10. ábra

Az SLM Winterthur-i gyárában a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. ózdi iparvasútja számára épített, vegyes-, adhéziós és fogas üzemű gőzmozdonyok jellegrajza

sítménye 10 km/h sebességen 399 LE (293,7 kW) volt. A mozdonyok fékberendezése Abt-rendszerű ellennyomásos fék, valamint fogas és adhéziós kézifék volt. Az adhéziós kézifék a mozdonyok mindhárom tengelyét, a fogas kézifék a fogaskerekek tengelyére ékelt két fogasdobot fékezte. A mozdonyok terhelése a fogaspályán 50 t volt. A fogaskerekű vasút személyzete végezte a hamu-, törmelék- és salakrakományokkal megrakott üstkocsik összegyűjtését, amelyeket azután a salakhányón kiürítve az igényeknek megfelelően beállították a rakodó helyekre.

A fogaskerekű vasutak szállítási teljesítménye 1916-ban meghaladta a 350 000 tonnát. A fogaspályát 1916-17-ben a felsőhányói salaköntő helyig meghosszabbították. 1918-tól a fogaskerekű vasúton szállították a fogaspálya felső végéhez csatlakozó, farkaslyuki bányatelephez vezető, 5 km hosszú iparvágányon érkező szenet, illetve az odairányított üres kocsikat is. A szerelvényeket a fogaspálya felső pontjától a bánya rakodójáig és vissza adhéziós üzemű gőzmozdonyok továbbították, amelyeket szintén a fogaspályán viték fel az adhéziós szakaszra. Ózdon az 1919-ben történt cseh megszállást követően két éves szünet után 1921 februárjában indult meg újra a nyersvasgyártás. A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt.-t Felvidéken, az egy-

kori Gömör vármegye területén található vasbányáitól 1920. június 4-től a trianoni határok elválasztották az ózdi vasgyártót. Az ózdi kohók folyamatos nyersanyagellátásának biztosítására a társaság megszerezte az új határokon belül maradt egyetlen jelentős vasérclelőhelyen, Rudabányán működő bányát. A bányát kiszolgáló 14 km hosszú 1000 mm nyomtávolságú vasúthálózatot 1925-ben normál nyomtávolságúra építették át. A felszámolt 1000 mm nyomtávolságú vonalon közlekedő gőzmozdonyok közül hármat az Ózd-Nádasdi Iparvasúton állítottak forgalomba, egyet pedig 1435 mm nyomtávolságúra átépítve a fogaspályához csatlakozó farkaslyuki iparvágány kiszolgálására használták fel a továbbiakban. A Bánréve-Ózd MÁV vonal felépítményének megerősítése után a Rudabánya és Ózd között közlekedő ércvonalokat az akkor korszerűnek számító 324 sorozatú gőzmozdonyok vontatták. A Miskolc-Bánréve-Ózd viszonylatban új személyszállító vonatokat állítottak forgalomba, amelyeket a menetidő csökkentése érdekében 342 sorozatú mozdonyok továbbították.

Az első világháború után az elcsatolt területeken lévő erdélyi és felvidéki vasgyárak termelési kapacitásának pótlására a diósgyőri vasgyár mellett jelentős mértékben korszerűsítették az ózdi és a borsodnádasi acélműve-

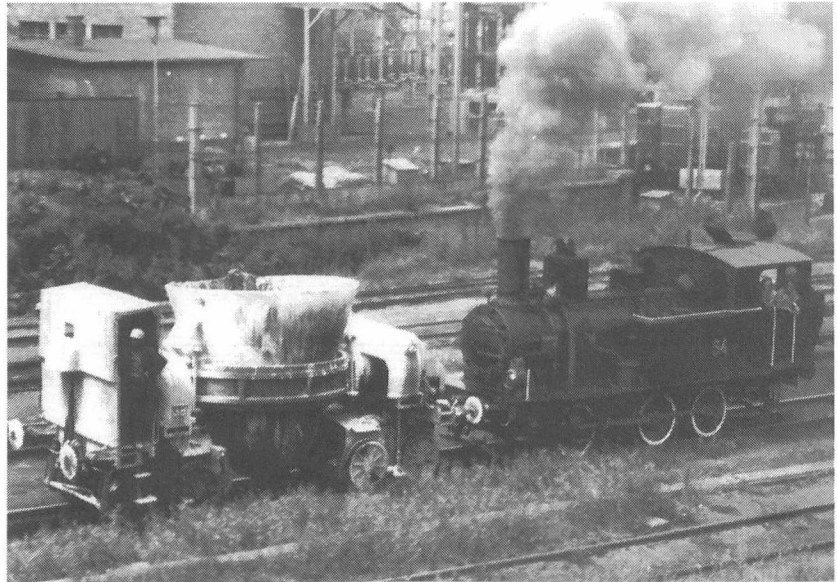
ket is. Az ózdi acélművek és a borsodnádasi lemezgyár termelésének növelése szükségessé tette az üzemeket kiszolgáló iparvasút hálózat szállítási kapacitásának bővítését is. A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. ózdi gyárában működő iparvasúti műhelyben, 1923-ban egy új fogaskerekű mozdonyt építettek. A gyár normál nyomtávolságú iparvasút hálózatán 23 pályaszámmal üzembe helyezett lokomotív szerkezete teljesen azonos volt az 1907-ben forgalomba állított Schweizerische Lokomotivfabrik Winterthur-i üzemében gyártott mozdonyok szerkezetével. A mozdony forgalomba állítását 1957-ben egy újabb saját készítésű fogaskerekű lokomotív üzembe helyezése követte. Az Ózdi Kohászati üzemek iparvasúti műhelyében épített 54 pályaszámú mozdony a Winterthur-i mozdonyokkal azonos szerkezetű volt (11. ábra). 1964 és 67 között három vegyes üzemű dízelmozdonyt is forgalomba állítottak az ózdi fogaskerekű vasúton. 1967-ben a második vágány üzembe helyezésével befejeződött a fogaspálya korszerűsítése is. A gőzmozdonyok 1991-ig a fogaspálya forgalmának leállításaig üzemben maradtak (2. táblázat).

A MÁV 334 és 434 sorozatú gőzmozdonyai

A MÁV Igazgatóság az Államvasutak hálózatán az első világháború éveiben a hadi szállítások miatt keletkezett mozdonyhiányt egyre több újbeszerzésű gőzmozdony üzembe helyezésével igyekezett megszüntetni. A megrendelések átvétele, a gyártás előkészítése és a lokomotívok összeszerelése több hónapot, nagyobb teljesítményű mozdonyok esetében egy évnél is hosszabb időt vett igénybe még akkor is, ha a megrendelt mozdony egy már korábban gyártott típus kisebb módosításokkal készített változata volt. A MÁV 1916-ban a több

mint 500 darab gőzmozdony szállítására adott megrendelést a túlterhelt MÁV Gépgyárnak és a Kassel-i Henschel mozdonygyárnak. Ideiglenesen 280 darab, különböző típusú lokomotívot bérelt a Porosz Államvasutaktól és a vasútvonalak villamosításával feleslegessé vált 32 darab gőzmozdonyt, köztük 18 darab C-tengelyelrendezésű és 14 darab D-tengelyelrendezésű lokomotívot vásárolt a svájci vasutaktól.

A svájci vasutak hálózatán elkezdett nagyarányú vonalvillamosítások miatt feleslegessé vált C-tengelyelrendezésű lokomotívok korábban a Gotthard és a Jura-Simplon, valamint a Nord-Ost Bahn vonalain teljesítettek szolgálatot. A hegyi vonalakra szerkesztett, telített gőzzel működő, ikergépezetű, szerkocsis mozdonyok 1881 és 1895 között készültek az Esslingen-i és Winterthur-i mozdonygyárban. A mozdonyok szerkezetileg két fő csoportba voltak oszthatók. Az első csoportba a Nord-Ost és a Jura-Simplon Bahn mozdonyi tartoztak (12., 13. ábra). A második csoportot a Gotthard Bahn mozdonyai alkották (14. ábra). Az első csoport mozdonyai – a gépezetük azonos fő méretei mellett részben a kazánjaik eltérő méretei és nyomása, valamint a tömegük csekély mértékű eltérése miatt – újabb három csoportba voltak sorolhatók. A 18 mozdony vonatási tulajdonságait tekintve azonban azonos volt. Rövid füstszekrényes kazánjaikban a gőznyomás 10-11 bar volt. 14-14,3 tonna tengelyterhelésükkel és 6688-6885 kg (65,61-67,54 kN) tapadási tömegből számított vonóerejükkel a magyar mozdonyok közül a MÁV 325 sorozatú lokomotívjaihoz hasonlítottak a legjobban, de kis gőznyomású kazánjaik és elavult szerkezetű gépezetük miatt a teljesítményük kisebb volt. A MÁV Igazgatóság a mozdonyok különböző szerkezeti kivitelét figyelembe véve végül három csoportba osztva 334,001-008; 334,101-105 és 334,201-205 pályaszámokkal sorolta be a C-tengelyelrendezésű lo-



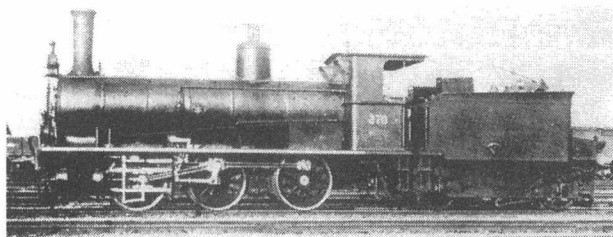
11. ábra

A Winterthur-i mozdonyokkal azonos szerkezetű, 1953-ban az ózdi gyár műhelyében épített, 54 pályaszámú, fogaskerekű lokomotív

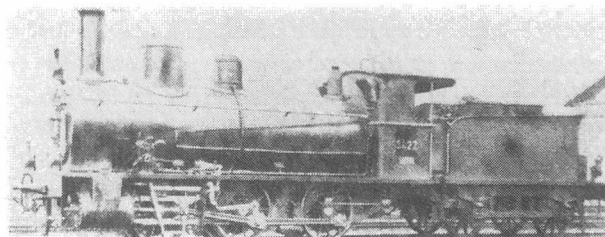
2. táblázat

Az SLM Winterthur-i gyárában és a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. Ózdi műhelyében épített, vegyes-, adhéziós és fogas üzemű gőzmozdonyok műszaki adatai

Pályaszám	4, 5, 6	23	54
Gyártási év	1905 SLM Winterthur	1923 RMS Rt. iparvasúti főműhelye Ózd	1953 OKÜ iparvasúti főműhelye Ózd
Nyomtávolság	1435 mm		
Tengelyelrendezés	C		
Szélső tengelytávolság	3200 mm		
Hajtó- és kapcsoltkerék átmérő	910 mm		
Fogaskerekek tengelytávolsága a fogaskerékes hatóműben	930 mm		
Fogaskoszrú osztókör átmérő	688 mm		
Engedélyezett sebesség	15 km/h		
Üres tömeg	17 t		
Szolgálati tömeg	32,5 t		
A gépezet adatai			
Gőzhengerek száma	4		
Gőzhengerátmérő	350 mm		
Dugattyúlöket	adhéziós gépezet: 500 mm, fogas gépezet: 450 mm		
Legnagyobb teljesítménye	399 LE (293,7 kW)		
Vonóerő	adhéziós: 4000 kg (39 240 kN), fogasüzemű: 5000 kg (44 919 kN),		
Vezérmű	Joy		
A kazán adatai			
Gőznyomás	12 bar		
Tűzcsővek száma	160 db		
- - külső átmérője	44 mm		
- - hossza	2500 mm		
- - fűtőfelülete	58,55 m ²		
Tűzszekrény fűtőfelülete	6,56 m ²		
Összes fűtőfelület	65,01 m ²		
A rostély felülete	1,7 m ²		
Vízszekrény térfogata	2,5 m ³		
Szénkészlet	1 t		
Fékberendezés	Ellennyomásos gőzfék, adhéziós és fogas kézifék		



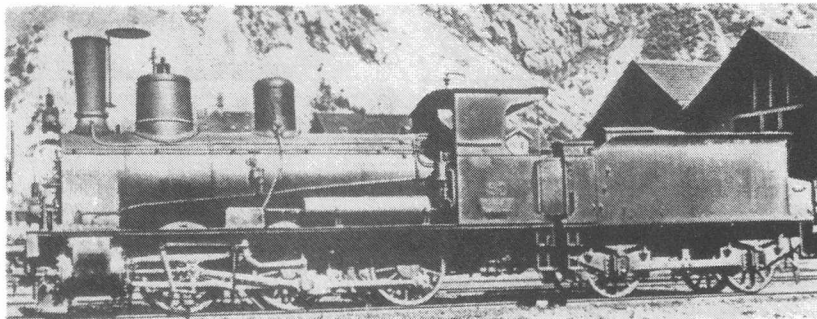
12. ábra
A MÁV 334,000 sorozatú gőzmozdonya,
a svájci Észak-keleti Vasútról származó típus



13. ábra
A MÁV 334,100 sorozatú gőzmozdonya,
a svájci Jura-Simplon Vasútról származó típus

komotívokat a járműállagába. Engedélyezett sebességük 55 km/h volt (3. táblázat).

A 14 darab, D_T^4 sorozatú, D tengelyelrendezésű, szerkocsis lokomotív 1882 és 1886 között készült Münchenben a J. A. Maffei AG lokomotívgyárában a Gotthard-Bahn részére (15. ábra). A MÁV 434 sorozatszámával állította forgalomba a lokomotívokat, amelyeknek a szerkezete a lényegesen kis különbségektől eltekintve azonos volt. Műszaki jellemzőik legjobban a velük hasonló korú és azonos célra – a dombvidék jellegű pályákon közlekedő nehéz tehervonatok továbbítására – szerkesztett MÁV 420 sorozatú lokomotívokéhoz hasonlítottak, illetve azokkal megegyeztek. Rövid füstszekrényes kazánjaikban a gőz nyomása 10 bar volt. A rostély felülete a 434 sorozatú mozdonyokon 2 m², a 420 sorozatú lokomotívokon 2,15 m² volt. Közel azonos 225, illetve 219 volt a kazánba beépített füstcsövek száma. Nem volt lényeges eltérés a két mozdonyon alkalmazott füstcsövek külső átmérőjében sem. A csőfalak távolsága azonban a 434 sorozatú mozdonyokon csak 4200 mm, a 420 sorozatú mozdonyokon 4660 mm volt. Ennek megfelelően a 434 sorozatú mozdonyok összes fűtőfelülete 18,5 m²-rel kisebb, 158 m² volt. A gőzhengerek átmérője és a dugattyúk lökete mindkét sorozatnál azonos, 520 és 610 mm volt. A telített gőzzel működő gépezetüket vezérlő tolattyúkat mindkét sorozatnál a külső kereten belül helyezték el, a Gotthard Bahn részére épített mozdonyok Gooch vezérművel készültek.



14. ábra
A MÁV 334,200 sorozatú gőzmozdonya, a svájci Gotthard Vasútról származó típus

3. táblázat

A svájci mozdonyok átszámozása

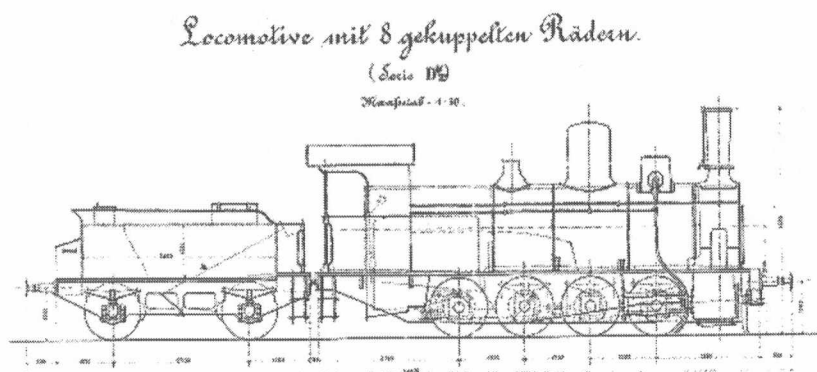
	Mozdony			Szerkocsi			Szállítás dátuma
	Régi szám	Új		Szerkocsi jele	Vízkezellet [m ³]	Szénkezellet [t]	
Sorozat		Pályaszám					
3 csatlósok I. csoport: 3406-3412 II. csoport: 3414-3415	3406 3407 3409 3410 3411 3412 3414 3415	334	001 002 003 004 005 006 007 008	U ₁	10	5	1892. I. 30. VIII. 1. VIII. 11. VIII. 17. VIII. 24. VIII. 28 1895. IX. 2 X. 16.
III. csoport: 3421-3425	3421 3422 3423 3424 3425	334	101 102 103 104 105	U	8	5	1890. II. 1. II. 20. II. 17. V. 28. VI. 10.
IV. csoport: 3453-3462	3453 3456 3459 3461 3462	334	201 202 203 204 205	U	8,5	5	1882. V. 3. V. 4. V. 3. V. 15. V. 29.
4 csatlósok számcsoport: 4102-4127	4102 4104 4106 4109 4110 4111 4117 4118 4119 4120 4122 4123 4126 4127	434	001 002 003 004 005 006 007 008 009 010 011 012 013 014	U	8,5	5	1882. V. 21. V. 15. V. 21. VI. 16. VI. 28. VII. 4. 1883. III. 19. VI. 13. III. 28. IV. 4. IV. 24. V. 2. 1886. V. 16. V. 25.

A 434 sorozatú mozdonyok hajtó- és kapcsoltkerék átmérője a 420 sorozatú lokomotívokétól eltérően nagyobb, 1170 mm volt. Engedélyezett sebességük a nagyobb kerékátmérő miatt 45 km/h volt. Nagyobb hajtó- és kapcsoltkerék-átmérőjük ellenére a több mint hat tonnával könnyebb 420 sorozatú mozdonyok-

kal közel azonos terhelésű vonatokat tudtak továbbítani a magyar vonalakon. Mindkét sorozatra felszerelték a hosszú lejtmeneteken ellengőzzel való fékezésre alkalmas Le Chatellier-féle készüléket. A megvásárolt 434 sorozatú lokomotívok értékét növelte, hogy a 14 mozdony közül öt, néhány évvel korábban gyártott új kazánnal rendelkezett (4. táblázat).

A MÁV Igazgatóság az elsőrangú, fővonalai lokomotívokat szállítási nehézségekre és a fővonalakon tapasztalható vonóerő hiányra tekintettel közvetlenül a megérkezésük után a Balparti Üzletvezetőség területén fekvő lipótvári, pozsonyi, érsekújvári, Budapest-északi és ceglédi fűtőházakhoz állomásítva helyezte üzembe. A Gépészeti Főosztály a mozdonyok üzembe helyezésénél rövidúton kiadott rendelkezéseket és adatokat összefoglalva a további teendőkre és a szükséges átalakításokra tekintettel 1916. szeptember 25-én 201749/1916 E.II. számmal rendeletet adott ki. Ebben a mozdonyok terhelését illetően további intézkedésig elrendelték a 334 sorozatú mozdonyok esetében a 326, a 434 sorozatú mozdonyok esetében a 325 sorozatú mozdonyokra vonatkozó terhelési táblázatokban előírtakat (5. táblázat).

Három darab érsekújvári 334 sorozatú mozdonyon az eredeti 12 mm-es rostélyköznek a hazai szeneknek jobban megfelelő 18, illetve később 25 mm-re való megnövelésére adtak ki utasítást. A többi még át nem alakított mozdony esetében az eredeti rostélyzat megtartása mellett elrendelték az elsőrendű darabos szénnel való tüzelést. Később külön rendeletben szabályozták a mozdonyok rostélyainak átalakítását, amely szerint az istvántelki főműhelyben bukó rostély készítését rendelték meg



15. ábra

A Gotthardbahn sorozatú, D tengelyelrendezésű, MÁV 434 sorozatú, szerkocsis mozdonyának jellegrajza

4. táblázat

A MÁV 334 és 434 sorozatú mozdonyainak műszaki adatai

Sorozat és pályaszám	334,001-008	334,101-105	334,201-205	434,001-014
Gyártási év	1892,1895	1890	1882	1882, 1883, 1886
Gyártómű:	SLM Winterthur	SLM Winterthur	Kessler Esslingen	J. A Maffei AG München
Gyári szám	n.a.		1847-1856	1263-1413
Nyomtávolság [mm]	1435	1465	1435	1435
Tengelyelrendezés:	C	C	C	D
Szélső tengelytáv [mm]	3700	3670	3670	3900
Hajtó- és kapcsoltkerék átmérő [mm]	1330	1330	1330	1170
Engedélyezett sebesség [km/h]	55	55	55	45
Üres tömeg [t]	38	39	37,8	47,5
Szolgálati tömeg [t]	41,89	41,03	41,8	53,4
Tapadás [t]	41,89	41,03	41,8	53,4
A gépezet adatai				
Gőzhengerek száma:	2	2	2	2
Gőzhengerátmérő [mm]	480	480	480	520
Dugattyúhólyk [mm]	650	640	640	610
Vonóerő [kg(kN)]	6200(63,765)	6681(67,54)	6688(65,609)	8544((83,814)
Vezérmű típusa	n.a.			Gooch
A kazán adatai				
Gőznyomás [bar]	11	10	10	10
Tücsövek száma	215	205	207	225
Tücsövek külső átmérője [mm]	n.a.			
Tücsövek hossza [mm]	3600	3900	3900	4200
Tücsövek fűtőfelülete [m ²]	123,1	125,5	126,9	148,5
Tücszekerény fűtőfelülete [m ²]	8,7	8,7	8,7	9,5
Összes fűtőfelület [m ²]	131,8	134,2	135,6	158
Rostély felület [m ²]	1,7	1,8	1,8	2,13
Szerkocsi adatai:				
Sorozat és pályaszám	U ₁ 334,001-008	U 334,101-105	U 334,201-205	U 434,001-014
Tengelyek száma	2	2	2	2
Tömege felszerelve [t]		25,4	25,9	25,9
Felvehető vízkészlet [m ³]	10	8	8,5	8,5
Felvehető szénkészlet [t]	5	5	5	5 ²
Mozdony és szerkocsi hossza ütközők között [mm]	14050	14644	14644	14870

valamennyi mozdony számára a MÁV szabványú egységes, 18 mm rostélytávolsággal. Öt darab 334 sor és egy 434 sorozatú

mozdonyhoz MÁV kísérleti szikrafogó készítését rendelték meg az érsekújvári műhelynél. Az érsekújvári és a szolnoki mű-

helyekben füstszekrény locsolót rendeltek valamennyi mozdony számára. A rácsos szikrafogóval bíró mozdonyokon a szikrafogó keretek megtartásával elrendelték a MÁV szitaszövet felszerelését. A Lipótvárra állomásított 334,007 és a Pozsonyi fűtőházhoz irányított 434,012 pályaszámú, valamint további hét ceglédi mozdonyon kísérleti jelleggel gőzfűvő szűkítést rendeltek el, mégpedig a 334 sorozatú mozdonyok esetében a fűvőcső átmérőjének 90, a 434 sorozatú mozdonyok esetében 100 mm-re való csökkentésével. A síkvidék jellegű vonalakat kiszolgáló fűtőházakhoz állomásított mozdonyokról leszereltették a Le Chatelier készüléket, valamint a hóolvasztót. A kiadott rendelet

értelmében a mozdonyok átszámozását szintén a fűtőházak végezték el. A MÁV cégjelet és az új pályaszámokat a mozdonyokra és a szerkocsikra krómsárga színnel, a hadi forgalmi jelölést a mozdonyokon a pályaszám alatt vörös színnel festették fel. A hadi forgalmi jelölés a 334,001-008 és a 334,101-105 psz mozdonyok esetében III³²⁵_{B.5.}, a 334,201-205 pályaszámú mozdonyokon III³²⁵_{B.6.}, a 434 sorozatú mozdonyokon pedig IV⁴⁰⁰_{A.2.} volt. Ideiglenes jelleggel 10 mm széles vörös csíkkal jelölték meg a tűzszekrény felső élét az állókazán ajtófal burkolatán. A rendelet további utasításokat tartalmazott a mozdonyok főműhelybe való állításakor a kimosócsavarok MÁV szabványoknak megfelelő

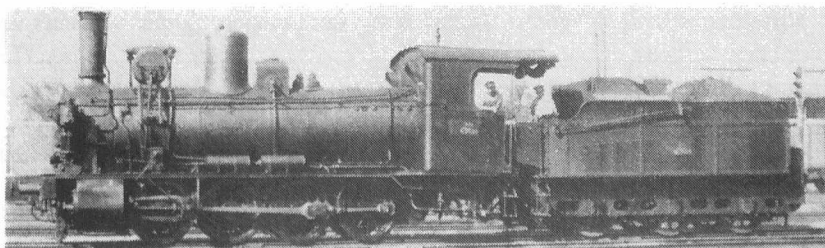
átalakításáról és utólagos elhelyezéséről az álló- és hosszkazánon. A trianoni békediktátum az 1916-ban beszerzett svájci mozdonyok közül csak hat darab 334 és öt darab 434 sorozatú lokomotívot hagyott a MÁV állagában. A többi mozdony az utódállamok területén létrehozott Cseh-Szlovák és a Román Államvasutakhoz került. A világháborút és az összeomlást követő gazdasági válság és a vele járó gazdaságossági törekvések miatt a MÁV a kisebb teljesítményű és kedvezőtlen hatásfokú 334 sorozatú lokomotívokat leállította, majd 1927-ben leselejtezte. A 434 sorozat mozdonyait továbbra is üzemben tartotta, és folytatta a lokomotívok MÁV szabványainak megfelelő átalakítását.

Az 1916-ban kiadott rendeletben előírtakon túl a mozdonyok kazánjaira Petz-Rejtő-féle víz-tisztító berendezést is felszerelték. A mozdonyok közül négy bizonyosan túl élte a második világháborút. Az 1950-es évek elején a 434,007; 009; 011 és a 014 pályaszámú mozdony volt üzemben a MÁV hálózatán, a debreceni MÁV Igazgatóság területén Debrecen és Nyíregyháza Fűtőházhoz állomásítva. Utolsó korszerűsítésként a mozdonyok hatósugarát megnövelve az eredeti, kéttengelyes, U sorozatjelű szerkocsijaikat, MÁV B sorozatú, háromtengelyű szerkocsikkal váltották fel. A négy mozdonyt 1957 és 1962 között vonták ki a forgalomból (16. ábra).

5. táblázat

A MÁV 434 sorozatú mozdonyainak terhelése a MÁV 1944. évi Menetrendfüggelékében közölt adatok alapján

szakasz emelkedésbe (szakasz leesésben)	I terhelési szakasz (leesésben)	Sebességi csoport (alapsebesség)						
		45 km/h	40 km/h	35 km/h	30 km/h	25 km/h	20 km/h	15 km/h
		Vonatterhelés tonnákban						
I.	-	575	655	775	945	1105	1355	1575
II.	-	515	595	690	800	935	1130	1310
III.	XV.	450	520	600	695	805	905	1035
IV.	-	375	430	500	555	650	725	810
V.	XVI.	335	385	445	495	600	675	725
VI.	-	290	340	375	440	490	550	595
VII.	XVII.	260	295	325	380	430	485	505
VIII.	-	230	260	290	325	400	420	430
IX.	XVIII	205	230	260	295	330	370	-
X.	-	185	210	240	270	305	330	-
XI.	-	170	195	220	240	270	295	-
XII.	-	160	180	205	225	255	265	-
XIII.	-	140	160	180	200	225	230	-



16. ábra

A MÁV 434 sorozatú gőzmozdonya az 1960-as években

Irodalom:

1. Vass Tibor: Az Ózdi iparvasút története, 2001. Budapest, Közlekedési Múzeum
2. Vertich József: Volt egyszer egy fogaskerekű. Múzeumbáratköri könyvek
3. Dr. Czére Béla – Dr. Vaszkó Ákos szerk.: Nagyvasúti vontatójárművek Magyarországon. 1984. Budapest, Közlekedési Múzeum
4. Mezei István szerk.: A 150 éves magyar vasút, 1996. Budapest, MÁV Vezérgazgatóság

Resume

Viktor Borza: Le service public ferroviaire peut être bénéficiaire – les bases économiques de l'horaire intégré ...362
Les compagnies ferroviaires des pays ouest-européens développés affrontaient les mêmes problèmes que la compagnie ferroviaire hongroise MÁV société anonyme fermée actuellement. L'auteur présentait quels modèles étaient introduites pour maîtriser l'activité commerciale plus efficace par les chemins de fer français et suisse. Ensuite il analyse en détail les possibilités de l'utilisation de ces modèles,

Dr. Zoltán Ercsey – Tibor Gittinger – Mihály Kisteleki – Tamás Vincze: L'accordage du trafic des gares terminales et du trafic giratoire de Budapest373

Les auteurs examinent et analysent quelles possibilités existent pour l'accordage du transport des passagers ferroviaire et du trafic giratoire urbain à Budapest aux endroits, où une voie appropriée sont disponibles. Ils examinent et font propositions pour la modernisation et pour l'extension de ces connexions.

Sándor Malatinszky: Locomotives et voitures motrices helvétiques sur le réseau du chemin de fer hongrois386
L'auteur analyse dans l'article quels changements importants étaient causés par l'apparition des voitures motrices FLIRT de la firme Stadler AG ayant un siège à Bussand en Suisse dans le trafic suburbain de Budapest. Il mentionne que les racines des relations suisse-hongroises sont datées au début de l'année 1848 dans ce domaine.

Summary

Viktor Borza: The railway public service can be profitable – the economic bases of the integrated scheduled timetable362

The railway companies of the developed West-European countries had to face with the same problems in the seventies, as the Hungarian MÁV closed share company at present. The author presents how successful models have been introduced by the French and Swiss Railways for the sake of making the business activity more effective. Thereafter he analyses the domestic utilisation of those models in details.

Dr. Zoltán Ercsey – Tibor Gittinger – Mihály Kisteleki – Tamás Vincze: The coordination of the traffic of the cul-de-sac stations and the rotary traffic of Budapest373

The authors investigate and analyse, which kind of possibilities are available in Budapest for the co-ordination of the passenger traffic of the railway and of the urban rotary traffic at places, where an appropriate track is available for this purpose. They investigate the possibilities and make proposals for the modernisation and enlargement of those connections.

Sándor Malatinszky: Swiss locomotives and railcars on the network of the Hungarian Railways386

The author analyses in this article, what sort of important changes have resulted in the suburban traffic of Budapest as a consequence of the appearance of the FLIRT rail cars of the Stadler Rail AG having headquarters in Switzerland. He mentioned that the roots of the Swiss-Hungarian relations in this field dated back to the beginning of the year 1848.

Zusammenfassung

Borza, Viktor: Kann die öffentliche Eisenbahndienstleistung gewinnbringend sein – die wirtschaftlichen Grundlagen des integrierten Taktfahrplans362

Die Eisenbahnunternehmen der entwickelten westeuropäischen Länder standen bereits in den 1970-er Jahren den gleichen Problemen gegenüber, als gegenwärtig die Ungarischen Eisenbahnen Aktiengesellschaft. Der Autor stellt vor, was für ein erfolgreiches Personenverkehrsmodell im Interesse ihrer erfolgreicherer Geschäftstätigkeit eingeführt hatten. Darauf folgend werden die einheimischen Anwendungsmöglichkeiten dieser Modelle eingehend analysiert.

Dr. Ercsey, Zoltán – Gittinger, Tibor – Kisteleki, Mihály – Vincze, Tamás: Die Harmonisierung des Verkehrs der Budapester Kopfbahnhöfe mit dem öffentlichen Verkehr373

Die Autoren überprüfen und analysieren in dieser Studie, welche Möglichkeiten sich zur Harmonisierung der Personenbeförderung der Eisenbahnen und des öffentlichen Personenverkehrs in Budapest dort ergeben, wo entsprechende Bahnen zur Verfügung stehen. Zur Modernisierung, Erweiterung dieser Verbindungen werden auf Grund der Untersuchungen Vorschläge unterbreitet.

Malatinszky, Sándor: Schweizerische Lokomotiven und Triebzüge auf dem Netz der ungarischen Eisenbahnen386

Der Autor analysiert in diesem Artikel, dass welche qualitative Änderungen der Auftritt der Triebwagen der Firma Stadler Rail AG Flirt mit Sitz in Bussnang im Vorstadtverkehr von Budapest mit sich brachte. Es wird erwähnt, dass die Wurzeln der schweizerisch-ungarischen Beziehungen auf diesem Gebiet ganz bis zu Anfang der 1840er Jahre zurückreichen.

Felhívás a KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE jövő évi előfizetésére

Kérjük szíveskedjenek lapunkat a 2008. évre is előfizetni az elmúlt évek gyakorlatának megfelelő módon, vagy az alábbi két megrendelőlap egyikének a Magyar Postához, vagy a Közlekedési Dokumentációs Kft.-hez való megküldésével.

A kiválasztott megrendelőlapot kérjük kivágni és borítékban a következő címek egyikére elküldeni, legkésőbb 2007 december 20-ig.

KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS KFT.

Budapest, 1400 Pf.:87

HELÍR HÍRLAPELŐFIZETÉSI IRODA

Budapest 1900

Egyes szám ára: 460.- Ft, éves előfizetési díj: 5520.- Ft
Külföldi vevők részére az éves előfizetési díj: 16500.- Ft

Megrendelését köszönjük.

Szerkesztőbizottság

Megrendelőlap

Megrendeljük a Közlekedéstudományi Szemle című folyóiratot a 2008. évre példányban,
az alábbi címre:

Megrendelő neve:

címe:

irányítószáma:

Telefon/fax:

A 2008. évi előfizetési díjat, Ft-ot a részünkre küldendő postautalványon a:
Közlekedési Dokumentációs Kft. **10200940-21511392-00000000** számlájára 2007 december 20-ig
befizetjük, vagy átutaljuk.

Kelt: év hó nap

.....
megrendelő aláírása

Megrendelőlap

Megrendeljük a Közlekedéstudományi Szemle című folyóiratot a 2008. évre példányban,
az alábbi címre:

Megrendelő neve:

címe:

irányítószáma:

Telefon/fax:

A 2008. évi előfizetési díjat, Ft-ot a részünkre küldendő postautalványon a:
Magyar Posta Rt. **HJ HELÍR 11991102-02102799** pénzforgalmi jelzőszámra 2007 december 20-ig
befizetjük, vagy átutaljuk.

Kelt: év hó nap

.....
megrendelő aláírása

460,-Ft

