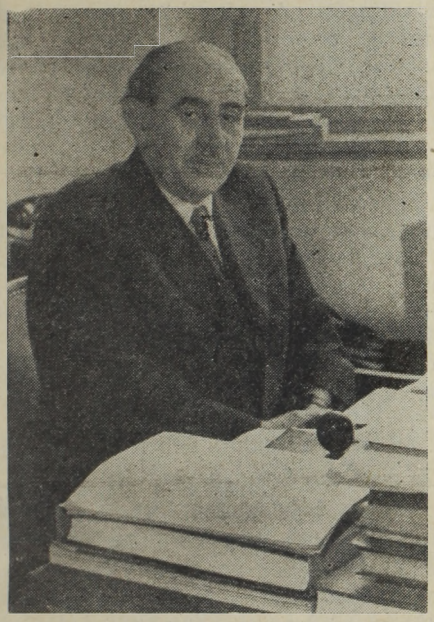
KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XIII. ÉVFOLYAM 9. SZÁM 1963. SZEPTEMBER HÓ

Könyvtára



# DR. VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR
(1899—1963)

*1963. augusztus 7-én meghalt Vásárhelyi Boldizsár Kossuth-díjas egyetemi tanár, a műszaki tudományok doktora, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítés és Közlekedésügyi Tanszékének vezetője, Mérnöki Karának volt dékánja, a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Munkaközösségének vezetője, lapunk volt főszerkesztője és szerkesztő bizottsági tagja.*

*A magyar tudományos és műszaki élet, lapunk olvasói és szerkesztő bizottsága mély megrendüléssel fogadta a gyászhírt, amely egy gazdag alkotó és nevelő munkával eltöltött élet befejezéséről, egy kiváló ember és barát eltávozásáról szólt.*

*Vásárhelyi professzorban nemcsak a magyar közlekedéstudományok kimagasló művelőjét, a magyar mérnökképzés nemzedékeket oktató nagyszerű tanítóját, a korszerű útépítés magyarországi úttörőjét, de a nemzetközi tudományos élet ismert és elismert nagy tudósát is gyászoljuk. Türelemmel viselt hosszú szenvedés után, de alkotó erejének teljében, korán ragadta el tőlünk a halál, súlyos veszteséget okozva mindannyiunk számára.*

*Vásárhelyi Boldizsár 1899-ben született az erdélyi Csombord községben. Középiskoláit Nagyenyeden végezte, majd a budapesti Műegyetemen 1922-ben általános mérnöki oklevelet szerzett. Több mint egy évtizedig volt tanársegéd a Műegyetem Vasútépítés és Közlekedési tanszékén, a nagynevű dr. Zelovich Kornél professzor mellett, majd 1935—1946 közt a Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztériumban teljesített szolgálatot. Már 1928-ban mérnök-közgazdász diplomát és közgazdasági doktori oklevelet szerzett, 1942-ben pedig műszaki doktor lett az út-vasútépítés tárgyköréből. Érdeklődése elsősorban az útépítés elméleti és gyakorlati problémái felé fordult, amelynek rövidesen hazai úttörőjévé és nagynevű tanítójává vált. A felszabadulás után, 1946-ban nevezték ki a Műegyetem tanárává, 1952-ben pedig — tudományos munkásságának elismeréseként — a Tudományos Minősítő Bizottságtól megkapta a műszaki tudományok doktora címet.*

*Vásárhelyi Boldizsár tudományos és oktatói munkássága rendkívül széleskörű; az útépítés mellett kiterjedt a vasúti felépítmény és a közlekedésügy tárgykörére is. A műszaki problémák mélyenszántó művelése mellett nagy felkészültséggel foglalkozott a közlekedés gazdasági és egyéb vonatkozásaival is. Gazdag szakirodalmi hagyatékában a több kiadást megért „Útépítéstan", „Vasúti felépítmény" és „Közlekedésügy" című alapvető művein felül több más szakkönyv és csaknem száz tudományos dolgozat mutatja fáradhatatlan alkotó kedvét, érdeklődését és mély tudását.*

*Tudományos és oktatói munkája mellett sokirányú és közmegbecsülést szerző társadalmi tevékenységet is folytatott: a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottságának alelnöke, Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottságának elnöke, Közlekedéstudományi Munkaközösségének vezetője volt, intenzíven résztvett a Közlekedéstudományi Egyesület vezetőségének munkájában, a Magyar Közlekedés, Mély- és Vízépítés című folyóiratnak, majd a Közlekedéstudományi Szemlének 1949—51 közt főszerkesztője, később mindkét egyesületi lapunknak, a Közlekedéstudományi Szemlének és Mélyépítéstudományi Szemlének is haláláig szerkesztő bizottsági tagja volt.*

*Vásárhelyi Boldizsárnak szocializmust építő népünk érdekében kifejtett kiváló és áldozatos munkásságát kormányzatunk is nagyra értékelte: a Felsőoktatás Kiváló Dolgozója, valamint a Munka Érdemrend kitüntetések mellett 1958-ban Kossuth-díjjal tüntették ki.*

*Vásárhelyi Boldizsár gazdag és iránytmutató tudományos és szakirodalmi örökséget hagyott ránk. Tanítványai, pályatársai és közvetlen munkatársai azonban nemcsak a nagy tudóst és professzort, de a talpig becsületes, kiváló jellemű embert, a szeretetreméltó és segítőkész barátot is megrendülten gyászolják benne. Emlékét kegyelettel megőrizzük.*

AZ ÚTÜGYI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

# Az üdülőforgalom szempontjából jelentősebb utak forgalmi törvényszerűségeinek vizsgálata

TAKÁCS FERENC

A gazdasági élet egyre növekvőbb ütemű fejlődésével, a termelés növekedésével szervesen összefüggő szállítási igények rohamosan fokozódnak és kielégítésükben egyre nagyobb szerephez jut a *közúti közlekedés*. Fontos célkitűzés ezért, hogy növeljük a gépjárműközlekedés termelékenységét és csökkentsük önköltségét.

A közúti közlekedés költségeit a szállítási és üzemszervezési körülmények, valamint a jármű és az út műszaki jellemzői határozzák meg. Az önköltség csökkentésének tehát egyik fontos eszköze az *úthálózat* céltudatos fejlesztése.

## I. A FORGALMI VIZSGÁLATOK ÉS AZ ÚTHÁLÓZATFEJLESZTÉSI TERVEZÉS KAPCSOLATÁNAK ELVI KÉRDÉSEI

A hálózatfejlesztési tervezés fő célja az, hogy a kellően előkészített tudományos alapmunkálatokon keresztül egységes szempontok szerint kialakított *úthálózatfejlesztési terv* álljon rendelkezésre.

A hálózatfejlesztési tervezés során a tervezési időszakban várható forgalmi igények ismerete alapvető tényező. A tervezés folyamán figyelemmel kell lenni valamely út vagy úthálózat *műszaki-gazdasági* tulajdonságaira, kihatásaira, valamint az út *teljesítőképességére*.

A gazdasági értékelés célja, hogy a tervezési időszakban várható közúti munkálatok pénzügyi kihatásait az egyéb népgazdasági ágakkal egyenlő szintű összehasonlításra alkalmassá tegye.

A gazdaságosság szempontjainak figyelembevételével történő építési és korszerűsítési munkálatok előirányzása szükségessé teszi a teljes úthálózat forgalmának ismeretét, amelyhez az *átlagos napi forgalom* megbízható értékeire van szükség.

Összefoglaló forgalmi adatokat az ország úthálózatára vonatkozóan az *Útügyi Kutató Intézet* által végzett 1955/56. évi országos közúti *forgalomszámlálás* szolgáltatott. Az eltelt hat év alatt a gépjárműállomány erőteljes fejlődése és ezen belül a magán használatú személygépkocsik egyre növekvő számaránya a forgalom törvényszerűségeiben jelentős változást okozott, ami indokolttá teszi az 1963. évi országos közúti forgalomszámlálás megtartását.

A hazánkban is használatos reprezentatív adatfelvételi módszer szerint az átlagos napi forgalmat *kevésszámú, alkalmasan megválasztott időpontú mérésből* lehet meghatározni. Mint ismeretes, valamely számlálási eredményből az átlagos napi forgalomra történő átszámítás a forgalom törvényszerűségeinek alapos megismerése alapján levezetett napi, heti és évi *szorzók* segítségével történik.

### 1. Az utak forgalmi jellege

Az utóbbi években széleskörű külföldi vizsgálatok folytak az egy-egy meghatározott terület útjain fellépő különböző forgalmi törvényszerűségek okainak feltárására.

Ilyen vizsgálatra került sor a Highway Capacity Manual[1] szerint az USA egyik államának két útja esetében, amelyeken az átlagos napi forgalom értékei egyezőek voltak (3000 jármű/nap). A vizsgálat során megállapították, hogy az egyik út esetében a mértékadó óraforgalom (a tervezésnél használatos 30. legjobban terhelt óraérték) 450—500 jármű volt, szemben a másik útnál mért 1000 jármű/óra értékkel. Az első út *ipari és kereskedelmi* jellegű forgalmával szemben a másik utat

[1] Highway Capacity Manual, Washington, 1950.

*1. táblázat*

**Az üdülőforgalom szempontjából jelentősebb utak vizsgált keresztszelvényei és az átlagos napi forgalom értékei az 1962. évben**

| Sorszám | Az út | | Az átlagos napi forg. értékei (szgke) | Megjegyzés |
|---|---|---|---|---|
| | megnevezése | km-szelv. | | |
| 1 | 2. sz. fkl. út | 25+000 | 2990 | Alsógöd |
| 2 | 3. sz. fkl. út | 29+300 | 3560 | Gödöllő |
| 3 | 3. sz. fkl. út | 106+600 | 1720 | Kápolna |
| 4 | 7. sz. fkl. út | 20+000 | 6400 | Érd |
| 5 | 7. sz. fkl. út | 43+200 | 3200 | Kápolnásnyék |
| 6 | 7. sz. fkl. út | 57+600 | 3200 | Dinnyés |
| 7 | 7. sz. fkl. út | 68+450 | 6400 | Székesfehérvár |
| 8 | 7. sz. fkl. út | 97+700 | 2600 | 711. sz. út elágazása előtt |
| 9 | 7. sz. fkl. út | 97+800 | 1750 | 711. sz. út elágazása után a deltában |
| 10 | 7. sz. fkl. út | 113+850 | 4700 | Siófok |
| 11 | 11. sz. fkl. út | 13+164 | 2670 | Budakalász |
| 12 | 71. sz. fkl. út | 25+600 | 2050 | Füzfői delta előtt |
| 13 | 71. sz. fkl. út | 26+000 | 1260 | Füzfői delta után |




1. ábra. Az üdülőforgalom szempontjából jelentősebb utak vizsgált szakaszai

*vegyes ipari és turista* jellegű forgalom terhelte, mely határozottabb csúcsokban jelentkezett.

A Bad Godesbergi Kirschbaum Verlag-nál[2] kiadott „Módszer a forgalom lefolyásának meghatározására az európai úthálózaton" c. tanulmányban öt állam (NSZK, Hollandia, Ausztria, Svájc és Magyarország) útjain lezajló forgalom összehasonlítása során a vizsgálat — az előbbi bekezdésben említett jelleg szerinti elkülönülést igazolva — arra az eredményre vezetett, hogy *„a forgalom időbeni lefolyásának törvényszerűségeiben mutatkozó különbségek nem valamely nagyobb területnek, hanem inkább az utak jellegének a függvényei"*. Ezen vizsgálatok szerint az utak jellegére a hétvégi forgalomnak a munkanapi forgalomhoz való viszonyából, illetve az üdülőidény átlagforgalmának az évi átlagforgalomhoz való viszonyából lehet következtetni.

## 2. A mértékadó óraforgalom

Az utak teljesítőképességének vizsgálatához a *mértékadó forgalom* megállapítása szükséges. A külföldön általánosan elterjedt gyakorlatnak megfelelően a mértékadó óraforgalmat jelenleg hazai viszonylatban is a 30. legjobban terhelt óra forgalma szolgáltatja, mely egy-egy útjellegen belül levezethető az átlagos napi forgalom értékeiből.

A mértékadó óraforgalomra az 1955/56. évi forgalomszámlálás adataiból csak az érdi és vecsési állandó állomások eredményeiből levezetett összefüggések adnak tájékoztatást. Az azóta eltelt időszak alatt az egyre növekvő gépjárműállomány összetételében mind erőteljesebben eltolódik a *magán személygépkocsik* irányába. Ezeknek a hétvégi forgalomban való részvétele egyes útvonalakon olyan nagymértékű csúcsóraterheléseket eredményezett, amelyek arra engednek következtetni, hogy ezen utakon a mértékadó óracsúcs jelentősen meghaladja az átlagforgalmúnak nevezhető utakra levezetett értéket (az átlagos napi forgalom 12%-a). Ez a jelenség főleg azokon az utakon mutatkozik, ahol a hétvégi forgalom nagyobb arányú.

Figyelemmel kell lenni arra a tényre, hogy az országos személygépkocsi állománynak mintegy 44%-a *Budapesten* található; ez a hétvégi forgalom alakulását a kivezető utakon döntő mértékben meghatározza. A közel két millió lakosú főváros hétvégi forgalmának úticélja általában a Balaton, a Velencei tó, a Dunakanyar és a Mátra—Bükk hegyvonulat. Feltételezhető tehát, hogy hétvégen és az üdülőidényben várható erős csúcsterhelések a 7. és 71. sz. balatoni, a Dunakanyart megközelítő 11. sz. Budapest—Esztergom-i és a 2. sz. Budapest—Vác—Balassagyarmat-i főközlekedési utak Duna melletti szakaszain, továbbá a hegyvidéket érintő 3. sz. Budapest—Miskolc—Kassa-i főközlekedési úton fognak jelentkezni. Ezért vizsgálatainkat indokoltnak látszott ezekre az útvonalakra kiterjeszteni.

Az *1. ábrán* vázlatosan ábrázoltuk a fontosabb közlekedési útvonalakat vizsgált szakaszaik kihangsúlyozásával és a keresztmetszeti számlálások helyeivel.

## II. A HÉTVÉGI FORGALOM TÖRVÉNYSZERŰSÉGEINEK VIZSGÁLATA AZ 1962 ÉV FOLYAMÁN

A csúcsforgalmi vizsgálatokat, az előzőekben elmondottaknak megfelelően, az üdülőforgalom szempontjából jelentősnek vélt főközlekedési utakon végeztük, üdülőidényben. Célja a hétvégi és munkanapi forgalom relatív nagyságának, valamint az erősebb hétvégi csúcsok számértékeinek megállapítása volt, amelyből a mértékadó óraforgalomra lehet következtetni.

A számlálásokat több héten, két vagy három egymást követő napon (szombat-vasárnap, illetőleg péntek-szombat-vasárnap) tartottuk. Az adatfelvétel hétköznapokon 6—20 óráig, vasárnap 6—21 óráig tartott. A balatoni úton — két alkalommal — a kora reggeli és a késő esti forgalom

[2] *Murányi:* Methode zur Bestimmung des Verkehrsablaufs auf dem europäischen Strassennetz, 1960.

megbízhatóbb megállapítása érdekében a számlálást 5—23 óra között végeztük.

A *számlálóhelyek* elhelyezésénél figyelembe vettük azt a tényt, hogy a hegyvidékre és a Dunakanyarba irányuló üdülőforgalom általában tavasszal és ősszel számottevőbb, szemben a Balatonnak és a Velencei tónak a melegebb nyári évszakban jelentkező forgalmával. A Balaton idényjellegénél fogva a meleg nyári vasárnapokon a hozzávezető utak — főként a főváros közelsége folytán— nagymértékű kiránduló jellegű forgalmat vezetnek le, mely erős csúcsterhelésekben nyilvánul meg. A várható nagymértékű csúcsterhelésekre való tekintettel kívánatos volt a 7. sz. balatoni utat részletesebben vizsgálni, ezért a Budapest—Siófok közötti szakaszán 6 számlálóállomást helyeztünk el az *1. ábrán*, valamint az *1. táblázatban* megjelölt szelvényekben. (Az 1. táblázat a vizsgált szelvényekben mért átlagos napi forgalom értékeit is tartalmazza).

Egyes utak hétvégi forgalmának alakulását a *2—4. ábrákon* tüntettük fel, amelyeket a továbbiakban utanként fogunk ismertetni. Az óraforgalom irányonként külön-külön került ábrázolásra. A különböző heteken kapott forgalmi eredményeket eltérő jelzésű görbék ábrázolják.

A balatoni forgalom különleges jelentőségére tekintettel a 7. sz. út forgalmának vizsgálatára a későbbiek során részletesebben is kitérünk.

## 1. Az egyes üdülőforgalmú utak vizsgálatának eredményei

### *2. sz. főközlekedési út*

A 2. sz. út hétvégi forgalmának pénteki lefolyását tekintve megállapítható, hogy mindkét irány forgalma a számlálás időtartama alatt közel állandó értéket mutatott. Hasonló jelenség mutatkozik a szombati napok Budapest felé irányuló forgalmában is. A Vác felé irányuló forgalom esetében már érvényesül a kiránduló jelleg, amelynek eredményeként a déli órák forgalma erősödik. A vasárnapi forgalomban reggel váci irányú, este viszont budapesti irányú határozott csúcs jelentkezik, amelynek nagyságrendi változása az üdülőforgalom függvénye *(2. ábra)*.

A hétköznapok forgalmát ábrázoló görbék sűrűsödése arra enged következtetni, hogy az évszaktól csak kis mértékben függő forgalmi folyamat játszódik le, amely feltehetően Budapest és Vác közelségének, valamint kölcsönös egymásrahatásának a következménye.

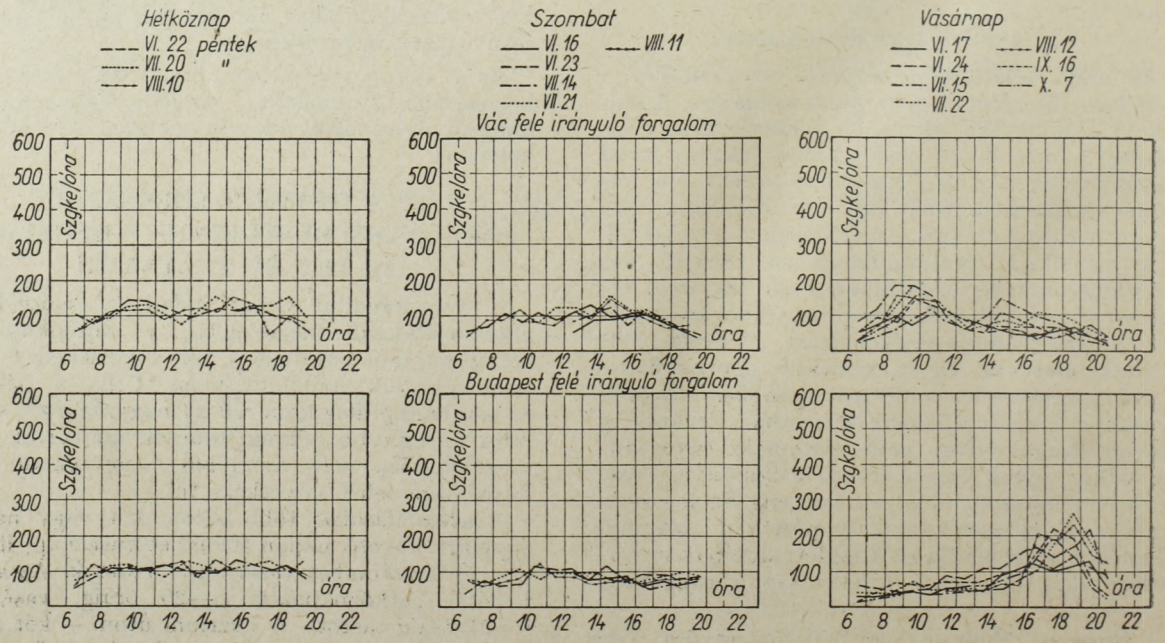
A mértékadó óraforgalom közelítő nagyságát az alábbi meggondolás alapján vehetjük fel :

A 2. sz. út kiránduló jellegű forgalma a görbesereg ismeretében minden valószínűség szerint a május-október hónapok közötti időszakban várható. Ezen meggondolásból kiindulva az említett időszak 25—27 vasárnapja közül — a felvett adatok ismeretében — feltehetően lesz 20 olyan nap, melyen a forgalom legalább napi egy órán keresztül 250 szgke/ó fölé emeledik, illetve ezen belül 10 olyan nap, amikor a forgalom két órán át az előbbi értéket eléri vagy túlhaladja, s így a vasárnapi csúcsok alapján a 30 órás tartósságú mértékadó óraforgalom 250 szgke/ó értéknek becsülhető. Ezt az értéket azonban a vizsgálat adatai szerint egyes munkanapok forgalma is eléri, tehát a 30 órás csúcs valamivel a 250 szgke/ó érték felett várható.

Figyelemmel erre a tényre, a 2. sz. út forgalmi törvényszerűségeit további átfogóbb jellegű vizsgálattal kívánatos elemezni.

### *3. sz. főközlekedési út*

A 3. sz. út forgalomlefolyásának vizsgálatához szükséges adatokat a Gödöllőn elhelyezett számlálóállomás eredményei szolgáltatták *(3. ábra)*.




2. ábra. A hétvégi forgalom alakulása a 2. sz. út 25 + 000 kmsz-ben (Alsógöd)

A hétköznapi forgalomra egy-egy májusi, júniusi és októberi számlálás nyújt tájékoztatást. A *3. ábra* alapján a hétköznapi forgalom görbéit vizsgálva megállapítható, hogy a napi forgalom nagysága az évszakoktól viszonylag kevéssé függ, csak a reggeli és esti csúcsok közötti időtartam változik. A szombati forgalom alakulására a Mátra és a Bükk irányába induló kisebb kiránduló jellegű forgalom már bizonyos mértékű befolyást gyakorol, ami a kora délutáni órák forgalmának erősödésében nyilvánul meg.

A hegyvidék nagyobb vonzó hatása a vasárnapi forgalomban már határozottabban jelentkezik. A vasárnapi forgalmat ábrázoló görbék arra mutatnak, hogy a nyári időszakban kisebb a hegyvidéki üdülőforgalom, mint tavasszal vagy ősszel. Valószínű, hogy a forgalom alakulását a Balaton igen erős nyári üdülőforgalma befolyásolja.

Ezen az úton számottevő kiránduló jellegű forgalom tehát a májusi, szeptemberi és októberi hónapokban jelentkezik. Ennek alapján feltételezhetjük, hogy ezen időszak 12—13 vasárnapján a Budapest felé irányuló forgalom eléri a 300—350 szgke/ó csúcsértéket. Ha a hegyvidék felé irányuló reggeli csúcsokat is figyelembe vesszük, akkor a 30 órás tartósságú forgalom becsült értékét e határok körül kell keresni. Mivel a hétköznapokon fellépő csúcsok is helyenként elérik ezt az értéket, a mértékadó óraforgalom ennél valószínűleg nagyobb lesz. Értéke 350—400 szgke/ó közé várható.

Következésképpen ezen vizsgálatokat a jövőben ki kell terjeszteni mind a hétköznapok, mind pedig a vasárnapok forgalmi törvényszerűségeinek részletesebb feltárására.

### *7. sz. főközlekedési út*

A 7. sz. balatoni út forgalmi törvényszerűségeinek vizsgálatához több szelvényben történt adatfelvétel. Ezek ismertetésére a következő pontban kerül sor. Itt csak a 43 + 200 km szelvény forgalmának a vizsgálatával foglalkozunk *(6. és 7. ábrák)*.

A Budapest—Székesfehérvár—Letenye-i főközlekedési út hétvégi forgalmában a legnagyobb súllyal a Balaton üdülőjellegének hatása jelentkezik.

A pénteki napok forgalmának lefolyásában még érvényesülnek a munkanapok törvényszerűségei, mely szerint a Budapest—Székesfehérvár közötti forgalomban mindkét irányban reggeli és esti csúcsok alakulnak ki.

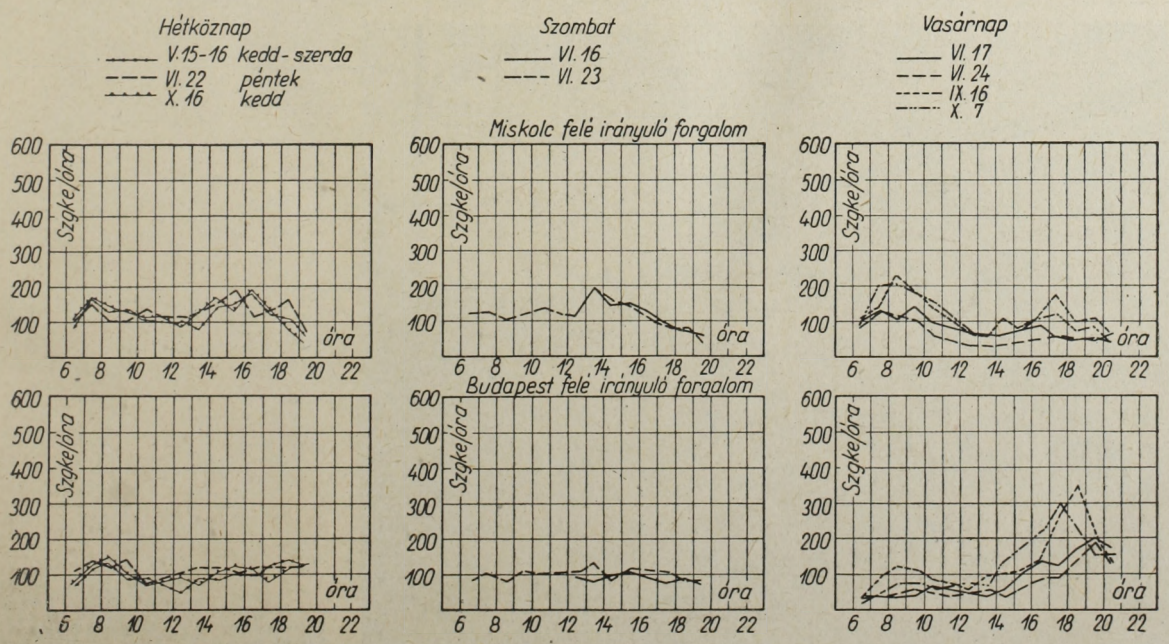
A szombati napokon a Budapest felé haladó közel állandó értékű forgalom feltehetően helyi jellegű. Ezzel szemben a Balaton felé irányuló hétvégi forgalom hatása a délutáni órákban erősen kiugró csúcsokban jelentkezik. Ez a csúcs az évszaktól függően korábban vagy később tapasztalható, és nagysága is ennek megfelelően változik.

A vasárnapi forgalom kifejezetten üdülő jellegű és a Velencei tó, illetve a Balaton felé irányul.

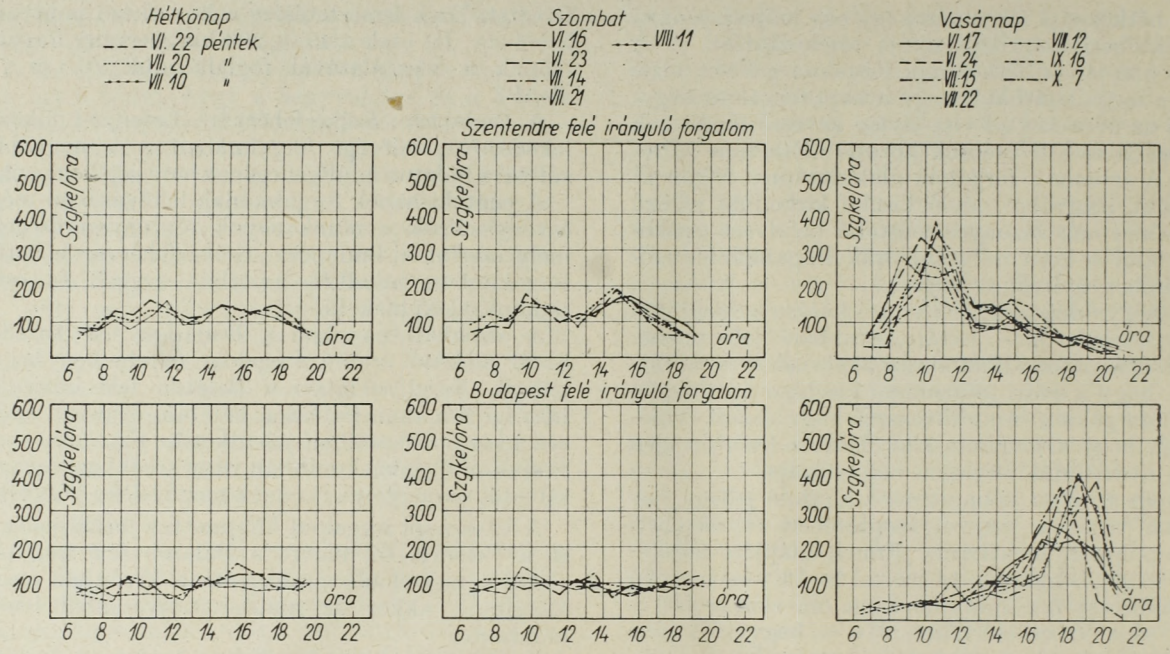
Ha a mértékadó óraforgalmat kívánjuk megállapítani, akkor az alábbi feltevésekből lehet kiindulni:

A Balaton idényjellegű forgalomvonzó hatása a nyári évszakban érvényesül. Ezen időszak 12—13 vasárnapján a Budapest felé irányuló forgalom két órán át túllépi a 750 szgke/ó értéket. Az említett vasárnapok közül van legalább hat olyan nap, amikor a balatoni irányú áramlás egy órán át eléri, vagy túllépi ezt az értéket. Ha az üdülési idény forgalmára valamilyen külső behatás — pl. esős évszak — jelentősebb befolyással nincs, akkor ez az érték elfogadható közelítéssel a mértékadó 30 órás tartósságú forgalmat jelenti.

Vizsgálataink alapján ebben a keresztmetszetben az átlagos napi forgalom 3200 szgke, amelynek a becsült 30 órás csúcsérték 23%-a. Ez a százalék lényegesen nagyobb, mint az országos átlag.




3. ábra. A hétvégi forgalom alakulása a 3. sz. út 29 + 300 kmsz-ben (Gödöllő)




**4. ábra. A hétvégi forgalom alakulása a 11. sz. út 13 + 164 kmsz-ben (Budakalász)**

*11. sz. főközlekedési út*

A hétvégi forgalomlefolyás jellegét tekintve hasonló a 2. sz. útéhoz. A munkanapok forgalma mindkét irányban közel egyenletes és nem mutat számottevő csúcsot *(4. ábra)*.

A szombat délutáni és a vasárnapi forgalom alakulása már kiránduló jellegre utal. A vizsgálatba bevont utak közül a balatoni után itt a legerősebbek a vasárnapi forgalomban kialakuló csúcsok. Ezen az úton az utazás célja általában a Dunakanyar, amelynek közelségével magyarázható az, hogy a reggeli csúcsok később, a délutáni csúcsok pedig korábban jelentkeznek. A 3. sz. úttal szemben itt a Balaton idényjellegű forgalomelszívó hatása a vizsgálati eredményekkel nem mutatható ki.

Feltételezve, hogy az üdülőforgalom ezen az útvonalon tavasztól őszig jelentkezik, a vasárnapi forgalom csúcsértékeiből a mértékadó óraforgalom elfogadható közelítéssel 350 szgke/ó értéknek vehető fel. Az átlagos napi forgalom ebben a szelvényben 2670 szgke-nek adódott, így a csúcsérték ennek mintegy 13%-a.



**5. ábra. Egy nyári vasárnap Budapest felé haladó forgalma a 7. sz. út martonvásári átkelési szakaszán.**

*71. sz. főközlekedési út*

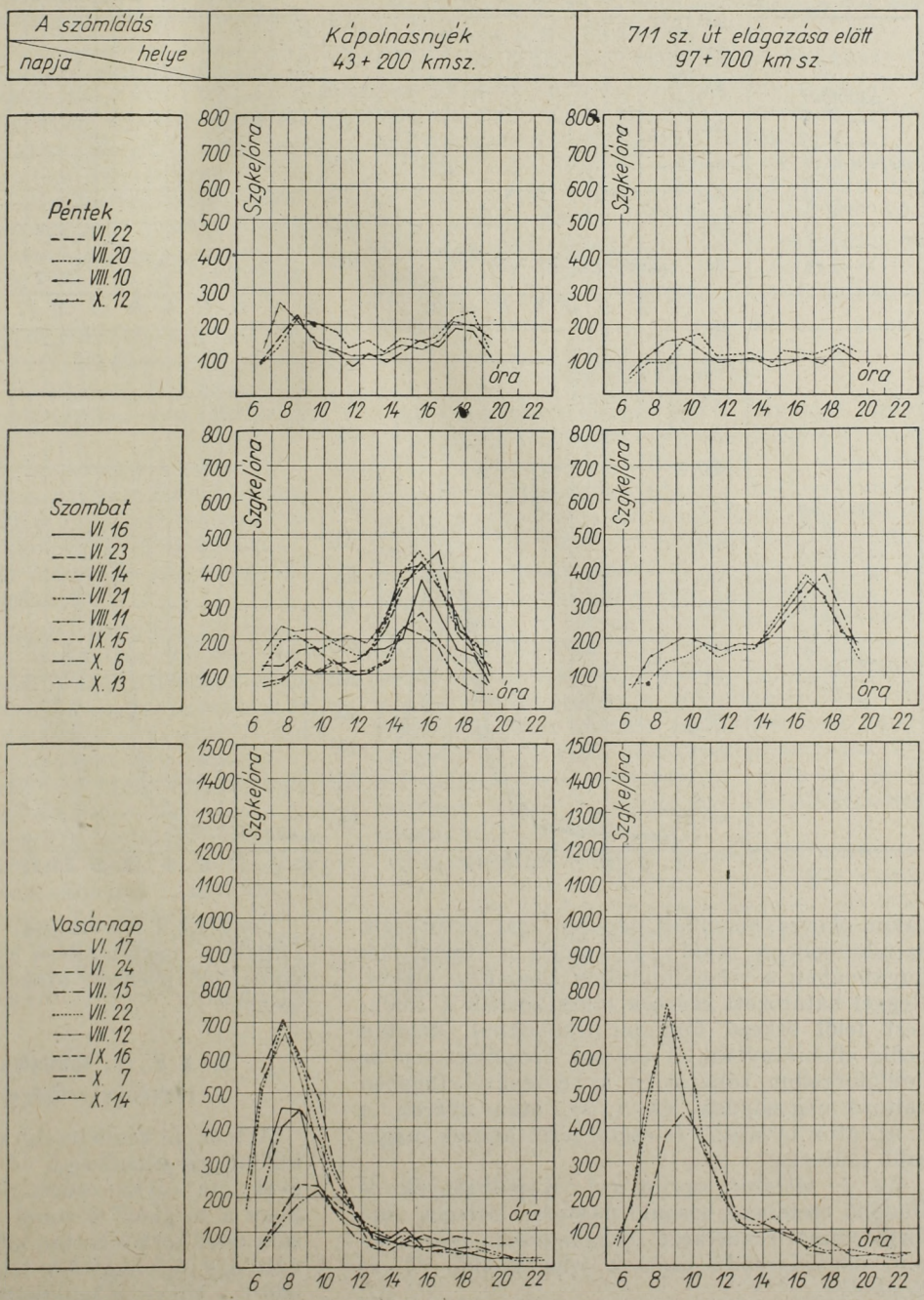
A Balaton északi partján húzódó 71. sz. út forgalma a 7. sz. főközlekedési útéhoz hasonlóan üdülő jellegű. A forgalom lefolyásának vizsgálatára a fűzfői deltában tartottunk adatfelvételt.

A 71. sz. út munkanapi forgalma egyenletes, feltehetően túlnyomórészt rövidtávú és helyi jellegű. A szombati Balaton-irányú forgalom nem jelentkezik olyan határozott csúcsban, mint a 7. sz. úton, míg a vasárnapok törvényszerűségeiben már kifejezetten üdülőjelleg tapasztalható.

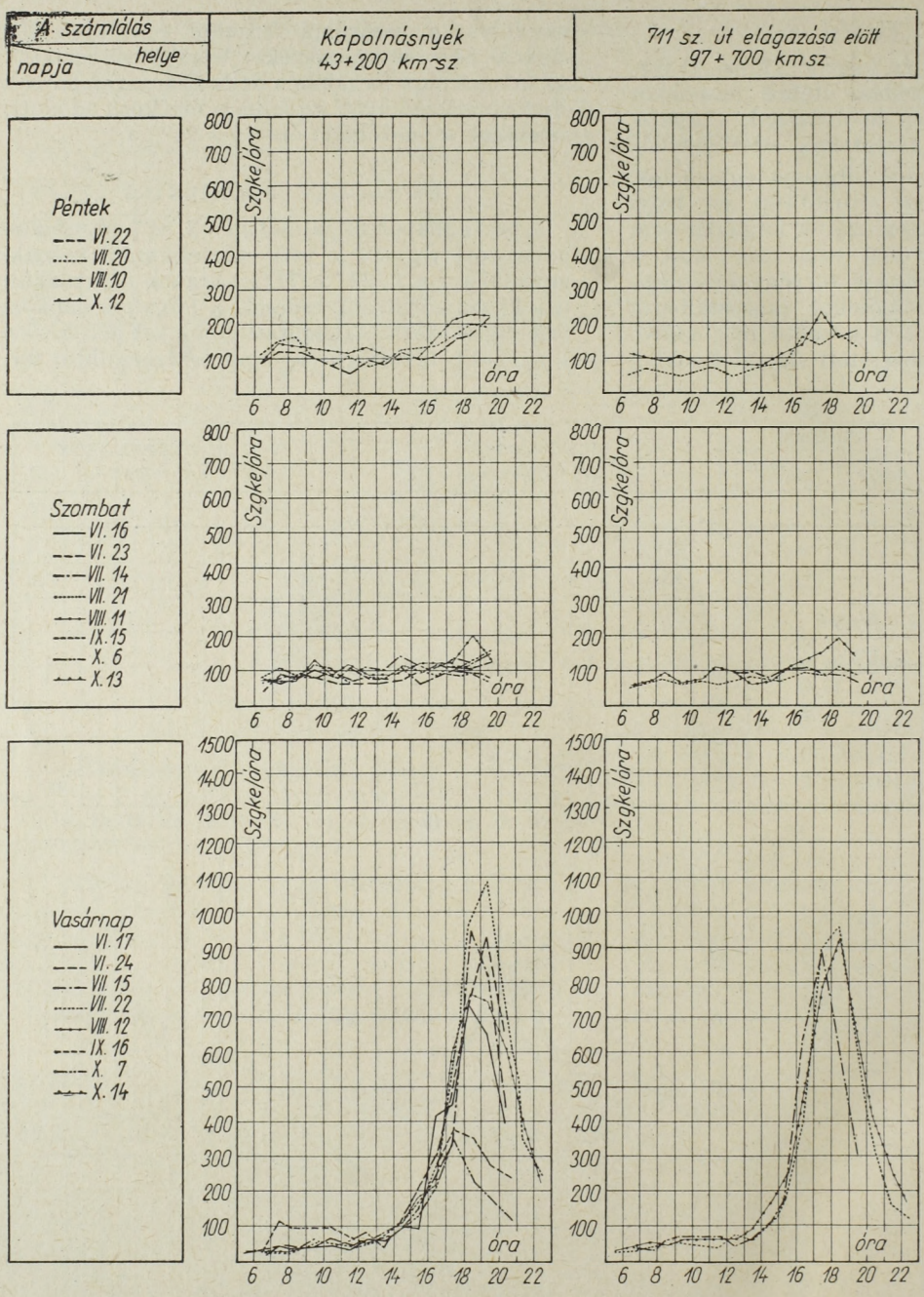
A mértékadó óraforgalom közelítő meghatározásához, a 7. sz. útnál ismertetett elgondolásokból kiindulva, a vasárnapi forgalmi adatokból 300 szgke/ó 30 órás csúcsértékre lehet következtetni. Az átlagos napi forgalom a delta utáni számlálások eredményeként 1260 szgke/nap értéknek adódott, amelynek a mértékadó óracsúcs 24%-a.

*Összefoglaló megállapítások*

A munkanapok forgalmában a 3. és 7. sz. utakon határozott reggeli és esti csúcsok mutatkoznak, ugyanakkor a 2., 11. és 71. sz. utakon nem alakulnak ki számottevőbb csúcsok, a forgalom napközben alig változik. Az említett csúcsokat feltehetően a nagyobb távolságú (hivatali és áruszállító) for-




6. ábra. A hétvégi forgalom alakulása a 7. sz. út Budapest Siófok közötti szakaszán 1962. június—október időszakban: a Balaton felé irányuló forgalom




**7. ábra. A hétvégi forgalom alakulása a 7. sz. út Budapest Siófok közötti szakaszán 1962. június—október időszakban : a Budapest felé irányuló forgalom**

galom okozza. Szombati napokon már jelentkezik az üdülőjellegre utaló csúcs, amely a vasárnapok forgalmában a vizsgált utakon hasonlóan alakul. Reggel határozott csúcsok mutatkoznak a Budapest felől érkező forgalmi irányoknál, délután pedig ellenirányban. A csúcsok természetesen az üdülőforgalom céljától és az évszaktól függően változó nagyságúak. (A 7. sz. úton nyáron, a 3. sz. úton tavasszal és ősszel jelentkeznek magasabb csúcsok).

Az *1. táblázat* szerint (pl. Kápolnásnyék és Gödöllő esetében) hasonló nagyságú átlagos napi forgalommal rendelkező útszakaszokon erősen eltérő nagyságrendű csúcsok jelentkeznek *(3. és 6. ábrák)*.

Fentiekből következik, hogy a mértékadó óraforgalom megállapítása az üdülőforgalom szempontjából jelentős utakon *részletes vizsgálatokat* igényel.

## 2. A 7. sz. főközlekedési út forgalmi törvényszerűségeinek vizsgálata

A 7. sz. út részletesebb vizsgálatát indokolja az a különleges jelentőségű üdülőforgalom, amely már évek óta olyan csúcsterhelésekben jelentkezett, hogy a meglevő útvonal a forgalom lebonyolítására csak korlátozottan alkalmas és így időszerűvé vált egy új, nagyobb teljesítőképességű út létesítése ; ennek előmunkálatai részben már folya-

matban vannak. (Az *5. ábrán* bemutatott fényképen a 7. sz. út Martonvásár-i átkelési szakasza látható a csúcsforgalom idején).

A *Budapest—Siófok* közötti szakaszon a mértékadó óraforgalom megállapítására részletes vizsgálat készült. Az ellenőrző vizsgálatok azt mutatták, hogy a nagyobb átkelési szakaszokat (Érd, Székesfehérvár és Siófok) kivéve, Budapesttől a Balaton felé, a 711. sz. út elágazásánál levő deltáig közel egyenletes, 2600—3200 szgke átlagos napi forgalommal lehet számolni. Az érdi és székesfehérvári átkelés átlagos napi forgalma 6400 szgke, a siófoki átkelésben mért 4700 szgke-gel szemben.

A *Siófokon túli* szakasz átlagos napi forgalma 1000—1700 szgke között változik ; így ezen útszakasz részletesebb vizsgálatot egyelőre nem igényelt.

A mértékadó óraforgalom megállapítására a 43 + 200, 57 + 600, 68 + 450, 97 + 700 és a 113 + 850 km szelvényekben történt forgalmi vizsgálat. A hétvégi forgalom lefolyását a két legjellemzőbb keresztmetszetben irányonként a *6.* és *7. ábrák* tüntetik fel. A keresztmetszetek kijelölése oly módon történt, hogy egyrészt képet kapjunk a Velencei tó forgalomvonzó hatásáról, másrészt a balatoni forgalomnak a 7. és a 71. sz. út közötti megoszlásáról.

A *Budapest—Székesfehérvár* közötti szakasz pénteki forgalmát vizsgálva, az ábrákból leolvasható az irányonkénti reggeli és esti csúcsok kialakulása, mely a két város kölcsönhatásából eredő távolsági forgalomra utal.

A *Székesfehérvár—Siófok* közötti szakaszon — az átkelések kivételével — balatoni irányban csak reggeli, budapesti irányban csak esti csúcsok alakulnak ki. A forgalom ilyen értelmű alakulása feltehetően a Budapestről induló és oda visszatérő gépjárművekkel magyarázható.

A *szombati* napok Balaton irányú forgalmában a vizsgált szakasz teljes hosszában kialakul egy kisebb reggeli és egy határozottabb délutáni csúcs. Ezek a csúcsok üdülő jellegű forgalmat vezetnek le, mely feltételezést alátámasztja a *7. ábra* is, miszerint Budapest irányában szombati napokon — az átkelések kivételével — nem alakulnak ki számottevőbb visszatérő csúcsok.

A *vasárnapi* forgalomban balatoni irányban reggel, budapesti irányban este kiemelkedően nagy csúcsok találhatók, amelyek nagysága — egy-egy irányt tekintve — a Budapest—Siófok közötti szakaszon lényegesebb eltérést nem mutat. Ez egyben azt is jelenti, hogy a Budapest—Siófok közötti szakaszon az egyre növekvő balatoni forgalom levezetésének szükségessége már ma is indokolja egy új, nagyteljesítőképességű út létesítését. A csúcsok nagyságrendi és időbeni változását az évszakok függvényében legkifejezőbben a 43 + 200 km szelvényben lefolytatott vizsgálatok mutatják.

Figyelemmel a Balaton idényjellegű forgalmi igényeire, mintegy 12—13 vasárnappal lehet számolni, melyek a 30 órás tartósságú mértékadó óraforgalom szempontjából figyelembe jöhetnek. Ezen időszak vasárnapi forgalmának adataiból — a számottevőbb átkelési szakaszok kivételével (Érd, Székesfehérvár és Siófok) — az 1962. évben 750 szgke/ó értéknek becsülhető a mértékadó óraterhelés, ugyanolyan meggondolások alapján, mint az előzőekben a 43 + 200 km szelvény 30 órás forgalmának a felvételénél.

Ha tehát a Balaton idényjellegű forgalmát pl. rossz időjárás tartósan nem befolyásolja, ez az érték elfogadhatónak tekinthető, mely az átlagos napi forgalom 23—29%-ának adódik.

Hasonló elv alapján vezettük le az átkelési szakaszok mértékadó óraterhelésének közelítő értékeit. Eszerint Érden 1050 szgke/ó (az évi átlag 16%-a), a székesfehérvári átkelési szakaszon 800 szgke/ó (13%) és Siófokon 800 szgke/ó (17%) 30 órás tartósságú mértékadó óraforgalommal lehet számolni.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az ismertetett vizsgálatok a forgalom időbeni lefolyásának törvényszerűségeiben létrejött változások megismerésére irányultak. A vizsgálatok eredményei útmutatást adnak a folyamatban levő *útépítési és korszerűsítési munkálatok* ütemezéséhez, továbbá — az 1963. évi országos közúti forgalomszámlálás előzetes adataival együtt — a *15 éves útépítési és korszerűsítési terv* készítéséhez.

A *balatoni út* hétvégi forgalmának részletesebb vizsgálatai felhívják a figyelmet a jelenleg tervezés és építés alatt álló *VII. sz. autópálya* munkálataira, amely szerint a műszaki-gazdasági vizsgálatok mellett különös tekintettel kell lenni a várható *nagymértékű csúcsóraterhelésekre* (az 1962. évi átlagos napi forgalom 23—29%-a), mint a tervezés során biztosítandó teljesítőképességet meghatározó tényezőre.

A vizsgálatok alapján összeállított adatok természetesen csak közelítőnek tekintendők, amelyeket *további részletes megfigyeléseknek* kell követniük az egyes utak forgalmi törvényszerűségeinek, a mértékadó óraforgalomnak pontosabb meghatározása érdekében.

# A magyar vasúti távíróhálózat fejlesztési problémái

RAGÓ MIHÁLY

## 1. A vasúti távíróhálózat kialakulása

A vasúti közlekedés biztonsága már az első időkben megkövetelte, hogy a forgalom alakulásáról az annak lebonyolítását végző állomási-, pálya- és vonatszemélyzet egymást gyorsan és megbízhatóan értesíteni tudja. Ilyen igények kielégítésére alakultak ki — egymástól függetlenül — az 1830-as és 40-es években az egyes európai vasúttársaságok vonalain a különféle távjelzőrendszerek. Ezek között a német *Treutler* mechanikus „éjjel-nappali távjelző"-je volt az, amely a vasút speciális igényeinek legjobban megfelelő szolgáltatást biztosította.

Bár Treutler rendszere annak idején a vasúti hírközlés területén ugrásszerű fejlődést jelentett, mégis rövid időn belül jelentőségét vesztette, s ugyanerre a sorsra jutott a többi, hasonló feladatok megoldására használt távjelzőkészülék is, mivel ugyanebben az időszakban sikerült egyes feltalálóknak már a gyakorlatban is használható *villamos távírókészülékeket* kifejleszteni. Ezek közül elsősorban a *Morse-féle távíró* volt az, amely — gyors tökéletesítése és elterjedése miatt — más hírközlő rendszereket háttérbe szorított.

A villamos távíró vasúti célokra való felhasználása terén az *angolok* voltak az úttörők. *Cook* és *Wheatstone* öt-tűs távírójukkal a londoni északnyugati pályaudvaron már 1837-ben eredményes kísérleteket végeztek, s azok nyomán 1839-ben a "Great-Western" vasút mentén ilyen készülékekkel távíró összeköttetést létesítettek. A Cook-Wheatstone-féle berendezést — a mai értelemben véve — helyesebb volna „villamos távjelző" elnevezéssel illetni, hiszen az öt-tűs távíró a „távírás" fogalom alapvető jellemzőjét, a látható és maradandóan rögzíthető írással történő hírátvitelt nem biztosította. Hogy mégis a távíró berendezések közé soroljuk, annak az az oka, hogy már magában hordja a legelső tulajdonképpeni távíró, a Morse-rendszerű domboríró alapelvének, az elektromágnes hírátvitelre való felhasználásának csíráját.

Anglia után az európai kontinensen elsőként *Németországban* hasznosították a távírót a vasúti forgalom szabályozására, 1843-ban, míg a szomszédos *Ausztriában* erre 1845-ben került sor.

*Magyarországon* 1847. december 26-án nyílt meg az első távíróállomás, Pozsonyban, a Magyar Középponti Vasút pályaudvara területén, a Pozsony—Bécs közötti távíróösszeköttetés magyarországi végpontjaként. A másik végpont Bécsben, az északi vasúti pályaudvaron volt. Mindkét állomáson császári hivatalnokok teljesítettek szolgálatot, akiknek kötelességük volt az állami levelezés lebonyolítása és a vasúti üzleti levelezés ellenőrzése. Utóbbira azért volt szükség, mivel a vasúttársaságnak — a kormányokkal kötött „haszonbérszerződés" értelmében — kizárólag csak a vasúti forgalomra vonatkozó táviratok továbbítása volt megengedve, az összeköttetést magán-közlemények váltására nem lehetett használni.

Az 1848-ban megalakult első felelős magyar kormány közlekedési minisztere, *Széchenyi István* elkészítette a magyar vasúti hálózatnak az egész országra kiterjedő fejlesztési tervét, amely egyúttal kijelölte a távíróhálózat fejlesztésének irányait is. Az akkori politikai és gazdasági viszonyok között azonban Széchenyi mélyen átgondolt tervének megvalósítására sem az idő nem volt alkalmas, sem pedig az állam erőforrásai nem voltak elégségesek.

A szabadságharc leverését követő abszolútizmus idején, 1850-től egészen 1867-ig, a magyar vasutak és ezzel kapcsolatban a vasúti távíróhálózat az osztrák császárság vasút- és távíróügyével szoros kapcsolatban fejlődtek ; e korszak létesítményei sok tekintetben már eleve meghatározták az 1867 után következő évtizedek fejlesztési programját is.

Az *1867-ben* megalakult ún. parlamentáris kormány és az országgyűlés igyekezett a vasútépítési törekvéseknek — a kiegyezési politika korlátai közt — irányt szabni, s megjelölni azokat a vonalakat, „melyeknek kiépítése a forgalmi szükségletek által elsősorban lett helyezve". Ennek megfelelően 1867-ben közrebocsájtották „*Magyarország vasúti hálózatának tervezete*"-t, amely részletesen foglalkozott az állami, vasúti és közhasználatú célokat egyaránt szolgáló távíróhálózat fejlesztési kérdéseivel is, s ezeken belül az alábbi *három alapelv* gyakorlatban való érvényesítését tűzte ki célul :

„*1.* a magyar távíróhálózat központja Budapest,

*2.* az alkotmányos élet gócpontjai, a megyei székhelyek a hálózatba mielőbb bevonassanak,

*3.* a hazánkon átfutó nemzetközi távíróforgalomra, amint azt a magyar állam érdeke és nemzetközi állása megkívánja, kiváló figyelem fordíttassék."

Ezek az alapelvek valójában csak igen lassú ütemben tudtak érvényesülni, bár a számszerű adatokat vizsgálva, jelentős fejlődés állapítható meg a távíróhálózat terjedelmének növekedésében. Amíg 1847-ben mindössze 17 vezetékkm hosszúságú távíróvonal volt üzemben, egy állami távíróállomással, addig 1867-ben 16 738 vezetékkm hosszú, állami tulajdonú vonalba kapcsolt 181 állami és 144 vasúti távíróállomást tartottak nyilván, 1890-ben pedig már 73 400 vezetékkm-nyi összeköttetésen 746 állami és 956 vasúti távíróállomás tudott egymással — közvetlenül vagy közvetve — levelezni.

1890 után jelentősebb fejlődésről legfeljebb 1914-ig beszélhetünk, mivel a két világháború évei, s a köztük eltelt időszak alatt új távíróössze-

köttetések csak lényegtelen hosszúságban épültek, a meglevő hálózat korszerűsítésére sem fordítottak kellő gondot, s jórészt csak állagmegőrzést célzó karbantartási munkák folytak.

Említésre méltó változás történt azonban ez időszak alatt a *távíróvezetékek használata* tekintetében. Olyan irányokon ugyanis, ahol a vasút által létesített egyetlen távíróösszeköttetés már nem tudta kielégíteni az állami és magán táviratforgalom fokozódó igényeit, a posta külön távíróvezetéket feszített, amelyet a vasúti hivatalok bevonása nélkül kezelhető táviratok továbbítására használt. Ez némiképpen csökkentette a főirányok vasúti összeköttetéseinek túlterheltségét, mivel a posta fenntartotta ugyan a vasúti vezetékek használatának jogát, de az elsőbbség a vasúti levelezésé volt. A vasúti vezetékek kettős igénybevétele végül is a második világháború után ért véget, amikor a közlekedés- és postaügyi miniszter rendelete megvonta a vasúti távíróhivataloktól az állami- és magántáviratok kezelésének idejétmúlt és már jó ideje kellemetlenné vált jogát. Egy évszázad elteltével tehát *a vasúti távíróösszeköttetések ma már kizárólag csak a vasúti szükségletek kielégítésére szolgálnak.*

Pozsony—Bécs között, majd az ott szerzett tapasztalatok nyomán még több más vasútvonal távíróösszeköttetésében az ún. *Bain*-féle mutatós távíró (távjelző) készüléket alkalmazták, s ez egyes vonalakon több évtizedig üzemben is maradt. 1847-ben a hazai vasúttársaságok már kaptak ajánlatokat az Északamerikai Egyesült Államokból is *Morse*-rendszerű távíró berendezések szállítására. A vasutak az ajánlatot elfogadták, s így a Morse-féle domborírós a Bain-féle mutatós távíróval csaknem egyidejűleg megjelent a magyar vasútak vonalain. A *domborírós* jelei csak akkor voltak jól kivehetők, ha a világítást úgy kapták, hogy a papírszalag kidomborodásai a kezelő felé árnyékot vetettek. Az akkori kőolajlámpa világítás mellett ezeknek a jeleknek olvasása a kezelők szemét annyira megerőltette, hogy látásuk rohamosan romlott, s emiatt a domborírókat a ma is használatos *kékírókkal* kellett kicserélni, illetve a már meglevő domborírókat kékírókká átalakítani.

Az általánosan elterjedt Morse-rendszerű jelíró készülékek mellett érdemes megemlékezni a *betűnyomó távírógépeknek* a vasút területén betöltött szerepéről is. Kezdettől fogva sok feltalálót áthatott az a törekvés, hogy az átvitt közleményt közhasználatú írásjelekkel olvashatóvá tevő távíróberendezést szerkesszenek. *Wheatstone* készítette a gyakorlatban elsőként alkalmazott ilyen betűnyomó távírót, amelyet Franciaországban helyeztek üzembe 1841-ben, a Paris—Orleans és a Paris—Versailles közötti vasútvonalakon.

A kielégítő szolgáltatást nyújtó, s emiatt hosszú ideig széles körben elterjedten használt betűnyomó távíró készítése *Hughes* nevéhez fűződik. Hughes készülékét első ízben a New-York—Boston közötti közhasználatú távíróösszeköttetésben próbálták ki, 1856-ban. A magyar vasutakon — egyes nagyobb forgalmú állomások közti távírókapcsolat megteremtésére — 1872 óta használtak Hughes-távírót, s néhány ilyen készülék még a két világháború közötti években is üzemben volt. Szélesebb körű bevezetésére nálunk nem kerülhetett sor, mivel a nagy beszerzési költség, a bonyolult szerkezet, a nehézkes üzemmód, valamint a nagy gyakorlattal rendelkező kezelőszemélyzet szükségessége használatát csak olyan viszonylatokban tette gazdaságossá, ahol két pont között rendszeresen nagy mennyiségű táviratváltásra volt szükség.

1920 után egyes európai vasutakon megjelentek a Hughes-féle távírónál sokkal könnyebben kiszolgálható és lényegesen gyorsabban működő *aritmikus távgépírók*, s fokozatosan eltűntek a régi betűnyomó távírókészülékek. A magyar vasutakon ezeket a távgépírókat első ízben a második világháború éveiben szerelték fel, elsősorban az üzletvezetőségek és az igazgatóság közötti kapcsolat megteremtésére, azonban komolyabb fejlődés csak a második világháború befejezése után volt tapasztalható, amikor is erőteljes ütemben megindult a távgépíró hálózat kiépítése.

Az említett készülékek által nyújtott lehetőségek már eleve meghatározták alkalmazási területüket, s ezeknek az adottságoknak, valamint a ténylegesen felmerült szükségleteknek figyelembevételével alakultak ki idők folyamán azok — a továbbiakban részletesen ismertetett — összeköttetéstípusok, amelyek még a jelenlegi hálózatban is jelentős szerephez jutnak.

### 2. A távíró szerepe a vasúti hírátvitelben

A múlt század második feléből származó megfogalmazás szerint „A vasúti távírónak elsősorban az a célja, hogy a vonatközlekedés rendességét és biztonságát előmozdítsa ; hogy a vasúti járművek gyors forgalmát, célszerű elosztását és kihasználását lehetővé tegye ; hogy a feladott áruk gyorsabb elszállítását elősegítse ; továbbá, hogy a közlekedési akadályokról, a pályán történő megrongálásokról és előforduló balesetekről a forgalmi személyzetet, az igazgató és ellenőrző hatóságokat nagy távolságokra is gyorsan, megbízhatóan és részletesen értesítse ; valamint egyéb, a vasutak igazgatási, műszaki és kereskedelmi ügykörére vonatkozó sürgős ügyekben a levelezést az erre jogosított közegek közt lehető gyorsan közvetítse. Másodsorban ezen kívül a vasúti távíró, amennyire a vasúti szolgálat megengedi, az állam és a vasutak között fennálló szerződés értelmében állami, szolgálati és magántáviratok kezelésére is használtatik".

Az idézet utolsó mondatától eltekintve, a vasúti távíróösszeköttetések feladatait ma sem lehetne tömörebben, szabatosabban, de amellett mégis minden lényeget magában foglalóan meghatározni.

Meg kell azonban jegyezni, hogy az 1880-as években a vasút területén is megjelent, s azóta hatalmas fejlődést felmutató *távbeszélő* kezdettől fogva igen nagy konkurrenciát jelentett a távírónak, elsősorban olyan távolsági viszonylatokban, amelyeket képes volt erősítetlen összeköttetésekkel áthidalni. A távíró részére azonban megmaradt minden olyan távolsági forgalom, amely táv-

beszélővel nem volt fenntartható. Az egyszerű jeleknek nagy távolságokra való továbbítását jelfogó segítségével ugyanis sokkal korábban megoldották, mint a beszéd erősítését.

Csaknem egyidejűleg a távbeszélő átvitelben az *elektroncsöves erősítők* bevezetésével, 1920 után megjelent az addigi távírórendszereknél lényegesen gyorsabban működő és könnyebben kiszolgálható *távgépíró*, s ezzel a régi készüléktípusok létjogosultsága teljesen megszűnt, még a távolsági forgalomban is. Az ízléses kivitelű, írógépként dolgozó távgépíró a távírószolgálatnak ismét új, döntő jelentőséget szerzett.

Annak ellenére, hogy ma már mindkét hírátviteli mód igen fejlett, s mindegyiknek meg van a maga jól elhatárolható feladata, mind bel- mind pedig külföldön az utóbbi években sok olyan kérdés hangzott el egyes vasúti szakemberek részéről, hogy ha — a közvetlen élményszerűséget biztosító távbeszélő felhasználása által — megvan a közlemények élőszóban történő kicserélésének a csaknem tökéletességig kialakult lehetősége, akkor miért szükséges még az írásos hírátvitelt, sőt annak fejlesztését erőszakolni.

Az *írásos hírátvitelnek* azonban megvannak a maga vitathatatlan *előnyei:*

— Okmányszerű bizonyítékot nyújt arra vonatkozóan, hogy a közlemény továbbítása a címzett részére megtörtént.

— A távbeszélő-átvitelnél gyakran előforduló félreértésekből származó hibák és tévesztések majdnem teljesen kiküszöbölhetők.

— A közlemény maradandóan rögzített formája lehetővé teszi a megőrzés, a tárolás egyszerű megoldását.

— A korszerű távíróberendezések lehetővé teszik a többcímű táviratok könnyen elvégezhető sokszorosítását.

— A közleménynek írásban történő megfogalmazása arra kényszerít, hogy a lényegre korlátozzuk mondanivalónkat. A távbeszélőn folytatott értekezés alkalmával ugyanis nagy mértékben érvényesül az az emberi tulajdonság, hogy a közlést adó személy magát a lényeges közölnivalót jelentéktelen, oda nem tartozó sallangokkal terheli meg, s emiatt a közleményből néha éppen a lényeget nehéz kihámozni.

— Ugyancsak emberi tulajdonság valamit élőszóval (távbeszélőn) gyorsan, kevésbé meggondoltan kimondani (pl. egy rendelkezést kiadni), mert az nyom nélkül marad, s nem lesz megfelelő alapja az utólagos felelősségrevonásnak. A közlést vevő személy is hasonlóképpen úgy gondolkodhat, hogy az élőszóval kapott rendelkezés — utólagos ellenőrizhetetlensége miatt — ránézve nem kötelező teljes érvénnyel. Viszont sokkal konkrétabban és felelősségteljesebben tesz ugyanaz a személy ugyanabban az ügyben nyilatkozatot, ha okmányszerű távirattal kell azt tennie, s nyilván hasonló helyzet áll elő a címzett részéről is a végrehajtásnál.

A felsorolt előnyök következtében tehát a *távíró* a *távbeszélő* mellett — bár az utóbbi jóval olcsóbb és mindenkinek rendelkezésére áll — nélkülözhetetlen átviteli eszköz. A vasúti távközlés-technikai tervezés feladata tehát a két hírközlésre használható rendszer alkalmazásában megtalálni azt a *helyes arányt*, amely biztosítja, hogy mindkettő saját feladatának megfelelő módon a lehető legjobb, s egyben leggazdaságosabb kihasználtság mellett tudjon a vasútüzem munkájában segítséget nyújtani.

### 3. A vasúti távíróhálózat fejlesztésének szükségessége

A vasút jelenlegi távíróhálózatába tartozó összeköttetések — rendeltetésük és felhasználásuk szerint — két nagy csoportra oszthatók:

a) *Kizárólagos használatú (ún. különcélú) távíróösszeköttetések.* Ide soroljuk az engedélykérő távíróösszeköttetéseket, amelyek két szomszédos állomás között a vonatforgalom szabályozására vonatkozó közlemények kicserélésére szolgálnak, tehát kizárólag csak a forgalmi szolgálat használhatja azokat.

b) *Közös használatú (általános) távíróösszeköttetések*, amelyek valamennyi vasúti szolgálati ág táviratforgalmának lebonyolítását biztosítják. Felépítésük, illetve a berendezések típusa szerint lehetnek:

— *vonali távíróösszeköttetések*, amelyek egy-egy rendelkezési szakasz állomásainak teszik lehetővé a táviratforgalomban való részvételt,

— *távgépíró összeköttetések*, amelyek a kijelölt gócpontokon lévő központokra csatlakoznak, s egymással csak azok közvetítésével tudnak kapcsolatba lépni.

Az engedélykérő és a vonali távíróösszeköttetésekben Morse-rendszerű gépcsoportok, a távgépíró összeköttetésekben pedig szalagra- vagy lapraíró távgépírókészülékek vannak üzemben.

E néhány szavas jellemzésekből is következtethető, hogy a kizárólagos használatú összeköttetések a vasút össztáviratforgalmának csak jelentéktelen részét viszik át, mivel — a forgalom távolságát és hatását tekintve — csak két állomás viszonylatában, kizárólag a vonatok közlekedésével kapcsolatos táviratok továbbítására szolgálnak; a tulajdonképpeni forgalom tehát a *közös használatú hálózat* összeköttetésein bonyolódik le. Emiatt vizsgálatainkat a továbbiakban csak ez utóbbiakra terjesztjük ki.

Az előző pontban közölt meghatározásból kitűnik, hogy a vasútüzemi táviráthálózat igen sokrétű hírforgalom lebonyolítására használatos, s minden remény megvan arra, hogy *alkalmazási területének kiszélesítésével*, azaz a jelenleg írásban vagy távbeszélőn továbbított bizonyos közleményeknek a címzett részére távírón történő eljuttatásával tovább lehet javítani az igazgatási és végrehajtó szervek munkáját, s szorosabbra fűzni a fuvaroztató felek és a vasút közötti kapcsolatot is.

Ehhez viszont elsősorban az szükséges, hogy a *táviratozás átviteli sebességét* a korszerű technika eredményeinek felhasználásával — a jelenlegihez viszonyítva — oly mértékűre növeljük, amellyel a jelentkező igényeket teljes mértékben ki lehet elégíteni. A közös használatú hálózatba tartozó vonali távíróösszeköttetések átviteli sebessége

ugyanis rendkívül kicsi, mindössze 60 jel/perc, s ezt is még erőteljesen csökkentik egyes olyan tényezők, amelyeknek hatását nem lehet kiküszöbölni.

Közismert pl. a *Morse-rendszerű összeköttetéseknek* az a kellemetlen tulajdonsága, hogy *egymással nem kapcsolhatók össze*, főleg forgalmi, de bizonyos távolságon túl már műszaki okoknál fogva sem, s emiatt az ilyen összeköttetésben részes állomások táviratforgalmának jelentős része közvetítéssel, mégpedig gyakran csak többszörös átadás útján bonyolódhat le. Ebben az esetben az átviteli idő megnövekedése abból adódik, hogy minden egyes átadó állomáson, és esetleg még a célállomáson is (ha az utóbbi csak vonali távíró útján érhető el), a Morse-jeleknek folyó írásban történő áttételével kapcsolatban sok — az átvitel végcélját tekintve felesleges — időfelhasználással járó, közbenső munkát kell elvégezni.

Nem különben időtrabló munka a célállomásra Morse-összeköttetésen érkező *többcímű (több szolgálati helyet érdeklő) táviratoknak kellő példányszámban szükséges lemásolása*, akár írógépen, akár pedig kézírással történik is a sokszorosítás.

Bár nem az átviteli sebességet befolyásoló tényező, de az átadás és a sokszorosítás problémájával szorosan összefüggő, s emiatt ezen a helyen említendő hibája a Morse-átvitelnek az, hogy tág teret ad a folyó írásnak Morse-jelekre és viszont „lefordítása"-kor, valamint a másolással végzett sokszorosítás alkalmával a félreértésekből és elírásokból származó *elferdítések*, *szövegcsonkítások* számára.

A *távgépíró* — a Morse-rendszernél kb. hétszerte nagyobb átviteli sebessége (427, illetve a 3/2 elemi jel időtartamú stop-impulzusokat használó gépek esetében 400 jel/perc), valamint a központok útján egymással kapcsolatban levő munkahelyek között a közvetlen átadás lehetősége folytán — biztosítani tudja az igényeket teljesen kielégítő szolgáltatást, azonkívül minimálisra csökkenti a szövegcsonkítások, elferdítések lehetőségét. Utóbbi elsősorban annak következménye, hogy az adó kezelője a továbbított szöveget nyomtatott írással látja maga előtt, s még adás közben meggyőződhet a leadott szöveg helyességéről.

Fellép azonban a kézi kezelésű központokra felépített távgépíró hálózat forgalmában egy olyan késleltetési tényező, ami a Morse-üzemnél nem jelentkezhetett, mégpedig az egyes munkahelyek közötti kapcsolatot létrehozó *központok kiszolgálásának lassúsága*, s megmarad a *szövegcsonkítás* lehetősége is, pl. a szalagraíró készülékek esetében, a szalagnak nem kellő figyelemmel és körültekintéssel végzett leszakításkor, valamint a többcímű táviratoknak — rendszerint írógéppel történő — sokszorosításakor. Ez utóbbi munka — ugyanúgy, mint a Morse-üzemben — átviteli időt növelő tényezőként is szerepel.

A *fejlesztési program* feladata tehát a hálózatot úgy kialakítani, s olyan készülékeket, központokat és egyéb berendezéseket beszerezni, amelyekkel a felsorolt hiányosságokat nagyrészt ki lehet küszöbölni, s a táviratokat a mai igényeknek megfelelő átviteli sebességgel, minimális késleltetéssel, s a lehető legkisebb hibaszázalékkal lehet rendeltetési helyükre juttatni.

## 4. A vasúti táviratforgalom elemzése a korszerű technika szempontjából

Miután az előzőkben megismertük a vasúti írásos hírátvitel fontosságát, a továbbiak során vizsgáljuk meg a táviratforgalom korszerűsítésének egyes részletkérdéseit, előrebocsátva, hogy a következőkben táviratforgalmon a távíróberendezések összességének igénybevételével lebonyolított távíróátvitelt kell érteni, beleszámítva a kimeríthető, de jelenleg még nem teljesen hasznosítható lehetőségeket éppúgy, mint a már felmerült, de még ki nem elégíthető forgalmi kívánságokat is.

### *4.1. A vasúti táviratforgalom iránya, eloszlása és távolsága*

A *vasúti táviratok* — kezelésük szerint — három csoportba sorolhatók. Eszerint vannak

— *feladott* táviratok, amelyeket a hírforrás továbbítás végett ad át a távióállomásnak,

— *érkezett* táviratok, amelyeket a távióállomás készülékével felvesz és a címzettnek kézbesít,

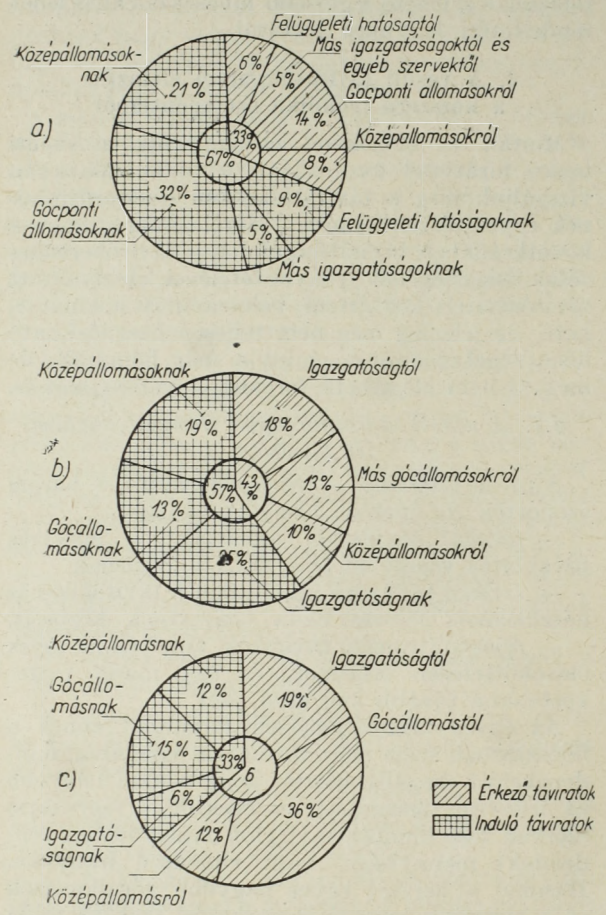
— *átmenő* (tranzit) táviratok, amelyek az egyik összeköttetésen érkeznek, és egy másik összeköttetésen tovább kell adni őket.

Az egyes távióállomások forgalmát ennek a felosztásnak szem előtt tartásával vizsgálva, mindenekelőtt megállapítható, hogy sokkal nagyobb az irányító (igazgatási) szervektől a végrehajtó szervek felé küldött táviratok (túlnyomóan rendeletek) mennyisége, mint ellenkező irányban. Hasonló a helyzet egyes nagyobb gócállomások és a hozzájuk tartozó rendelkezési szakasz többi állomásának forgalmát tekintve is, mivel a táviratok zöme a rendelkezési állomásról indul a vonali állomások felé ; ellenkező irányban viszont már lényegesen kisebb forgalomra kell csak számítani. A gócállomásokon ezen túl még igen erős forgalmat jelent a vonali távióösszeköttetésekről érkező, illetve oda irányuló átmenő táviratok vétele és továbbadása is. Vannak továbbá olyan — főleg építési munkákat végző és központi nyilvántartásokat vezető — szervek, amelyeknek táviratforgalma elsősorban a külső szolgálati vagy munkahelyekről érkező jelentésekből, statisztikai adatszolgáltatásokból áll.

Számszerűleg vizsgálva a *táviratforgalom irányát*, megállapítható, hogy az igazgatósági távirdákban az érkező táviratok mindössze 1/3 részét teszik ki a teljes forgalomnak. Nagy pályaudvarokon ez a mennyiség már kb. 3/7 részre emelkedik, kis középállomásokon pedig kb. kétszer annyi az érkező távirat, mint az induló. A közvetítendő táviratokat mind az érkező, mind pedig az induló táviratok számának meghatározásánál *(1. ábra)* figyelembe kell venni.[1]

Az igazgatóságokban és a gócállomásokon feladott táviratok a legritkább esetben szólnak csak egy címzett részére, hanem túlnyomórészt *több-*

[1] A számszerű adatok meghatározásában az 1952 és 1956 között, több vasútigazgatóság területén végzett adatgyűjtésem eredményeire támaszkodtam.




**1. ábra. Vasúti távíróhivatalok forgalmának megoszlása a táviratok iránya szerint: *a)* igazgatósági, *b)* gócállomási, *c)* középállomási távirda**

*című (körözvény) táviratok.* Ha egy igazgatósági terület táviratforgalmának ilyen szempontból való megoszlását százalékosan vizsgáljuk, megállapítható, hogy az egycímű táviratok részesedése csak mintegy 40%, míg a többcíműeké kb. 60%. De mivel a többcímű táviratok tekintélyes részének kézbesítése sokszorosítást igényel, a teljes felhasznált munkamennyiségnek kb. 75—80%-át kell ezek kezelésére és továbbítására fordítani. Pl. egy igazgatósági központi távirdában feladásra kerülő táviratoknak kb. 75—90%-a több címzettnek szól, mégpedig nagy számban akadnak olyan táviratok, amelyek 20-nál, sőt esetleg 100-nál is több címzettnek továbbítandók. A feladott táviratok ilyen értelmű felosztását — természetesen kerekített átlagértékek felhasználásával — a *2. ábra* mutatja. Ezeknek a többcímű táviratoknak irányonkénti szétosztása, továbbítása, sokszorosítása és kézbesítése igen nehéz feladat elé állítja a távirda-szolgálattevőket, s az adott hálózatfelépítés mellett az igazgatósági központi távirdákon kívül még a gócállomásokon is nagy munkatöbbletet okoz, a szárnyvonalak felé történő közvetítés szükségessége folytán.

Ez a nagy munkamennyiség nyilván megfelelően nagy létszámú kezelőszemélyzet munkáját igényli, tehát a Morse-rendszeren alapuló hálózat nemcsak korszerűtlenül lassú és nagy hibaszázalékkal dolgozik, hanem nagy létszámszükséglete miatt igen gazdaságtalan üzemvitelt biztosít.

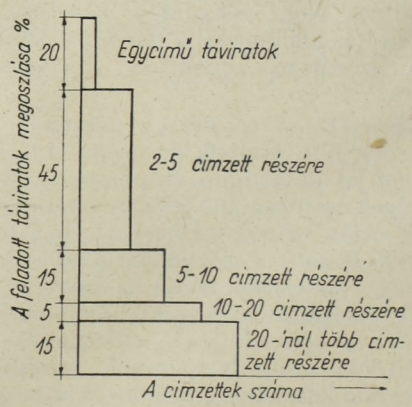
További beható vizsgálatot végezve megállapítható, hogy a táviratok között vannak

— olyan közlemények, amelyek *válaszokat váltanak ki*, tehát hírcserét igényelnek, és vannak

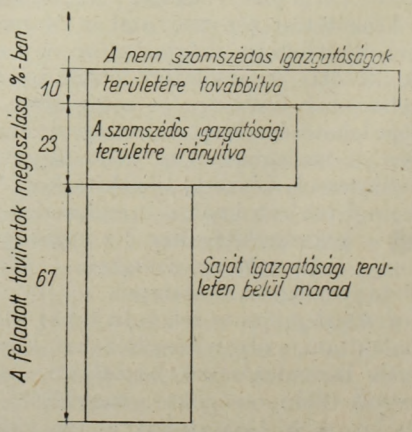
— olyan táviratok, melyek alapján valamilyen cselekedetnek, intézkedésnek kell következnie, de *választ nem kívánnak* (pl. egyes rendeletek, hiánylatok, jelentések stb.).

Az előbbi csoportba tartozó közlemények kicserélésére az átviteli út mindkét végén *adó- és vevőberendezés* szükséges, míg az utóbbiak átvételéhez a feladási helyen *csak adó*, a rendeltetési helyen pedig *csak vevőkészülék* használata elegendő. Ettől az elvtől csupán annyiban kell eltérni, hogy a vasúti távíróknál az adó mellett minden esetben vevőberendezést is használni kell, hogy az adó kezelője ellenőrizni tudja a továbbított szöveg helyességét.

A táviratforgalmat tekintve a legfontosabb hírforrás az *igazgatóság*. Az itt feladott táviratoknak mintegy 65—70%-a saját igazgatósági területen belül marad, kb. 20—25%-ban a szomszédos igazgatóságok területére irányul, s csak a maradék — mintegy 10% — megy át a szomszédos igaz-




**2. ábra. Az igazgatósági központi távirdák által kezelt feladott táviratok %-os megoszlása a címzettek számának függvényében**

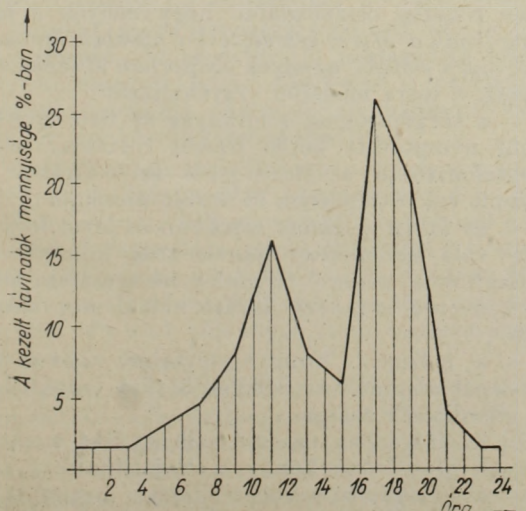



**3. ábra. Az igazgatósági központi távirdák által kezelt feladott táviratok eloszlása igazgatósági területenként**

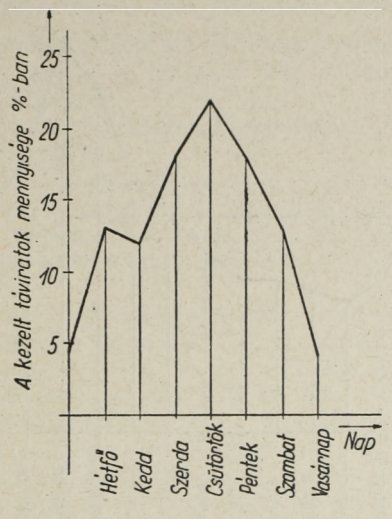
gatósági körzeteken *(3. ábra)*. Az átviteli útnak, azaz a távíróösszeköttetéseknek irányát és átbocsátóképességét tehát úgy kell megállapítani, hogy az igazgatósági területen belül maradó táviratok részére sok átviteli út álljon — aránylag kis csatornaszámmal — rendelkezésre (kb. a vasúti fővonalak mentén), míg az egyik hírközponttól a másikig továbbmenő táviratok átviteléhez olyan csatornamennyiséget kell biztosítani, amely a csúcsforgalmi időszakban is lehetővé teszi a táviratok kevés várakozással történő továbbítását.

A távirati hírtovábbítás hatósugara azonban nem korlátozódik kizárólag nagy távolságokra. A táviratok kézbesítésére egyes külföldi vasutakon ugyanis már jó eredménnyel használnak *helyi távióösszeköttetéseket*, amelyek nagyban meggyorsítják a táviratoknak a feladótól a címzettig való eljutását. A korszerű távirógépekkel és az átadási helyek számának minimálisra csökkentésével elért átviteli sebességnövelés ugyanis még tovább fokozható, ha megrövidítjük azt az időt, amely a közleménynek a hírforrástól az adóig, illetve a vevőhelytől a címzettig való eljuttatásához, tehát a kézbesítéshez szükséges.

A hírforrástól az adó munkahelyig való továbbításhoz szükséges időráfordítás azáltal csökkenthető, hogy az *adót* olyan közel helyezzük el a legfontosabb hírforrásokhoz, amennyire csak lehetséges. Ugyanígy kellene biztosítani a *vevőberendezések* és a címzettek közelségét is. Ezzel mind a feladási, mind pedig a célállomáson a kézbesítés valóban a legkisebb időráfordítással megvalósítható volna. Abban az esetben, ha a táviratkézbesítés — akár a feladótól az adóig, akár pedig a vevőtől a címzettig — nagyobb távolságban szükséges, az vagy *távbeszélőn* való lediktálással, esetleg költséges berendezéssel (pl. *csőposta)*, vagy pedig *küldönc* beállításával történhet. Utóbbi megoldás különösen akkor nem gazdaságos, ha a táviratkézbesítés egy dolgozó munkaidejét csak félig vagy harmadrészben tölti




4. ábra. Az igazgatósági távíróhivatalokban lebonyolított táviratforgalom sűrűségének napi eloszlása (teljes napi táviratmennyiség = 100)




5. ábra. Az igazgatósági távíróhálózatban lebonyolított táviratforgalom sűrűségének heti eloszlása (teljes heti táviratmennyiség = 100)

ki, s a küldöncöt mégsem lehet más munkára felhasználni, mert adott esetben — egyéb elfoglaltsága miatt — a táviratkézbesítés hátrányt szenvedne.

A *táviratkézbesítés* tehát nem elhanyagolható jelentőségű probléma; emiatt a kielégítő szolgáltatást nyújtó gyakorlati megoldásokra a későbbiek során még visszatérünk.

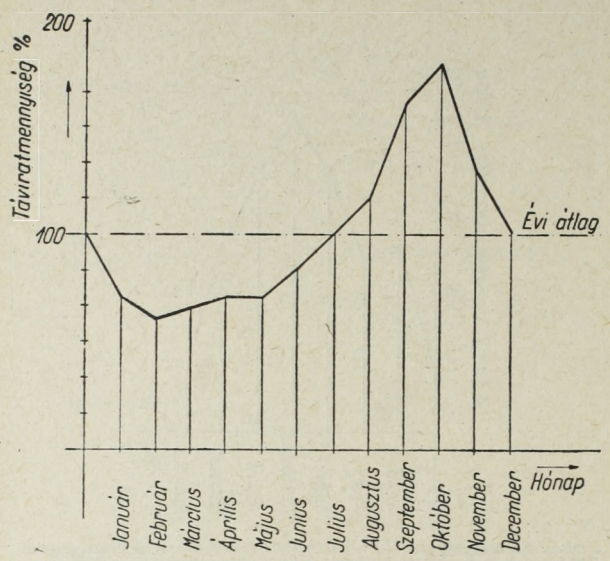
### *4.2. A táviratforgalom sűrűsége*

Az időegységre — pl. 1 napra, 1 hétre, 1 évre — vonatkoztatott táviratforgalom, azaz a forgalomsűrűség alakulása egy-egy vizsgált időszakon belül igen nagy ingadozásokat mutat. Pl. egy nagyobb forgalmú munkahely (gócállomás, igazgatósági távirda stb.) rendes munkanapját tekintve, 0 órától kb. 4 óráig igen csekély a kezelt táviratok száma. 4 óra és 10 óra között a forgalom lassan emelkedik, és 12 óra körül eléri a napi első csúcsértéket. 14 óráig csökkenő tendencia tapasztalható, majd újból nő a forgalom, és kb. 16—17 óra körül eléri a napi legnagyobb értéket. Ez azzal magyarázható, hogy a nem forduló szolgálatban dolgozó munkahelyeken (igazgatósági és egyéb hivatalok, üzemek stb.) a szolgálat 16 és 17 óra között fejeződik be, s mindenki megkísérli még a szolgálat bevégzése előtt útjára bocsátani a táviratokat azért, hogy azok a következő napi munkakezdéskor már a címzettek asztalán feküdjenek.

A csúcsforgalmi időben kezelt táviratok feldolgozása kb. 20 óráig fejeződik be, majd a forgalom rohamosan lecsökken a napi legkisebb értékre *(4. ábra)*.

A táviratforgalom vizsgálatát 1 hétre kiterjesztve, megállapítható, hogy a legkisebb táviratmennyiséggel vasárnap kell számolni, majd a forgalom fokozatosan nő, és kb. csütörtökön éri el a heti legnagyobb értéket. Ettől fogva lassan csökken ismét a vasárnapi legkisebb értékig *(5. ábra)*.

Az egy éven át kezelt táviratok elosztását elemezve, megrajzolható a *6. ábra* diagramja,




6. ábra. A vasút táviratforgalmának alakulása az év egyes hónapjaiban

melyen erős csúcsot lehet találni szeptember—október hónapokban (őszi forgalom). Az ebben az időszakban kezelt táviratok száma az évi átlagot kb. 60—80%-kal haladja meg. A leggyengébb hónapok a január, február és a március, amelyeknek forgalma kb. 30—40%-kal alatta marad az évi átlagnak.[2]

Annak elérésére, hogy a táviróátvitelben ne léphessenek fel nagyarányú késleltetések, a távírógépek számát és az átviteli út felvevőképességét, azaz a távíróösszeköttetések mennyiségét a csúcsforgalomra méretezve kell megállapítani. Természetesen, a szolgálatot ellátó dolgozóknak is minden erejükkel arra kell törekedniük, hogy a táviratok továbbítása és kezelése terén — a fontossági sorrend szem előtt tartásával — a gyengeforgalmú órákat a lehető legjobban kihasználják. Az összeköttetések átlagos foglaltságát vizsgálva ugyanis megállapítható, hogy a legjobban igénybevett összeköttetés sincs 1 órából 35 percnél hosszabb időre leterhelve. Vannak tehát olyan órák, amelyek alatt 60 percet dolgozik az összeköttetés, viszont vannak olyanok, amikor egyáltalán nem folyik táviratozás. A kihasználás mértéke így átlagosan kb. 58%-os. Ez azt eredményezi, hogy a csúcsforgalmi időben nyilván sok a várakozás, illetve meddő hívás, ami elkerülhető volna az éjszakai órák ésszerű kihasználásával. A továbbítandó táviratokat ugyanis szét lehetne úgy osztani, hogy a csúcsforgalmi időszak alatt csak a valóban sürgős táviratok kerüljenek leadásra, a kevésbé sürgősek pedig olyankor, amikor kicsi a meddő hívások, várakozások valószínűsége. Az összeköttetések leggazdaságosabban akkor volnának kihasználhatók, ha a nap mind a 24 órájában kb. azonos szintű terhelés jelentkeznék rajtuk.

[2] Az ábrák felépítési módját tekintve *Herbert Burkhardt:* Einsatz der Fernschreibwählteclinik im Reichsbahndienst c. tanulmányára támaszkodtunk, a számszerű adatok viszont a hazai viszonyokat tükrözik.

## 5. Vasúti távíróhálózatunk korszerűsítésének lehetőségei

Távíróhálózatunk oly mértékű fejlesztése, hogy a megnövekedett igényeket kielégítő átviteli sebesség, a hibamentes átvitel és a gazdaságos kiszolgálás követelményeit biztosítani tudja, a következő *munkák* elvégzését teszi szükségessé:

*a)* a távgépíróhálózat bővítése annyira, hogy minden jelentősebb táviratforgalmat lebonyolító szolgálati hely el legyen látva távgépíróval;

*b)* azokon a távgépíró munkahelyeken, ahol rendszeresen szükséges a táviratok sokszorosítása, a szalagírók helyett lapraírók alkalmazása;

*c)* a kézikezelésű kapcsolószolgálat helyett a gépkapcsolású távválasztás országos méretű megvalósítása;

*d)* a Morse-rendszerű összeköttetések teljes megszüntetése és helyettük más, egyszerűbb és olcsóbb távirattovábbítási mód bevezetése;

*e)* egyszerű eszközökkel megvalósítható társaskapcsolás lehetőségének biztosítása a hálózatgócokon;

*f)* lyukasztott szalagos berendezések széleskörű alkalmazása;

*g)* az átkérő főirányok és a harántirányok összeköttetéseinek fejlesztése;

*h)* egyes nagyobb pályaudvarokon és üzemek területén helyi szolgáltatások bevezetése.

### *5.1. A távgépíróhálózat fejlesztése*

A távgépíróhálózat oly mértékű bővítése szükséges, hogy minden jelentősebb gócállomás, valamennyi nagy táviratforgalmú középállomás, továbbá az állandóan nagy táviratforgalmat lebonyolító üzemek és hivatalok mind el legyenek látva távgépíróval. Ez egyrészt biztosítja a jelentősebb táviratforgalmú munkahelyek részére — az országos távgépíróhálózatba való bekapcsolódáson keresztül — az egymással való közvetlen összeköttetés megteremtésének, másrészt a jelenleg még üzemben levő Morse-távírók részbeni megszüntetésének lehetőségét.

Utóbbival kapcsolatban talán nem lesz érdektelen röviden összefoglalni, hogy melyek a *távgépíróknak a Morse-készülékekkel szemben kimutatható olyan előnyei*, amelyek elsősorban kívánatossá tennék a csere mielőbbi végrehajtását:

— a távgépíróknál a híranyag átvitele közvetlenül nyomtatott betűs írással történik, tehát megtakarítható a Morse-jelek folyó írásra és viszont való áttételének időtrabló munkája;

— az átvitt jeleknek sorokban és levél formában való elrendezése lapraíróknál közvetlenül, szalagíróknál pedig — a szalag felragasztása által — közvetve, a szöveg átírása nélkül megvalósítható;

— a nehezebb híranyag-tartalmú szöveg átvitelénél minimálisra csökkenthető a csonkítások és elferdítések száma;

— az írógéphez hasonló billentyűzet miatt a kezelés egyszerű és könnyen elsajátítható;

— a távgépíró-vevőberendezés megindításának és megállításának távolból való vezérlésével a vevő függetlenítve van a kezelő személy jelen-

lététől, míg a Morse-üzemnél a kezelő jelenléte és közreműködése feltétlenül szükséges (személyzet-megtakarítás) ;

— lényegesen nagyobb feljegyzési sebesség (427, illetve 400 jel/perc) érhető el, míg Morse-üzemmel (60 jel/perc) ;

— a lyukasztott szalagos kiegészítő berendezés használata mechanikus továbbítási, sokszorosítási és ismétlési lehetőségeket is biztosít.

Mindezek az előnyök tehát erősen alátámasztják azt a törekvést, hogy a Morse-távirók helyett — ahol csak erre lehetőség nyílik — távgépírók kerüljenek alkalmazásra.

### *5.2. Lapraíró gépek használata*

Olyan távgépíró állomásokon, ahol a táviratokat rendszeresen több példányban kell sokszorosítani — akár helyben, akár pedig vonali állomásokra kézbesítendők is a táviratmásolatok — célszerű lapraíró gépeket felszerelni.

A normál lapraíróknál 6, különleges célokra rendelt (pl. tolatási vagy gurítási jegyzék készítése) készülékeknél pedig 11 példány egyidejű előállítása lehetséges, karbomizált hátoldalú, többszörös papír használatával.

Jó és gazdaságos sokszorosítás biztosítható, ha a lapraírókat kiegészítjük *lyukasztott szalagos adó-vevővel*. Ilyen berendezést használva, a többcímű táviratok felvételével egyidejűleg lyukasztott szalag is készül, amelyet később felhasználhatunk — a lyukasztott szalagos adót és a távgépíró vevőt egyidejűleg működtetve — tetszés szerinti példányszámú másolat előállítására.

Ezek a másolatok az eredetivel teljesen megegyező szöveg-hűségűek, olyannyira, hogy még a hibák is ugyanúgy benne maradnak a lemásolt szövegben, mint az eredetiben voltak.

Első pillanatban ez a sokszorosítási mód időtrablónak látszik, azonban mégis aránylag gyors másolatkészítést tesz lehetővé, mivel a lyukasztott szalagos adó segítségével a távgépíró teljes írássebessége kihasználható, s azon kívül — az eredeti szöveg hű visszaadása következtében — a másolat összeolvasására fordított idő is megtakarítható. Az eredetileg 6 példányban készült táviratszövegről tehát annyiszor 6 példányban készülhet másolat, ahányszor a lyukasztott szalagot az adókészüléken átfuttatjuk.

Szükséges rámutatni azonban ennek a másolási módnak hátrányára is. A másolás ideje alatt ugyanis vagy ki kell rekeszteni a távgépírót a forgalomból (bejövő hívásokra foglaltsági jelzést ad), vagy pedig számolni kell a másolási munka félbeszakításával a bejövő hívások esetén, ami kellemetlen, sőt több példányos papír esetében nem is gazdaságos megoldás.

Olyan helyeken, ahol igen sok példányú sokszorosítás válik szükségessé, lehetőség van *sokszorosítógép* alkalmazására is, ha olyan papírtekercset használnak, amelynek egyik lapja a másoláshoz szükséges „matrica" készítésére szolgáló erős festéktartalmú papír. Ezzel a papírral sokszorosítógépen kb. 50 másolat állítható elő.

### *5.3 Gépkapcsolású választórendszer bevezetése*

A távgépíróhálózatban az állomások összekapcsolására háromféle módszer áll rendelkezésre :

— kézikapcsolás,

— lyukasztott szalagos kapcsolás,

— gépikapcsolás.

A vasúti távgépíróhálózatban a felszabadulás után felszerelt központok kizárólag *kézi kiszolgálásúak* voltak, s a távgépíró állomásokat a zsinóros kapcsolószekrények kezelői kötötték össze egymással.

*Lyukasztott szalagos kapcsolás* esetén a feladó és a rendeltetési állomás között közvetlen csatolás nincs, hanem a táviratokat az átadó állomások lyukasztott szalagos berendezése közvetíti.

*Gépikapcsolásnál* pedig — hasonlóan a távbeszélőtechnikában alkalmazott távválasztáshoz — az adóállomás számtárcsa impulzusokat vezérelt gépkapcsolású központok útján tud a távválasztásban részes másik (vevő-) állomással összeköttetésbe jutni.

Hazai vasúthálózatunkban a távközlés korszerűsítési programjának egyik fő feladata éppen a *távgépíróhálózat automatizálása* oly mértékben, hogy a kézi kezelést teljesen kiküszöbölve, csak a választó rendszer és a lyukasztott szalagos kapcsolás maradjon fenn egymás mellett, utóbbi is csak a határállomásokon, a nemzetközi táviratok kicserélése, illetve belföldi forgalomban a korszerű vonali táviróösszeköttetések állomásai részére szóló táviratok közvetítése céljára — ha ilyen táviróösszeköttetések egyáltalán bevezetést nyernek.

Az automatizálást szükségessé tették azok a vitathatatlan előnyök, amelyek — mind a bel-, mind pedig a külföldi tapasztalatok szerint — a kézi kiszolgálással szemben lépten-nyomon jelentkeznek. Ilyenek pl. a kezelés egyszerűsége (a távbeszélőforgalomban használt számtárcsázással kezdeményezhető a hívás), a kezelés közben elkövetett szabálytalanságok önműködő alarmjelzése, főleg pedig a kapcsolási idő megrövidülése. A gépi választással ugyanis — külföldi forgalommegfigyelések adataira támaszkodva — azonos mennyiségű berendezést és munkaerőt feltételezve, kb. 40%-kal nagyobb táviratforgalom bonyolítható le, mint kézikapcsolás esetében.

Nagyon fontos kérdés, hogy milyen erős forgalommal terhelhető le a *választóüzem*. A manuális kapcsolásnál jó szervezéssel biztosítható az összeköttetések maximális kihasználása, ugyanis a gócpontra érkező táviratok, illetve kapcsolási igények megfelelő sorolásával, megvalósítható a munkatorlódás nélküli, folyamatos üzem. Választóüzemben ilyen erős terhelést már nem szabad számításba venni, mert a választásnál a vevő igen gyakran volna foglaltnak található, márpedig a nagyszámú sikertelen választás (meddőhívás) a hálózaton észrevehető többletterhelést jelent, s a távolsági összeköttetések eltömődésére vezet.

A hívott állomás foglaltsága esetén nem biztos, hogy a foglalt összeköttetésen éppen hírátvitel folyik, hanem lehetséges, hogy a hívott fél is egy összeköttetés felépítésével foglalkozik. Ilyen esetben az eredmény egy tartósan ismétlődő

keresztirányú választás, amely a csatlakozó és távolsági összeköttetéseket elvonja a tulajdonképpeni feladatok teljesítésétől. Annak érdekében, hogy ez a forgalom elviselhető mértékűre legyen leszorítható, célszerű az ún. *várakozásos kapcsolás* valamilyen formáját bevezetni, melynek lényege, hogy az adó által felépített összeköttetés tartásban marad addig, amíg a vevő foglalt.

*5.4 A Morse-rendszerű távíró megszüntetése*

Már említettük, hogy Morse-gépcsoportok a meglevő *vonali távíróösszeköttetésekben* dolgoznak. Mivel több mint 100 éves hűséges szolgálat után ez az igen kis átviteli sebességgel, de nagy időveszteséggel és hibaszázalékkal dolgozó rendszer már nem tudja kielégíteni az egyre fokozódó igényeket, elérkezett az ideje annak, hogy teljes felszámolásuk a távíró fejlesztési program egyik elsősorban megvalósítandó pontjaként szerepeljen.

Maguk a vonali távíróösszeköttetések nem szüntethetők meg minden további nélkül, hiszen a középállomások részére ezek biztosítják az írásos hírátvitel egyetlen lehetőségét. Valamilyen formában való további fenntartásuk tehát feltétlenül szükséges, mivel a vonali távíróösszeköttetésekbe jelenleg bekapcsolt valamennyi állomásnak távgépíróval való ellátása olyan nagy költséggel járna, ami ennek a megoldásnak még a gondolatát is kizárja. A távíróforgalom irányának előzőkben adott elemzését figyelembevéve, erre nincs is szükség, mivel a vonali állomások táviratforgalma erősen egyoldalú, ugyanis a *nagyszámú érkező távirattal* szemben *csekély feladási táviratot* kezelnek. Mint láttuk, a hivatalokon, illetve gócállomásokon belüli szolgálati helyekre rendelt táviratok mechanikus sokszorosítása *lapraíró gépekkel* aránylag egyszerűen megvalósítható ; kézenfekvő tehát annak a gondolata, hogy ehhez hasonlóan biztosítsuk a vonali állomások részére történő táviratkézbesítést is. Megoldásként kínálkozik ezen kívül még valamilyen *egyoldalas szolgáltatást* nyujtó korszerű távíróüzem, vagy a *távbeszélőn* való távirattovábbítás lehetőségének kihasználása.

Egyoldalas szolgáltatást biztosító távíróüzem valósítható meg a *Hell-rendszerű képtávíróval.*[3] Az ilyen vonali távíróösszeköttetés két végpontján vevővel is kiegészített Hell-adóberendezés alkalmazandó, míg a közbenső állomások csak vevővel kapcsolódnak az összeköttetésre. Hell-adóberendezés tehát csak olyan gócállomásokon van üzemben, amelyek rendszeresen nagyobb mennyiségű táviratot adnak vagy közvetítenek a vonali állomások részére.

A vonali távíróösszeköttetések összekapcsolása — bár műszakilag megoldható — forgalmi okok miatt nem engedhető meg, tehát a Hell-adóval rendelkező távirdában a nem helyben feladott, hanem közvetítendő táviratokat távgépírón vagy Hell-vevőn fel kell venni, s a Hell-adóberendezés segítségével kell továbbítani a vonali állomások részére. A táviratok újraírása azonban elkerülhető lyukasztott szalagos berendezéssel, amely esetben az érkező táviratok felvételekor készített lyukasztott szalaggal közvetlenül a Hell-adóberendezést működtetve lehet a táviratok átadását biztosítani.

A Hell-rendszerű távíróösszeköttetés ebben a szerepében tehát tulajdonképpen *táviratkézbesítési eszköz.*

A Hell-adók egyébként a két végállomás egymásközti táviratforgalmának lebonyolításában vevőként is használhatók, s ezáltal a távgépíróhálózat ezeknek a táviratoknak átvitelétől mentesül.

A Hell-távíró írási sebessége 360 jel/perc, vagyis messze felülmúlja a Morse-üzem átviteli sebességét. Ebben a tekintetben ez a készüléktípus tehát eleget tesz a korszerű írásos hírátvitel követelményeinek.

A Hell-üzem a Morse-rendszernél lényegesen gazdaságosabb. Ez leginkább abban nyilvánul meg, hogy csak az adóállomáson igényel külön kezelőt. A vevőkészülékek ugyanis bármelyik végpont adójáról távolból egyszerre indíthatók, s ugyanúgy ki is kapcsolhatók. Kiszolgálásukkal tehát az állomáson szolgáltatot teljesítő forgalmi vagy adminisztratív dolgozók közül bárkit — mellékmunkaként — meg lehet bízni.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a Hell-távíróval csak *tiszta körözvényforgalom* valósítható meg, azaz egyetlen állomásnak szóló távirat esetén is valamennyi vevőkészülék vételkész állapotba kerül, s mindegyik felveszi a táviratot, ha csak a kezeléssel megbízott alkalmazott — meggyőződve arról, hogy a távirat saját állomását nem érdekli — a kikapcsolást kézzel el nem végzi. Azt figyelembevéve, hogy ezeken az állomásokon nem lesz külön kezelő, várhatóan minden állomáson minden távirat szalagra kerül, ami nem gazdaságos. Hátránya továbbá a körözvény kapcsolásnak, hogy nyugtázás nem nyerhető a vevő névadójának kioldásával, mint a távgépíróknál, hanem csak távbeszélőn lehet annak adására a vevőállomásokat felszólítani. Ugyancsak távbeszélőn továbbíthatók a vonali állomásokon feladott táviratok is a cél-, illetve a közvetítő állomásra. Ezeket a hátrányokat kell tehát szembeállítani azokkal az előnyökkel, amiket a nagy átviteli sebesség, valamint a gyors és üzembiztos közvetítési lehetőség nyújt, s gondos mérlegeléssel dönteni a Hell-rendszer bevezetésének szükségességéről, vagy más módszer választásáról.

Jól kihasználható táviratkézbesítési módként kínálkozik az ún. *levéltávirat-rendszer* bevezetése is. Ilyen szolgáltatás mellett a gócállomások — lyukasztott szalagos adó-vevővel kiegészített lapraíró távgépíró berendezésük segítségével — a kellő példányban sokszorosítják a táviratokat, majd átadják azokat a kijelölt vonat levélkezelőjének, aki az ilyen levéltáviratokat a célállomáson — az átvétel elismertetése mellett — leadja. A levéltávirat vételét a vonali állomások távíratkezeléssel

[3] A Hell-képtávirót a szakemberek általában *ritmikus* — tehát kényelmetlen kezelésű — berendezésként ismerik. Szükséges ezért megjegyezni, hogy a vasúti szolgálat céljaira kifejlesztették a készülék *aritmikus* változatát.

megbízott dolgozói (rendszerint a forgalmi szolgálattevők) távbeszélőn tartoznak nyugtázni.[4]

Természetesen, az ilyen levéltávirat-kézbesítés csak akkor felel meg a korszerű írásos hírátvitellel szemben támasztott követelményeknek, ha a táviratok továbbítása a vonatravárással nincs túlságosan késleltetve. E tekintetben elsősorban a helyi személyvonatok és a kezelő tehervonatok jöhetnek számításba, tehát olyanok, amelyek naponta közlekednek, s menetrend szerint megállnak mindazokon az állomásokon és megállórakodóhelyeken, ahová a táviratokat el kell juttatni. Abban az esetben, ha „sürgős" vagy „baleseti" jelzéssel érkezett távirat kézbesítése szükséges, azt a gócállomás távbeszélőn azonnal bemondja a célállomásnak, s az utólag küldött levél már csak a távirat írásos megerősítését szolgálja.

A levéltávirat a táviratforgalmat — a Hell-távíróüzemhez hasonlóan — ugyancsak egyoldalúan, a gócállomásokról a vonali állomások felé történő irányítással oldja meg. Az ellenkező irányú forgalom a körzeti távbeszélőösszeköttetésen bonyolódhat le. A levéltávirat-rendszer bevezetése mellett is a gócállomásokon feladott egyes — főleg körözvényjellegű — táviratfajtáknak távbeszélőn való bemondásától nem lehet eltekinteni (pl. forgalom, vonatelemzés, stb.).

A leváltávirat tehát ugyanazt a szerepet tölti be, amit a Hell-távíró, de a táviratokat az utóbbinál lényegesen nagyobb időveszteséggel tudja csak rendeltetési helyükre jutatni. Ezzel szemben áll a levéltáviratnak az a vitathatatlan előnye, hogy bevezetése külön költséget nem igényel, csupán szervezési problémát jelent. Emiatt erősen megfontolandó, hogy a Morse-távirót valamennyi — jelenleg vonali távíróval ellátott — vasútvonalon ne kizárólag levéltávirat-kézbesítési rendszer váltsa-e fel, bár ez a Hell-távíró esetén várhatónál is nagyobb távbeszélőforgalom-növekedéssel jarna, ami nyilvánvalóan nem kívánatos addig, amíg a távbeszélőhálózat olyan fejlettségi fokra nem ér, hogy a megnövekedett forgalmat zökkenőmentesen, hosszabb várakozások nélkül le tudja majd bonyolítani.

Következtetéseink során így eljutottunk egy olyan pontra, ahol önkéntelenül felvetődik az a kérdés: ha minden gócállomást és jelentősebb táviratforgalmú középállomást ellátunk távgépíróval, s akár a Hell-távírót, akár pedig a levéltáviratkézbesítést vezetjük is be, mindenképpen tetemes távbeszélőforgalom-növekedésre kellene számítani, nem a legésszerűbb megoldás volna-e a távgépíró hálózatban nem részes — jelentéktelen táviratmennyiséget kezelő — valamennyi vonali állomás részére a *távbeszélőn* való távirattovábbítás módját engedélyezni. Ez minden esetre a a Morse-távírók legegyszerűbb és legolcsóbb helyettesítési módja volna.

Nehéz állást foglalni, hogy a közölt háromféle lehetőség közül melyik volna a legmegfelelőbb, mert mindegyiknek megvannak az előnyei éppúgy, mint a hátrányai is. Leghelyesebb tehát mindegyiket *kísérletképpen* bevezetni egyes kijelölt vonalakon, s az ott szerzett tapasztalatok alapján kiválasztani a legjobb eredményeket mutató megoldást.

### *5.5 Lyukasztott-szalagos berendezések alkalmazása*

A lyukasztott-szalagos adó-vevők néhány alkalmazási köréből az előzők során már megemlékeztünk. A továbbiakban röviden összefoglaljuk, hogy a korszerű távíróhálózatban a mondottakon kívül milyen *feladatok* betöltésére használhatók még ezek a berendezések:

— a lyukasztott-szalagos adó-vevők segítségével a többcímű táviratok leadása az egyes célállomások részére mechanikusan, kezelő beavatkozása nélkül történhet meg;

— nagy feladási táviratforgalmú helyeken a táviratok lyukasztott szalagra készíthetők elő, biztosítva az adóberendezések maximális sebességgel való működtetését, s ezen keresztül az átviteli út legjobb kihasználását;

— erős táviratforgalmú gócpontokon lehetővé válik a helyben vagy vonalra kézbesítendő táviratok felvétele, tárolása, majd egy későbbi, kisebb forgalmú időszakban a mechanikus sokszorosítás és a továbbítás;

— a táviratokat tartalmazó lyukasztott-szalag tekercsek megőrizhetők, tehát az eredeti távirat szöveg elkallódása esetén utólag bármikor hű másolat készíthető róluk;

— várakozásos rendszerű távválasztásos hálózatban egy foglalt állomás részére rendelt távirat a központban felvehető, majd a foglaltság megszünte után azonnal továbbítható;

— olyan távgépíró állomásokon, ahol a kezelő nem tartózkodik állandóan a gép mellett, előfordulhat, hogy az érkezett távirat részben vagy egészben nem olvasható (pl. papír- vagy festékszalag-zavar esetén), tehát a névadás (nyugtázás) vétele ellenére a rendeltetési állomás a táviratot nem kapta meg. Ha azonban van lyukasztott szalagos berendezés, akkor igen kicsi annak valószínűsége, hogy mind a távgépíró, mind pedig a lyukasztott szalagos berendezés egyidejűleg mondja fel a szolgálatot.

A felsorolásból látható, hogy a lyukasztott-szalagos berendezés — alkalmazhatóságának sokrétűsége miatt — csak a viszonylag kis táviratforgalmú távgépíró középállomásokon lesz nélkülözhető.

### *5.6 Különleges helyi szolgáltatások*

Az országos gépesített választású távgépíróhálózat megteremtése és a vonali távíróösszeköttetések korszerűsítése mellett célszerűnek látszik két — külföldön már jó eredményekkel használt — helyi jellegű szolgáltatást meghonosítani, mégpedig a táviratkézbesítést és a tolatási-jegyzék elosztást *helyi távíróösszeköttetések* segítségével megvalósítani.

Nagy pályaudvarokon, valamint nagy területen fekvő, szétszórt épületekkel rendelkező üze-

[4] Azokon a vonalakon, ahol jelenleg be van vezetve a levéltávirat-rendszer, a nyugtázás kizárólag csak a vonatvezető által vitt kézbesítőjegyzék aláírásával történik.

mekben az érkező és általában több szolgálati helyet érdeklő táviratok kézbesítése jelenleg küldönccel, vagy távbeszélőn való bemondással történik. Az elsőként említett módszer lassú, körülményes és nem gazdaságos személyzetfelhasználást eredményez. Minden egyes távirattal külön küldönc indítása — esetleg nagy távolságokra — ugyanis csak nagy és rosszul kihasznált létszámmal valósítható meg, a táviratok gyűjtése és periódikus küldöncjárat indítása pedig a hírtartalom elavulását jelentheti. Megoldásként kínálkozik a csőposta, ez azonban nagy területen szétszórt épületek esetében igen költséges berendezés. Sokkal gazdaságosabb, de még mindig drága a legnagyobb táviratforgalmú épületek egyéni távgépíró csatlakozásának megvalósítása, ami azonban azzal a következménnyel is jár, hogy ezek az egyéni berendezések általában nem volnának kellően kihasználva.

A távbeszélőn való kézbesítés lehetősége természetesen mindig rendelkezésre áll, azonban ennél a módnál — eltekintve a szövegcsonkítások és ferdítések elkerülhetetlenségétől — éppen a távirat lényege, az írásban történő hírátvitel sikkad el.

A felsoroltaknál megfelelőbbnek látszik a helyi táviratkézbesítő összeköttetés megteremtése, mégpedig a pályaudvar vagy üzem lyukasztott-szalagos vevővel kiegészített távgépíró állomása és az érkező táviratforgalomban leginkább részes szolgálati helyek (üzemrészek) között — a vonali távíróösszeköttetésekhez hasonló — *Hell-rendszerű helyi összeköttetést* kiépítve, mely biztosítja a bekapcsolt munkahelyek részére az érkező táviratok kézbesítésének lehetőségét. A távgépíróállomáson lyukasztott-szalagos adóval kiegészített Hell-adó szükséges (vevő nélkül), míg a bekapcsolt többi szolgálati helyen Hell-vevő elégséges. Az egyes vevők közvetlen környezetében fekvő szolgálati helyeknek a távirat küldönccel már könnyen kézbesíthető. A vevőknél külön kezelő nem szükséges, mert a berendezés kiszolgálását és a táviratok kezelésével járó teendőket bárki mellékmunkaként elvégezheti.

A távgépíróhálózat kiépítése ajánlatos *rendezőpályaudvarokon* — a gurítási és síktolatási munkák irányítását végző szolgálati helyek, saruállító körzetek stb. részére — a tolatási (gurítási) jegyzék távirati szétosztásához.

Az ilyen hálózatban külföldön külön *erre a célra készült géptípusokat* használnak. Az adóberendezés egy közönséges lapraíró készülék, amelynek billentyűzete azonban eltér a normál lapraíróétól — ugyanis a jelek (betűk, számjegyek, írásjelek) mérete a használt jegyzék nyomtatvány rovatainak nagyságához igazodik — s különleges jelek továbbítására is alkalmas. Utóbbiak pl. az „óvatosan tolatni", „gurítani tilos" stb. jelzésű kocsik megjelölésére szolgálnak. A készülék ezen kívül el van látva olyan kiegészítőberendezéssel, amely megkönnyíti a tolatási jegyzék rovatainak megfelelő írásbeállítást.

A vevőgépek is lapraírók, azonban nincs billentyűzetük és adóberendezésük. Karbonpapírral 10 másolat készíthető, az eredeti előállításával egyidejűleg, s ez bőven elegendő a tolatásokban érdekelt valamennyi dolgozó jegyzékkel való ellátásához.

Ez a megoldás a sokszorosítás és kézbesítés nálunk jelenleg nagyrészt manuálisan végzett munkáját messzemenően mechanizálná, s ezzel tekintélyes személyzetmegtakarítás volna elérhető.

### 6. Az automatizált távgépíróhálózat új alkalmazási lehetőségei

A *gépesített távválasztás* országos méretű megvalósítása, valamint a lyukasztott-szalagos adóvevő berendezések említett célokra szolgáló széleskörű alkalmazása — már ismertetett előnyökön túl — olyan *új szolgáltatások* bevezetésére is lehetőséget teremt, amelyekre a korszerűsítést megelőzően még csak gondolni sem lehetett.

A gépi választású távíróhálózat biztosítani tudja a vasúti üzemszervezés gazdaságosságát emelő kibernetikai berendezések kiszolgálását. A *kibernetika* eddig elért tudományos eredményein alapuló eljárások lehetővé teszik, hogy a vasútüzemben — az eddigiek során kizárólag emberi munkával végzett — bizonyos adminisztratív tevékenységek, valamint egyes, széleskörű áttekintési lehetőséget és gazdasági mutatók, számszerű összefüggések ismeretét feltételező irányító munkák nagyobb pontossággal, a leggazdaságosabban legyenek elvégezhetők. A módszerek alkalmazásához szükséges nagyteljesítményű *elektronikus számítógépek* azonban központos elhelyezést kívánnak, viszont az említett munkák végzéséhez szükséges adatok az egész vasúthálózat területén, szétszórtan jelentkeznek, s azokat a lehető leggyorsabban és legpontosabban kell a számítógépekhez juttatni. A gépi kiértékelést követően pedig az eredményeknek ugyanilyen gyors és pontos szétosztása szükséges. Az adatok begyűjtése és az eredmények szétosztása csak akkor történhet kielégítő pontossággal, ha továbbításukra *írásos hírátviteli módot*, nevezetesen *távírót* használunk, a *kellő gyorsaság* pedig elsősorban teljesen *automatizált hálózatfelépítéssel* és a *lyukasztott-szalagos adás-vétel* széleskörű alkalmazásával biztosítható.

A központi adatfeldolgozó berendezések munkába állítása, párosulva az automatizált távgépíróhálózattal, jelenti a *vasúti üzemvitel automatizálásának* alapját. Ennek a két — egymástól függetlenül vizsgálva — önálló részből álló, de mégis egységes egészet alkotó rendszernek működése akkor lesz kielégítőnek tekinthető, ha a következő alapfeltételek biztosítottak :

— az alapbizonylatok kiindulási adatainak a rendszerbe való beadása különleges előképzettség nélkül elvégezhető legyen,

— az automatika önmagát védje a rendszeren belül előadódó hibákkal szemben, s annak során a hibát önműködően javítsa, vagy legalább annak jelzésével az eljárás megismétlésére szólítsa fel a kezelőszemélyzetet.

Ezek a követelmények a távgépíróhálózatban eddig nem alkalmazott *kezelési és ellenőrzési műveletek, ellenőrző és riasztó jelzések* (pl. kapcsolások

programozása, hibaellenőrzés, biztonsági jelkulcs stb.) lehetőségének megteremtését igénylik, ami nyilván a meglévő *berendezések kiegészítését és részbeni átalakítását* teszi szükségessé.

Az üzemvitel automatizálásának fejlettebb időszakában már azzal is számolni kell, hogy a távíróátvitelben jelenleg nemzetközileg és nálunk is használt 50 baud modulációs sebesség nem elegendő a mostanihoz viszonyítva lényegesen megnövekedett forgalom lebonyolításához. A vasúti szolgálati ágak által együttesen, egyidejűleg közölt hatalmas adatmennyiségnek percre kész feldolgozását és az eredmények azonnali szétosztását biztosítandó, a főirányokon a jelenlegihez képest kb. 10—20-szoros modulációs sebességre lesz szükség.

A *modulációs sebesség növelése* a következő problémák megoldását igényli :

— Nagy adási és vételi (nyomtatási) sebességgel működő végberendezések használatára való áttérés. Jelenleg ez látszik a legnehezebben megvalósíthatónak, mivel még csak most folynak — nemzetközi síkon — a megfelelő berendezéstípus kifejlesztését célzó kísérletek.

— Különlegesen szélessávú távíróátviteli rendszerek bevezetése, amelyek lehetővé fogják tenni az 500—1000 baud nagyságrendjébe eső sebességgel történő távíróátvitelt, eltűrhető mértékű torzítás mellett. Ez egyes irányokon a távbeszélő csatornáknak táviratozás céljára való igénybevételét fogja jelenteni.

— A távíróközpontokat alkalmassá kell tenni mind az 50 baud, mind pedig a nagy modulációs sebességre kiépített vonalak kapcsolására.

Végül érdemes megemlíteni az automatizált távíróhálózatnak egy — az előzőnél ugyan kisebb jelentőségű, de a kulturált utazás megteremtése szempontjából mégis lényeges — újabb szerepét, mégpedig a *távolsági személyszállító vonatokban az ülő- és fekvőhelyeknek közbenső állomásokon kezdeményezett lefoglalását*, ami — külföldi példa nyomán — teljesen automatikusan, kezelő- és irányítószemélyzet beavatkozásának szükségessége nélkül történhetnék, eleinte csak belföldi, később pedig nemzetközi viszonylatban is. A feladatot nagyrészt megoldja a távgépíróhálózat, csak a *központi berendezést* kell külön biztosítani.

## 7. Az átviteli út fejlesztése

A távírójelek továbbítása részére *átviteli útként* a következő lehetőségek állnak rendelkezésre :

— *vezetékút :* szabadvezeték és kábel, illetve az ezeken létesített műáramkörök (szimultán vagy fantom),

— *vivőfrekvenciás csatornák :* szabadvezetéki és kábeláramkörön, valamint mikrohullámok útján.

Az *országos távgépíróhálózat* felépítésére vagy a csillagrendszerű, vagy pedig a hurkolt megoldás kínálkozik.

A *csillaghálózatban* van egy országos főközpont, amelyhez sugárirányú trunknyalábokkal csatlakoznak az elsőrendű, ún. *főgócközpontok* (igazgatósági székhelyek). Utóbbiakra a távgépíró állomások vagy közvetlenül kapcsolódnak, vagy a *gócközpontok* közvetítésével. Az országos főközpontot s főgócpontokkal összekapcsoló *trunk-áramkörök* alkotják a gerinchálózatot. A szomszédos főgócközpontok között ajánlatos kellő számú közvetlen összeköttetést kiépíteni, részint a szomszédos forgalomban a rövidebb átviteli út, részint a főirányok foglaltsága esetén a kerülőút biztosítása érdekében. Ezek a *harántösszeköttetések*. Az egyes igazgatósági területeken a távgépíróállomásokat és az algócközpontokat a főgócközpontokkal összekötő *egyéni vonalak* alkotják az igazgatósági hálózatsíkot. Hasonlóképpen lehet említést tenni az egyes algócközpontok által kiszolgált terület körzethálózat-síkjáról is.

A *hurkolt hálózatban* csak *főgócközpontok* vannak, amelyek mindegyike össze van kötve a többivel, a forgalomtól függő, megfelelő mennyiségű *átkérő összeköttetésből álló trunk-nyalábbal*. Nyilván ez a legrugalmasabb és leggyorsabb forgalomlebonyolítási lehetőséget nyujtó hálózati rendszer, de egyben a legdrágább is. A főgócközpontok hálózatsíkja már csillagrendszerű.

Az *európai vasutak* hálózatfelépítését vizsgálva megállapítható, hogy a csillagrendszerű hálózat használata az általános. Hurkolt hálózat csak a svájci és a Német Szövetségi Vasutakon található.

A *hazai viszonyokat* tekintve leszögezhető, hogy az igazgatósági hálózatsíkon belül a tiszta csillaghálózat, az országos gerinchálózatban pedig a harántösszeköttetésekkel kiegészített csillaghálózat kiépítése szükséges és egyben elegendő.

Az igazgatósági hálózatsíkban az egyes távgépíróállomások és a főgócközpont közötti egyéni összeköttetések kiépítésére a külföldi vasutakon már jó eredményekkel használt, *lépcsős leágazást* lehetővé tevő korszerű vivős rendszerek látszanak a leggazdaságosabbnak, abban az esetben, ha az az egyes távközlőirányok mentén a távgépíróállomások elhelyezése a lépcsőzést lehetővé teszi.

A távíró választóüzem bevezetése természetesen azt is feltételezi, hogy a gerinchálózatot olyan erősségű trunknyalábok alkotják, amelyek a forgalmas órák alatt is csekélyszámú foglaltsági eset előfordulással tudják a forgalmat átvinni.

## 8. A fejlesztési munka jelenlegi helyzete és a közeljövő célkitűzései

A szükségletek felmérése után talán nem lesz érdektelen néhány szóval összefoglalni, hogy hazánkban mit tett már eddig is a *vasúti távközlési szolgálat* a távíróhálózat korszerűsítése érdekében, s melyek azok a célkitűzések, amelyek a közeljövőben, mégpedig a *második ötéves terv* időszakában megvalósulnak.

Elsősorban kell megemlékezni a fejlesztési program legfontosabb feladatáról, a *távgépíróhálózat automatizálásáról*. Ez a munka 1961-ben kezdődött el és 1963 folyamán előreláthatólag befejeződik, ami annyit jelent, hogy a vasúti távíróhálózatban a távgépíró állomások ez év végén egymást közvetlen számtárcsázással, kezelő beavatkozása nélkül tudják már hívni. Egyidejűleg megjelennek az *automatikus csoportkapcsoló (körözvény) berendezések* is, amelyek szerepének fontosságáról az előzőkben meggyőződhettünk.

1965-re valamennyi nagy táviratforgalmú állomást és hivatalt el kell látni közvetlen *távgépíró munkahellyel*. Ez annyit jelent, hogy néhány év alatt a távgépíró állomások száma közel megháromszorozódik. Az állomások mintegy 25%-a ki leszegészítve lyukasztó-vevővel és gépadóval, s ezzel megteremtődik a gépi adatfeldolgozás követelményeinek megfelelő szolgáltatást biztosító hálózat *készülékellátottsága*.

Természetszerűleg következik ebből, hogy meg kell valósítani az *átviteli utak* korszerűsítését és bővítését is. Első lépésként a gerinchálózat trunknyalábjainak 4—4 váltóáramú távírócsatornából való kialakítása történt meg. Következő lépésben sor kerül az igazgatósági hálózatsíkon belüli áramkörök szaporítására és korszerűsítésére is.

Ugyancsak folyamatban van a legfontosabb hírforrásoknak *egyéni távgépírókészülékkel* való ellátása azért, hogy ezeknek a hírforrásoknak esetében — a távíróhivatalokat kikapcsolva — a *közvetlen levelezési módszer* érvényesüljön.

Történtek lépések a *vonali távíró korszerűsítése* érdekében is, bár a jelen tanulmányban felsorolt lehetőségek közül a legmegfelelőbb kijelölésére vonatkozó döntés ez ideig még nem született meg ; arra csak a kísérleti vonalakon szerzett tapasztalatok adatai alapján, egy későbbi időpontban kerül majd sor.

Végül érdemes megemlíteni, hogy 1965 végéig meg kell teremteni a *budapesti országos főközpont nemzetközi igénybevételének* lehetőségét, s meg kell szüntetni a hálózatközi vonalak kézi kiszolgálását.

### 9. A műszaki és kiszolgáló személyzet szakképzettségének növelése

Az elmondottakból látható, hogy az automatizált országos távgépíróhálózat megteremtése — amely a magyar vasutakon az írásos hírátvitel színvonalát a fejlett európai vasutak szintjére emeli — igen nagy feladatokat ró a *távközlési szolgálat* valamennyi dolgozójára. A feladatok végrehajtása azon kívül, hogy korszerű gépek, szerszámok és főleg műszerek használatát tételezi fel, szükségessé teszi mind az építési, mind pedig a karbantartási munkáknál *új, fejlett munkamódszerek* alkalmazását, s a *dolgozók átlagos szakmai színvonalának* nagymértékű emelését. Utóbbival kapcsolatban a központilag szervezett szakmai *továbbképző tanfolyamokon* nyújtott elméleti és gyakorlati oktatáson túl, feltétlenül számítani kell minden egyes dolgozó állandó és aktív *önképzésére* is, mivel csak ezen keresztül biztosítható az a szaktudás, amit a már használt vagy a jövőben bevezetésre kerülő berendezések üzeme megkíván.

A technikai fejlesztés természetesen maga után vonja azt is, hogy a berendezések kiszolgálására hivatott munkaerők, elsősorban a *távírászok* az eddiginél lényegesen nagyobb szakismerettel rendelkezzenek, s ami a legfontosabb, minden ténykedésüket hassa át a munka odaadó szeretete, a lelkiismeretesség és gondosság, mert a legmodernebb berendezés is csak akkor tudja betölteni feladatát, ha a felsorolt szakmai és emberi tulajdonságokkal rendelkező dolgozó irányítja munkáját.

Tudjuk jól, hogy a szakmai felkészültség emlegetése sokakból vált ki ösztönszerű ellenszenvet, és számosan vannak, akik napjainkban is azt hirdetik, hogy a kezelőnek csak azt kell tudnia, hogy mikor melyik gombot kell a készüléken megnyomni, vagy mikor melyik kulcsot elfektetni vagy elfordítani ahhoz, hogy a berendezés a kívánt szolgáltatást biztosítsa. Az ilyen álláspontot magukévá tevők szívesen hivatkoznak a külföldi vasutaknál tapasztaltalható ilyen irányú gyakorlatra. Ezzel kapcsolatban legyen szabad befejezésül idézni néhány mondatot pl. a Német Szövetségi Vasutaknak a távirászok munkájára és felkészültségére vonatkozó általános előírásaiból :

„A távirász személyes tulajdonságai legyenek : megbízhatóság, jó reakcióképesség, figyelmesség, nem csökkent hallóképesség és *biztos technikai ítélőképesség*. Ezek a minimális általános emberi követelmények.

A munkában való jártasságra vonatkozó követelmények :

*a) vakírás a távgépírón*, 10 ujjas rendszerben, 250 leütés/perc írásgyorsasággal,

*b)* a távíróállomásokon levő készülékek kezelésének ismerete és *az azokon előforduló zavarok felismerése*, hogy hibajelentéskor a karbantartók részére a megfelelő tájékoztatást meg tudja adni,

*c)* a távíróüzem lebonyolítására vonatkozó *szabályok, előírások* ismerete, amelyeket a szolgálati utasítások és a rendeletek tartalmaznak."

A *b)* pont alattiak teljesítése természetesen csak a készülékek működési elvének ismeretében képzelhető el.

A követelmények tehát nagyok, de nem teljesíthetetlenek. Minden remény megvan arra, hogy a műszak fejlesztési javaslatok széles körben megértésre találnak, s az új berendezések és új munkamódszerek, párosulva a kezelésükre kijelölt öntudatos vasúti dolgozók odaadó jó munkájával, nagy lendítőerőt jelentenek a vasúti szállítások gyorsabbá és biztonságosabbá tételében, s ezen keresztül szocialista népgazdaságunk további erősítésében.

IRODALOM

*Lajkó—Váraljai :* Távirótechnika I—II. Bp. 1955. Műszaki Könyvkiadó.

*Balogh Győző :* Vasúti távirótechnika, Bp. 1959. KÖZDOK.

*Rácz Sándor :* Vasúti távirdaszolgálat, Bp. 1891. A Vasúti Tisztképző Tanfolyam kiadványa.

*Werner Leitenberger :* Die Fernschreibeinrichtungen der Europäischen Eisenbahnen, Signal und Draht, 1960. évi 6. sz.

*Walter Wenke :* Die Fernschreibtechnik und der Fernschreibbetrieb bei der Deutschen Bundesbahn, Signal und Draht, 1954. évi 11. sz.

*Herbert Burkhardt :* Einsatz der Fernschreibwähltechnik im Reichsbahndienst, Deutsche Eisenbahntechnik, 1960. évi 6. sz.

*Hans Schmidt :* Fernschreiben bei der Deutschen Bundesbahn, Der deutsche Eisenbahner : Bau- Signal- und Fernmeldetechnik, 1955—1956.

# A gépjárműközlekedés létesítményeinek tervezése

DR. ÁBRAHÁM KÁLMÁN

A gépjárműközlekedés fejlődésével párhuzamosan hazánkban is szükségszerűen kialakult egy *speciális tervezőrészleg* a létesítmények műszaki tervezésére. E cikk keretén belül értékelni kívánjuk a műszaki tervezés e területén leszűrt fontosabb tanúlságokat, tervezési módszereket, elgondolásokat.

Az elmúlt évtized legkomolyabb tanulsága volt, hogy a gépjárműközlekedési létesítmények bármelyikének tervezésekor *széleskörű szervezési, telepítési, technológiai, műszaki és gazdasági ismeretek* szükségesek.

Vontatottá tette a tervezést az a körülmény, hogy nem volt egyértelmű *tervezési irányelv*. Ez összefüggésben van azzal, hogy a gépjárműközlekedésnek az 1955—60-as években aránylag hírtelen bekövetkezett ugrásszerű fejlődését nem előzte meg, de nem is követte a járművek üzembentartásához szükséges *berendezések, telepek* megépítése. Ennek következménye, hogy jelenleg hazánk gépkocsiállománya egy részének nincsen megfelelő korszerű, a nagyüzemi üzemeltetési feltételeket gazdaságosan biztosító telephelye.

A gépkocsiállomány nagyságához képest az üzemeltetést, karbantartását biztosító épületek kiépítési mértékének elmaradása több sajátos körülménnyel magyarázható.

A gépkocsi a tömeges szállításra alkalmas közlekedési eszközök közül szinte egyedül rendelkezik azzal az adottsággal, hogy beszerzése után azonnal használható személyek vagy áruk szállítására anélkül, hogy bármilyen egyéb lényegesebb befektetésre, beruházásra lenne szükség. A tárolási, illetőleg karbantartási és javítási kapacitásban a hiány többnyire nem jelentkezik olyan élesen, mint más közlekedési ágazatokban. Ez a körülmény befolyásolta a gépkocsit használókat olyan értelemben, hogy nem gondoskodtak időben a megfelelő karbantartási feltételekről.

Kezdetben, amikor a gépkocsik száma alacsony volt, az üzemeltetéssel összefüggő karbantartási, javítási feladatok természetszerűleg szétaprózódva jelentkeztek. Az akkori karbantartási, javítási igény a kezdetleges, *kisipari* jellegű munkával és munkafeltételekkel, az üzemanyagellátás és az úthálózat a meglevő állapotában elfogadhatóan kielégítette a gépjárműközlekedés igényeit. A gépkocsik számának és teljesítményének lényeges növekedésével azonban a kisipari jellegű karbantartási, üzemeltetési lehetőségekkel nem lehet már a gépkocsik gazdaságos üzembentartását biztosítani. Szükséges ezért a *nagyüzemi* karbantartási és javítási feltételek megteremtése.

Annak az elvnek felismerése, hogy korszerű autóközlekedési nagyüzemeket kell létesíteni, számos túlzott igényt is felvetett. Az igények megfogalmazásakor ezért keresni kell azt az *optimális határt*, amely mellett a nagyüzemi létesítmények építése a legjobban előmozdítja a kultúrált, gyors, biztonságos autóközlekedést, de egyben kedvező irányban befolyásolja az önköltség alakulását is.

## A GÉPJÁRMŰKÖZLEKEDÉSI LÉTESÍTMÉNYEK FAJTÁI

A gépjárműközlekedés létesítmény-igényei ma már igen sokrétűek. Ezeket célszerű a következő felosztás szerint áttekinteni :

*1. Gépjármű forgalmi telepek*

Feladatuk a gépkocsik üzemanyagellátása, alváz- és felsőmosása, a napivizsgálat, a szervízigényeinek (zsírzás, olajcsere, revízió) kielégítése, a futójavítás, az I. és II. sz. műszaki szemle végrehajtása, a gépkocsi beérkezésének, üzemszünetidő alatti tartózkodásának, fuvarrakész állapotának biztosítása, a forgalmi szolgálat ellátása, a személyzet szociális igényeinek kielégítése. A gépkocsi forgalmi telepeknek tehát a gépkocsi nagyjavításán kívül az összes üzemi és karbantartási feladatok elvégzésére alkalmasnak kell lenniük.

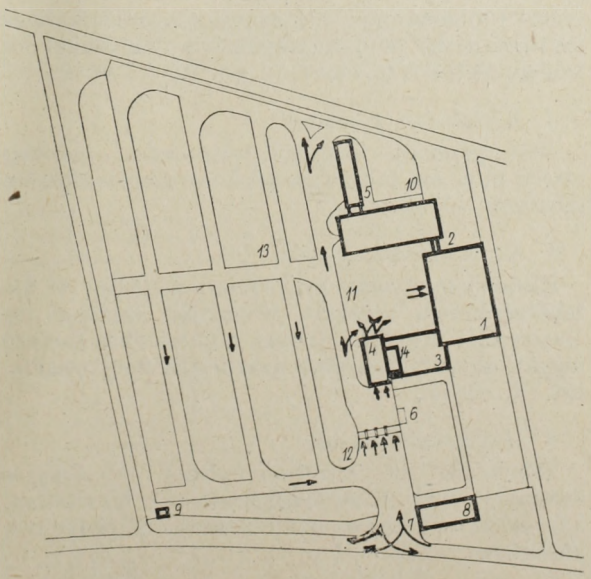
A forgalmi telep funkcióinak biztosítását szolgáló legfontosabb épületek, létesítmények : üzemanyag kimérő, gépkocsimosó, szervíz, javítócsarnok a hozzátartozó műhelyrésszel, irodaépület szocális helyiségekkel, gépkocsi tároló, kapusház. Ezen létesítmények célszerű telepítése látható az *1. ábrán.*

A gépkocsi forgalmi telepek közül az eddig kialakult rendszerben

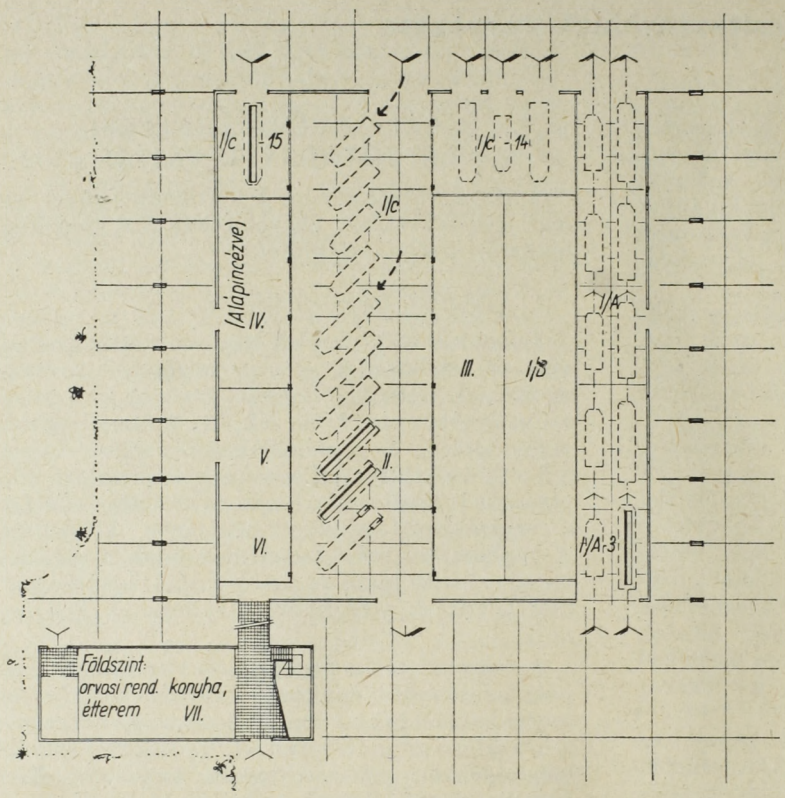
— a *nagy forgalmi telep* 500 gépkocsinál több gépkocsi,

— a *közepes forgalmi telep* 100—500 gépkocsi,

— a *kis forgalmi vagy főnökségi telep* 30—110 gépkocsi kiszolgálására alkalmas.




**1. ábra. Forgalmi telep helyszínrajza : 1 — javítócsarnok, 2 — műhely, kazánházi szárny, 3 — szociális helyiség, raktár-szárny, 4 — szervízmosóépület, 5 — hidegraktár, 6 — üzemanyagkimérő, 7 — kapusház, 8 — irodaház, 9 — trafóépület, 10 — szentér, 11 — tároló-javító udvar, 12 — tárolótér I. ütem, 13 — tárolótér II. ütem, 14 — udvar**




2. ábra. Gépkocsi nagyjavító üzem: I/A — bontó és vázjavító műhely, I/A-3 — gépkocsi mosó, I/B — felépítmény és fődarabjavító műhely, I/C — gépkocsiösszerelő műhely, I/C-14 — fényező, I/C-15 — végátvétel, II. — középjavítás, III. — segédműhelyek, IV. — raktárak, V. — egyéb helyiségek, VI. — trafóház, VII. — irodák, öltözők

*2. Gépkocsi tárolótelepek*

A gépkocsik szabadtéri tárolására alkalmas, szükség esetén a gépkocsik mosását és üzemanyagfelvételét is biztosítja. Ez utóbbi kettőt csak akkor, ha a közelben ilyen lehetőség nincs és a gépkocsik száma a 30-at meghaladja. Építési igénye: szabadtéri mosó és tároló, üzemanyagkimérő.

*3. Gépkocsi nagyjavítóüzem*

Évi többszáz gépkocsi nagyjavítására alkalmas javítócsarnok, a hozzátartozó műhelyekkel és irodaépülettel *(2. ábra)*.

*4. Közlekedési kombinát*

1000 gépkocsi forgalmi telep iránti igényeit elégíti ki és évi több száz gépkocsi nagyjavítására alkalmas *(3. ábra)*.

*5. Közúti szervíz telepek*

Elsősorban magán és közületi személy- és kis tehergépkocsik mosását, revízióját, zsírzását és olajcseréjét végzik, valamint a körzetéhez tartozó magán személygépkocsik garanciális felülvizsgálatát *(4. ábra)*.

*6. Autóbuszállomások*

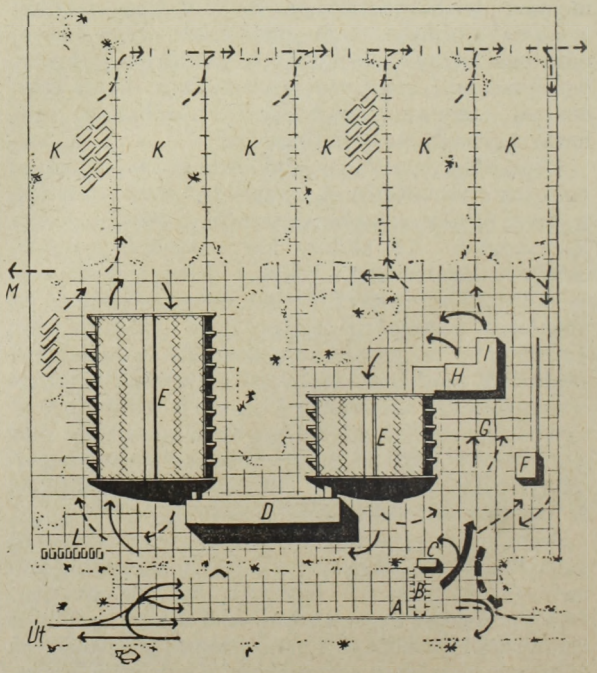
Feladatuk az autóbusz-indítás és -érkezés felállóhelyeinek és csomagkezelésének biztosítása, a forgalmi szolgálat és az utazóközönség igényeinek kielégítése.

*7. Nyilvános üzemanyagtöltő állomások*

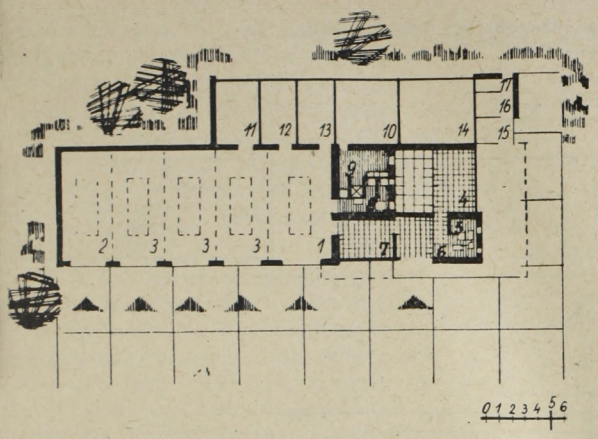
A közületi és magán gépkocsik üzemanyagfelvételi lehetőségeit biztosítják.

*8. Garázsok*

Elsősorban személygépkocsik és különleges rendeltetésű gépkocsik fedett, fagytól mentes tárolására szolgálnak, esetleg napivizsgálattal és szervízzel.




3. ábra. Közlekedési kombinát: A — előtető, B — üzemanyagkimérő, C — porta, D — irodák, öltözők, E — üzemi főépület, F — gépkocsimosó, G — burkolt közlekedő, H — napi vizsgáló, I — szervíz, revízió, K — gépkocsi tároló, L — parkoló, M — vészkijárat




**4. ábra. Közepes szervízállomás, kis és közepes gépkocsikra : 1 — mosóállás, 2 — zsírozóállás, 3 — javítóállás, 4 — váróhelyiség, 5—6 — W. C. csop., 7 — iroda, adm., 8 — W. C. csop., 9 — mosdó, zuhany, 10 — öltöző, 11 — gépműhely, 12 — gépház, 13 — alkatrészraktár, 14 — kazánház, 15 — iroda, 16 — olajraktár, 17 — kapcsolótér, 18 — bejárat**

A felsorolt létesítmények közül az *Út-Vasúttervező Vállalat (UVATERV)* az elmúlt tíz évben a legnagyobb számban *gépjármű forgalmi telepek* tervezését végezte. Mivel a gépjárműközlekedés létesítmény-igényeinek legnagyobb részét ma is a forgalmi telepek teszik ki, a továbbiakban indokolt ezekkel részletesebben foglalkozni.

A gépjármű forgalmi telepek kialakítása világviszonylatban is forrásban levő műszaki-gazdasági probléma. A *vitatott kérdések* — többek között — a következők :

— a karbantartás, javítás helyes mértékének, célszerűen ismétlődő periódusainak megállapítása ;

— a forgalmi telep építési, üzemeltetési és szállítási költségei egymásrahatásának vizsgálata ;

— a beruházás megtérülési idejének helyes megállapítása ;

— az optimális forgalmi telepnagyság meghatározása ;

— a legmegfelelőbb szervezési forma, a koncentrált telepítés és a decentralizált telepítés határhelyzetének megállapítása ;

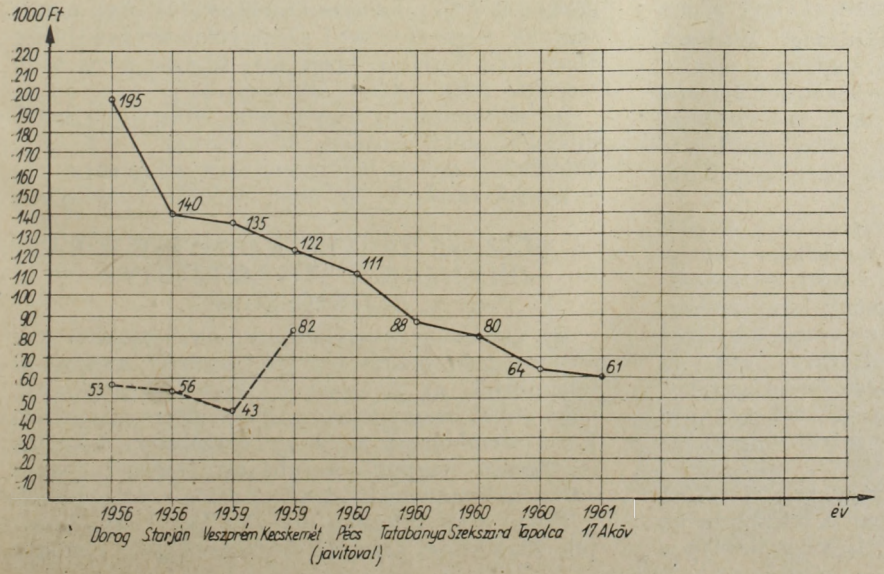
— a forgalmi telep korszerű kiépítési mértékének célszerű határa, a karbantartási, javítási idő és költségráfordítás csökkenése alapján.

Az első forgalmi telepeknél szerzett tapasztalatok alapján megállapítható, hogy az eredetileg célszerűnek megítélt igények, normák, előírások alapján létesített forgalmi telepek költségei magasak voltak és nem állottak arányban a velük elérhető előnyökkel. A tervezés időszakában tervbevett gépkocsi-állományra vetítve nem gazdaságosak, mert a forgalmi telep beruházási költségének egy gépkocsira eső hányada megközelítette a gépkocsi árát.

Az elmúlt években épített, illetve tervezett hazai forgalmi telepek *egy gépkocsira vetített költségei* az *5. ábrán* láthatók. Az ábra egyes pontjainak meghatározásakor a tervezés időszakában megadott gépkocsiszámot vettük figyelembe. Külön feltüntettük és szaggatott vonallal jeleztük a valóságban gondozott gépkocsik figyelembevételével bekövetkezett változást.

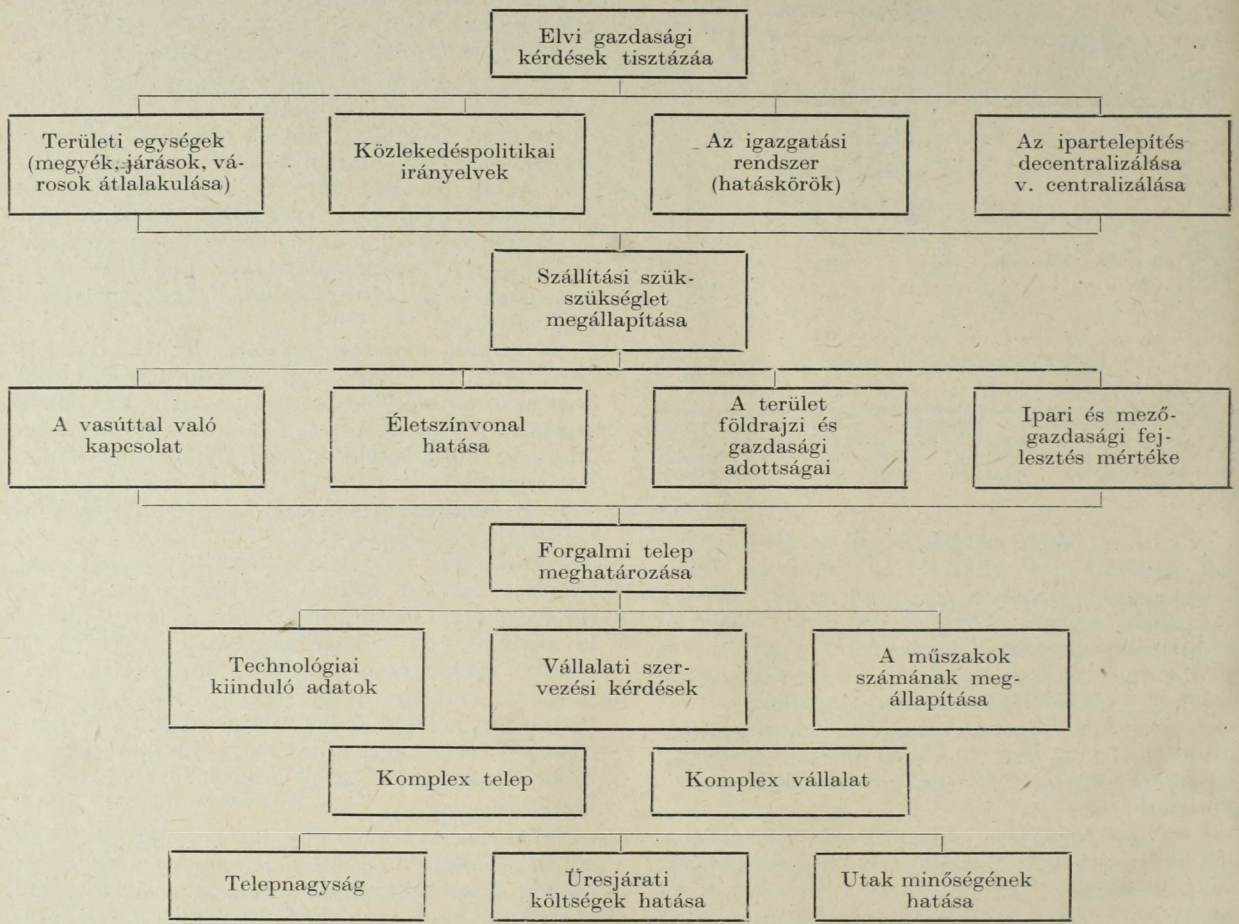
A görbe első, meredek szakasza azt az időszakot tükrözi, amikor még a beruházásoknál az a törekvés érvényesült, hogy minden üzemeltetési kívánalmat egy helyen elégítsünk ki. A görbe további szakaszának csökkenő tendenciája határozottan mutatja, hogy az egy gépkocsira eső beruházási költség lényegesen csökkenthető. Ez a törekvés reális volt, mivel az utóbb épített vagy tervezett forgalmi telepek az igényeket így is kielégítik.

A költségcsökkentés úgy vált lehetségessé, hogy *a túlzott kiinduló igényeket lényegesen csökkenteni lehetett. A javítóállomások számát* pl. a régi irányelv a gépkocsi számának 15%-ában állapította meg. A jelenlegi technológiai gyakorlat alapján márcsak 5%-kal számolunk. A költségcsökkenést lehetővé tette az is, hogy az *autóközlekedést átszervezték*. Így a centralizált telepítés és bizonyos feladatok koncentrálása szempontjából lényeges módosításokat kellett és lehetett figyelembe venni. Jelentős körülmény, hogy az új forgalmi telepek építési




**5. ábra. Az egy gépkocsira vetített beruházási költségek alakulása**

**Séma a gépkocsi forgalmi telepek gazdaságossági számításához**




és üzemeltetési tapasztalatai *egyszerűbb, gazdaságosabb megoldások* lehetőségét tárták fel.

Meggyőződtünk arról, hogy a forgalmi telepek tervezését alapos *előtanulmányoknak* kell megelőzniök. Az előtanulmányban meg kell állapítani a telep szükségességét, legcélszerűbb helyét és kiépítési formáját. E feladat elvégzéséhez segítséget nyújt az *1. táblázatban* bemutatott elvi séma.

Első lépésként, az elvi gazdasági kérdések tisztázása során, fontos állást foglalni a *területi régiók* gépjárműközlekedési szempontból történő elhatárolása, a *központosított vagy decentralizált közlekedési rendszer* kérdésében, összefüggésben a hatáskörök megállapításával, az ipartelepítés irányával.

Második lépésként fel kell mérni — a távlati igények figyelembevételével — a *szállítási szükségletet*. Figyelembe kell venni a vasúti csatlakozásokat, a vasúti szállítás helyenkénti kiegészítését, illetőleg helyettesítését, az életszínvonal, a kultúra fejlődésével párhuzamosan jelentkező áru- és személyszállítási igény-növekedést, összefüggésben a régió földrajzi, gszdasági adottságaival, a település és városrendezési tervek szerinti ipari és mezőgazdasági fejlesztéssel.

Harmadik lépésként már magát a *forgalmi telepet* kell kialakítani. Elsősorban a telepen belüli *technológiát* kell megtervezni, figyelembevéve a közületi szerveknek és az autójavító iparnak a forgalmi telepekkel való kooperációját és azt, hogy az üzemeltetés *két-vagy* három műszakos lesz-e.

Mérlegelni kell, hogy létesíthető-e *komplex telep* személygépkocsira, tehergépkocsira és autóbuszra közösen. A karbantartásra, javításra járó gépkocsik üres kilométer-költségeit (az utak minőségének függvényében) is figyelembevéve pedig állást kell foglalni, hogy *kis, közepes vagy nagy forgalmi telep* építése szükséges-e.

Az előtanulmány kidolgozása után — a helykijelölési dokumentáció készítésekor — a *helykiválasztást* erősen befolyásolják a talajviszonyok, a közművesítés és az energiaellátás lehetőségei.

## A MŰSZAKI TERVEK KÉSZÍTÉSE SORÁN JELENTKEZŐ EGYSZERŰSÍTÉSI LEHETŐSÉGEK

Az elmúlt években nálunk, de külföldön sok esetben még ma is *egy telepen belül szétszórtan* telepítették az épületeket. Vitathatatlan tény, hogy ebből bizonyos technológiai előny származik. Ezzel szemben áll az, hogy a szétszórt telepítés lényegesen nagyobb beruházási összeget kíván, ami nem kompenzálódik a technológiai előnyökből.

Hazai viszonylatban az UVATERV-ben kezdjük kialakítani, megfelelő technológiai rendszer

biztosításával, az olyan alaprajzi megoldást, amelynél a fűtési, az elektromos-, a víz- és csatorna vezetékek hossza minimális. *Az épületeket előnyös formában, a telepen belül egy tömbben* helyezzük el, így csökken a fűtési energiaszükséglet és a védettebb helyiségek jobb munkakörülményt biztosítanak.

A tömör telepítés előnyei gyakorlati *példán* keresztül is lemérhetők.

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium évekkel ezelőtt megbízást adott a *Pécs* városban létesítendő MÁVAUT és TEFU forgalmi telep, valamint nagyjavító külön-külön történő tervezésére. A későbbiek során — a MÁVAUT és a TEFU szervezeti összevonásának feltételezésével — ez a feladat egy programmá szűkült, de még külön egységként maradt a nagyjavító. Külön készült a kiszolgáló üzemrész, az üzemanyagkimérő, a szervíz és mosó.

Javaslatunk az volt, hogy telepítsük az előbbi létesítményeket úgy, hogy azokat a MÁVAUT, a TEFU és a nagyjavító gépkocsijai egyaránt igénybe vehessék. A *közös létesítmények* (a közös közműcsatlakozás, derítő stb.) többmillió forinttal csökkentette az eredeti elképzelés költségeit. Az új megoldás lehetővé tette az egyszerű, ismétlődő, könnyen építhető szerkezet betervezését is. Az idevonatkozó egyszerűsítési folyamatot a *6.*, *7.* és *8. ábrák* érzékeltetik.

A *6. ábrán* levő változat azt a helyzetet mutatja, amikor még mind a három vállalat külön települ. Könnyen felismerhető, hogy az igen sok, szétszórt épület kedvezőtlen telepen belüli csatornarendszert stb. jelentett volna.

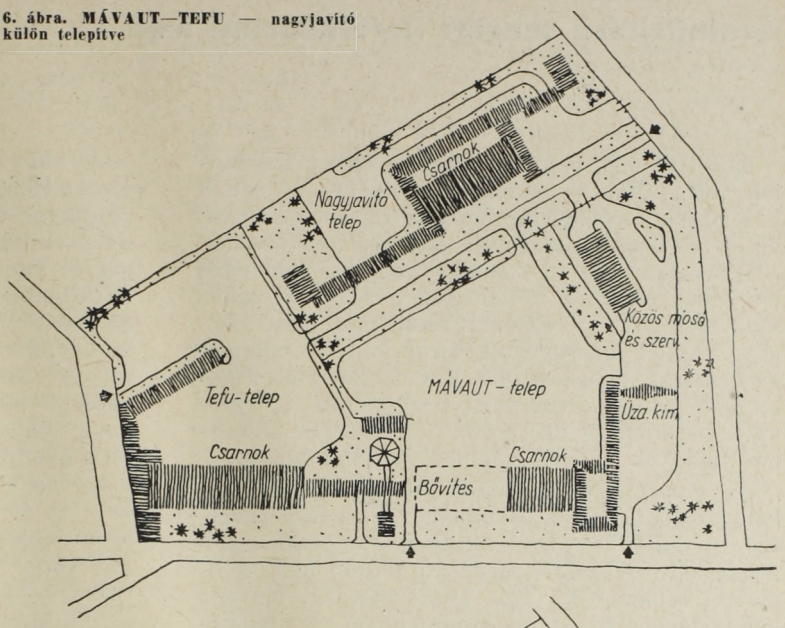
A *7. ábrán* bemutatott változat esetében a MÁVAUT és a TEFU már összevont létesítményeket használ.

A *8. ábra* szerinti változatnál a tömör telepítési törekvés érvényesült, a nagyjavító vállalat önállóságának figyelembevételével.

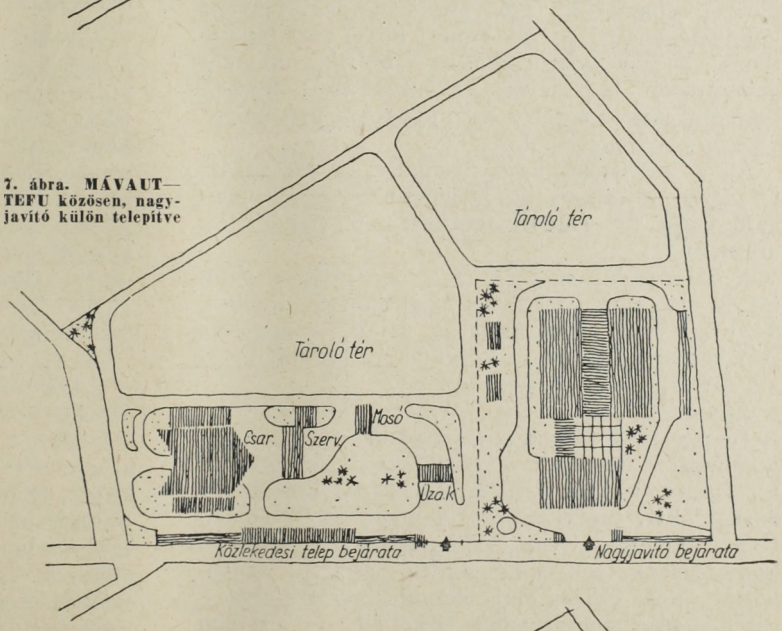
*

A fentiekben felvetett néhány gondolattal és az ismertetett példákkal az volt a célunk, hogy felhívjuk a figyelmet a gépjárműközlekedési létesítmények telepítési, szervezési kérdéseinek fontosságára, ezzel is segítve *a további nagyszámú ilyen jellegű létesítmény gazdaságos megvalósítását.*

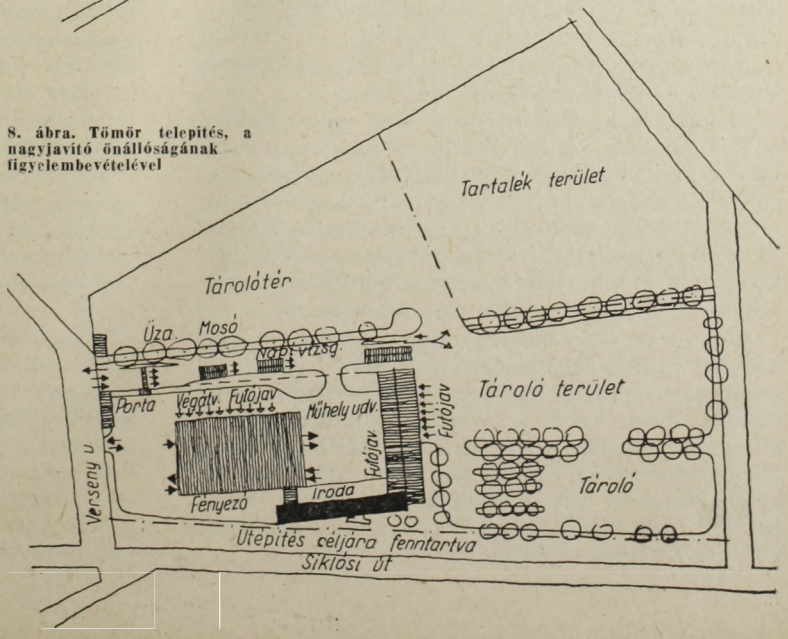
**6. ábra. MÁVAUT—TEFU — nagyjavító külön telepítve**




**7. ábra. MÁVAUT—TEFU közösen, nagyjavító külön telepítve**




**8. ábra. Tömör telepítés, a nagyjavító önállóságának figyelembevételével**



# Atomhajtású tengeri kereskedelmi hajó

KÁDÁR FERENC

Közel 15 éve, hogy hajózási körökben felvetették, tárgyalják és értékelik, miként juthatunk közelebb a kereskedelmi hajózás céljaira alkalmas, ún. *gazdaságosan üzembiztos nukleáris hajótípushoz.*

Ismeretes, hogy a közönséges vagy hagyományos rendszerű hajóknál a különféle gépek hajtásához szükséges energiát gőzgépek, diesel-motorok, avagy gőz-, esetleg gázturbinák által hajtott villamos generátorok szolgáltatják. A technika mai állása mellett az atomenergiát közvetlenül villamos vagy mechanikai energiává (a szükséges teljesítményigények mellett) még nem tudják átalakítani.

Az *atomenergia* felszabadulása az atomreaktorban játszódik le, az atommagok hasadása révén. Az atomhasadás során felszabaduló nagysebességű részecskék sebességét moderátorokban fékezik le, illetve csökkentik. Ez, mint minden fékezés, hőfejlődéssel jár. Az így kapott hővel gőzt fejlesztenek, s azt gőzturbinákba vezetik, villamos generátorok hajtására. Az ezek által termelt árammal járnak aztán a hajó fő-, tehát hajtógépei, valamint a segédgépek.

Az atomhajtású hajó üzemanyaga rádióaktív anyag, pl. uránium. Egy közepes nagyságú tengeri hajó egész évi fűtőanyagszükséglete néhány kg uránium.

A *Szovjetunió*, az USA és *Anglia* már megépítették első nukleáris (atommeghajtású) hajóikat, és az így nyert tapasztalatok útján — egyelőre csak lépésről-lépésre — közelebb juthatunk majd *a nukleáris kereskedelmi hajóhoz.*

Az egész berendezés üzemével kapcsolatban életbevágóan fontos *a sugárzás-védelem.* Az atombomlással közvetlenül érintkezésben levő moderátor (többnyire víz, esetleg grafit) ugyanis maga is rádióaktív sugárzó lehet. A sugárveszély elhárítására nemcsak a reaktort, hanem a moderátorral kapcsolatban levő egész géptéri részt is „árnyékolni" kell. Szárazföldi berendezéseknél erre a célra vastag betonfalakat építenek, de hajókon — éppen a helyszűke miatt — a kisebb vastagságot igénylő ólomburkolatot használják.

A nukleáris erőt jelenleg még nem tudjuk 20 000—25 000 LE-nél kisebb kapacitású, szokványos, tehát kereskedelmi hajózási célokat szolgáló gazdaságos hajtóberendezésre hasznosítani.

A különféle *nukleáris tengeralattjárók* építése az egyes államokban természetesen a hadiflotta költségeit terhelte és így ezekre vonatkozóan csak általános adatok kerültek nyilvánosságra.

A kereskedelmi hajózás dolgozói és továbbmenően a nagyközönség legelőször a *„Lenin" szovjet jégtörőhajóról* kapott nagy érdeklődést keltő tájékoztatást. Ezen a nukleáris jégtörőhajón 3 atomreaktor van ; ezek egyike tartalék, a másik kettő szolgáltatja a gőzt a 42 000 LE-s turbina meghajtásához. Egy tonnányi hajósúlyra 2,75 LE jut. Ez kedvezőbb arány, mint eddig bármilyen más jégtörőhajó esetében.

A nagyközönség időnként kap értesüléseket atommeghajtású hajókról, de rendszerint hadiegységről. Csupán tájékoztatásul szolgáljon, hogy ilyen esetekben szinte fantasztikus építési költségekről van szó. Így pl. az International Design & Equipment 1962. című szaklap szerint a 85 350 t vízkiszorítású *„Enterprise"* nevű nukleáris repülőgép-anyahajó ára (angol fontra átszámítva) 155 400 000 font volt. Ez év áprilisában pedig a hírügynökségek az amerikai *„Thresher"* nevű nukleáris tengeralattjáró tragédiájáról adtak hírt, amidőn is — *nem nukleáris robbanás* következtében — hanem mélymerülési gyakorlat közben, az amerikai flotta olyan leggyorsabb típusú atom-tengeralattjáróinak egyike vitt hullámsírba 129 embert, amely hajótípus egységei 57 millió dollárba kerültek.

A közlekedés dolgozóit bizonyára érdeklik azok a közlemények, amelyek a világ első kereskedelmi atomhajójáról, za USA-ban épült *„Savannah"*-ról jelentek meg a hajóépítési szaklapokban. Ez a hajó 1962. májusában fejezte be a próbaútjait és a jelentések szerint időnként Európába fog jönni, hogy felkeresse az Európai Közös Piac kikötőit. A hajó egyébként 22 000 t vízkiszorítású és az adatok szerint kb. 10 000 t rakományt és 60 utast szállíthat. A meghajtó erő (tengelyen mérve) 20 000 LE-t képvisel. Üzemi sebessége 21 csomó (38,9 km) óránként.

A hajó építését szakkörökben nálunk is figyelemmel kísérték. Említésre méltók azok az *óvintézkedések* is, amelyeket az építés során tettek. Minthogy sok ólmot használtak fel az árnyékoló burok készítésére — az ólommérgezések megelőzése is külön feladat volt. A „Savannah"-n az ólomburkolatot beton-zsalu foglalja körül. Előzetes tapasztalatszerzés céljából a reaktor beépítése előtt az egész berendezésről 2 teljes nagyságú *modellt* készítettek. Ezen a két modellen végezték, gyakorolták előzetesen — persze ártalmatlan körülmények között — a reaktor beépítésének legjobb módozatát, s továbbmenően a kijelölt tengerészek, a kezelőszemélyzet teendőit, karbantartó munkáit.

Ismeretes, hogy a sugárzás úgy károsítja az embert, illetve úgy hatol a szervezetbe, hogy azt az érdekelt egyén maga kevésbé tudja ellenőrizni. A Savannah-n a tisztaságot építés közben elszívó lemosásokkal (vacuum cleaning) biztosították. Ezzel vezették el a szennyeződést. Mindenki csak előírásos köpenyegben dolgozhatott. A személyi ellenőrzés kettős volt. Minden ember viselt egy „dosimeter"-t. Ez töltőtollhoz hasonló műszer ; ha fény felé tartják, egy hajszálcsövön látható a sugárzás mérve, ami a viselőt éri. Ezen kívül minden ember övében volt egy túlérzékeny papírcsík, védő hüvelybe szorítva. Amidőn a sugárzás a környező levegőben jelentős mértékű lesz, a papírcsík elhomályosul.

A legújabb jelentések szerint a „Savannah" különleges biztonsági berendezéseinek *részletes technikai értékelését* egy szakértői csoport készítette el. E csoport a hajózási osztályozó hivatalok és az Euratom képviselőiből alakult. A csoport átfogó vizsgálatot végzett a hajó szerkezeti adataira vonatkozóan ; az adatokat az amerikai hatóságok szolgáltatták. A vizsgálat megállapította, hogy a hajó építői és a kezelő személyzet minden óvintézkedést megtettek annak biztosítására, hogy a hajó látogatása során a parti kikötői körletek semmiféle különösebb veszélynek ne lehessenek kitéve — a környező hajózási berendezések veszélyeztetése, vagy más rádium-sugárzási kockázat szempontjából — még esetleges baleset bekövetkeztekor sem.

Ez az óvintézkedés alapjában véve megfelel „*Az Élet Oltalma a Tengeren*" c. 1960. évi Londoni Egyezmény követelményeinek. E nemzetközi egyezmény a VIII. fejezetében foglalkozik *a nukleáris hajókkal*. Az Egyezményt létrehozó értekezleten kitűnt, hogy amíg a technikai vonatkozású kérdésekben általában egyöntetűség uralkodott, addig a közigazgatási és jogi problémákban jelentős nehézségek állnak fenn.

Az említett VIII. fejezet egyébként a reaktor berendezés jóváhagyását, a reaktor berendezésnek a hajóüzemi körülményekhez való adaptálását, a sugárzásvédelmet, a biztonsági ügyiratgyűjtő (kartoték) bevezetését, kezelési kézikönyv vezetését, az ellenőrző szemléket, a bizonyítványok alakját, a különleges ellenőrzést és az esetleges baleseteket taglalja. Az értekezleten megjelent államok képviselői közül a Szovjetunió, Bulgária és Magyarország képviselője kifogásolta a kartoték bevezetésének és a különleges ellenőrzésnek az Egyezmény szövegébe való belefoglalását, minthogy az szükségtelen és feleslegesen akadályozhatja a magenergiameghajtású hajók hasznosítását, s az ilyen hajók építésére nézve hátrányos lehet. Ez a megállapítás a zárójegyzőkönyvben kifejezésre is került.

Az Egyezmény „*C*" *függeléke* különféle *ajánlásokat* tartalmaz az építendő nukleáris hajókra vonatkozóan. Az egyik ajánlás a reaktor-berendezés védelmére és burkolatára vonatkozik és javasolja, hogy a védőburkolatokat, szerkezeteket vagy berendezéseket olyan módon helyezzék el a nukleáris hajón, hogy az összeütközésből vagy zátonyrafutásból származható károkat a legkisebbsebbre csökkentsék ; a szerkezetben olyan elrendezést eszközöljenek, ha kivihető, amely által hajótörés esetében a reaktornak, vagy lényeges részeinek lehető kimentése a hajóból könnyebbé válik.

A „C" függelék másik ajánlása a személyzetre vonatkozik. Ezek szerint a nukleáris hajó parancsnoka, a tisztek és a személyzet tagjai sajátos képesítéssel rendelkezzenek és beosztásuknak megfelelő kiképzésen kell átesniük. A személyzetet a rádióaktív sugárzás elleni védekezés terén is ki kell oktatni.

Amint látjuk, az illetékesek már megtették a szükségesnek vélt intézkedéseket az atomhajók várható üzemeltetésére vonatkozóan. A jelenlegi szárazföldi előírások, érthetően, rendkívül szigorú szabályokat, kötöttségeket állítanak fel az atomerőművekkel szemben. Ezek az előírások, rendszabályok csak lakott helységektől távol eső, állandó ellenőrzés alatt álló üzemeket engedélyeznek. A különféle hajózási konferenciákon többé-kevésbé kikristályosodott az az óvintézkedés, hogy az atomhajtású hajók üzemeltetését (kikötését, rakodását, javítását stb.) is a lakott helységektől távoleső *atomhajó kikötőkre* kell korlátozni, továbbá, hogy még messzemenő óvintézkedések szükségesek a nagyforgalmú és időnként ködtől borított tengeröblök, csatornák (pl. a La Manche) forgalmában. Hiszen ez utóbbira nézve közismert, hogy az Északi-tengeren és a La Manche csatornában ködös időben, a sebességcsökkentésre vonatkozó nemzetközi szabályok be nem tartása esetén — tehát az ún. human element (emberi ténykedés) hatására — sajnos, elég gyakran fordul elő hajóbaleset.

Ha végül összevetjük a klasszikus, azaz szokványos kereskedelmi hajónak és a nukleáris kereskedelmi hajónak a gazdaságosságát, akkor tárgyilagosan meg kell állapítanunk, hogy *pillanatnyilag még gazdaságos nukleáris kereskedelmi hajót nem tudunk elképzelni*. Ebből a szempontból a fejlődésnek még hosszabb utat kell megtennie.

Egy-egy hajó élettartamát szokásos az általa szállítandó rakománymennyiséggel is meghatározni. Pl. 1936—1938 között egy 9500 t hordképességű, 5500 LE-s motorhajó amortizációs átlaga egymillió t rakomány volt. Ez jelentette abban az időben azt, hogy a hajó ára megtérült akkorra, amire kiselejtezték — és hasznot is hajtott. A mai helyzetben természetesen más számítás szükséges. De ha figyelembe vesszük, hogy a tengeri teherhajók üzemeltetésében egy-egy kerek úton (azaz kiinduló kikötőtől kiinduló kikötőig) a különböző érintett kikötőkben felmerülő rakodási, vagyis berakási, kirakási és az ezzel szorosan kapcsolatos költségek együttesen többet tesznek ki, mint a hajó üzemanyag, személyzeti illetmény, személyzeti élelmezés, sőt a hajó értékcsökkenésének a költségei, illetve összegei, akkor állításunk helyességét aligha lehet vitatni. Hiszen *a nukleáris hajó építési költségei a szokványos hajó építési költségeinek sokszorosát teszik ki*. A hajótest élettartamát — azaz a kiöregedést — mindkét hajónál egyformának vehetjük. A gépi berendezés újbóli használhatóságát sem vitathatjuk, legfeljebb azt nem tudjuk még, hogy a nukleáris hajó reaktor-berendezésének más hajóba történő áthelyezése, beépítése milyen követelményeket fog támasztani.

# A vonóerő regisztrálása vasúti vontatójárműveken

BRONTS LAJOS

Regisztrálni általában azokat az adatokat szokták, amelyek utólagos ellenőrzése vagy értékelése szükséges, vagy szükséges lehet. A regisztrálás történhet kézi feljegyzéssel, vagy pedig, ha folytatólagos adatokat kívánunk, külön készülékkel.

A vontatójárművek üzemének két adata van, amelyeknek rögzítése valamely menet lefolyásának utólagos ellenőrzése érdekében különösen hasznos. Az egyik a menetsebesség, a másik a vonóerő.

*A sebesség* regisztrálását elsősorban biztonsági szempontok indokolják. A vasúti üzem, mint pályához kötött és korlátolt látási viszonyok között is fenntartott üzem, veszélyes üzemnek minősül. Helyénvalónak látjuk ezt a minősítést különösen akkor, ha a vasúton szállított embertömegekre és a szállított áruk nagy anyagi értékére gondolunk. E körülmények miatt a vasúti üzemben a menetrendhez-kötöttség igen erős, a sebességi előírások pedig merevebbek, mint bármely más közlekedési ágazatban. Azt, hogy a vasutak az üzembiztonság megóvása érdekében milyen fontosnak tekintik a vonatsebességnek nemcsak pillanatnyi, hanem utólagos ellenőrzését is, mi sem bizonyítja jobban, mint az a körülmény, hogy nálunk a gyors- és személyvonatokat továbbító vontatójárműveken már fél évszázadnál hosszabb idő óta kötelező a regisztráló sebességmérők használata. A sebesség regisztrálásának megbízhatóságával szemben támasztott igényekre jellemző, hogy a vasutak nagy része „kényszer működésű" sebességmérőket használ, vagyis olyanokat, amelyek a mozdonyokon elkerülhetetlen dinamikus és hőigénybevételek iránt érzéketlenek és így a sebességet minden külső hatástól függetlenül egyformán és megbízhatóan regisztrálják.

A *vonóerő* megállapítására alkalmas külön berendezéssel a vontatójárműveket ellátni mind ez ideig nem szokás és így természetesen a rendes üzemben a vonóerő regisztrálása sem történik meg. Az üzembiztonság szempontjából nézve a helyzetet, megállapíthatjuk, hogy a vonóerő regisztrálása legfeljebb a vontatás közben keletkező egyenlőtlenségek (rángatások) tanulmányozásakor lehet hasznunkra, egyébként azonban — minthogy a vonóerő maximumát a vontatójármű tapadási súlya egyértelműen meghatározza — annak külön ellenőrzésére szükség nincsen.

Más a helyzet, ha a vonóerő megállapításának és regisztrálásának kérdését az üzem gazdaságosságának szemszögéből nézzük. A vonattovábbítás gazdaságosságának elbírálásához, mint tudjuk, az *energiafogyasztás* és a vonóerő által kifejtett *munka* viszonyának ismerete is szükséges.

Az *energiafogyasztás* közvetlen megállapítására az üzemben megfelelő eljárások állnak rendelkezésre (a tüzelőanyagfogyasztásnak, illetve a villamos energiafogyasztásnak mérése) és a mérés, illetve a fogyasztás nyilvántartása meg is történik.

A másik tényezőnek : a *munkának* megállapítására kielégítő módszer, eszköz nincsen. Az egyes menetek során a vonóerő effektív munkáját csak durva módon, a továbbított elegysúlynak és a megtett útnak szorzatából szokták megállapítani, amely eljárás során a következő nagyfontosságú körülmények hatása marad figyelmen kívül :

*a)* a pályairány- és lejtviszonyai ; különösen az utóbbiak befolyása erős ;

*b)* a menetsebesség ; nagyobb sebességű vonatoknak továbbításához nagyobb vonóerő kell ;

*c)* a megállások száma ; több indítás ugyanolyan távolság befutásához szakaszos, de nagyobb vonóerőt tesz szükségessé ;

*d)* a vonatba sorozott kocsik építésmódja ; a vonóerő szempontjából nem közömbös, hogy két- vagy négytengelyes kocsikból, személy- vagy teherkocsikból, üres vagy rakott, fékes vagy féknélküli teherkocsikból, gördülőcsapágyas vagy siklócsapágyas kocsikból áll-e a vonatszerelvény ;

*e)* a külső hőfok ; hideg időjárás esetén a vonatellenállás nagyobb ;

*f)* a szél, amely a fajlagos vonatellenállást igen lényeges mértékben befolyásolhatja ; végül

*g)* a hóakadályok, amelyek a vonatellenállást a teljes elakadásig fokozhatják.

A vontatójármű által végzett munkának a teljesített elegytonnakilométerekkel (a gyakorlatban 100 elegytonnakilométerekkel) történő meghatározása korrekciós tényezőkkel finomítható ugyan, de már a befolyást gyakorló hatások nagy száma és bonyolult volta is meggyőzhet arról, hogy korrekciós tényezőkkel kellő pontosságú és egyúttal a gyakorlatban is könnyen használható eljáráshoz jutni nem tudunk.

Felvetődik így a kérdés, hogy nem volna-e célszerű a 100 elegytonnakilométeres teljesítmény mellett *a vonóerő-tonnakilométeres teljesítményt is figyelembe venni*. Minthogy pedig a vontatójárművek korszerű sebességmérői a megtett utat rendszerint már amúgyis megadják, gondolatmenetünkben az a további kérdés merül fel : nem lehetséges-e *a vonóerőnek, sőt esetleg a teljesített vonóerőtonnakilométereknek megállapítására a sebességmérőt felhasználni, illetve az ilyen célra alkalmas készülékeket gyártani.*

Jelen tanulmányunkban ezekkel a kérdésekkel kívánunk foglalkozni, főként elvi alapon. A gondolatok felvetésével és következtetéseinkkel szolgálni kívánjuk a gyártó és felhasználó üzemeknek azt a közös célját, hogy a vontatójárművek részére — teljesítményi adataik megállapításához — minél jobb és minél sokoldalúbb készülékek álljanak rendelkezésre.

Érdemi tárgyalásaink megkezdése előtt megjegyezzük még, hogy az effektív munkakifejtést befolyásoló, fentiekben felsorolt hatások közül

az *a)—f)* alattiak a vonókészüléken érvényesülnek, míg a *g)* alatt említett ellenállást a vontatójármű (mozdony) homlokfelületével győzi le. Amikor tehát a következőkben módszert mutatunk be a vontatójármű hasznos munkájának pontosabb megállapítására, fennmarad az a hiányosság, hogy a *hóakadályok* legyőzésére fordított munkát figyelmen kívül hagyjuk. Tekintettel azonban arra, hogy pályáinkon a hóakadályok keletkezését még téliidőben is kivételes esetnek tekinthetjük, a hiányosság a bemutatandó módszer értékéből csak keveset von le.

A rendszer hiányosságának tekinthető az a körülmény is, hogy a *mozdony saját ellenállására* adatot nem szolgáltat. Ez a hiányosság azonban — ha szükséges — számítással áthidalható.

*

Mindenekelőtt vegyük számba, hogy a vontatójárműveken eddig használt sebességmérő készülékek általában milyen adatokat regisztrálnak és hogy a regisztrált adatokból milyen egyéb adatokat tudunk még megállapítani.

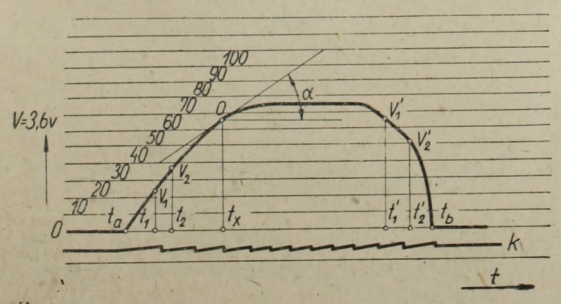
A *meglevő sebességmérők*, mint tudjuk, a menetre vonatkozó adatokat rendszerint grafikusan szolgáltatják, mégpedig akként, hogy a megfelelő helyzetbe hozott irónok vagy tűk haladó papírszalagon rajzolt, karcolt, vagy szúrt diagramokban tüntetik fel a regisztrálandó értéket.

A sokféle kivitelű sebességmérőt két nagy csoportra oszthatjuk aszerint, hogy a szalagtovábbítás milyen módon történik. „*Időarányos*"-nak nevezzük azokat a készülékeket, amelyekben a szalagtovábbítást egyenletes sebességgel óramű végzi. „*Útarányos*" ezzel szemben az olyan készülék, amelyben a vonójármű futóművével összefüggő szalagtovábbítószerkezet a szalagot a megtett út arányában mozgatja előre.

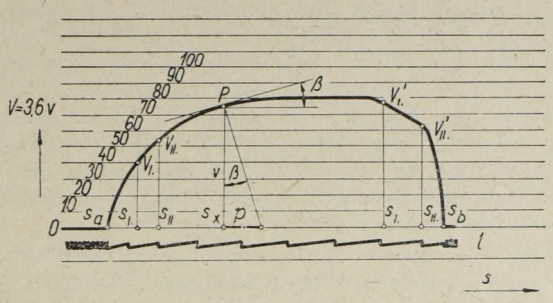
Példaként egy időarányos készülék szalagjának diagramját az *1. ábrán*, egy utarányos sebességmérőszalag diagramját pedig a *2. ábrán* mutatjuk be.

A diagramokon, és a diagramok tárgyalása során a következő *jelöléseket* használjuk :

$t$ az idő (mp),
$s$ az út (m),
$v$ a sebesség (m/mp),
$V$ a sebesség (km/ó),
$p$ a gyorsulás (m/mp²),
$g$ az esési gyorsulás (m/mp²),
$W$ a vonatellenállás (kg),
$G$ a vonatsúly mozdonnyal (t) és
$Z$ a vonóerő (t).




1. ábra




2. ábra

Az ábrák a $t_a$ és $t_b$ megállási időpontok, illetve az $s_a$ és $s_b$ megállási helyek közti szokásos diagramokat tüntetik fel.

A sebességmérő szalagokon megállapítható *adatok* a következők :

*1. Az esetenkénti sebesség, az út és idő összetartozó értékei.* Az esetenkénti sebességet mindkét szalagon a felső (fő) diagram adja meg, mégpedig az *1. ábrán* az idő, a *2. ábrán* pedig az út függvényében. Az 1. ábra $O$ pontjában elért sebességet a vonat $t_x$ idő után, a 2. ábrának $P$ pontjában megadott sebességet pedig a vonat $s_x$ út megtétele után érte el. Az 1. ábra szerinti diagramon tehát az adott időhöz a keresett sebesség, vagy az adott sebességhez a keresett idő, a 2. ábrán pedig a bizonyos úton elért sebesség, vagy pedig az adott sebességhez tartozó út egyszerű vetítéssel állapítható meg. A gyakorlatban előfordulhat, hogy az időarányos szalag megvizsgálásakor a megtett útra, illetve az útarányos szalag ellenőrzése során valamely út megtétele közben eltelt idő megállapítására is szükség van. A sebességmérő sebességi diagramja mindkét esetben módot nyújt a keresett adat megállapítására. A feladat megoldása az $s = v \cdot t$ összefüggés alapján lehetséges. Időarányos szalag esetén pl. az $O$ pont által megadott sebesség eléréséig a megtett utat az

$$s = \int_{t_a}^{t_x} v \, dt$$

egyenlőség (a $t_a$, $t_x$, $O$,$t_a$ területdarab), útarányos szalag esetén pedig a $P$ pont eléréséig az eltelt időt a

$$t = \int_{s_a}^{s_x} \frac{1}{v} \, ds$$

összefüggés adja meg. Az eljárás, mint látjuk, egyik esetben sem eléggé egyszerű és gyakorlatias. Az adatok ellenőrizhetősége viszont az üzem biztonsága szempontjából fontos ; ezért indokolt az a gyakorlatban is meghonosodott megoldás, hogy a sebességi diagramon kívül az időarányos készülékek még külön út-diagramot, az útarányos készülékek pedig még külön idő-diagramot is szolgáltatnak. A második diagramnak ún. „fűrészfogas" kivitelét az 1. ábrán $k$-val és a 2. ábrán $l$-lel jelöltük. Egy-egy fűrészfog az 1. ábrán az útegységnek (1 km, vagy 500 m), a 2. ábrán pedig az időegységnek (perc) felel meg.

*2. Átlagsebesség.* Előfordulhat, hogy a sebességmérő szalag alapján két adott megállás között

az átlagsebességet kell megállapítani. A keresett átlagot a két megállás közti útnak és az út megtételére igénybevett időnek hányadosa adja meg. Időarányos szalagtovábbítás esetén az időt a tekintetbe veendő két állomás közti aszbcisszahosszból, az utat pedig a fűrészfogszámból állapíthatjuk meg. Az útarányos rendszerben az út az aszbcissza-hosszból, az idő pedig a fűrészfogszámból adódik.

3. *Menetirány.* Találkozunk a gyakorlatban olyan sebességmérőkkel, amelyek szalagján — rendszerint annak felső részén — egy harmadik diagram is van, amely a vontatójármű haladási irányát is megadja. Az üzemben a menetirány jelzésére véleményünk szerint nincs szükség. A készülék működésének ilyen kiterjesztése inkább reklám-célokat szolgál, a sokoldalú használhatóság dokumentálására. A közölt diagramokon a haladás irányát jelző vonal feltüntetését az említett okból mellőztük.

4. *Gyorsulás.* A vontatási szolgálatban előfordul, hogy a vonat gyorsulását is meg kell állapítani. A szalag sebességi diagramja e feladat megoldásánál segítségünkre lehet. Ha az 1. ábrán a $t_1$ és $t_2$ ordinátákkal határolt területsávon belül a sebességi görbe közel egyenes, ezen a szakaszon a gyorsulás

$$p_a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \text{ m/mp}^2,$$

illetve

$$p_a = \frac{V_2 - V_1}{3{,}6(t_2 - t_1)} \text{ m/mp}^2$$

hasonlóképpen a 2. ábrán a gyorsulás

$$p_b = \frac{v_{II}^2 - v_I^2}{2(s_{II} - s_I)} \text{ m/mp}^2,$$

illetve

$$p_b = \frac{V_{II}^2 - V_I^2}{25{,}9(s_{II} - s_I)} \text{ m/mp}^2$$

Meghatározható a gyorsulás grafikus módszerrel is. A meghatározás alapjául időarányos szalag esetén a

$$p = \frac{dv}{dt}$$

összefüggés szolgál. A sebességi görbe bármely $O$ pontjához tartozó gyorsulás értéke az e ponthoz tartozó érintő és az abszcissza által bezárt $\alpha$ szög tangensével arányos (l. az 1. ábrát). Az útarányos rendszer $v$ görbéjén a gyorsulás mértékének meghatározásához nem a

$$p = \frac{dv}{dt}$$

hanem a

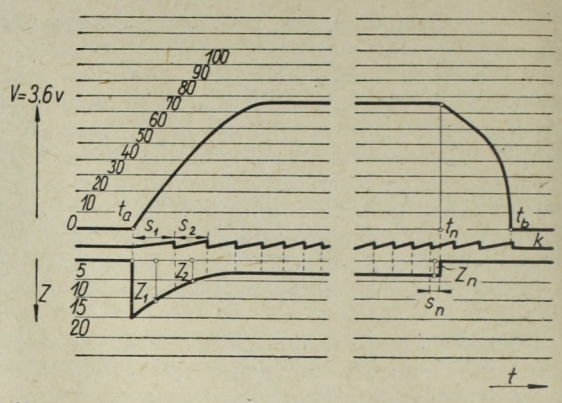
$$dt = \frac{ds}{v}$$

hányados helyettesítése után a

$$p = v\frac{dv}{ds}$$

alakot használjuk fel, ahol a

$$\frac{dv}{ds}$$




3. ábra

hányados az érintő és abszcissza által bezárt $\beta$ szög tangens értékét adja meg (l. a 2. ábrát), a

$$p = v\frac{dv}{ds} = v \cdot \operatorname{tg} \beta$$

pedig nem egyéb, mint $P$ ponthoz tartozó szubnormális. Ennek hossza a gyorsulással arányos. A léptékek ismeretében $p$ kiszámítható.

5. *A vonatellenállás.* Emlékezetbe idézzük, hogy a vonatok vonóerő nélküli (gőznélküli) gördülésekor mutatkozó lassulás mértékéből a vonatellenállás megfelelő pontossággal megállapítható. Az eljárást kifutási kísérletnek nevezzük. A sebességmérőszalag diagramját az eredő effektív vonatellenállás gyakorlati meghatározására hazánkban először *Wittenberg Ignác* gépészmérnök, volt déli vasúti igazg. helyettes használta fel századunk elején. Az eljárást nevezett annak idején a Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönyében részletesen ismertette. A gyakorlatban a vonatok megállás előtt, a fékezés megkezdéséig rendszerint egy ideig hajtóerő (gőz) nélkül gördülnek, amikor is a sebességmérőszalagon a kifutási görbe egy darabja jelenik meg. Ennek egy-egy közel egyenes részét az 1. ábrán a $t_1'$ és $t_2'$-vel jelzett időpontok, a 2. ábrán pedig az $s_I'$ és $s_{II}'$-vel jelölt helyek között vettük fel. Időarányos szalagtovábbítás esetén a teljes vonatellenállás

$$W_a = \frac{v_1' - v_2'}{t_2' - t_1'} \cdot G \cdot \frac{1000}{9{,}81} \alpha \text{ kg},$$

illetve

$$W_a = \frac{V_1' - V_2'}{3{,}6(t_2' - t_1')} \cdot G \cdot \frac{1000}{9{,}81} \alpha \text{ kg},$$

útarányos szalagtovábbítás esetén pedig

$$W_b = \frac{v_I'^2 - v_{II}'^2}{2(s_{II}' - s_I')} \cdot G \cdot \frac{1000}{9{,}81} \alpha \text{ kg},$$

illetve

$$W_b = \frac{V_I'^2 - V_{II}'^2}{25{,}9(s_{II}' - s_I')} \cdot G \cdot \frac{1000}{9{,}81} \alpha \text{ kg},$$

ahol a már ismertetett jelöléseken kívül $\alpha$ a forgó tömegek tehetetlenségi nyomatékának hatását kifejező tényező.

*6. Vonóerő.* A $W$ értékek (fentiekben $W_a$ és $W_b$), mint már jeleztük, a vonat teljes ellenállását fejezik ki, tehát a vonatszerelvény és a vontatójármű ellenállásának összegét. A vonókészüléken mért vonóerő a vontatójármű (és szerkocsi) ellenállásával kisebb, vagyis a $W—W_L$ különbséggel. Ha a mozdony és a szerkocsi saját ellenállása (sorozatonként elvégzett külön vizsgálatok alapján) nem volna ismert, az hozzávetőlegesen a Frank-féle képletből számítható ki, amely szerint sík és egyenes pályán az ellenállás

$$W'_L = L\left[2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{V}{10}\right)^2\right] \text{ kg},$$

ahol $L$ a mozdony és szerkocsi együttes súlya. Pontosabb számításra a Strahl-féle képlet alkalmas ; e szerint sík és egyenes pályán az ellenállás

$$W'_L = 2{,}5L_2 + c \cdot L_1 + 0{,}6F\left(\frac{V}{10}\right)^2 \text{ kg},$$

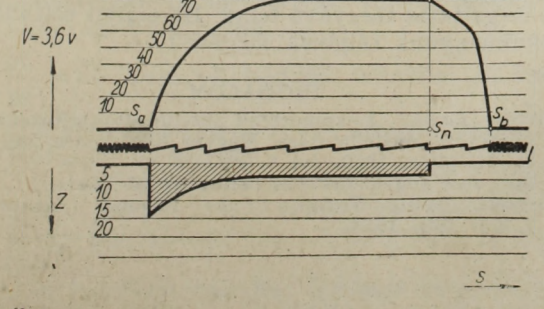
ahol $L_1$ a mozdonynak és szerkocsinak a kapcsolt tengelyekre eső súlyát, $L_2$ a mozdonynak és szerkocsinak a nem kapcsolt tengelyekre eső súlyát jelenti tonnákban kifejezve, $c$ a kapcsolt tengelyek számától függő állandó*, $F$ pedig a hatásos homlokfelület m²-ben. Nem sík és egyenes pálya esetén a $W'_L$ értékből a $W_L$ értéket a képleteknek ismert módon történő korrigálásával kell megállapítani.

*

Az előadottakból látható, hogy a jelenleg használatban levő sebességmérők szalagjainak adataiból az üzemre vonatkozó minden adat — köztük a vonóerő is — megállapítható ugyan, de a vonóerő megállapításának leírt módja körülményes, nem üzemszerű és így gyakorlati szempontból nem nagy értékű. A vonóerőre vonatkozó adatoknak könnyű megállapításához *külön regisztrálás* szükséges.

Ha a vonóerő regisztrálásához a sebességmérőt kívánjuk felhasználni, a jelenlegieknél szélesebb szalagot célszerű használnunk. Elképzelésünket a felveendő diagramokat illetően, időarányos szalagtovábbítás esetére a *3. ábra*, utaranyos szalagtovábbitás esetére pedig a *4. ábra* mutatja.

* $c$ értékét két gőzhenger esetén 2 csatlós mozdonyoknál 5,8-ra, 3 csatlós mozdonyoknál 7,3-ra és 4 csatlós mozdonyoknál 8,4-re szokás venni.




4. ábra

A vonóerő-diagramot — mint látható — a szalag alsó részén elhelyezve képzeljük el akként, hogy a

$$\frac{W - W_L}{1000} = Z \text{ t}$$

értékeket lefelé növekvő nagyságrendben adja meg. A diagram-értékek könnyebb leolvadását, éppúgy, mint a sebességi diagramon, megfelelő előrevonalzással tesszük lehetővé.

Ahhoz, hogy az *időarányos* szalagon a $t_a$ és $t_b$ állomások között a vontatójárműnek az indítástól a vonóerő $t_n$ pontban történő megszüntetéséig végzett munkáját megállapíthassuk, a $k$ diagram útjelzéseit a $Z$ diagramra kell vetíteni. Az egyes útjelzések által megadott kilométertávolságnak és az ehhez tartozó, tonnákban kifejezett közepes vonóerőnek szorzata a vizsgált egységnyi úton végzett munkát adja meg vonóerőtonnakilométerekben. Az állomásközben végzett $M$ munkát a szakaszokra megállapított részletmunkák összegezése útján kapjuk, vagyis

$$M_a = \sum_{x=1}^{x=n} s_x \cdot Z_x \text{ vtkm}$$

A diagram közbenső részeihez tartozó $s$ értékek egymással egyenlők, minthogy a készülék az útjelzéseket egyforma vonali távolságok befutása után (pl. 0,5 km után) adja meg. A diagram két szélső $s$ értéke a normálértéktől eltérő, ha az indítás, illetve a vonóerőkikapcsolás nem pontosan az útjelzéssel egy időben történik. Ez a körülmény a vonóerőtonnakilométerek megállapítását időarányos szalagtovábbítás esetén nehezíti, lassítja.

*Útarányos* szalagtovábbítás esetén az eljárás egyszerűbb. A vonóerő munkáját itt az

$$M_b = \int_{s_a}^{s_n} Z \cdot \mathrm{d}s \text{ vtkm}$$

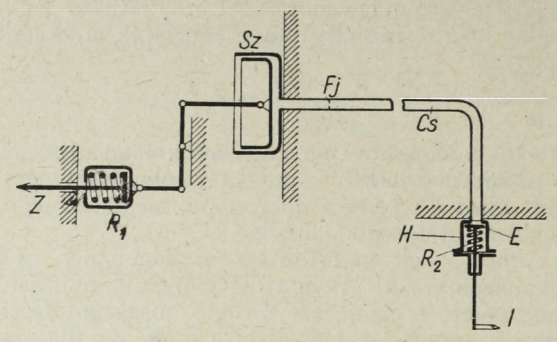
összefüggés, vagyis a 4. ábrán szemléltetett, vonalkázott terület nagysága adja meg. A terület nagyságának megállapítása planimetrálással történhet.

Még egy jelentős előnye van az útarányos rendszernek. Az ilyen rendszerű sebességmérők ugyanis — amint azt a következőkben látni is fogjuk — könnyen egészíthetők ki *vonóerőtonnakilométer-számláló berendezéssel*, amely a végállomásokon egyszerű leolvasással megállapíthatóvá teszi az egész menet folyamán kifejtett munkát.

*

A következőkben *kiviteli példákkal* igazoljuk, hogy a vonóerőtonnakilométer-teljesítmény regisztrálása aránylag egyszerű módon megvalósítható.

Feladatunk mindenek előtt a vontatójármű (szerkocsi) vonókészülékén keletkező vonóerő alakulását a sebességmérőn megfigyelhetővé tenni. A hatás átvitele legcélszerűbben folyadéknyomással történhet, mégpedig az *5. ábrán* bemutatott elv szerint. Mint látható, a vonókészülék a $Z$ vonóerőt $R_1$ vonórugó közvetítésével adja át a tökéletesen




5. ábra

tömített *Sz* nyomószelencének, amelyből a nyomást *Cs* csövezeték a sebességmérőkészülékben elhelyezett *H* hengerbe vezeti. A nyomás $R_2$ rugó ellenében a *H* henger *E* dugattyújára hat, amely *I* ironnal áll összeköttetésben. Az irón a sebességmérőszalagra a vonóerőnek megfelelő kitéréssel diagramot rajzol. A vonórugórezgések zavaró hatásának kiküszöbölésére a szerkezet csővezetékébe *Fj* fojtódarab iktatható.

Az előzőkben említett vonóerőtonnakilométerszámlálót illetően, mint legegyszerűbb példát, az ún. *súrlódótárcsás* sebességváltót említjük meg. A szerkezet vázlatát a *6. ábra* mutatja. A $T_1$ tárcsa forgatását megfelelő áttétellel a vontatójármű (mozdony) valamely kerekéről vezetjük le. Útarányos sebességmérőről lévén szó, a forgó mozgást átadó tengely lehet akár a sebességmérő készüléknek a szalag útarányos mozgatását végző, függőleges tengelye is. A $T_1$ és $T_2$ tárcsának tengelye közös síkban fekszik. A $T_2$ tárcsa legömbölyített kerületével a $T_1$ tárcsának bőrlemezzel bevont lapjával érintkezik. Ha a $T_2$ tárcsa a $T_1$ tárcsát középpontjában érinti, vagyis, ha $x = O$, a $T_2$ tárcsa forgást nem végezhet. Ha azonban $x > O$, a $T_1$ tárcsa a $T_2$ tárcsát is forgásba hozza és utóbbinak fordulatszáma az érintkező körök azonos kerületi sebessége folytán a

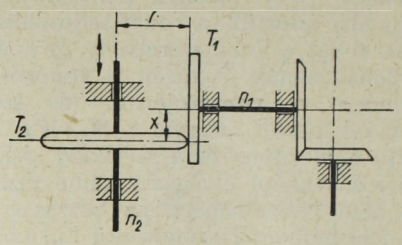
$$2x \cdot \pi \cdot n_1 = 2r \cdot \pi n_2$$

összefüggés segítségével megállapítható. Ezek szerint

$$n_2 = \frac{x \cdot n_1}{r}$$

Ha a $T_2$ tárcsa függőleges irányú mozgatását alkalmas módon az 5. ábrán látható berendezés *H* hengerének *E* dugattyújával végezhetjük, a $T_2$ tárcsa fordulatszáma a járműsebességnek és a vonóerőnek szorzatával lesz arányos. Ezek után már csak a $T_2$ tengelyét fordulatszámlálóval kell összekötnünk: a valamely szolgálat után leolvasott fordulatszám megfelelő átszámítással az illető szolgálat alatt teljesített munkát adja meg vonóerőtonnakilométerekben.

Meg kell itt jegyeznünk, hogy az egyszerűségében kimagasló súrlódótárcsás szerkezetben a frikciós mozgásátadás nem elégíti ki a kényszerkapcsolás feltételeit: a szerkezet nem eléggé pontos. Vannak *pontosabb szerkezetek* is (hidraulikus megoldással); ezek ismertetése azonban ehelyütt túl messze vezetne.




6 ábra

*

Mondanivalóink végére érve, *összefoglalóan* újból hangsúlyozzuk, hogy a felvetett gondolattal elsősorban az üzemgazdasági érdekeket kívánjuk szolgálni.

Mérőkocsi nem minden vonatnál állhat rendelkezésre. A vontatójárművön történő rendszeres vonóerő-regisztrálás lehetővé tenné, hogy mélyebb és biztosabb ismereteket szerezzünk számos, a vontatójármű igénybevételét befolyásoló külső hatásról, amilyen a szél, a külső hőfok, a vonat összeállítási módja, a vontatott járművek mikénti megépítése, a zsúfoltság stb., stb. A sok ismeretlen, vagy nem eléggé ismert hatás pontosabb megismerése a *szénkiszabás* megállapítását, valamint a *tényleges szénfogyasztás* megítélését megkönnyíthetné, biztosabbá, jobbá tehetné.

Nem maradhat hatás nélkül a vonóerő regisztrálásának rendszeresítése a *közlekedés rendjének* biztosítása terén sem: a vontatási késések okainak utólagos megállapítása az eddiginél határozottabban, biztosabb alapokon történhetne.

A vonóerő-regisztrálás bevezetésének hatásait az előadottakkal távolról sem merítettük ki. Az ismertetett szerkezeteket is csak példának, nyers elgondolásnak szabad tekinteni.

A használható kivitelig természetesen — amint azt a sebességmérő készülékek fejlődésének hosszú története is mutatja — valószínűleg még hosszú az út: sok részletkérdés tisztázására, sok szerkesztési és gyártási munkára, valamint alapos és hosszas üzemi kipróbálásra lesz még szükség. Mindez természetesen számottevő költséggel is jár.

Mindenképpen érdemesnek tartjuk azonban a felvetett problémát az érdekeltségek körében — különösen az útarányos rendszer nyújtotta előnyöket szem előtt tartva — behatóbb tanulmány és megvitatás tárgyává tenni. Ha ennyit elérünk, tanulmányunk céljának megfelelt.

## IRODALOM

*Bronts Lajos:* Lokomotívok szénmegtakarításának pontosabb megállapítása, Magyar Közlekedés, Mély- és Vízépítés, 1950. évi 8. sz.

*Hütte:* Des Ingenieurs Taschenbuch, 22. kiad.

*Verebély László—Sztrókay Pál:* Villamos vasutak. I. köt. Bp. 1956.

# Az A—B megállóhely—rendszer vizsgálata a budapesti 61-es villamos vonalán

BOGNÁR ISTVÁN

A városi közlekedésben a forgalom gyorsítása, az utazási sebesség növelése, a gazdaságosabb üzemeltetés mind gyakrabban veti fel a *megállóhelyek ritkításának* szükségességét, amit azonban ez ideig hatásosan megoldani nem tudtak.

Az említett célok elérésére többször hangzott már el olyanirányú javaslat, hogy *a megállóhelyek ritkítása nélkül* folytassunk le kísérletet, amely szerint egy adott vonalon a *közlekedő járművek csak minden második megállóhelynél álljanak meg.* Így az igények — az utasok nagyobb sérelme nélkül — sokkal gazdaságosabban elégíthetők ki.

A javaslat szerint egy gyorsjáratú vonalon a járművek és a megállóhelyek „*A*" és „*B*" jelzéssel lennének ellátva. Az „*A*" jelzésű járművek az „*A*", a „*B*" jelzésűek a „*B*" megállóhelyeknél állnának meg. Csupán egyes megállóhelyek képeznének kivételt, ahol mindkét jelzésű jármű megállna, biztonsági okokból, vagy csomóponti átszállóhelyen.

E javaslatot — különböző megfontolások alapján, de részletesebb vizsgálat nélkül — ez ideig elutasították. Az ismétlődő viták miatt került sor *a Fővárosi Villamosvasút Vállalatnál* a téma részletesebb vizsgálatára.

*

A tényleges helyzet felmérése érdekében a vizsgálat céljára olyan *vonalat* kellett kiválasztani, ahol:

*a)* egy viszonylat közlekedik,
*b)* elég erős az utasforgalom,
*c)* a helyi utasforgalom viszonylag alacsony,
*d)* a kocsik kifutására, a sebesség kifejtésére a vonal nagy részén a lehetőség megvan és
*e)* olyan járművek közlekednek, amelyeknél az ajtók menet közben zárva tarthatók.

A *61-es villamos vonalán* a felsorolt követelmények megvannak, ezért a vizsgálatot itt folytattuk le.

A 61-es vonalán a járművek csúcsidőben 1,5 perc sűrűségben közlekednek. Mivel sem a sűrűségen, sem a férőhelyen nem kívánunk változtatni, az utasmaximumra vonatkozóan részletes vizsgálatot nem folytatunk le.

A vizsgált vonalon 34 perces forduló idővel, a csúcsórában 22 db 3600-as típusú motorkocsit közlekedtetünk, tehát

$$\frac{34}{22} = 1{,}5$$ perc sűrűségben, óránként 40 kocsit.

A kocsinkénti férőhely : 5 utas/m² esetén 101 ; 7 utas/m² esetén 136.

Az előbbi számítás szerint 101,40 = 4040, az utóbbi szerint 136,40 = 5440 *férőhelyet* viszünk át egy keresztmetszeten a csúcsórában, egyirányban.

*A legerősebb csúcsórai utasszám és a mozgatott férőhely viszonya* a mértékadó pontokon egyirányban az 1961. szept. 12-i általános utasszámlálás adatai szerint az *1. táblázatban* látható.

*1. táblázat*

**A legerősebb csúcsórai utasszám és a mozgatott férőhely alakulása**

| Számlálási pont | Utas/csúcsóra | Férőhely/csúcsóra | | Kihasználtsági % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 u/m² | 7 u/m² | 5 u/m² | 7 u/m² |
| Márvány u. ..... | 2300 | 4040 | 5440 | 57,5 | 42,3 |
| Tass V. u. ..... | 2600 | 4040 | 5440 | 65,0 | 47,7 |

A megállóhelyek elrendezésére vonatkozó javaslat érdekében 1961. november hóban a 61-es vonalán megszámoltuk a *le- és felszálló utasokat* — sok esetben becslés alapján — csúcsidőben, 5—8 óra 30 perc és 14—19 óra 30 perc között, továbbá a napközi forgalomban 11—13 óra között. E felvételt a *2. táblázatban* mutatjuk be.

A nagyságrend megállapításához összehasonlítást végeztünk az ugyancsak 1961. év végén felvett általános — statikus — utasszámlálás adataival *(3. táblázat).*

A táblázatokból kitűnik, hogy egy-egy megállóhely igénybevétele — a Csörsz utcai kivételével — közel azonos.

Ha a mozgatott férőhelyek számát változatlanul hagyjuk, akkor a kocsik kihasználtsági %-a is változatlan marad, mert az A—B megállóhelyrendszer bevezetése a vonal utasszámát nem befolyásolja.

A bemutatott adatok és az egyéb helyi viszonyok figyelembevételével a *4. táblázat* szerinti megállóhely-elrendezés volna javasolható, melyet az *1. ábrán* grafikusan is szemléltetünk. Megjegyezzük, hogy a megállóhely-beosztás szükség szerint tovább javítható.

A javasolt változtatás a *helyi utazásokat* érinti leginkább, mert egyes megállóhelyek elérése nem mindenhonnan lehetséges.

A helyi utazások nagyságrendjének megállapítására az 1958. évben felvett „Honnan-Hová" utasszámlálás adatait használtuk fel.

A 61-es vonalának helyi utasforgalmát az alábbi *számlálási szakaszok* foglalják magukba :

*1.* 141-es szakasz Móricz Zs. körtér — Szüret u. között,
*2.* 142-es szakasz Szüret u.—Hegyalja u. között,
*3.* 203-as szakasz Hegyalja u.—Déli pu. között,
*4.* 023-as szakasz Déli pu.—Moszkva tér között.

A helyi utazások alakulását e szakaszokon az *5. táblázat* tünteti.

**K I M U-**
**a 61-es vonal összes megállóhelyeinek**

Móricz Zsigmond

| Idő | Moszkva tér Posta P. old. | M. Jakobinusok tere | | | Nagyenyed utca | | | Márvány utca | | | O. S. I. Tarcsay V. u. | | | Csörsz utca | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Beszállók | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes |
| 5 | 619 | 5 | 69 | 74 | 3 | 109 | 112 | 14 | 70 | 84 | 16 | 64 | 80 | 187 | 71 | 258 |
| $5^{30}$ | 938 | 51 | 151 | 202 | 9 | 87 | 96 | 50 | 76 | 126 | 24 | 46 | 70 | 359 | 55 | 414 |
| 6 | 983 | 91 | 170 | 261 | 15 | 117 | 132 | 84 | 145 | 229 | 26 | 68 | 94 | 156 | 208 | 364 |
| $6^{30}$ | 902 | 91 | 153 | 244 | 14 | 93 | 107 | 121 | 145 | 266 | 60 | 119 | 179 | 583 | 145 | 728 |
| 7 | 794 | 89 | 166 | 255 | 12 | 90 | 102 | 68 | 98 | 166 | 37 | 96 | 133 | 234 | 119 | 353 |
| $7^{30}$ | 882 | 58 | 164 | 222 | 11 | 86 | 97 | 150 | 121 | 271 | 76 | 97 | 173 | 54 | 55 | 109 |
| 8 | 247 | 33 | 68 | 101 | 6 | 30 | 36 | 72 | 52 | 124 | 49 | 31 | 80 | 15 | 28 | 43 |
| $8^{30}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Összes: | 5 365 | 418 | 941 | 1359 | 70 | 612 | 682 | 559 | 707 | 1266 | 288 | 521 | 809 | 1588 | 681 | 2269 |
| 11 | 252 | 39 | 99 | 138 | 28 | 16 | 44 | 38 | 44 | 82 | 25 | 39 | 64 | 21 | 19 | 40 |
| $11^{30}$ | 264 | 26 | 75 | 101 | 22 | 28 | 50 | 49 | 41 | 90 | 38 | 29 | 67 | 47 | 27 | 74 |
| 12 | 393 | 16 | 100 | 116 | 18 | 39 | 57 | 32 | 51 | 83 | 25 | 39 | 64 | 44 | 27 | 71 |
| $12^{30}$ | 624 | 19 | 86 | 105 | 25 | 65 | 90 | 54 | 75 | 129 | 37 | 39 | 76 | 73 | 40 | 113 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Összes: | 1 533 | 100 | 360 | 460 | 93 | 148 | 241 | 173 | 211 | 384 | 125 | 146 | 271 | 185 | 113 | 298 |
| 14 | 428 | 33 | 66 | 99 | 36 | 51 | 87 | 44 | 49 | 93 | 37 | 70 | 107 | 53 | 144 | 197 |
| $14^{30}$ | 650 | 57 | 89 | 146 | 37 | 44 | 81 | 90 | 54 | 144 | 39 | 25 | 64 | 53 | 152 | 205 |
| 15 | 508 | 42 | 114 | 156 | 42 | 50 | 92 | 84 | 49 | 133 | 41 | 40 | 81 | 55 | 85 | 140 |
| $15^{30}$ | 501 | 45 | 118 | 163 | 44 | 60 | 104 | 77 | 71 | 148 | 45 | 48 | 93 | 60 | 86 | 146 |
| 16 | 816 | 88 | 187 | 275 | 45 | 96 | 141 | 126 | 112 | 238 | 56 | 76 | 132 | 66 | 310 | 376 |
| $16^{30}$ | 897 | 69 | 150 | 219 | 68 | 90 | 158 | 151 | 147 | 298 | 110 | 119 | 229 | 113 | 158 | 271 |
| 17 | 1 207 | 127 | 193 | 320 | 56 | 97 | 153 | 196 | 153 | 349 | 147 | 123 | 270 | 92 | 85 | 177 |
| $17^{30}$ | 837 | 76 | 150 | 226 | 70 | 97 | 167 | 137 | 88 | 225 | 110 | 89 | 199 | 98 | 56 | 154 |
| 18 | 760 | 67 | 122 | 189 | 55 | 72 | 127 | 93 | 76 | 169 | 82 | 72 | 154 | 55 | 89 | 144 |
| $18^{30}$ | 381 | 32 | 101 | 133 | 37 | 58 | 95 | 96 | 76 | 172 | 73 | 81 | 154 | 86 | 47 | 133 |
| 19 | 425 | 24 | 98 | 122 | 32 | 43 | 75 | 72 | 54 | 126 | 38 | 126 | 164 | 77 | 66 | 143 |
| $19^{30}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Összes: | 7 410 | 660 | 1388 | 2048 | 522 | 758 | 1280 | 1166 | 929 | 2095 | 778 | 869 | 1647 | 808 | 1278 | 2086 |
| Együtt: | 14 308 | 1178 | 2689 | 3867 | 685 | 1518 | 2203 | 1898 | 1847 | 3745 | 1191 | 1536 | 2727 | 2581 | 2072 | 4653 |

A 023-as szakasz helyi utasai nem jönnek számításba, mert a szakaszon belül mind az „*A*", mind a „*B*" járművek megállnak, így a maximum 1,5 perces várakozási többletet leszámítva — az utasok hátrányosabb helyzetbe nem kerülnek. Éppen ezért a 023-asból és az oda utazók száma — az első vízszintes és függőleges számoszlop — kimaradt.

Az eddigi tapasztalatok szerint az egyirányú napi utazásoknak kb. 10%-a az egyirányú csúcsórai utazásokra esik. Ennek alapján a csúcsórában a kétirányú helyi utazások számának felével

$$\frac{1340}{2} = 670$$

helyi egyirányú utazással számolhatunk.

Az *1. ábrából* megállapítható, hogy a javaslat szerint hátrányt szenvednek azok, akik az „*A*" vagy a „*B*" megállóhelynél szállnak fel és egy, három vagy öt megállóhely-távolságot kívánnak

**T A T Á S**
**le- és felszálló utasszámáról**

*2. táblázat*

körtér felé

| Hegyalja út | | | Budaörsi út | | | Karolina út | | | Elek utca | | | Badacsonyi u. | | | Tass Vezér u. | | | Móricz Zs. körtér |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | leszáll | felszáll | összes | kiszállók |
| 2 | 63 | 65 | 8 | 39 | 47 | 104 | 38 | 142 | 20 | 49 | 69 | 1 | 68 | 69 | 2 | 22 | 24 | 695 |
| 7 | 60 | 67 | 16 | 52 | 68 | 100 | 76 | 176 | 24 | 61 | 85 | 10 | 103 | 113 | 5 | 20 | 25 | 935 |
| 26 | 114 | 140 | 30 | 53 | 83 | 72 | 121 | 193 | 39 | 110 | 149 | 10 | 161 | 171 | 15 | 19 | 34 | 1 450 |
| 29 | 134 | 163 | 33 | 81 | 114 | 140 | 185 | 325 | 51 | 123 | 174 | 30 | 164 | 194 | 28 | 43 | 71 | 1 543 |
| 19 | 109 | 128 | 35 | 111 | 146 | 63 | 111 | 174 | 33 | 122 | 155 | 25 | 185 | 210 | 59 | 36 | 95 | 1 272 |
| 23 | 129 | 152 | 43 | 112 | 155 | 79 | 158 | 237 | 60 | 129 | 189 | 35 | 156 | 191 | 268 | 58 | 326 | 1 639 |
| 12 | 43 | 55 | 21 | 29 | 50 | 34 | 62 | 96 | 20 | 63 | 83 | 27 | 98 | 125 | 76 | 25 | 101 | 542 |
| 118 | 652 | 770 | 186 | 477 | 663 | 592 | 751 | 1343 | 247 | 657 | 904 | 138 | 935 | 1073 | 458 | 223 | 676 | 8 076 |
| 16 | 26 | 42 | 20 | 28 | 48 | 12 | 48 | 60 | 17 | 38 | 55 | 13 | 40 | 53 | 14 | 10 | 24 | 444 |
| 31 | 44 | 75 | 18 | 24 | 42 | 21 | 40 | 61 | 13 | 58 | 71 | 10 | 40 | 50 | 22 | 14 | 36 | 369 |
| 28 | 45 | 73 | 13 | 35 | 48 | 27 | 46 | 73 | 21 | 48 | 69 | 9 | 39 | 48 | 14 | 16 | 30 | 436 |
| 32 | 54 | 86 | 13 | 41 | 54 | 36 | 66 | 102 | 30 | 80 | 110 | 20 | 53 | 73 | 16 | 32 | 48 | 526 |
| 107 | 169 | 276 | 64 | 128 | 192 | 96 | 200 | 296 | 81 | 224 | 305 | 52 | 172 | 224 | 66 | 72 | 138 | 1 775 |
| 21 | 37 | 58 | 27 | 20 | 47 | 25 | 91 | 116 | 27 | 67 | 94 | 24 | 69 | 93 | 27 | 19 | 46 | 671 |
| 42 | 50 | 92 | 41 | 50 | 91 | 21 | 93 | 114 | 29 | 90 | 119 | 29 | 62 | 91 | 18 | 38 | 56 | 815 |
| 36 | 39 | 75 | 35 | 32 | 67 | 32 | 96 | 128 | 20 | 96 | 116 | 20 | 64 | 84 | 19 | 28 | 47 | 758 |
| 51 | 31 | 82 | 27 | 44 | 71 | 21 | 100 | 121 | 23 | 86 | 109 | 28 | 74 | 102 | 18 | 15 | 33 | 908 |
| 48 | 46 | 94 | 36 | 67 | 103 | 40 | 171 | 211 | 35 | 136 | 171 | 43 | 107 | 150 | 41 | 39 | 80 | 1 415 |
| 88 | 73 | 161 | 46 | 113 | 159 | 32 | 147 | 179 | 33 | 150 | 183 | 60 | 101 | 161 | 54 | 31 | 85 | 1 194 |
| 62 | 62 | 124 | 38 | 127 | 165 | 47 | 81 | 128 | 51 | 127 | 178 | 59 | 93 | 152 | 47 | 24 | 71 | 1 335 |
| 91 | 48 | 139 | 66 | 63 | 129 | 34 | 75 | 109 | 27 | 55 | 82 | 51 | 91 | 142 | 44 | 28 | 72 | 786 |
| 51 | 38 | 89 | 39 | 44 | 83 | 30 | 112 | 142 | 24 | 70 | 94 | 44 | 70 | 114 | 37 | 21 | 58 | 906 |
| 38 | 32 | 70 | 36 | 30 | 66 | 27 | 42 | 69 | 31 | 48 | 79 | 36 | 61 | 97 | 29 | 22 | 51 | 631 |
| 37 | 36 | 73 | 24 | 28 | 52 | 23 | 56 | 79 | 29 | 36 | 65 | 50 | 59 | 109 | 19 | 21 | 40 | 699 |
| 565 | 492 | 1057 | 415 | 618 | 1033 | 332 | 1064 | 1396 | 329 | 961 | 1290 | 444 | 851 | 1295 | 353 | 286 | 639 | 10 118 |
| 790 | 1313 | 2103 | 665 | 1223 | 1888 | 1020 | 2015 | 3035 | 657 | 1842 | 2499 | 634 | 1958 | 2592 | 877 | 581 | 1453 | 19 969 |

*Felvéve:* 1961. november hó

utazni. Mivel azonban a páros megállóhely elérésére lehetőség van, *a hátrány minden esetben legfeljebb egy megállóhely-távolság lehet.* Pl. a 141-es szakaszt vizsgálva megállapítható, hogy innen

$$\frac{474}{2} = 237$$

egyirányú helyi utazás történik a csúcsórában. Feltételezhető, hogy

*1.* a 237 utas nagy része a Móricz Zs. körtérnél száll fel, ahonnan minden megállóhelyet elérhet; legfeljebb 1,5′ hátránya lehet,

*2.* a közbeeső megállóknál felszállók egy része páros megállóhely-távolságot utazik be, így vesztesége nincs, itt is legfeljebb az 1,5′ várakozástöbblet jelent hátrányt;

*3.* az utasok egy részének közömbös, hogy melyik megállóhelynél száll le, mert a távolság közel azonos;

*3. táblázat*

**A le- és felszállók számának alakulása a legerősebb csúcsórában a Móricz Zsigmond körtér felé**
(a 2. táblázatból kigyűjtve)

| | Leszállók | Felszállók | Összesen | Tovább utazik |
|---|---|---|---|---|
| 1. Moszkva tér, Posta .. | — | 1921 | 1921 | 1921 |
| 2. Jakobinusok tere .... | 182 | 330 | 512 | 2069 |
| 3. Nagyenyed u. ..... | 29 | 210 | 339 | 2250 |
| 4. Márvány u. ..... | 218 | 290 | 508 | 2322 |
| 5. Sportorvosi Int. ..... | 125 | 215 | 330 | 2412 |
| 6. Csörsz u. ..... | 817 | 353 | 1170 | 1948 |
| 7. Hegyalja u. ..... | 55 | 248 | 303 | 2141 |
| 8. Budaörsi út ..... | 78 | 223 | 301 | 2286 |
| 9. Karolina út ..... | 212 | 306 | 518 | 2380 |
| 10. Elek u. ..... | 93 | 251 | 344 | 2502 |
| 11. Badacsony u. ..... | 62 | 349 | 411 | 2789 |
| 12. Tass Vezér u. ..... | 327 | 94 | 421 | 2556 |
| 13. Móricz Zs. körtér ..... | 2556 | — | — | — |

*4. táblázat*

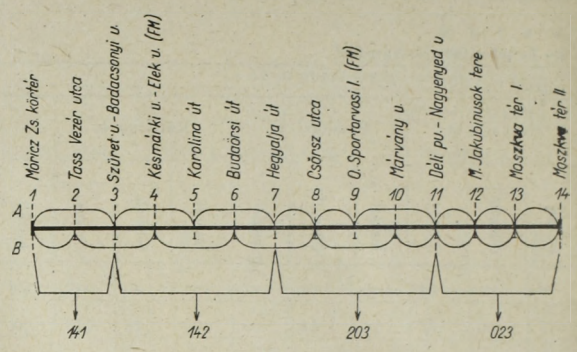
**A javasolt megállóhely-elrendezés**

| Moszkva tér felé | | Móricz Zsigmond körtér felé | |
|---|---|---|---|
| 1. Móricz Zs. körtér | A—B | Moszkva tér v. állomás | A—B |
| 2. Tass Vezér u. | B | Moszkva tér postai old. | A—B |
| 3. Szüret u. | A | Jakobinusok tere | A—B |
| 4. Késmárki u. | B | Nagyenyed u. | A—B |
| 5. Karolina út | A | Márvány u. | B |
| 6. Budaörsi út | B | Sportorvosi Int. | A |
| 7. Hegyalja út | A | Csörsz u. | A—B |
| 8. Csörsz u. | A—B | Hegyalja út | A |
| 9. Sportorvosi Int. | A | Budaörsi út | B |
| 10. Márvány u. | B | Karolina út | A |
| 11. Déli pu. | A—B | Elek u. | B |
| 12. Jakobinusok tere | A—B | Badacsonyi út | A |
| 13. Moszkva tér I. | A—B | Tass Vezér u. | B |
| 14. Moszkva tér II. | A—B | Móricz Zs. körtér | A—B |

*4.* a Csörsz utcánál a veszteség csökkentésére lehetőség van.

Ennek alapján — durva becsléssel — a *hátrányt szenvedő* csúcsórai egyirányú utasok számát az összes igénybevételek 10—15%-ban, *67—100 főben lehet megállapítani* (az 1958-as utasfelvétel szerint).

A „Honnan-Hova" utasfelvétel 1958 évben történt és azóta az utasigénybevételnél nagyságrendi változás állhatott be. Az eltérés becslése végett összehasonlítást végeztünk az 1958-ban és 1961-ben felvett statikus utasszámlálás adataival *(6. táblázat)*.




**1. ábra. Javasolt A—B megállóhelyek a 61-es vonalán**

*5. táblázat*

**A helyi utazások alakulása kétirányban**

| Szakasz | 023 | 141 | 142 | 203 | Összesen |
|---|---|---|---|---|---|
| 023 | 2380 | 2100 | 1460 | 2760 | — |
| 141 | 1365 | 923 | 2058 | 1768 | 4 749 |
| 142 | 1079 | 2054 | 403 | 1534 | 3 991 |
| 203 | 1573 | 1899 | 1001 | 1760 | 4 660 |
| Összesen : | — | 4876 | 3462 | 5062 | 13 400 |

*6. táblázat*

**A napi- és csúcsórai utasszám alakulása**

| Számlálási pont | Napi utasszám kétirányban (ezrekben) | | Csúcsórai utasszám egyirányban (ezrekben) | | Utasszám emelkedése %-ban | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1958 | 1961 | 1958 | 1961 | csúcsban | egész nap |
| Tass V. u. | 47,9 | 51,5 | 2,4 | 2,6 | 108,5 | 107,5 |
| Márvány u. | 41,3 | 42,7 | 2,1 | 3,3 | 109,5 | 103,3 |

Ezek alapján *az utasszám növekedését biztonsággal 10%-ra vettük fel és így a hátrányt szenvedők várható száma 74—110 utas (egyirány) csúcsóra.*

A javaslat szerint mindkét járatnak fordulónként 8—8 megállóhelye marad ki. Az ebből következő *menetidő-megtakarítás* az alábbiakból tevődik össze :

*Megállóhelyi tartózkodási idő* $= t_t$

Járműtervezéskor — az utazási sebesség számításakor — általában 25 mp-et veszünk. Igyekezve megközelíteni a jelenlegi helyzetet, figyelembevéve a csúcsforgalmat, a motorkocsis közlekedést és a megállóhelyek igénybevételét, a *megállóhelyi tartózkodási időt* a csúcsórában *20 mp-ben állapítottuk meg.*

*Gyorsulási idő* $= t_{gy}$

A 3200 + 3200 ikerkocsik ideális gyorsulási ideje — trapéz diagramon számítva — 14,7 mp. A 3600-as típusú kocsiknál ez az érték kedvezőbb, azonban a sebességük is nagyobb, ezért *13 mp-cel számoltunk.*

*Lassulási idő* $= t_1$

Az előzőek szerint *9 mp-ben állapítottuk meg. A gyorsulás és lassulás idejének csak a felét, 6,5 illetve, 4,5 mp-cet vehetjük időmegtakarításnak, mert ezekben a menetfázisokban is halad a kocsi.*

Az elmondottak alapján a 8 megállóhely megszüntetésénél az alábbi fordulóidő megtakarítás érhető el :

$$t_m = 8\ (t_t + t_{gy} + t_1) = 8\ (20 + 6{,}5 + 4{,}5) =$$

$$= 248 \text{ mp} = 4{,}1 \text{ perc.}$$

Ezen ideális értéken belül azonban a járműveket nem lehet közlekedtetni ; ezért figyelembevettük a közúti járművek keresztező forgalmát, a megszüntetett megállóhelyeken az esetleges kényszerlassítást, a sebességi és gyorsulási értékek nem megfelelő kihasználását, az egyes megállóhelyeknél való hosszabb tartózkodást stb. A felsorolt tényezők kiegyenlítésére 66 mp-et, vagyis 1,1 percet vettünk fel. Így a *tiszta menetidőmegtakarítás* fordulónként — óvatos becsléssel — *3 perc.*

Jelenleg a 61-es vonalán a 9 km fordulóhossz megtételére 34 perc fordulóidő szükséges, tehát a keringési sebesség,

$$V_k = \frac{9 \cdot 60}{34} = 15{,}9 \text{ km/ó ;}$$

a javaslat szerint várható

$$V_k = \frac{9 \cdot 60}{31} = 17{,}4 \text{ km/ó.}$$

ami *9,5%-os növekedésnek felel meg.*

Jelenleg a 61-es vonalon, 34 perces fordulós időben, a csúcsórában 22 db 3600-as típusú motorkocsi közlekedik,

$$\frac{34}{22} = 1{,}55 \text{ perc sűrűségben.}$$

Ha a 34 perces fordulóidőt 3 perccel csökkentjük és a sűrűséget megtartjuk

$$\frac{31}{1{,}55} = 20 \text{ kocsival}$$

le tudjuk bonyolítani a forgalmat, így *ezen a vonalon a csúcsforgalomban 2 kocsit tudunk megtakarítani.* (A megtakarításba beleértendők a beszerzési, javítási, energia, személyzeti bér, közterhek, amortizációs stb. költségek.)

Az elmondottak szerint a 61-es vonalon az A—B megállóhely-rendszer bevezetésének forgalomtechnikai akadálya nincsen ; a járművek menetrend szerint közlekedhetnek. A keringési sebesség 15,9 km/ó-ról 17,4 km/ó-ra — 9,5%-kal — növekszik, az eddigi 1,5 perc helyett 3 perc kocsikövetési idővel a csak „*A*", vagy csak „*B*" megállóhelyeknél. A jelenlegi szállítóképesség megtartásához 22 kocsi helyett 20 kocsi elegendő.

Ezzel szemben az utasok egy része csak *egy megállóhelynyi gyaloglással* érheti el utazási célját ; az egy megállóhely távolságra menők egy része gyaloglásra kényszerül. Ez a hátrány csúcsórában kb. 74—110 utast érint, a csúcsórai utasszámnak (2600/utas) csupán 2,85—4,23%-át ; ugyanakkor az utasok 96%-ának az utazási sebessége jelentősen javul. Szociális és politikai szempontból mégsem hagyható figyelmen kívül a kisebbség sérelme.

*Baleseti veszélyt* jelent az, hogy az egyéb járművek vezetői és a közönség megszokták, hogy a rendes megállóhelyeken a villamosok mind megállnak, most pedig egyes megállóhelyeken minden második kocsi megállás nélkül haladna keresztül.

Amennyiben tehát az új rendszer bevezetésre kerülne, a szükséges *főbb intézkedések* a következők volnának :

*a)* az utazóközönséget messzemenően elő kell készíteni, különös tekintettel a közelmúltban az egyes megállóhelyek megszüntetésénél nyert kedvezőtlen tapasztalatokra, amelyek főleg a helytelen előkészítés miatt következtek be ;

*b)* ezért szükséges a sajtó, rádió és televízió részéről is a jelentős támogatás, tekintettel arra, hogy az A—B megállóhely-rendszert a nagyvárosok közlekedésében a villamosvasútaknál még nem alkalmazták ;

*c)* a helyi, távolsági és időszaki utasokat — legalább is egyideig — rendszeresen tájékoztatni kell, hogy melyik jelzésű kocsival, melyik megállóhely érhető el. A beindítás előtt tehát rendszeres utastájékoztatás szükséges, beleértve a megállóhelyek és járművek feltűnő megkülönböztetését is ;

*d)* a közlekedésrendészettel karöltve meg kell szerveznie az abból adódható balesetek elhárítását, hogy egyes megállóhelyeknél egyes kocsik nem állnak meg.

*

Az A—B megállóhely-rendszer ezen konkrét méréseken és számításokon alapuló feldolgozása módot nyújt az eddigi érvek és ellenérvek helytállóságának vizsgálatára. Az anyag tehát alapja lehet *a végleges álláspont kialakításának ebben a még el nem döntött, nyitott kérdésben.*

# Egy útügyi és kőbányaipari tanulmányút tapasztalatai

GÁSPÁR LÁSZLÓ

A *Közlekedéstudományi Egyesület Közúti Szakosztálya* és a *Szilikátipari Tudományos Egyesület Kőbányászati Szakosztálya* — az útépítő és a kőbányaipari szakemberek kapcsolatainak bővítése céljából — 1963. május 17—18-án, a Dél-Dunántúlon *közös tanulmányutat* rendezett.

A 80 útépítő és 60 kőbányász résztvevő — a 650 km-es utat három autóbuszon téve meg — az első nap az épülő autópálya, illetve az E—5-ös jelű európai út és a 7. sz. fkl. közút munkahelyeit, a második nap pedig a komlói és a nagyharsányi kőbányát tanulmányozta.

### *A tanulmányút első napja*

Az *E—5 jelű európai autóút* Budaörs és Tatabánya közötti mintegy 50 km hosszú szakaszát 1961. novemberében adták át a forgalomnak. A kivitelezési tapasztalatokról egy korábbi cikkünkben már beszámoltunk.[1] A másféléves forgalom megfigyelései alapján megállapítható, hogy a 7,0 m széles aszfaltburkolat két oldalán lévő 0,75—0,75 m széles fehérbeton optikai vezetősáv általában jól ellátja feladatát. A kétoldalt elhelyezett karcsú vezetőoszlopok ködben és vastagabb hótakaró esetében nagyon jó szolgálatot tesznek. A földmű 6/4-es rézsűje azonban — mint az elkészíthetőség, mind pedig az állékonyság szempontjából — kifogásolható; 1 : 2 hajlású rézsű lehetővé tenné a gépesített kivitelezést és biztonságosabb is lenne. A hossz-szelvény min. 10 000 m sugarú domború lekerekítései megfelelők, a homorú lekerekítéseknél viszont az 5 000 m-es sugár nem kielégítő: optikailag és esztétikailag egyaránt zavarja a forgalmat. Az út emelkedése általában 2% alatti — csak egyes rövid szakaszokon 2—4%-os — és így 100 km/ó sebességre alkalmas. A közutak szintbeni csatlakozása némileg csökkenti a sebességet; eddig még baleset nem fordult elő. Az autóút nagyobb méretű kék-fehér jelzőtáblái korszerűek. Sajnálatos, hogy egyrészt a kék alap sok táblán már kifakult, másrészt pedig a fehér felírások — a betűk nagysága és típusa miatt — nagyobb távolságról nem olvashatók eléggé jól.

Az autóút átlagos építési költsége 5 millió Ft/km.

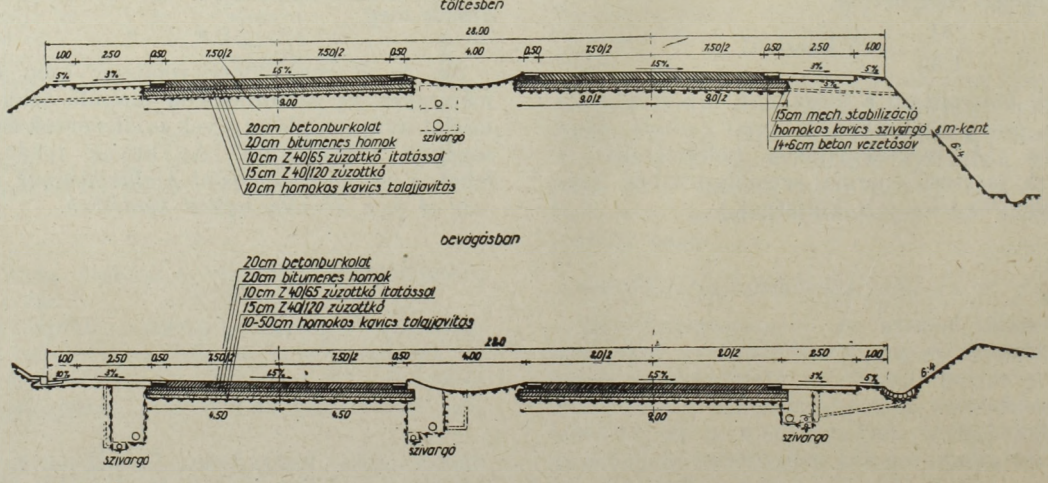
Az út egyik szakasza lapunk címképén látható.

Az *ország első autópályája*, az E—5 jelű európai autóút és a tervezett VII. sz. autópálya Budapestre bevezető szakasza — a 6 és 13 km szelvények között — *közös szakaszként* épül. Az autópálya terveit az UVATERV készítette[2], a kivitelezést a Betonútépítő Vállalat végzi.

Az autópálya töltésben és bevágásban haladó szakaszainak jellemző mintakeresztszelvényeit az *1. ábrán* közöljük. A mintegy 6,5 km hosszú bevezető szakaszon a dombos terep, illetve a forgalmi viszonyok nagy bevágások és töltések, valamint nagy műtárgyak építését tették szükségessé. Sok nehézséget okozott az összerepedezett, márgásodó agyagban a mély bevágások gazdaságos víztelenítése. A 28 m széles koronán a kétszer kétnyomú betonpályát — a nagy forgalom miatt — már az első ütemben meg kell építeni. A betonburkolat 20 cm-es vastagsága nem éri el a külföldi autópályákon alsó határként elfogadott 22 cm-es értéket. A betonburkolaton legfeljebb 60 m-enként épül terjeszkedési hézag, az utó-

[1] *Gáspár László:* Beszámoló a Közlekedéstudományi Egyesület két útügyi tanulmányútjáról, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 3. sz.

[2] A terveket *Jakab Sándor* „Az első magyar autópálya" címen a Mélyépítéstudományi Szemle 1962. októberi számában részletesebben ismertette.




**1. ábra. Az új (E—5 jelű és VII sz.) autópálya mintakeresztszelvényei**

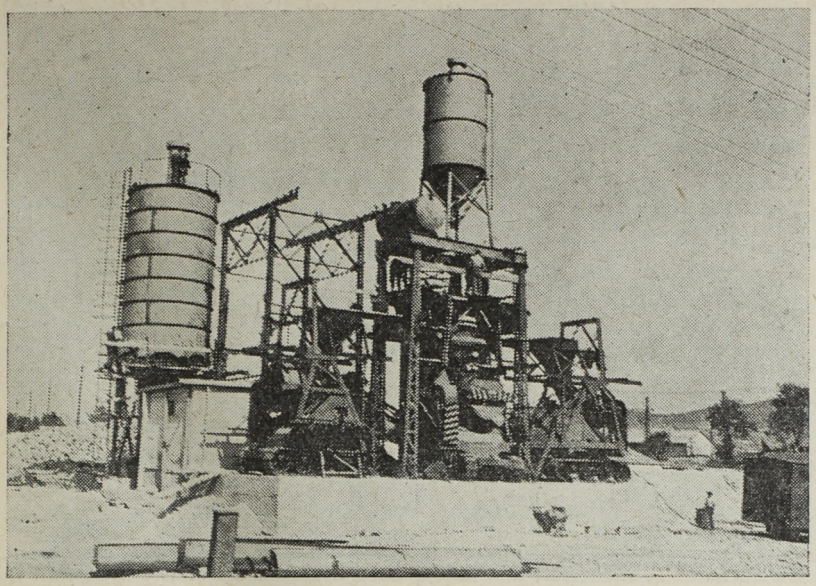
lag vágott látszathézagok távolsága 6,0 m. Az ágyazat-felület egyenletességének biztosítása céljából — közvetlenül a betonozás előtt — 2 cm meleg bitumenes homokot terítenek el. A hígított bitumennel itatott zúzott kőágyazatot előzőleg a forgalommal is bejáratják. A fehérbeton optikai vezetősáv 50—50 cm széles. A padkákon később 2,50—2,50 m széles leállósáv épül, hogy a leálló gépkocsik ne zavarják a forgalmat.

Az autópálya kiépítési sebessége 120 km/ó. A mellékutak kiágazása szintben történik. A VII. sz. autópálya leágazása — lassító sávok közbeiktatásával — két szintben készül.

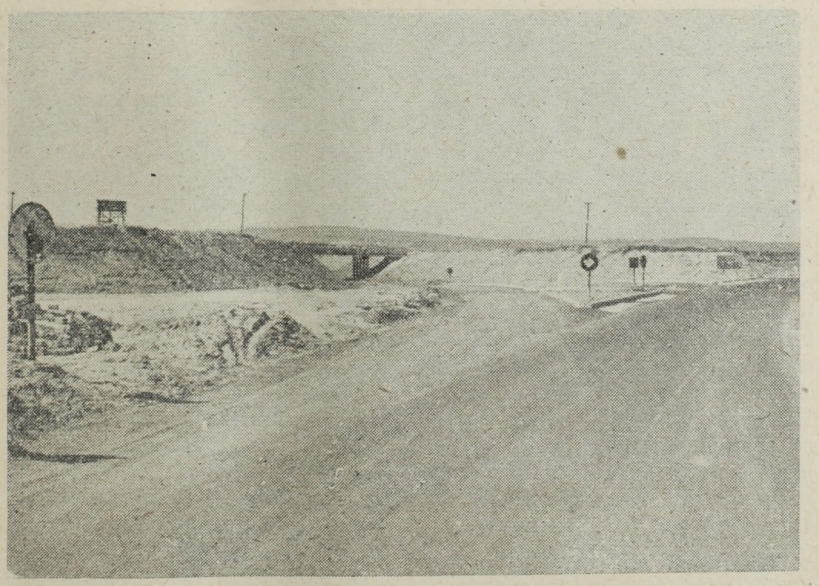
*A tervezett VII. sz. autópálya* koronaszélessége 25,8 m (a középső elválasztó sáv és a padka keskenyebb); átmenetileg csak az egyik pálya-sáv épül ki 1966-ig, Székesfehérvárig. Az új nyom a Nagytétényi fennsíkon és a Velencei tó északi partján vezet; 5 helyen forgalmi csomópontot kell kialakítani. Egyes szakaszokon a földmunka és a nagyobb műtárgyak alapozása teljes szélességben megépül. A kétnyomú autópálya átlagos építési költsége 12 millió Ft/km, a félszélességű pályáé pedig mintegy 9 millió Ft/km.

Az autópályák betonburkolatának anyagát a *budaörsi korszerű keverőtelepen* állítják elő. Az adalékanyag különböző frakciói a bunkerekből — mérőszerkezeten át — a gyűjtő bányaszalagra, majd a gyűjtőbunkerbe kerülnek. Az ömlesztett cementet sűrített levegővel működő silósorból, a vizet kalibrált edényből adagolják. Az időrelés kényszerkapcsolású félautomata keverőtelep két ezerliteres keverőgépe percenként egy-egy keveréket állít elő. A kész betont gravitációs úton ürítik a gépkocsikba. A keverőtelepet a diszpécsertoronyból egy ember irányítja. Az irányító kapcsolatban van a munkahellyel, az irodával és a raktárral is. Kifogásolható, hogy a Zalahalápról eddig érkezett 40/65 mm-es zúzottkő nagyon lemezes.

A betonkeverőtelep teljesítményét a 3 finisher nem tudja kihasználni, ezért egyidejűleg más munkákhoz is szállítanak betont. Ez a telep fogja a VII. sz. autópálya első 10 km-es szakaszához is a betont szolgáltatni. A bedolgozott betonburkolatot a hagyományos árasztással fogják utókezelni, mert — az előzetes laboratóriumi kísérletek szerint — a műanyag-bevonatos utókezelés 15—20%-os szilárdságcsökkenést okoz. A betonkeverőtelep a *2. ábrán*, az útszakasz végén levő elágazás pedig a *3. ábrán* látható.



2. ábra. A budaörsi félautomata beton-keverőtelep



3. ábra. Elágazás az új autópálya végszelvényénél

A szükséges, mintegy 8 000 t bitumenes homokot két Madro-keverőben fogják előállítani.

A terv szerint f. év novemberiég legalább az egyik sáv betonburkolata végig elkészül, hogy az év végétől Tatabánya és Budapest között korszerű úton lehessen közlekedni.[3]

Jelenleg az E—5 jelű út forgalma — a Törökugrató hegy megkerülésével — *a régi 80. sz. fkl. úton*, Budaörs községen át vezethető be Budapestre. Január óta — a törökbálinti HÉV meg-

[3] Az ismertetést *Horváth István* főépítésvezető tartotta.



4. ábra. A 7. sz. fkl. közút új Székesfehérvári átkelési szakasza

szűnésével — ezt a hiányos víztelenítésű, vékony útpályaszerkezetű és keskeny burkolatú útszakaszt napi 150 fővárosi autóbuszjárat is igénybe veszi. Az egyébként is nagy és nehéz forgalom a 80 sz. fkl. út 10,1—13,5 km szakaszát az előző években is — a télvégi olvadás idején — többször megrongálta. Az idei rendkívül hideg és csapadékos tél, valamint a megnövekedett forgalom az olvadási időszakban annyira súlyos burkolatkárokat okozott, hogy az útszakaszt a Budapesti Közúti Üzemi Vállalat által végzett helyreállítás idejére — mintegy négy hétre — le kellett zárni és a forgalmat el kellett terelni.

A helyreállítás során először a feliszapolódott útárkokat kellett karbahelyezni és egyes szakaszokon kimélyíteni. Az újabb feliszapolódás megelőzése érdekében az útárkokat ajánlatos burkolni. A leghiányosabb víztelenítésű bevágásokban — ahol a pályaszerkezet alatti felső talajrétegbe a felengedéskor a padkán át nagymennyiségű hólé és esővíz szivárgott be és azt teljesen elnedvesítette — az elázott talajt legalább 50 cm mélységig ki kellett cserélni. A kiemelt munkagödröket — a víztelenítés biztosítása céljából — oldalszivárgókkal kötötték be a kimélyített árkokba. A meredekebb szakaszokon keresztszivárgókat építettek.

A sűrű autóbusz- és tehergépkocsi-forgalom részére a 6,0 m-es burkolatszélesség nem kielégítő. A járművek — találkozáskor és előzéskor — gyakran ráhajtottak a földpadkára és azt deformálták, továbbá esős időben sarat hordtak fel a burkolatra. Az egyenetlen földpadkán át a pályaszerkezet alatti talajréteg rendszeresen elnedvesedett, a lecsökkent teherbíróképességű altalaj pedig a nehéz terhelés hatására plasztikusan összenyomódott és ez által a burkolat rongálódását idézte elő. A régi pályát tehát feltétlenül ki kellett szélesíteni. A 8,0 m-es koronaszélesség azonban mindössze 0,5—0,5 m-es burkolatszélesítést tett lehetővé.

A kiszélesített 7,0 m-es burkolatra a két legjobban megrongálódott szakaszon (a 12,1—12,2 km és a 12,6—13,5 km szelvények között) — a mélyedések vegyes szemeloszlású zúzottkővel való kiegyenlítése után — itatott aszfaltmakadám-rétegét hengereltek. Ennek bejáródása után az egész 3,4 km-es kiszélesített szakaszra itatott aszfaltmakadám-burkolatot fektettek és átadták a forgalomnak.

Figyelemmel arra, hogy az útszakasz mentén fekvő több üzem nehéz forgalma és az autóbuszforgalom az épülő autópálya megnyitása után is a most megerősített útszakaszon marad, az itatott makadám bejáródása után kötőréteg és kevert aszfaltmakadám- vagy durva aszfaltbeton-burkolat építése szükséges.

*A 7. sz. fkl. közút forgalmi szempontból legveszélyesebb szakaszainak az átépítése* évek óta folyamatban van. A f. évi munkákat Székesfehérvárott, Balatonbozsoknál, Siófok és Zamárdi között, továbbá Bélatelepen az Aszfaltútépítő Vállalat végezte.

Székesfehérvárott 1962-ben a bevezető szakasz és az átkelési szakasz első része készült el. Ezt a munkát egy előző cikkünkben ugyancsak ismertettük.[4]

Idén az átkelési szakasz folytatását — a szűk belvárosi rész elkerülése céljából — más utcákon, majd a városból kiérve, kb. 1,0 km hosszban teljesen új nyomon kellett vezetni. A régi nyomra való csatlakozás a vasúti felüljáró előtt történik. Itt jegyezzük meg, hogy a VII. sz. autópálya — terv szerint — a vasútvonal másik oldalán a várost el fogja kerülni.

Az átépített útszakaszok öntött aszfalt, illetve finom aszfaltbeton burkolata a városi átkelési szakaszon 12,0 m, a városon kívül pedig 9,0 m széles. A városban — a régi keramit-burkolat eltávolítása után — a régi 15 cm vastag ép betonalapot meghagyták és 5 cm vastag bitumenes kavicsréteggel megerősítették. Az új szakaszokon 25 cm vastag B—100-as betonalapot építettek. A kötőréteg vastagsága 4 cm. Az átkelési szakasz egyik részlete az *4. ábrán* látható.

*Balatonbozsokon* — a 7. sz. fkl. közút 99—100 km szakaszán — három egymás melletti kissugarú ívet 1,1 km hosszban egy nagysugarú ívvel korrigáltak. Az új pályaszerkezet felépítése :

5 cm durva aszfaltbeton
7 cm Z 40/65 polgárdi zúzottkő,
30 kg/m² kötőzúzalékkal,
20 cm durva zúzottkőalap.

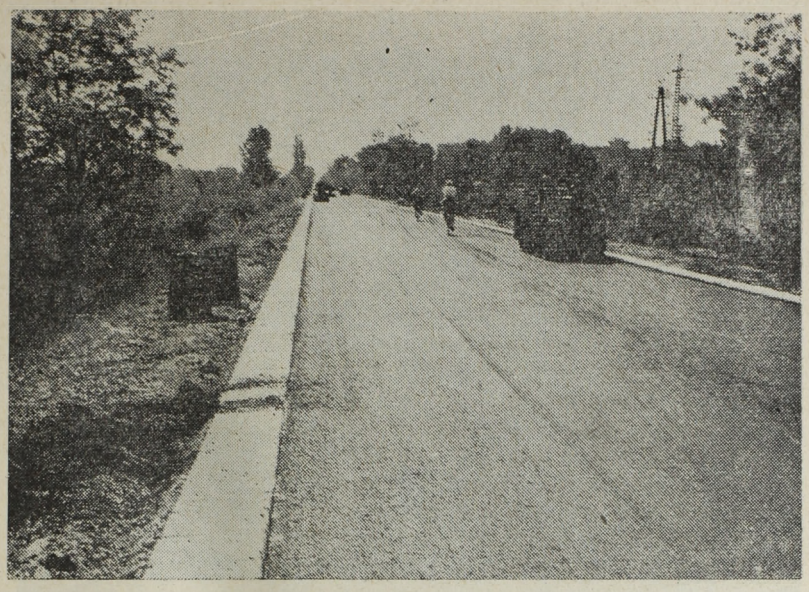
A burkolat 7,0 m széles, kétoldalt 0,5—0,5 m szélességben fehérbeton vezetősávval. A veze-

[4] *Gáspár László:* Beszámoló a Közlekedéstudományi Egyesület dél-dunántúli útügyi tanulmányútjáról, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 12. sz.

tősávot előregyártott betonelemekből készítették. A 10×30×50 cm méretű elem súlya 36 kg, tehát egy ember könnyen mozgathatja. A 10 cm vastag elemnek csak a felső 2 cm vastag rétege fehér beton; az elemek alatt 15 cm vastag sóványbeton-alap fekszik.

*Siófok és Zamárdi között* a 7. sz. fkl. közút 8,3 km hosszú szakaszát építik át. A régi 8,0—8,5 m széles koronán 6,0 m széles útpálya feküdt. Múlt év őszén 45 000 $m^3$ földmunkával az útkoronát 12,0 m-re szélesítették ki. Az új aszfaltburkolat 7,0 m széles, kétoldalt 0,5—0,5 m-es fehérbeton vezetősávval, az átkelési szakaszon pedig 9,5 m széles, kétoldalt kiemelkedő szegéllyel. A régi burkolatot alapként benthagyták és B—100-as betonalappal kiszélesítették, biztosítva az oldalesést, hogy a forgalom alatti pályán a téli időszakban se álljon meg a víz. Az új profil kialakításakor a mélyebben fekvő részek kiemeléséhez bitumenes kavicsot használtak, a többi részt pedig kötőréteggel egyenlítették ki. A bitumenes alapot a polgárdi mészkőbánya 0/25 mm-es szemnagyságú visszamaradó anyagából 7% U 30-as bitumen hozzáadásával, melegen keverve készítették. Az aszfaltburkolat anyagát a szántódi keverőtelepen NZ 12/22, NZ 5/12, NZ 0/5, érdes homok és helyi finom homok keverékéből, 7,4 %-os bitumen-adagolással állították elő. Az aszfaltkeveréket szovjet finisherrel terítették el. A szegély és a behengerelt kötőréteg az *5. ábrán* látható. Három kisebb műtárgyat is át kellett építeni. Az átépítés 16 millió forintba került.[5]

*Kaposvár* közműveinek felújítása a múlt évben időszerűvé tette a *65. sz. Dombóvár—nagykanizsai fkl. közút belvárosi szakaszának az átépítését* is. A Kaposvári Közúti Üzemi Vállalat a munkát rövid idő alatt — áprilistól november 7-ig — végezte el. Egyidejűleg rendezni kellett a város főterét és a 67. sz. fkl. út bekötését is. Generálberuházó hiányában a közmű-felújítás és az



5. ábra. A 7. sz. fkl. közút Siófok és Zamárdi közötti szakaszának átépítése



6. ábra. Kaposvár rendezett főtere

útépítés munkafázisainak egyeztetése céljából koordináló bizottságot kellett létrehozni.

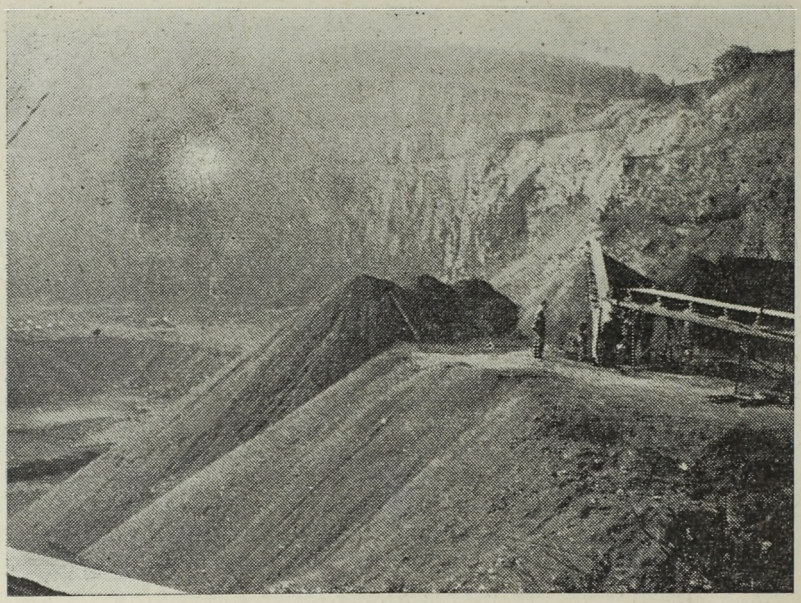
A pályaszerkezet felépítése a következő:

3 cm öntött aszfalt
4 cm kötőréteg (aszfalt)
25 cm beton alap.

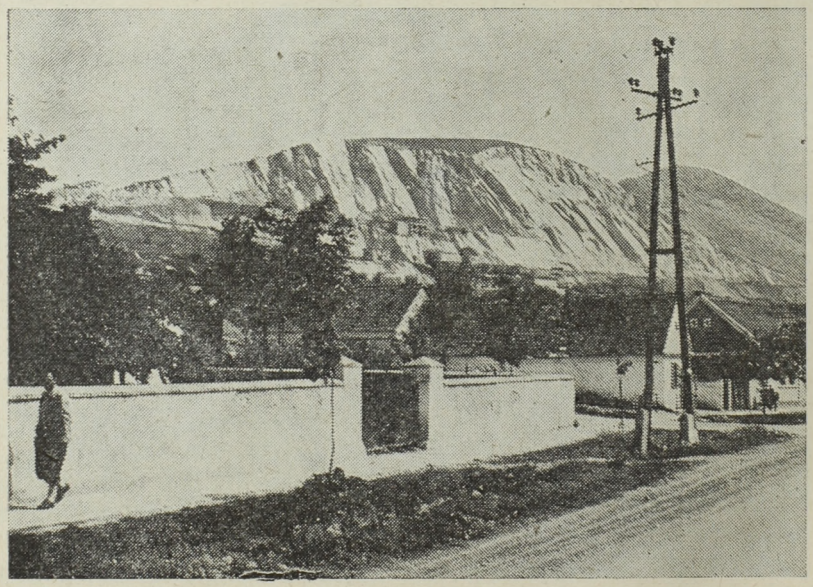
Ez a pályaszerkezet négyzetméterenként 360 Ft-ba került. Az első tél után az átépített szakaszon burkolatkárok sehol sem jelentkeztek.

A város főterének rendezése során az az igény is felmerült, hogy — az ünnepi felvonulások miatt — kiemelt terelő járdaszigetek ne épüljenek, hanem a forgalmi jelzéseket fessék a burkolatra. Az UVATERV által tervezett terelési jelzések túlságosan bonyolultnak mutatkoztak, ezért azokat kissé egyszerűsíteni kellett. A festéshez csehszlovák gyártmányú, sárga színű Eprozin műanyagot használtak. A megfelelő hígítású anyag a tiszta

[5] Az Aszfaltútépítő Vállalat munkáit *Fűrész Sándor* főtechnológus ismertette.



7. ábra. A komlói andezit bánya



8. ábra. A nagyharsányi mészkőbánya távlati képe

aszfaltra jól rátapadt és a klórkaucsukkal egyenlő minőségűnek bizonyult. A túlságosan sűrű anyag azonban a forgalom hatására lepattogzott. Egyébként a festett forgalmi jelzések eléggé halványan látszanak, mert a forgalom nem olyan nagy, hogy a burkolatot letisztítsa.[6] A *6. ábra* a rendezett teret szemlélteti.

*A 67. sz. Kaposvár—balatonlellei fkl. közút* 1959-ben történt kiépítésekor az egyik mélyfekvésű szakaszon a tervezett megszakító oldalszivárgó kivitelezése elmaradt. F. év tavaszán a burkolat — a víztelenítési hiányok miatt — több helyen erősen megrongálódott. Nem gazdaságos tehát a víztelenítéssel „takarékoskodni".

*A 644. sz. Szigetvár—kaposvári fkl. közút* több hiányosan víztelenített szakaszán is súlyos olvadási károkat láttunk. A talajcsere megtörtént ugyan, a károk megismétlődése azonban csak árokmélyítéssel vagy szivárgóépítéssel, továbbá a régi keskeny pálya kiszélesítésével és megerősítésével előzhető meg.

A tanulmányi kirándulás résztvevői megtekintették a szigetvári és a siklósi vár műemlékeit és múzeumait is.

*A tanulmányút második napja*

A tanulmányút második napján először a *komlói bányát* látogattuk meg. Az andezit-bányászat évi termelése 400 000 t zúzottkő és terméskő. A bánya gépesítve, egy szinten termel. Először a fedőréteget távolítják el, majd a követ két lépcsőben, robbantással jövesztik. Az alsó nagykamrás robbantás egyszerre mintegy 120 000 $m^3$ követ választ le ; a lerobbantott anyagot dömperek szállítják el. Az előtörőn az egész anyag átmegy, ezután a meddőt vibrációs úton választják le. Nedves állapotban a meddőleválasztás nem kielégítő. Eredményes kísérleteket végeztek a meddő vízsugárral való leválasztására. Törés és osztályozás után a zúzott anyagot csilléken szállítják a vasúti rakodóra, illetve a depóniába. A tiszta kő Deval-kopása nagyon kedvező : 13%, megközelíti a bazaltok 14—16%-os értékét. A komlói bánya látható a *7. ábrán.*

*A nagyharsányi bánya* mészköve a Jura-kor Malm szintjéből származik. Anyaga nagyon egyöntetű : kálciumkarbonáttartalma 98—99%. Nyomószilárdsága 1600—2000 kg/$cm^2$ (az erezett részeken 1100—1300 kg/$cm^2$), fajsúlya 2,72—2,75 g/$cm^3$, térfogatsúlya pedig 2,66 g/$cm^3$, tehát nagyon tömör. Vízfelvétele 0,3—0,4%, Deval kopása is viszonylag kedvező : 10%, eléri az átlagos minőségű andezitek 8—10%-os kopási értékeinek a felső határát. A bitumenhez való tapadása jobb, mint a bazalté. A bányát 1958 után 22,6 millió forintos beruházással gépesítették. A gépesítés nagyon hatékony volt, mert a korábbi 11,7 millió Ft értékű 220 ezer t évi termelést 24,3 millió Ft értékű 476 ezer tonnára növelte. A megkétszereződött termelést mindössze 20 fő munkaerő-növeléssel érték el. Az egy t kő előállítására fordított korábbi 100 perc feletti

[5] Az ismertetést *Karolini Márton*, a KÜV főmérnöke tartotta.

munkaidő 43 percre csökkent, az előállítási költség 40 Ft/t felett volt és 29 Ft/tonnára mérséklődött. Összehasonlítva az 1958. és az 1962. évi termelési mutatókat, megállapítható, hogy a termelékenység növekedése 218%, az egy főre eső termelési értéké pedig 190%. A termelés további növeléséhez a vasútállomás bővítése szükséges. Ezt a 7 millió forintos beruházást 1964—65-ben valósítják meg.

Folyamatban van a 28,7 millió Ft költségű *korszerű mészkőörlő üzem* létesítése. A talajjavító mészőrlemény és az aszfaltozáshoz szükséges mészkőliszt (filler) előállítása terén ugyanis országos viszonylatban hiányok mutatkoznak. A termelés növelését a meglevő nagyharsányi üzem bővítésével sokkal gazdaságosabban meg lehetett oldani, mint új üzem létesítésével. A német gyártmányú korszerű őrlőművel a minőségi igények is jól kielégíthetők. Műszaki és egészségvédelmi okokból ciklonos porelszívó berendezést építenek be.

A nagyharsányi bányát mutatja be a *8.* és a *9. ábra.*

A nagyharsányi mészkőbánya az ország déli részén mutatkozó kőhiány csökkentésében rendkívül fontos szerepet játszik. A nagyharsányi mészkőből épített *makadámpályákat* 1953—54-ben több útszakaszon portalanították, illetve bitumenes felületi bevonással látták el. Ezek a kísérleti szakaszok a forgalom alatt kedvezően viselkednek. 1959—60-ban az 59. sz. fkl. úton a nagyharsányi mészkőből 5—6 cm vastag kevert *aszfaltmakadámburkolat* készült. A kísérleti pálya a napi 5—6000 tonnás forgalom alatt jól áll. F. évben a 68. sz. fkl. úton az Aszfaltútépítő Vállalat a mészkőből aszfaltbetonburkolatú kísérleti szakaszokat épít. Végül — a külföldi és korábbi hazai tapasztalatok szerint — a jó minőségű mészkő alkalmas *betonburkolatok* előállítására is.

**9. ábra. Gépesített kőfejtés és rakodás a nagyharsányi mészkőbányában**



Az *aszfaltburkolatok* minősége szempontjából fontos szerepet játszik a *mészkőliszt*, mert befolyásolja a bitumen tulajdonságait. Az útépítők azt várják a nagyharsányi mészkőőrlő üzemtől, hogy jó és egyenletes minőségű mészkőlisztet szolgáltasson.

Indokolt lenne a környék útépítéseinél a bánya *meddőhányóját* is hasznosítani. A különböző minőségű meddő anyagok ugyanis az útpályaszerkezet alsó rétegeibe — mint folytonos szemeloszlású makadám, kőtörmelékes mechanikai stabilizáció vagy a durva zúzottkőalap hézagkitöltő anyaga — megfelelő technológiával beépíthetők[7].

A tanulmányút végén mind az útépítő, mind pedig a kőbányász résztvevők megállapították, hogy a kitűzött célt — az útépítő és a kőbányaipari szakemberek kapcsolatainak szorosabbra fűzését — sikerült elérni. A kőbányászok jobban megismerték az útépítőknek a kőbányaipari termékekkel szemben támasztott jogos minőségi és mennyiségi igényeit, az útépítők pedig tájékozódhattak a kőbányászoknak az egyes termékek jobb minősége érdekében tett intézkedéseiről és a reális lehetőségekről.

[7] A nagyharsányi ismertetéseket *Szabó Elek* osztályvezető, *Szücs József* főmérnök, *Ferenczy Pál* főtechnológus és *Simon Miklós* tudományos főmunkatárs tartották.

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## Százéves a világ első földalatti gyorsvasútja

BARÁNSZKY-JÓB IMRE

*1863. január 10-én* nyílt meg a világ első földalatti városi vasútja, a *londoni gyorsvasút*. Az első vonalon, amelyet nagy ünnepséggel avattak fel, a Paddington (Bishop's Road) és Farringdon Street között, a megnyitás napján kb. 40 000 utast szállítottak.

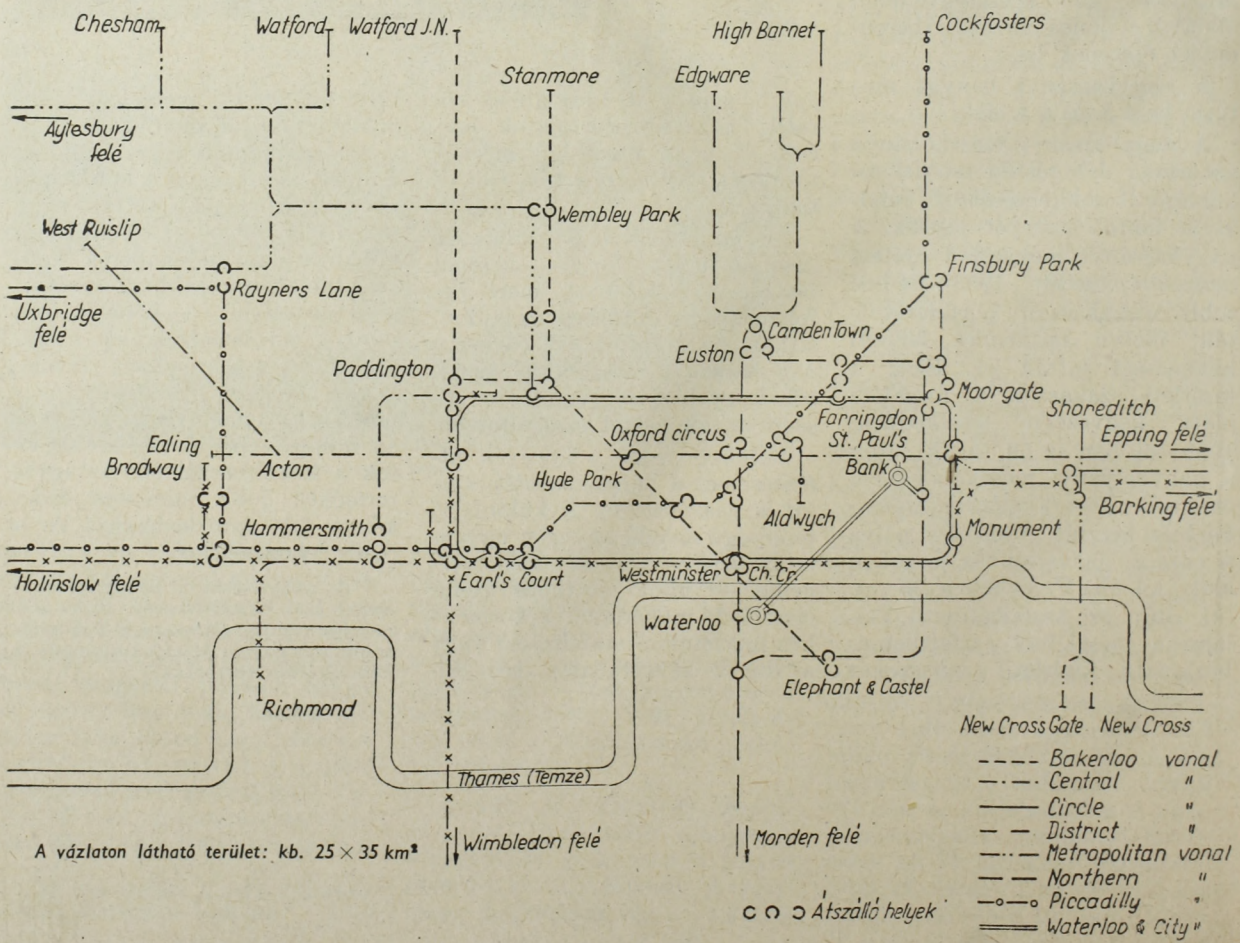
A vonatokat kondenzációs tank-gőzmozdonyok vontatták, e típus első képviselőiként. A vasút a Great Western Railway (Nagy Nyugati Vasút) kezelésében volt és az egyik mérnöke által tervezett tárcsás blokk-biztonsági berendezéssel látták el.

Az egymás után épülő — vegyesen széles és normál nyomtávú — vonalak különböző vasúttársaságok tulajdonában és kezelésében voltak. A későbbi földalatti vonalak mélyvezetéssel készültek; a közismert „tube" (csővasút) először 1890-ben került üzembe. A vonaltervezés és vezetés már kezdetben olyan volt, hogy a legtöbb földalatti vonal a felszínen folytatódhatott a külvárosok felé.

A földalatti vasút 30 éves korában, tehát 1890 körül a 20,9 km hosszú „belső körvasút"-on reggel hat órától éjjel 12 óráig 2, 3 és 5 perces követési időkben napi több mint 550 vonat közlekedett átlag 30 km/ó utazási sebességgel. Jellemző, hogy 1889-ben a Metropolitan-vasút 84,3, a District-vasút 35,8, tehát összesen 120,1 millió utast szállított. Ebben az időtájban az előbbinek összesen 83,7 km, az utóbbinak 62,5 km hosszú vonala volt.

*1890. december 18-án* nyílt meg a City és Stockwell között 5,1 km hosszon — két egymás mellett fekvő alagútban — az első földalatti *villamos vontatású* vonal (City- and South-London-Railway). A 3 kocsiból álló vonatok 3 percenként követték egymást.

A közbenső fejlődés részleteit mellőzve, érdekes tényként említjük meg, hogy *ma* kb. 1000 km hosszú London gyorsvasúti hálózata, melyből kb. *400 km a földalatti vonal (1. ábra)*. Az idők folyamán az összes vonalakat normál nyomtávra épí-




1. ábra. A londoni földalatti vasút („Underground") vonalainak vázlata (1961.)

tették át. A vasútvonalak ma már köztulajdonban vannak és egységes vezetés alatt állnak. Az üzemeltető a *London's Transport Executive*.

*A villamos áram* 575—600 V feszültségű, egyenáramú, négysines rendszerrel ; két sín szolgál az áramvezetésre. Az áramátalakító alállomások teljesítménye igen különböző. Pl. a Piccadilly új vonalán az egyik alállomáson 630 V-nál, egyenként 1500 kW órás teljesítményű, 3 darab áramátalakító 50%-os túlterhelést és — pillanatokra — háromszoros terhelést bír ki.

A csőalagutak *szellőztetésére* nagy gondot fordítanak. Helyenként 4,6 m átmérőjű, 170 000 $m^3$/ó szállítóképességű elszívók frissítik fel két alagút levegőjét. Általában 1 km-re 113 000 $m^3$/ó levegőcsere a teljesítmény. Az egyik 6 km hosszú vonalon a szellőzés energiafogyasztása 41 000 kWó naponként.

A mélyen vezetett vonalak megközelítésére régebben kizárólag liftek szolgáltak, egyenként 50 személyes szállítóképességgel. De 1911 óta bőségesen építettek *mozgólépcsőket* is, a legtöbbet egy tagban, 27,4 m hosszal. A legnagyobb szintkülönbség 33 m. Egy-egy mozgólépcső kapacitása óránként 10 000 utas.

A földalatti vasút vezetősége a rendkívül nagy forgalomra való tekintettel a járműpark fejlesztésére, tökéletesítésére, gazdaságos üzemére igen nagy gondot fordít. Számunkra külön is érdekes, hogy a *győri Magyar Waggon- és Gépgyár* 1906-ban járműveket szállított a londoni földalatti vasútnak. Ezek a kocsik különlegesen erős, rácsos acélszerkezetű oldalfalúak voltak. A gyár később újabb szállításra kapott rendelést.

A londoni földalatti vasút — szinte úttörőként — nagyobb darabszámban szerzett be *alumíniumból készített kocsikat*, az önsúly csökkentése és a korrózióellenállás növelése végett. A kísérleti példányok után 1950-ben 90, majd később 13 teljesen alumíniumszerkezetű kocsit állítottak üzembe. A nagyszabású kísérlet igazolta ezek gazdaságosságát, megállapítva, hogy kb 20% nettó és kb. 14,3% bruttó súlymegtakarítás kb. 18, illetve 12,4% árammegtakarítást eredményez. A teljes és a vegyesépítésű alumíniumkocsik beszerzését folytatják, minthogy — *Dickson* megállapítása szerint — 1 kg súlycsökkentés kb. 1$-ba kerülhet és még akkor is kifizetődik. Így legújabban 248 motor- és 216 pótkocsit rendeltek alumíniumalvázzal és szekrénnyel.

A régebbi kocsik 15 574—15 945 mm szekrényhosszal, 2595—2965 mm szélességgel épültek. A legújabbak 15 100—16 457 mm hosszúak, 2690—2794 mm szélesek, általában 48 ülő-, 88—105 állóhellyel. Valamennyi négytengelyű, forgóvázas kocsi. Ahol egy-egy forgóvázban egy-egy motor van, ott a forgóvázak aszimmetrikusak : a nagyobb terhet hordó tengely a hajtott, s így a teljes súly 60%-a használható ki az adhézió számára.

Évek óta használnak kizárólagosan *gumirugózású járműveket* (Metalastic, Pirelli stb.).

A *vonatok összetétele* a vonalak szerint többféle. A 7-kocsis vonat 3 és 4 kocsis egységből áll. A 3 kocsis egység : 2 motor- és 1 pótkocsi ; a 4-kocsis egység : 2 vezetőállásos motorkocsi, 1 vezetőállás nélküli motorkocsi és 1 pótkocsi. A 7-kocsis vonatban 10 motor, újabban összesen 1680 LE (órás) teljesítménnyel ; a 8-kocsis vonatban 6, egyenként két-motoros motorkocsi és 2 pótkocsi, vagyis 12 motor 1850—1950 LE (órás) teljesítménnyel indítja és gyorsítja a szerelvényt.

A járműállomány kereken *4150 kocsi*. — A vonatok *követési sűrűsége* 1,5—2,75 perc a *legnagyobb sebessége* 70—80 km/ó. Az *utazási sebesség* 32—40 km/ó.

1963 október 2—5:

## III. Országos Városi Közlekedési Konferencia Budapesten

A Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedési Szakosztálya és a Magyar Tudományos Akadémia Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottsága 1963. október 2—5. között *Országos Városi Közlekedési Konferenciát* rendez Budapesten, a Technika Házában (V., Szabadság tér 17)

A konferencián az alábbi témák kerülnek megvitatásra:

*Budapest közlekedési igénye 1980-ig.* Előadó: Dr. Kádas Kálmán; felkért hozzászólók: Gyulai Géza, Kiss Dénes, Dr. Prinz Gyula.

*A várható tömegközlekedési igények kielégítésének főbb nagyhatékonyságú irányai.* Előadó: Nagy Rudolf; felkért hozzászólók: Acsay István, Berczik András, Fáskerti Sándor.

*A korszerű, nagybefogadóképességű jármű és feltételei.* Előadó: Gintl József; felkért hozzászólók: Csuhay Dénes, Rózsa László, Dr. Szabó Dezső.

*A modern forgalomirányítás módszerei.* Előadó: Dr. Turányi István; felkért hozzászólók: Dr. Bényei András, Csikhelyi Béla, Dr. Vörös Balogh István.

*A fővárosi úthálózat kapacitásnövelésének ütemezése.* Előadó: Koller Sándor; felkért hozzászólók: Lehotzky Kálmán, Márfai Tibor, Kovács László.

*A városrendezés és közlekedés új szintézise.* — Előadó: Szilágyi Lajos; felkért hozzászólók: Dr. Faragó Kálmán, Dr. Borsos József.

A konferencia részvételi díja személyenként 50,— Ft; ennek fejében a résztvevők a konferencia előadásait tartalmazó, utólagosan kiadásra kerülő anyagot is megkapják. Jelentkezési lap és csekklap az Egyesület titkárságán igényelhető. A jelentkezettek számára az Egyesület szeptember második felében részletes programot és meghívót küld.

# Műszaki Könyvnapok, 1963.

Az elmúlt esztendőben első ízben valósult meg hazánkban az a jogos kívánság, hogy a műszaki szakirodalom külön *„Műszaki Könyvnapok"* keretében — ünnepi külsőségek közt — kerüljön szoros kapcsolatban az olvasókkal: mérnökökkel, technikusokkal, szakmunkásokkal, a műszaki haladás iránt érdeklődök, az ifjúság széles rétegeivel.

A tavalyi Műszaki Könyvnapok eredményei igazolták a kezdeményezés helyességét és bebizonyították, hogy az évente megrendezett ünnepi találkozó a szakirodalom további fejlesztésének előmozdítása, valamint a műszaki kultura széleskörű terjesztése érdekében egyaránt nagyon szükséges.

A múlt évi tapasztalatok figyelembevételével az idén *október 21 és november 2.* közt rendezik meg — másodízben — a Műszaki Könyvnapokat. Az ünnepi találkozó sikere érdekében a rendezés munkájában mindazok a szervek részt vesznek, amelyek a műszaki propaganda fejlesztésében érdekeltek: a Művelődésügyi Minisztérium Kiadói Főigazgatósága, az érintett minisztériumok, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, az Országos Műszaki Könyvtár, az Állami Könyvterjesztő Vállalat, és nem utolsó sorban a Műszaki Könyvkiadó, amely a műszaki könyvek zömét hazánkban megjelenteti.

A Műszaki Könyvnapoknak az idén is igen gazdag kulturális eseményei rendkívül széles szakmai területeket érintenek. A tudományos és műszaki haladásban közvetlenül érdekelt dolgozók tömegei közt a *közlekedés* több százezer főnyi dolgozói fontos szakterületet képviselnek és igen sokrétű igényeket támasztanak a szakkönyvkiadással szemben. A vasúti és közúti közlekedés, az út- és vasútépítés, a városi közlekedés, a hajózás, a légiközlekedés, a posta a műszaki tudományoknak, a technikának szinte minden fontos vívmányában érdekeltek, emellett hatalmas tömegben jelentkeznek azok a speciális közlekedéstudományi, technikai, üzemi, gazdasági és egyéb problémák is, amelyek szakirodalmi művelést, gondos könyvkiadói és terjesztői munkát kívánnak. Bár közlekedési szakirodalmunk fejlesztésében — miként ez közismert — a felszabadulás után hatalmas fejlődést értünk el, még vannak számottevő hiányosságaink is, amelyek főleg a különböző szakterületek gyengébb szakirodalmi ellátottságában, több, rohamosan fejlődő ágazat eredményei gyors szakirodalmi feldolgozásának késlekedésében, a könyvterjesztés hiányosságaiban jelentkeznek. Az olvasók és a szakirodalom fejlesztésében érdekelt szervek rendszeres, széleskörű találkozói minden bizonnyal hathatósan segítik e hiányosságok felfedését és fokozatos megszüntetését is.

Az idei Műszaki Könyvnapokat a szakkiadók, elsősorban a *Műszaki Könyvkiadó*, valamint az *Akadémiai Kiadó* és a *Táncsics Könyvkiadó* mindenekelőtt azzal ünnepelik, hogy mintegy *negyedszáz könyvújdonságot* jelentetnek meg. Ezek közt nagy számmal szerepelnek alapvető jelentőségű, az olvasók által régóta várt művek is, mint amilyen a Műszaki Könyvkiadó kiadványai közül a Méréstechnikai Kézikönyv, a Gépjárműtechnikai Zsebkönyv, Jurek Aurél „Automobilok". Horváth Lajos „A televízió technikája", Bjalik, G. T „A színes televízió" c. művei; az Akadémiai Kiadó kiadványai közül az Atommag Lexikon, a Táncsics Könyvkiadónál Iványi Ferenc „Gépi működtetésű szerszámok" c. könyve és mások. Ezen felül erre az alkalomra az Állami Könyvterjesztő Vállalat külön *ajánló könyvjegyzéket* állít össze, amelyben korábban megjelent, de ma is időszerű mintegy 400 szak- és ismeretterjesztő mű szerepel.

A Műszaki Könyvnapok bevezető eseményét; az *Országos Műszaki Könyvtár* épületében megnyíló *műszaki könyvkiállítást* az ország nagy üzemeiben, tervező- és kutatóintézetekben, a műszaki egyetemeken és a minisztériumokban rendezett helyi ünnepségek, kiállítások és könyvvásárok követik, ahol a dolgozók az őket érdeklő szakirodalmi művekről — beleértve a műszaki folyóiratokat is — széleskörű tájékoztatást kapnak. Ez alkalommal mintegy 20 *könyvankétra* is sor kerül, amelyeken az olvasók megtehetik kritikai észrevételeiket, bejelenthetik kívánságaikat a szakkönyvkiadás munkájával, egyes szakkönyvekkel kapcsolatban. Az ankétokon túlmenően a Műszaki Könyvkiadó — kérdőlapok útján — széleskörű *közvéleménykutatást* szervez, amelynek célja a műszaki társadalom véleményének megismerése a megjelent kiadványokról és a jövőbeni kívánságokról. A Műszaki Könyvnapok egyben a *könyvtárosok és könyvterjesztők* nagy erőpróbája is lesz, hiszen nagy mértékben rajtuk múlik a könyvnapok sikere; ezért a Kiadói Főigazgatóság, az Országos Műszaki Könyvtár, a Szakszervezetek Országos Tanácsa, valamint az Állami Könyvterjesztő Vállalat versenyt ír ki a legtöbb eredményt elérő könyvtárosok, illetve könyvterjesztők részére.

Reméljük, hogy az *1963. évi Műszaki Könyvnapok* — a gondos előkészítés után — teljes sikert hoz majd és nagy lépéssel viszi előre műszaki kulturánk fejlődését.

Könyvtára