



A Budapest környéki ingaforgalom*

BÁRÁNY LAJOS — PÁPAI BÉLA

Korunk utolsó, mintegy másfél évtizedét felölelő időszaka a szocialista gazdálkodásra való áttérés, a nagy iparosodás éveit foglalja magában. E folyamat területi középpontja természetesen *Budapest* lett, hiszen gazdasági és népességi centrumjellege még a múlt században jelentkező kezdetől, több évtizedes folyamaton át, már a felszabadulás előtti időkben teljesen kialakult. (1938-ban az ország gyáripari munkásságának 53%-a Budapesten dolgozott, s itt összpontosult a népesség 17,8%-a). 1950 táján ennek fejlesztése mutatkozott leggazdaságosabbnak.

A szocialista iparosodás éveinek legfőbb jellemzői várospolitikai szempontból Budapest vonatkozásában abban konkludálnak, hogy ez idő alatt az ipari termelés, a népesség és ezen belül a munkaerő Budapestre való összpontosulása aránytalanul túlzott mértékben felfokozódott. Az ipar és más népgazdasági ágazatok hamarosan nemcsak Budapest és az 1950-ben hozzácsatolt peremrészek munkaerőtartalékát szívták fel, hanem a gazdasági életben egyre fokozódó mértékben jelentkező munkaerőigény megteremtette annak kényszerű szükségességét is, hogy a főváros a vidéki népesség vándorlási áradatába kerüljön. E jellemzők méreteire némi fényt vet az a körülmény, hogy Budapest népessége 1949—1960-ig 214 000 fővel gyarapodott, amelynek 60%-át a bevándorlás eredményezte. Hogy a munkaerőkereslet milyen nagy hatást gyakorolt a népesedésre, azt jól jelzi a keresők számának 1949—1960 között tapasztalt 35%-os emelkedése is. Az egyes népgazdasági ágazatok közül az ipar jelentőségének kiemelésére elégséges, ha csak annyit említünk, hogy a szocialista ipar dolgozóinak összes létszáma a budapesti telephelyeken pl. 1950—1955 között évente mintegy 35 000 fővel, 1956—1960 között pedig kb. 18 000 fővel lett több.

Az a népesedési folyamat, amelynek méreteit az előbb említett adatok erős vonásokkal kijelölik, az utolsó években új szakaszba lépett.

A centripetális áramlat, a város további feltöltődése az utóbbi — 1960 utáni — években mintha valamelyest mérséklődne és ugyanakkor a vidéki népesség vándorló áradata egyre inkább a környező vidéket öntené el. A környéki telepü-

léseknek ugyanis egyre nagyobb csoportja kerül Budapest érdek körébe és veszi át fokozatosan annak a peremrésznek a funkcióit, amelyet 1950-ben közigazgatásilag a fővároshoz csatoltak, és amely korábban Budapest elsőrendű munkaerőbázisát jelentette. Más szóval tehát Budapest nagy munkaerőbázisa a környéken van jelenleg is, de ennek a környéki területsávnak a határai elég messze (60—70 km) kitolódnak.

A Budapest-közelség, a fővárosban való munka-vállalási lehetőség az e területen fekvő településeket nagy népességgyűjtő erővel ruházta fel, olyannyira, hogy joggal mondhatjuk: most már nemcsak Budapest, de környéke is a vándorlások áradatába került.

Jellemzésül megemlítjük, hogy a Budapest ún. belső környékét képező, a kormány 1027/1960. (XI. 4.) számú határozatában felsorolt, Budapest körül kb. 15—20 km sugarú körben elhelyezkedő 64 település népessége 11 év alatt — az 1949—1959 években — 66 000 fővel (egynegyedével) gyarapodott. A népességszaporodás 58%-a más vidékről való odavándorlásból eredt. E folyamat azóta is tart. A Budapest-környék és Budapest között naponta ingázók száma 1960. január 1-én 140 000 fő (280 000 utazás) volt. A népességnek a környéken való agglomerálódási folyamata és az ingázásra igényt tartók számának várható gyarapodása feltétlenül indokolja az *ingázás* kérdéseivel, ennek közlekedési problémáival való beható foglalkozást. A kérdést égetővé teszi az a körülmény is, hogy a budapesti ipar egy részének tervezett vidékre telepítése nagyon lassú folyamatnak ígérkezik. Így az ingázás táptalaja egyelőre még duzzadni fog.

I. AZ INGÁZÁS MÉRETEI, A BUDAPEST KÖRNYÉKI UTASFORGALOM ADATAI

1. Az ingázók száma és a vonzóerő

A főváros munkaerővonzásának mértéke és vele az ingázás területi differenciáltsága szorosan összefügg az egyes településeknek a fővárostól való távolságával, illetve az onnan igénybe vehető közlekedési lehetőségekkel. A munkaerővonzás adatai feltétlenül indokolták teszik, hogy a vonzási övezeten belül két településövezetet különböztessünk meg. Az egyik *Budapest belső környéke*, amely a várost közvetlenül körülvevő mintegy 15—20 km

* Egyes fogalmak magyarázatát, valamint a számításokra vonatkozó képleteket tanulmányunk végén, egybefoglalva közöljük.

1. táblázat

Az ingázók területi megoszlása

| Terület | Az ingázók száma összesen | Ebből Budapest | | |
|-------------------------------|---------------------------|----------------|---------|--------|
| | | erős | közepes | gyenge |
| Szám szerint | | | | |
| Budapest belső környéke | 83 264 | 73 516 | 9 748 | — |
| Budapest külső környéke | 50 787 | 28 957 | 14 949 | 6 881 |
| Vidék ² | 5 949 | — | 1 461 | 4 488 |
| Együtt | 140 000 | 102 473 | 26 158 | 11 369 |
| Százalékos megoszlás | | | | |
| Budapest belső környéke | 100,0 | 88,3 | 11,7 | — |
| Budapest külső környéke | 100,0 | 57,0 | 29,4 | 13,6 |
| Vidék ² | 100,0 | — | 24,6 | 75,4 |
| Együtt | 100,0 | 73,2 | 18,7 | 8,1 |

¹ A munkaerővonzás azon települések tekintetében erős, ahonnan a keresőknek legalább 30%-a, közepes, ahonnan 15—29%-a, gyenge, ahonnan legfeljebb 15%-a jár Budapestre dolgozni.

² Részben becstelt adatok.

évi átlaga meghaladja a 6000 főt. A városkörnyéki közlekedésre tehát évről-évre nagyobb feladat hárul.

Hogy az ingázók utazásainak a környéki utasforgalomban szereplő jelentőségét világosan lássuk, célszerű a teljes utasforgalom összetételét áttekinteni.

A Budapest környéki utasok közlekedési helyzete — vagy még inkább az ún. hivatásforgalom lebonyolítása — a korszerű követelményekhez képest (főleg az utazás lassúsága miatt) még a közeli környéken is elég kedvezőtlen. Annyira azonban még a külső környéken is elfogadható volt ez ideig, hogy a főváros vonzási körének szinte folytonos bővülését lehetővé tette. Az ingázók közlekedési viszonyainak elfogadhatósága természetesen csak igen viszonylagosnak tekinthető, hiszen ebben — a környék munkahelyhiánya miatt — az ingázást előidéző kényszerűség is jelentős szerepet játszik.

2. Az utasforgalom

Az ingázók utazásainak lebonyolítása a MÁV-ra, BHÉV-re, MÁVAUT-ra és FAÜ-re hárul. A 2. táblázat adatai arra utalnak, hogy a környéken történő utazások zöme (közel 70%-a) a hivatás gyakorlásával (munkába járással, tanulással) kapcsolatos. Ezek az ún. funkcionális utazások.

2. táblázat

A környéki utasforgalom összetétele

| Az utasforgalmat lebonyolító vállalat megnevezése | Funkcionális | Regionális | Távolsági | Együtt |
|---|--------------|------------|-----------|---------|
| | | | | |
| Szám szerint | | | | |
| MÁV | 210 000 | 40 000 | 60 000 | 310 000 |
| BHÉV | 50 000 | 30 000 | — | 80 000 |
| MÁVAUT | 28 000 | 5 000 | 2 000 | 35 000 |
| FAÜ | 22 000 | 3 000 | — | 25 000 |
| Összesen | 310 000 | 78 000 | 62 000 | 450 000 |
| Százalékos megoszlás | | | | |
| MÁV | 67,7 | 12,9 | 19,4 | 100,0 |
| BHÉV | 62,5 | 37,5 | — | 100,0 |
| MÁVAUT | 80,0 | 14,3 | 5,7 | 100,0 |
| FAÜ | 88,0 | 12,0 | — | 100,0 |
| Összesen | 68,9 | 17,3 | 13,8 | 100,0 |

¹ Részben becstelt adatok.

A továbbiakban cikkünk csak a munkába járó ingázókkal (a funkcionális érdekből utazók kb. 80%-ával) foglalkozik, s az utasforgalom összetételét nem az utazások, hanem az utazó személyek számával elemzi.

Az ingázók többsége, 67%-a vonattal, 17%-a helyiérdekűvel utazik, míg a két autóbusszközlekedési vállalat együttesen 16%-át szállítja a bejáróknak (3. táblázat).

3. táblázat

Az ingázók közlekedési eszközök szerinti megoszlása

| Az ingázók lakóhelye | Vonattal (MÁV) | Helyiérdekűvel (BHÉV) | MÁVAUT | FAÜ | Egyéb módon | Ingázók összesen |
|--|----------------|-----------------------|-------------|-------|-------------|------------------|
| | | | autóbusszal | | | |
| Budapestre naponta bejárók 1960. január hónapban | | | | | | |
| Szám szerint | | | | | | |
| Budapest belső környéke | 42 700 | 19 700 | 10 800 | 9 400 | 700 | 83 300 |
| Budapest külső környéke és vidék | 51 500 | 3 500 | 1 600 | — | 100 | 56 700 |
| Összesen | 94 200 | 23 200 | 12 400 | 9 400 | 800 | 140 000 |
| Százalékos megoszlás | | | | | | |
| Budapest belső környéke | 51,3 | 23,6 | 13,0 | 11,3 | 0,8 | 100,0 |
| Budapest külső környéke és vidék | 90,8 | 6,2 | 2,8 | — | 0,2 | 100,0 |
| Összesen | 67,3 | 16,6 | 8,8 | 6,7 | 0,6 | 100,0 |

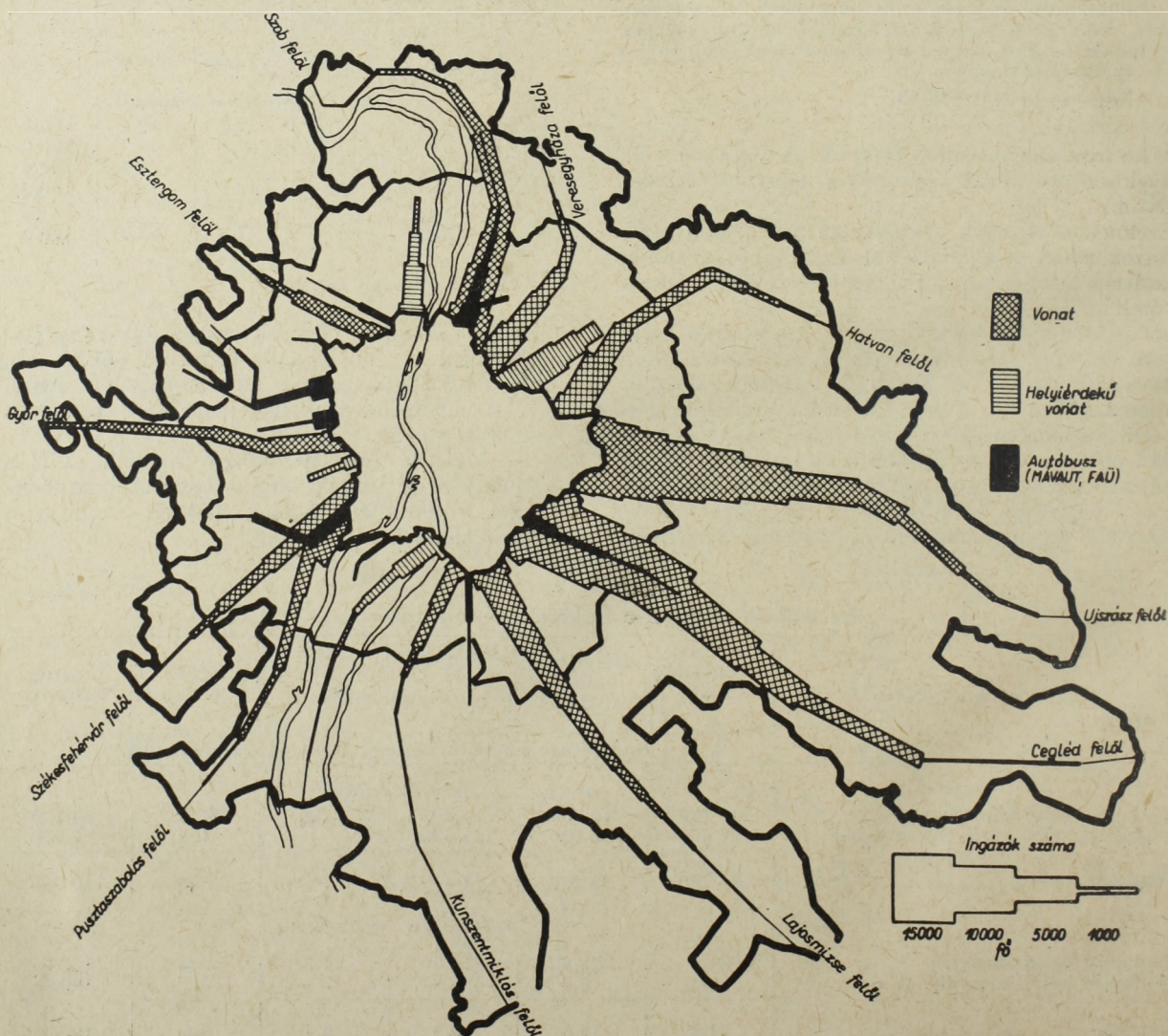
A főváros külső környékéről és az attól távolabbi településekből a fővárosba irányuló ingázó forgalom lebonyolítása döntő mértékben (90,8%-ban) a MÁV-ra hárul (2. ábra). Ennek az a magyarázata, hogy a BHÉV hálózatából csak a ráckevei vonal lépi át a belső környék határát, az autóbusz nagy távolságon való igénybevétele viszont munkába utazásra nagyon költséges. A dolgozók hetijegye a MÁVAUT autóbuszra háromszor, egyes vonalakon négyszer-öttször annyiba kerül, mint a vasúti hetijegy. Pl. a Monor—Budapest—Nagyvárad tér útvonalra a MÁVAUT hetijegy ára 44,— Ft, ugyanakkor Monor—Budapest—Nyugati pu. között a MÁV hetijegy csak 17,50 Ft-ba kerül. Vácra a MÁVAUT hetijegy 65,— Ft a XIII. ker. Bulesú utcáig, míg vonattal a Nyugati pu.-ig 17,50 Ft.

A MÁV egyes vonalai szerint részletezett adatok (4. táblázat) több jelentős körülményre hívják fel a figyelmet.

Ami a főváros külső környékét és az annál távolabbi vidéket illeti, ott elsősorban a ceglédi és az

újszászi vonalak vonatjain bejárók magas száma tűnik fel. Ezek az adatok nemcsak azt jelzik, hogy az e részéről ingázóknak a vonat az úgyszólván egyetlen közlekedési lehetősége, hanem utalnak arra is, hogy e vonalak mentén Ceglédig, illetve Újszászig terjedő terület népességének nincs, vagy csak alig van közelebbi munkalehetősége. Hasonló a helyzet a hatvani és a lajosmizsei vonalak mellett fekvő településekkel is. A szobi vonal adatai is arról tanúskodnak, hogy egyelőre Vác sem képes megélltetést biztosítani az ottani környék — különösen a városon túl fekvő települések — munkaeleveslegének.

A főváros belső környékének közlekedési ellátottsága — az igénybe vehető többféle közlekedési eszköz miatt — kedvezőbb, mint a külső környéké. A Budapest belső környékéről bejáró dolgozóknak mégis mintegy fele (51,3%-a) vonattal utazik munkahelyére. A helyiérdekű vagy autóbusz előnyben részesítése folytán az átlagosnál kisebb a vonattal ingázók aránya a győri, a kunszent-



2. ábra. Az egyes közlekedési irányokból Budapestre ingázók száma (1960)

4. táblázat

A fővárosba a MÁV vonataival ingázók száma vonalanként

| MÁV vonal | A fővárosba naponta vonattal ingázók száma | | | Budapest belső környéke vonalmenti településeiből vonattal bejárók részaránya |
|-----------------------|--|--|----------|---|
| | Budapest belső környékéről | Budapest külső környékéről és vidékről | Összesen | |
| 1960. január hónapban | | | | |
| Budapest— | | | | |
| Győr | 1 900 | 2 500 | 4 400 | 25 |
| Esztergom | 2 500 | 1 600 | 4 100 | 65 |
| Székesfehérvár | 3 600 | 1 500 | 5 100 | 82 |
| Pusztaszabolcs | 3 100 | 2 600 | 5 700 | 71 |
| Szob | 4 900 | 4 800 | 9 700 | 66 |
| Veresegyház | 5 000 | 1 300 | 6 300 | 78 |
| Hatvan | 4 400 | 4 900 | 9 300 | 59 |
| Cegléd | 6 300 | 13 700 | 20 000 | 79 |
| Újszász | 5 000 | 12 400 | 17 400 | 100 |
| Lajosmizse ... | 3 700 | 4 700 | 8 400 | 92 |
| Kunszentmiklós | 2 300 | 1 500 | 3 800 | 37 |
| Összesen | 42 700 | 51 500 | 94 200 | 66 |

miklósi, a hatvani vasútvonalak mellett fekvő községekből.

Az újszászi vasútvonal mellett levő, a belső környékhez tartozó községekből (Ecsér, Maglód, Gyömrő) viszont az összes ingázó vonattal jár. Ezeknek a községeknek ugyanis nincs jó autóbussz összeköttetésük Budapesttel. Ugyanezen ok miatt az átlagosnál lényegesen nagyobb a vonat igénybevételi aránya a lajosmizsei vonal melletti községekből is.

A Budapest belső környékéről ingázók mintegy 24%-át a BHÉV szállítja. Azokból a községekből, ahonnan helyiérdekűvel is be lehet jutni Budapestre, a bejárók 77 százaléka veszi azt igénybe (5. táblázat). Ennél kisebb arány csak a törökbálinti vonalon (Budaörsről és Törökbálintról)

5. táblázat

A BHÉV vonataival bejárók adatai

| BHÉV vonal | Helyiérdekű vonattal naponta a fővárosba ingázók száma | | | Budapest belső környéke vonalmenti településeiből BHÉV-vel járók részaránya |
|-----------------------|--|--|----------|---|
| | Budapest belső környékéről | Budapest külső környékéről és vidékről | Összesen | |
| 1960. január hónapban | | | | |
| Budapest— | | | | |
| Szentendre | 4 200 | 1 100 | 5 300 | 100 |
| Ráckeve | 6 300 | 1 200 | 7 500 | 78 |
| Gödöllő | 7 000 | 1 200 | 8 200 | 94 |
| Törökbálint | 2 200 | — | 2 200 | 39 |
| Összesen | 19 700 | 3 500 | 23 200 | 77 |

volt észlelhető. A két községből ugyanis vonattal, de még többen autóbusszal jártak be budapesti munkahelyükre, már 1960-ban is.

A MÁVAUT Budapest környéki járatait a belső környékről naponta mintegy 10 800, a külső környékről, illetve az azon túli vidékről 1600 ingázó veszi igénybe.

A MÁVAUT autóbusszt Budapest elérése céljából, a főváros azon belső környéki községeiből, ahonnan járatai dolgozó utasforgalmat is lebonyolítanak, az ingázóknak 29%-a használja. A 6. táblázatból kitűnik, hogy az igénybevétel mértéke vonalanként igen különböző.

6. táblázat

A MÁVAUT-tal bejárók száma vonalanként

| MÁVAUT vonal | Budapest belső környékéről MÁVAUT autóbusszal a fővárosba naponta ingázók 1960. január hónapban | |
|--|---|--|
| | szám szerint | a belső környék vonalmenti településeiből bejárók %-ában |
| Összesen | 10 800 | 29 |
| Ebből: | | |
| Szödliget—Felsőgöd—Alsógöd—Dunakeszi | 2 600 | 34 |
| Fót | 900 | 34 |
| Nagytarcsa | 200 | 91 |
| Üllő—Vecsés | 1 600 | 20 |
| Alsónémedi | 800 | 93 |
| Diósd | 200 | 84 |
| Érd | 1 800 | 31 |
| Budajenő—Telki—Páty | 1 000 | 100 |
| Pilisborosjenő—Üröm | 1 100 | 80 |

FAÜ (Fővárosi Autóbusszüzem) autóbusszal az általuk érintett tizenegy belső környéki községből mintegy 9 400 ingázó, az ezekből a községekből bejáró összes munkavállaló 58%-a utazik Budapestre. Ez az arány egyes községekben ennél sokkal magasabb. Így pl. Halásztelek, Nagykovácsi 100%, Budakeszi 98%, Budaörs 80%, Szigethalom 60%.

II. AZ UTAZÁSI SEBESSÉG PROBLÉMÁI

A környéki közlekedés fő kérdése, ami egyben az ingázóknak is égető problémája, a sebesség vonatkozásában jelentkezik. A főváros és a környéki települések között ugyanis a gyors összeköttetés nincs megoldva. A nagyvasúti és helyiérdekű vonatokon, továbbá a FAÜ autóbusszain az utazási sebesség alacsony, messze a korszerű követelmények mögött marad (lásd 7. táblázat).

A Budapest környéki közlekedést lebonyolító nagyvasúti vonatok átlagos sebessége nagyobb, mint a többi járműfajtaé, a lassú közlekedés mégis a vonattal ingázókat sújtja leginkább. A vonattal ingázók átlagos utazási távolsága (29,8 km) ugyanis lényegesen hosszabb, mint a helyiérdekűvel (16,3 km), vagy az autóbusszal (13,0 km) utazóké.

7. táblázat

Az utazási sebesség közlekedési eszközönként

| Jármű | Átlagos utazási sebesség (km/ó) Budapest környékén az 1962/63. évi menetrend szerint | A korszerű elővárosi közlekedés követelményeinek megfelelő átlagsebesség (km/ó) |
|-----------------------|--|---|
| MÁV vonat | 35,0 | 40—50 |
| BHÉV vonat | 28,1 | 35—40 |
| MÁVAUT autóbusz | 29,4 | 30—35 |
| FAŰ autóbusz | 23,1 | |

Egyes külföldi nagyvárosok (pl. Varsó, Milánó, Koppenhága) elővárosi vasúti közlekedése — azáltal, hogy korszerű, általában villamos vontatású szerelvényekkel, és néhol külön pályákon bonyolítják le a forgalmat — sokkal gyorsabb a Budapest környékénél. A város és környéke között közlekedő vonatok átlagos utazási sebessége Varsóban 35—45, Milánóban 50, Koppenhágában 43 km/ó. A Budapestre befutó 11 nagyvasúti vonal környéki szakaszain viszont csak a 8. táblázatban feltüntetett sebességértékek mellett bonyolódik a forgalom.

8. táblázat

Sebességi adatok a MÁV egyes vonalain

| Vonal | A pálya állapota szempontjából engedélyezett legnagyobb sebesség | Személyvonatok | | Sebességi hatások ¹ |
|--|--|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | átlagos alapsebessége | átlagos utazási sebessége | |
| a vasútvonalak környéki szakaszán (km/ó) | | | | |
| Budapest— | | | | |
| Győr | 75 | 75 | 47,3 | 63,0 |
| Esztergom | 40—60 | 55 | 26,0 | 47,0 |
| Székesfehérvár | 50—80 | 59 | 33,0 | 56,0 |
| Pusztaszabolcs | 80—100 | 59 | 37,7 | 64,0 |
| Szob | 100 | 60 | 31,0 | 52,0 |
| Veresegyház | 30—60 | 41 | 22,9 | 56,0 |
| Hatvan | 100 | 70 | 42,8 | 61,0 |
| Cegléd | 90—100 | 60 | 41,1 | 69,0 |
| Újszász | 80—100 | 65 | 32,4 | 50,0 |
| Lajosmizse | 60 | 60 | 31,1 | 52,0 |
| Kunszentmiklós | 80—100 | 70 | 35,4 | 51,0 |
| Összesen ... | — | 62 | 35,0 | 56,0 |

¹Az átlagos utazási sebesség az alapsebesség százalékában

Az olyan vonalokon, amelyeken a megállóhelyek között viszonylag nagy a távolság, az utazási sebesség magasabb. Ez a magyarázata pl. a ceglédi, valamint a pusztaszabolcsi vonalaknál tapasztalható jobb sebességi hatásoknak.

A Budapest környéke és Budapest közötti forgalmat lebonyolító helyi érdekű vonatok a nagyvasúti vonatokénál alacsonyabb (28,1 km/ó) utazási sebességgel közlekednek.

A megállási távolság a BHÉV vonalakon kevésbé befolyásolja az utazási sebesség nagyságát.

A helyi érdekű vonat utazási sebessége nemcsak a külföldi, hasonló feladatot ellátó elővárosi vasutaké mögött marad, hanem távol áll a Budapest környéki forgalmat ellátó MÁV vonatok utazási sebességétől is. Az egyre növekvő forgalmi igények azt sürgetik, hogy a BHÉV mielőbb elővárosi gyorsváltóvá fejlődjék.

Kétségtelen, hogy a BHÉV Budapest területére jutó pályái csaknem teljesen közúti vasúti jellegűek, de a főváros határán kívüli vonalvezetés nagyobb sebesség elérését is lehetővé tenné.

A MÁVAUT Budapest környéki vonalain elért utazási sebesség (29,4 km/ó) egészen megközelíti a korszerű város környéki autóbusz közlekedéssel szemben támasztott követelményt, amely a jelenlegi nemzetközi színvonal figyelembevételével 30—35 km/ó. Meg kell jegyeznünk, hogy azokon a vonalakon, amelyek az ingázások szempontjából különösen jelentősek, a sebesség általában meghaladja az óránkénti 30 km-t is. A kedvezőtlenebb utazási sebességű, de jelentős környéki vonalak (a tököli, pilisborosjenői és az érdi) is csak mintegy 4—7%-kal vannak alatta az összes környéki járat sebességi viszonyait figyelembe vevő átlagnak (29,4 km/ó).

A nagy forgalmat lebonyolító környéki járatok többségénél a viszonylag ritkán — általában 1400—1900 méterenként — elhelyezett megállóhelyek az utazási sebességet kedvezően befolyásolják.

A Fővárosi Autóbuszüzem Budapest környékére kimenő kilenc vonalán viszont a 23,1 km/ó átlagos utazási sebesség nem kielégítő.

A város területén a megállóhelyek sokkal sűrűbben helyezkednek el, mint a város határán túl. Emiatt az átlagos megállási távolság (570 m) túlságosan rövid, sőt éppen a legnagyobb forgalmú vonalokon (a budakeszi- és a budaörsi) csak 544, illetve 553 m.

A járművek utazási sebessége növelésének egyik módja volna a *céljáratok* közlekedtetése. Ezt a megoldást jelenleg egyik közlekedési vállalat sem alkalmazza.

Az utazási sebesség az ún. *szakaszos közlekedést* biztosító gyorsított járatokkal is fokozható.

A főváros környéki közlekedést lebonyolító vállalatok közül elsősorban a MÁV törekszik ilyen — szakaszos — megoldással növelni az utazási sebességet. Egyes vonalokon, főleg csúcsforgalmi időben, néhány gyorsított személyvonatot állítottak be (9. táblázat).

A BHÉV-nél a gyorsított vonatok (ezeket a menetrend sebesvonatoknak tünteti fel) csak a ráckevei vonalon közlekednek nagyobb számban.

A BHÉV a sebesvonatokat általában a munkaidőhöz alkalmazkodva járatja. Gyorsvonatokat is indít a vállalat, ezek azonban csak napközben közlekedhetnek, mivel a csúcsforgalmi időszakokban a sűrű egymásutánban indított többi járat miatt a sokkal nagyobb utazási sebességgel (41—42 km/ó) haladó gyorsvonatnak nem lehet előzési lehetőséget biztosítani.

A MÁVAUT a Budapest környéki vonalain gyorsjáratokat nem közlekedtet (eltekintve az azonos útvonalon haladó távolsági gyorsjáratoktól,

9. táblázat

A gyorsított személyvonatok száma egyes vonalakon

| Vonal | A Budapestre érkező | | A Budapestről induló | | Gyorsított személyvonatok az összes vonaton % -ában |
|-------------------------|---------------------------------|--|----------------------|---|---|
| | gyorsított személyvonatok száma | | | | |
| | munkanapon | a reggeli csúsforgalmi időszakban (4 ³⁰ –8 ³⁰ óra) | munkanapon | a délutáni csúsforgalmi időszakban (14 ⁰⁰ –18 ⁰⁰ óra) | |
| Budapest—Szob | 8 | 8 | 8 | 2 | 38,1 |
| Hatvan | 4 | 3 | 7 | 3 | 25,6 |
| Cegléd | 10 | 8 | 7 | 5 | 24,6 |
| Újszász | 11 | 8 | 7 | 6 | 40,9 |
| A többi vonal együtt | 6 | 4 | 3 | 3 | 5,0 |
| Összesen | 39 | 31 | 32 | 19 | 18,6 |

amelyek munkába járásra nem megfelelőek). Hasonlóképpen a Fővárosi Autóbuszüzem Budapest környéki vonalain sem közlekednek gyorsjáratok. A forgalom ilyen formájú szervezése mindkét vállalatnál egyrészt azzal függ össze, hogy az utasösszetétel a nap mindegyik szakaszában megkívánja az összes járatoknak szinte minden megállóhelyen történő megállását.

A főváros belső környékéről ingázók általában kisebb utazási sebességgel közlekedhetnek, mint azok, akik a külső környékről utaznak (10. táblázat). A belső környéken lakók egy része ugyanis eleve a lassú közlekedést nyújtó helyiérdekű vonattal vagy fővárosi autóbuszsal kénytelen utazni. De a vonatok vagy MÁVAUT autóbuszok is kisebb sebességgel közlekednek a belső környék és Budapest között, mint a külső környékről. A megállások ugyanis már a belső környéken is elég gyakoriak, de a város területén még sűrűbbek. Emellett a város közvetlen környékén és a fővárosban több egyéb sebességcsökkentő tényező is van (útkeresztezések, sorompók, jelzőlámpák stb.).

10. táblázat

Az átlagos utazási sebesség Budapest környékén

| | Közlekedési eszközök együttes átlagos utazási sebessége, km/ó |
|---------------------------------------|---|
| Budapest belső környékéről | 29,3 |
| Budapest külső környékéről | 33,0 |
| Budapest környékéről együtt | 31,4 |

A fővárostól való távolság mellett lényegesen befolyásolja az utazási sebességet az utazás módja is. Mint a 11. táblázat is tanúsítja, átszállás nélküli (egyszerű) utazás esetén az ingázók általában kedvezőbb gyorsasággal érhetik el úticéljukat, mint azok, akik átszállásra kényszerülnek. Éppen ezért az átszállással utazók kedvezőtlen közlekedési helyzetét külön hangsúlyozni kell.

11. táblázat

Utazási sebesség az utazás módja szerint

| Az utazás módja | Utazási sebesség (km/ó) | | |
|---|----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| | a belső környékről | a külső környékről | Budapest környékéről általában |
| | Átszállás nélkül | 29,5 | 35,0 |
| Átszállásos | 23,1 | 26,9 | 26,6 |
| Átszállásos utazás az átszállás nélküli utazás százalékában | 78,3 | 76,9 | 82,1 |

III. AZ ELJUTÁSI TÁVOLSÁG, IDŐ ÉS SEBESSÉG

A főváros környékéről ingázók többsége viszonylag nagy távolságról jár be dolgozni (12. táblázat).

Az eljutási távolság és az eljutási idő kiszámításánál arra is figyelemmel kell lenni, hogy az ingázó munkavállalóknak a járműveken történő utazáson kívül időt kell fordítaniuk még az autóbusz, illetve vasúti megállóhoz történő gyaloglásra, a várakozásra, valamint Budapest területén a

12. táblázat

A települések és ingázók száma az eljutási távolság szerint

| Eljutási távolság (km) | B u d a p e s t | | | | | | |
|------------------------|-----------------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|--------------------------|
| | belső környéki | | külső környéki | | környéki összes | | ingázók % -os megoszlása |
| | települések | ingázók | települések | ingázók | települések | ingázók | |
| | s z á m a | | | | | | |
| —15,0 | 12 | 22 981 | — | — | 12 | 22 981 | 17,2 |
| 15,1—20,0 | 18 | 25 990 | — | — | 18 | 25 990 | 19,4 |
| 20,1—30,0 | 29 | 32 853 | 11 | 4 659 | 40 | 37 512 | 28,0 |
| 30,1—40,0 | 4 | 1 324 | 28 | 14 913 | 32 | 16 237 | 12,1 |
| 40,1—50,0 | 1 | 116 | 30 | 16 650 | 31 | 16 766 | 12,5 |
| 50,1—60,0 | — | — | 17 | 10 361 | 17 | 10 361 | 7,7 |
| 60,1— | — | — | 8 | 4 204 | 8 | 4 204 | 3,1 |
| Összesen | 64 | 83 264 | 94 | 50 787 | 158 | 134 051 | 100,0 |

munkahelyükhöz való eljutásra is. Gyaloglásra — a gyalogutat átlagosan 1 km-nek tekintve — a felmerült várakozással együtt mintegy 15 percet, a Budapesten belüli utazásra — az utazási távolságot átlagosan 2 km-nek számítva és a helyi közlekedés igénybevételét is feltételezve — ugyan-csak 15 percet feltétlenül számítanunk kell. Ezek miatt és főleg azért, mert a környéki közlekedésben résztvevő járműveken — a MÁVAUT autóbusz kivételével — az utazási sebesség igen kedvezőtlen, a lakóhely és a munkahely közötti út megtételéhez szükséges idő rendkívül hosszú. A 3. ábra jól érzékelteti, hogy a környék egyes részeiből ingázóknak milyen nagy teherterelt jelent a fővárosba való naponta bejárás.

A Budapest környékéről ingázók átlagosan 1 óra 20 percet töltenek úton beutazáskor és ugyanannyit a visszautazáskor. A naponta átlagosan úton töltött idő tehát megközelíti a 3 órát, amelyet a nemzetközi gyakorlatban az úton töltött idő még tűrhető felső határaként jelölnek meg.

38 ezer ingázó, a környékről bejárók 28%-a 3 óránál többet fordít utazásra, de minden bizonynyal ide kell számítani azt a mintegy 6 ezer főnyi ingázót is, akik a környéken túli vidékről járnak Budapestre dolgozni. Ezek azonban az eljutási idővel és az eljutási sebességgel kapcsolatos számításokban nem szerepelnek.

A továbbiakban nem az oda-vissza, hanem csak a Budapestre utazással töltött idővel foglalkozunk.

Az utazásra fordított időnek általában a Budapestre való eljutási idő kétszeresét lehet tekinteni. A Budapestre jövő, illetve az innen elmenő járművek utazási sebessége között lényegtelen az eltérés.

A külső környékről a távolsághoz viszonyítva gyorsabb az utazás, kedvezőbb az *eljutási sebesség* (13. táblázat). Ennek magyarázata részben abban rejlik, hogy a távolról ingázók eljutási idejének kisebb hányadát jelenti az az időmennyiség, amelyet a közelről, vagy távolról ingázó egyaránt kénytelen a gyaloglásra és várakozásra fordítani. Emellett az eljutási idő és sebesség az utazási sebes-



3. ábra. A Budapestre eljutás egyidejűségi görbéi 1962-ben (településenként az ingázók többsége által igénybe vett járművet — átszállásos utazásnál a kétféle járművet — figyelembe véve)

ségnek függvénye, amely — mint az előzőekben kimutattuk — a külső környéken a belső környékinél mintegy 3%-kal kedvezőbb.

13. táblázat

Az átlagos eljutási idő és sebesség

| Megnevezés | Átlagos | | |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|
| | eljutási idő (perc) | eljutási sebesség | |
| | | km/ó | az utazási sebesség %-ában |
| Budapest környéke összesen | 79 | 21,8 | 69 |
| Ebből: | | | |
| Belső környék | 63 | 18,1 | 62 |
| Külső környék | 106 | 25,3 | 77 |
| Külső környék a belső környék %-ában | 168,3 | 139,8 | — |

A belső környék 21 községéből 39 ezer ingázó egy órát meg nem haladó idő alatt, 26 községéből mintegy 33 ezer ingázó egy-egy és negyedóra alatt jut be a lakóhelyéről a fővárosban levő munkahelyére (14. táblázat). 8 kis községből 1800 főnek eljutási ideje azonban a másfél órát is meghaladja.

A főváros külső környékéről ingázók átlagos eljutási ideje Budapestre 106 perc. Ebből a településgyűrűből már nem akad község, ahonnan az eljutás egy óránál rövidebb ideig tartana (15. táblázat). Azoknak a községeknek száma is csak 5, ahonnan az egyszeri utazáshoz szükséges időmennyiség az egy és negyedórát nem haladja meg. Másfél-két óra közötti időt fordít a Budapestre utazásra a külső környékről ingázók közel 43%-a, 47 községből mintegy 22 ezer dolgozó. S ennél, a tűrhető szintet egyébként már jóval meghaladó eljutási időnél is több — 2 órán felüli — ideig kénytelenek utazni mintegy 14 ezren, a külső környéken fekvő 29 községből.

14. táblázat

Települések és ingázók száma az eljutási idő kategóriái szerint Budapest belső környékén

| Eljutási idő Budapestre (perc) | Budapest belső környéki | | |
|--------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| | települések száma | ingázók száma | ingázók %-os megoszlása |
| 45 | 1 | 751 | 0,9 |
| 46—60 | 20 | 38 080 | 45,7 |
| 61—75 | 26 | 32 936 | 39,5 |
| 76—90 | 9 | 9 710 | 11,7 |
| 91—105 | 6 | 1 463 | 1,8 |
| 106—120 | 2 | 324 | 0,4 |
| Belső környék összesen | 64 | 83 264 | 100,0 |

Mint hogy az eljutási távolság magában foglalja a lakástól a jármű megállóhelyéig megtett gyalogutat, továbbá a városi közlekedési eszközön és a

15. táblázat

Települések és ingázók száma az eljutási idő kategóriái szerint Budapest külső környékén

| Eljutási idő Budapestre (perc) | Budapest külső környéki | | |
|--------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| | települések száma | ingázók száma | ingázók %-os megoszlása |
| 61—75 | 5 | 6 070 | 12,0 |
| 76—90 | 13 | 8 825 | 17,4 |
| 91—105 | 24 | 10 302 | 20,3 |
| 106—120 | 23 | 11 444 | 22,5 |
| 121—135 | 12 | 7 628 | 15,0 |
| 136—150 | 11 | 4 385 | 8,6 |
| 151— | 6 | 2 133 | 4,2 |
| Külső környék összesen | 94 | 50 787 | 100,0 |

városban gyalog megtett távolságot is, az eljutási távolság és az eljutásra fordított idő alapján számított eljutási sebesség Budapest környékén

16. táblázat

Az eljutási sebesség az utazás módja szerint

| Az utazás módja | Eljutási sebesség | | | | | |
|---|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | a belső környéken | | a külső környéken | | Budapest környékén együtt | |
| | km/ó | az utazási sebesség %-ában | km/ó | az utazási sebesség %-ában | km/ó | az utazási sebesség %-ában |
| Átszállás nélkül | 18,2 | 62 | 26,4 | 75 | 21,8 | 67 |
| Ebből: | | | | | | |
| vonattal | 19,5 | 61 | 26,6 | 76 | 23,5 | 69 |
| helyiérdekű vonattal | 16,8 | 64 | 21,3 | 76 | 17,1 | 65 |
| MÁVAUT autóbusszal | 17,4 | 59 | 21,1 | 69 | 18,3 | 61 |
| FAÜ autóbusszal | 13,8 | 60 | — | — | 13,8 | 60 |
| Átszállással | 17,8 | 77 | 21,9 | 81 | 21,4 | 80 |
| Ebből: | | | | | | |
| vonattal | 17,1 | 76 | 32,4 | 75 | 23,8 | 74 |
| vonattal és autóbusszal | 20,4 | 79 | 21,9 | 81 | 21,8 | 81 |
| helyiérdekű vonattal és autóbusszal | 16,1 | 76 | 20,6 | 81 | 19,8 | 80 |
| Általában | 18,1 | 62 | 25,3 | 77 | 21,8 | 69 |

átlagosan csak 21,8 km óránként (16. táblázat), amely több mint 30%-kal alacsonyabb a környéki közlekedésben résztvevő járművek együttes átlagos utazási sebességénél.

A belső környékiek eljutási sebessége még kedvezőtlenebb (18,1 km/ó). Ez az érték közel 39%-kal alacsonyabb az utazási sebességnél. A külső környékiek 25,3 km-es eljutási sebessége 24%-kal marad alatta az utazási sebességnek.

IV. A VÁRAKOZÁSI IDŐ

Az ingázók közel 10%-a, 46 községből több mint 13 ezer dolgozó csak *átszállással* tud Budapestre utazni. Budapest felé az átszállással kapcsolatos várakozási idő átlagosan meghaladja a 15 percet, tehát a menetidőnek mintegy 15%-át erre kell fordítani.

Visszautazáskor sokkal kedvezőbb az átszállási lehetőség. Az ingázókat a vasútállomástól lakóhelyükre szállító autóbuszok általában 4—5 perccel a vonat érkezése után indulnak.

Az átszállásos utazással ingázók döntő hányada, az érintett községekből ingázók 95%-a, munkába menet a MÁVAUT helyközi vagy környéki járataival kezdi meg utazását és arról száll át vonatra.

A MÁVAUT a Budapest irányába közlekedő vonatokhoz csatlakozó járatainak menetrendjét főként a MÁV kérésére úgy határozza meg, hogy átlagosan negyedórát meghaladó a várakozási idő. A vonathoz hordó autóbuszokról ugyanis nemcsak MÁV bérletjeggyel utazó ingázók szállnak át a vonatra, hanem olyanok is, akiknek jegyet kell váltaniuk a vasúti pénztárnál. A nem munkába utazók jegyváltásának zavartalan lebonyolítása, és az átszállásnál a balesetek elkerülése az oka elsősorban a hosszú várakozási időnek. Emellett közrejátsszik az is, hogy a MÁVAUT is kénytelen számolni bizonyos biztonsági időtartalékkal, különösen az ősztől tavaszig tartó időszakban.

Mint hogy az átszállással utazó ingázók általában nagy távolságról, tehát a hosszú várakozástól eltekintve is hosszantartó utazással érik el munkahelyüket, feltétlenül szükségesnek látszik legalább az átszállás során felmerülő várakozási idő csökkentése. Megítélésünk szerint egyes nagy forgalmú MÁVAUT járatok esetében, amelyek a vonathoz szállítják az utasokat, a vonattal tovább utazó fizető utasok számára a MÁVAUT—MÁV kombinált jegy bevezetése tehermentesítené a MÁV állomások pénztárait, ezáltal az érintett autóbusz járatok menetrendje kedvezőbben igazodhatna a MÁV menetrendjéhez.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmondottakat a következőkben foglalhatjuk össze:

A vidéki népességnek a fővárosba, illetve annak környékére való felvándorlására vonatkozó adatok arra utalnak, hogy a környék népességének gyarapodása — annak ütemét tekintve — mind erőteljesebbé válik. Ez a rohamosan növekvő számú Budapest környéki lakosság jelenleg — és az ipartelepítés területi módosulását célzó intézkedések körül tapasztalható nehézségek miatt még

hosszú időn át — elsősorban csak a fővárosban találhat munkalehetőséget. A fővárosban dolgozó és naponta bejáró, környéken lakók száma 1960 elején 140 ezer volt és azóta évről-évre nő. Ezekből következik, hogy a Budapest környék közlekedését lebonyolító vállalatokra folyton növekvő feladat hárul.

A fővárosba ingázó Budapest környéki lakosok közlekedését főként a MÁV bonyolítja le. A MÁVAUT kiterjedt Budapest környéki hálózata ellenére nagyobb távolságról való utazásoknál nem tudja tehermentesíteni a vasutat, mert túlságosan költséges. A BHÉV hálózatának rövid volta miatt vállalhat csak viszonylag csekély részt a környék, az onnan bejárók közlekedéséből.

A környéki közlekedés sarkalatos kérdése az alacsony utazási és a még inkább kedvezőtlen eljutási sebesség. A Budapest környéki közlekedésnél csak a MÁVAUT autóbuszok sebessége felel meg a korszerű elővárosi közlekedési kívánalmaknak. Főként a BHÉV vonatok lassúsága szembe-tűnő, a külföldi helyiérdekű vonatok sebességéhez képest.

A nem megfelelő sebességi viszonyok a környéki lakosokat, elsősorban a naponta bejáró dolgozókat nagy hányadát igen hátrányosan érintik. Ennek a problémának megoldása elsőrendű feladata kell hogy legyen azoknak, akik főváros és környéke közlekedésének gazdái.

Megjegyzések

A tanulmányban közölt egyes fogalmakra és számításokra vonatkozó megjegyzéseket az alábbiakban közöljük:

Budapest belső környékéhez a Budapest és környéke általános városrendezési tervének jóváhagyásáról szóló 1027/1960. (XI. 4.) sz. kormányhatározatban foglalt 63 község és Szentendre járási jogú város tartozik.

Budapest külső környékén azok a községek (92) és városok (2) értendők, amelyekből legalább 300-an, vagy a kereső népességnek legalább 20%-a jár naponta a fővárosba dolgozni, illetve az a néhány kisebb település, amely az így meghúzható vonzáshatár és Budapest között helyezkedik el.

Az *ingázók közlekedési eszközök szerinti utasforgalmi adatai* számítások eredményei, melyekhez felhasználásra kerültek az 1960. évi népszámlálás és az ipari inga-vándorforgalmi adatgyűjtés, a MÁV 1959. októberi utasszámlálása, a MÁV, a BHÉV és a MÁVAUT munkabérleti igazolványai, illetve a munkabérletjegyek eladási forgalma, valamint a FAÜ utasszámlálási adatai.

Az *ingázók eljutási idejére*, valamint *eljutási és utazási sebességére* vonatkozó számítások a reggeli csúcsforgalmi időszakban Budapestre érkező és egyes településekről az ingázók többsége által igénybevett járművek átlagos menetidő értékei alapján készültek.

Utazási sebesség:

Egyszerű, átszállás nélküli utazási lehetőséggel rendelkező községekből:

$$Vu = \frac{U}{T} \cdot 60,$$

ahol Vu = egyszerű utazási sebesség,

U = út,

T = menettartam.

Összetett, egyszeri átszállási utazási lehetőséggel rendelkező községekből:

$$Vu = \frac{U_1 + U_2}{T_1 + t_w + T_2} \cdot 60,$$

ahol $V'u$ = összetett utazási sebesség,
 $U_{1,2}$ = a kétféle járművön megtett út,
 $T_{1,2}$ = a kétféle jármű menettartama,
 t_v = az átszállás során eltöltött várakozási idő.

A környékről ingázók átlagos utazási sebessége:

$$\bar{V}u = \frac{\sum_{x=1}^n IVu + \sum_{y=1}^n IVu}{\sum_{x=1}^n I + \sum_{y=1}^n I},$$

ahol $\bar{V}u$ = átlagos utazási sebesség,
 x = egyszerű utazási lehetőséggel rendelkező települések,
 y = átszállásos utazási lehetőséggel rendelkező települések,
 I = az egyes településekből ingázók száma.

Az eljutási idő és távolság (valamint az eljutási sebesség) az utazási idő és távolság mellett tartalmazza az otthoni gyalogutat, valamint a várakozási időt, továbbá a beutazás során igénybevett jármű budapesti megállójától a munkahelyig szükséges, s a várakozási idővel növelt villamos- és gyalogutat. Mindezt közösenként egyöntetűen 1, illetve 2 km-ben, valamint 15—15 percen, tehát 3 km-ben és 30 percen határoztuk meg.

Eljutási sebesség:

Egyszerű, átszállás nélküli utazási lehetőséggel rendelkező községekből ingázók esetében:

$$V_e = \frac{1 + U + 2}{15_1 + T + 15_2} \cdot 60,$$

ahol V_e = egyszerű eljutási sebesség,
 1 = az otthoni gyalogút (km),
 2 = a budapesti gyalogút és villamosút (km),

15_1 = az otthoni gyaloglási és várakozási idő (perc)
 15_2 = a budapesti gyaloglási, várakozási és villamos utazási ideje (perc).

Összetett, egyszeri átszállási utazási lehetőséggel rendelkező községekből ingázók esetében:

$$V'e = \frac{1 + U_1 + U_2 + 2}{15_1 + T_{e1} + t_v + T_{e2} + 15_2} \cdot 60,$$

ahol $V'e$ = összetett eljutási sebesség.

A környékről ingázók átlagos eljutási sebessége

$$\bar{V}e = \frac{\sum_{x=1}^n IVE + \sum_{y=1}^n IVE}{\sum_{x=1}^n I + \sum_{y=1}^n I},$$

ahol $\bar{V}e$ = átlagos eljutási sebesség.

A cikk az 1962 év közepén fennálló közlekedési viszonyokat mutatja be, ezért a BHÉV-ről közölt utasforgalmi adatokban szerepelnek az 1963. január 1-én megszüntetett törökbálinti vonal adatai is. Ezt az utasforgalmi adatok értékelésekor figyelembe kell venni.

IRODALOM

- Dr. Ertl Róbert: A nagyváros nagyvasúti környéki közlekedésének fejlődése, a környék forgalmi és telepítési problémái, különös tekintettel Budapest környéki közlekedésére, kandidátusi értekezés, kézirat, Bp. 1960.
 Dr. Ertl Róbert—Dr. Princz Gyula—de Rivo Miklós: A városi és elővárosi közlekedés egysége, az 1958. évi Városi Közlekedési Konferencia anyaga, Bp. 1958.
 Dr. Szabó Dezső: Városi közlekedés, Bp. 1963. Tankönyvkiadó.

Könyvszemle

Széchy Károly: Alapozás, II. kötet, 2. bővített és átdolgozott kiadás

Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 755 old. 630 ábra (ára kötve: 115,— Ft)

Dr. Széchy Károly akadémiai levelező tag, egyetemi tanár „Alapozás” c. kétkötetes művének I. kötete a talaj szilárdságtanával, a terhelések hatására fel lépő feszültségek és alakváltozások, valamint a talaj teherbírásának számításával foglalkozik. A II. kötet — ehhez kapcsolódva — az alapok tervezésének és építésének kérdését tárgyalja. Az I. kötet 2. kiadása még 1957-ben megjelent (ismertetését lásd a Közlekedéstudományi Szemle 1957. évi 5. számának „Könyvszemle” rovatában). A II. kötet új kiadására most került sor. Ebben a szerző értékesítette az első kiadás óta eltelt tíz esztendő igen jelentős tudományos és gyakorlati eredményeit, ami könyvének lényeges átdolgozását és bővítését tette szükségessé.

A könyv első fő része a munkagödörök körülzárásával és víztelenítésével foglalkozik. Ennek keretében a klasszikus eljárásokon kívül ismerteti a korszerű sejtfalas zárógát, bentonitos függönyfal és más szilár-

dító eljárások segítségével készülő körülzárási módokat és a főbb szerkezetek méretezését. A víztelenítés keretében nagy teret szentel az újabb vákuumkutas eljárásnak.

A síkalapokkal foglalkozó rész a tervezés és építés kérdéseit foglalja össze, s ezen belül foglalkozik a héjalapok, kehelyalapok szerkezetének és a rugalmas ágyazás alapján való méretezésnek problémáival is.

A mélyalapok tárgyalását tartalmazó részben a szerző különösen a cölöpalapozással kapcsolatos legújabb teherbírási és szerkezeti kérdések, a nagyméretű szerkezetek részletes ismertetése tekintetében fejlesztette az első kiadás anyagát.

A különleges alapozások fejezete is lényegesen bővült, ahol a különféle talajszilárdítások mellett az épületalafogások és alaperősítések kérdései is szerepelnek. A könyv anyagát végül a gépalapok tervezésének alap-elemei egészítik ki.

A könyv — a magasfokú elméleti oktatás mellett — a mérnöki gyakorlatot is szolgálni hivatott, ezért az egyes fejezetekben sok szám példa mutatja be a tárgyalta elméletek alkalmazását.

A kapacitás megállapításának és kihasználásának alapelvei a Német Demokratikus Köztársaság vasúti közlekedésében*

D. R. K A R L H O F M A N N (Drezda)

1. A vasút termelési kapacitásának fogalma és megállapításának jelentősége

A szocialista közlekedés termelési kapacitását a szocialista ipar termelési kapacitásának általános fogalmára támaszkodva a következőképpen lehet körvonalazni:

A szocialista közlekedési üzem termelési kapacitása a fuvarozás optimális választékának és legjobb minőségének szem előtt tartásával az áru- és személyforgalomban elérhető az a lehető legnagyobb teljesítőképesség, amelyet az üzem a legkedvezőbb termelési feltételek mellett, egy meghatározott időegységre vonatkozóan elérhet.

A szocialista üzem termelési kapacitása nem olyan tisztán műszaki érték, amelyet csak a gépek teljesítménye határoz meg, hanem a dolgozók öntudata és képessége is döntő tényező a termelési kapacitás kiszámításánál.

A termelési kapacitás e szerint *műszaki-gazdasági kategória*. Az ún. „műszaki kapacitás” fogalma általában csak egy gép tartósan lehetséges műszaki teljesítményét adja meg.

Az elérhető legnagyobb teljesítőképességet a *legkedvezőbb feltételek* mellett számítják, amelyek azonban a gyakorlatban nem mindenütt biztosítottak, hanem részben még meg kell teremteni azokat. A termelési kapacitás megállapítása ez által *termelési tartalékokat* tár fel, távlati célt tűz a dolgozók elé a termelési tartalékok jobb kihasználására, tehát haladó jellegű.

A fuvarozás *optimális választéka* az egyes közlekedési ágazatokra nézve a személy- és áruforgalomban jelentkező összes szállítási feladatoknak népgazdasági szempontból történő racionális felosztása útján jön létre. Ehhez tartozik valamely meghatározott közlekedési ágazat mentesítése a számára kedvezőtlen olyan fuvarozásoktól, amelyeket egy másik közlekedési ágazat célszerűbben tud lebonyolítani. Ezért kellett pl. a darabáru-gyűjtést főként a gépkocsiközlekedésre átruházni, hogy a vasútnál ne kelljen a nagy idő- és költség-ráfordítást igénylő darabáru-gyűjtővonatokat, kezelőtehervonatokat, tolatós tehervonatokat olyan helyeken közlekedtetni, ahol azok a vonalrész teljesítőképességét csökkentik.

A fuvarozás *minősége* mindenekelőtt a fuvarozás lehető legnagyobb biztonságában és pontosságában, a szükségnek és a műszaki feltételeknek megfelelő sebességnek a megtartásában és a fuvarozási lehetőségnek a szükséglettel egybehangolt gyakoriságában, rendszerességében jut kifejezésre. A személyforgalomban emellett a kényelem is figyelembe veendő.

A *legkedvezőbb termelési feltételeken* a legcélszerűbb technológiai eljárás és legjobb munkaszer-

* A szerző eredeti német nyelvű cikkét Dr. Vaszkó Ákos fordította.

vezés értendő, tekintetbe véve a legjobban képesített brigádnak a normális munkaintenzitás mellett ismételten elért legjobb teljesítményét.

Időegységként a termelési kapacitás számításánál rendszerint a naptári év számít. Meg lehet azt azonban rövidebb időszakra is állapítani.

A termelési kapacitást *termékegységben* méri, az áruforgalomban tehát „*átkm/év*”, az utasforgalomban „*utaskm/év*”-ben.

A mellérendelt önálló üzemekben, mint amilyenek a főműhelyek, építésvezetőségek stb. a termelési kapacitást az iparban, illetőleg építőiparban érvényes alapelvek szerint számítják ki.

A kapacitás méretének és kihasználásának megállapításával a *vasútnál* lehetségessé válik:

1. a kihasználatlan kapacitások megállapítása és intézkedések fogantatása ezek kiaknázására;

2. az áru- és személyszállítási kapacitás lehetséges kihasználásának szembeállítását a szállítási szükséglettel és ez által a szállítási tervek teljesítésének biztosítása;

3. a kapacitás lehetséges kihasználási fokának figyelembevételével az esetleg szükséges kapacitásbővítések felismerése és ezek tudományos megalapozása;

4. a szükségtelen beruházások elkerülése és az ez által felszabaduló anyagi eszközöknek más fontos létesítményekre való fordítása.

Ily módon a kapacitásnak és tervezett kihasználásának megállapítása a vasútnál a szocialista üzemvezetés alapvető követelményévé válik. Lehetővé teszi, hogy rendelkezésre álljon a termelési feladatok lebonyolításához szükséges kapacitás, de azt is, hogy a népgazdasági szinten káros és a termelést megdrágító fölösleges kapacitás elkerülhető legyen.

2. A vasút termelési folyamatának sajátosságai, kapacitásának megállapítása és kihasználása szempontjából

A kapacitás és kihasználása különböző formáinak vizsgálata alkalmával a közlekedési üzemeknél több olyan *sajátosságot* kell figyelembe venni, amelyek mind a munkaeszközök, mind a munkakerők tekintetében is fennállnak.

A *munkaeszközök* tekintetében a következő sajátosságok említendők meg:

1. A szállítási folyamat során mind helyhez kötött, mind mozgatható munkaeszközöket is felhasználnak. A dolgozók által üzembehelyezett mozgatható és helyhez kötött munkaeszközöknek (kocsik, mozdonyok, pályaudvarok, vasútvonalak, biztosítóberendezések stb.) csak kombinált igénybevételével jöhet létre az áruk és személyek helyváltoztatása.

A meghatározott mozdítható és helyhez kötött munkaeszközök kombinált felhasználása megvalósul:

- a) futólagosan a szállítási viszonylat szerint,
- b) tartósan a termelés vagy a csereviszonylatok strukturális változása által.

2. Mivel a közlekedés terméke nem tárolható és a szállítási folyamat kezdete és befejezése tekintetében messzemenően függ a fuvaroztató gazdasági ágaktól, szükséges a munkaeszközök olyan méretezése, hogy azok a társadalmilag szükséges maximális szállítási igénynek megfeleljenek. Ezen felül még bizonyos tartalékokat kell képezni a rendkívüli, előre nem számítható szállítási feladatokhoz.

Mivel azonban a közlekedésben nem engedhető meg a kapacitás és a tartalék felszerelés szükségtelenül nagy mértéke, célszerű a jelentkező forgalmi csúcsokat a kevésbé megterhelt hónapokra áthelyezni amennyiben ez a termelés és fogyasztás kedvezőtlen befolyásolása nélkül megtörténhet.

3. Az áruk és utasok áramlása messzemenően meghatározza a helyhez kötött munkaeszközök térbeli eloszlását. A járműveket mint mozdítható munkaeszközöket általában ott lehet felhasználni, ahol azokra a napi munkafeladatok jelentkezése szerint, vagy a hosszabb időre adódó strukturális változás alapján szükség van. A helyhez kötött munkaeszközök (vasútvonalak, pályaudvarok stb.) nem képesek a feladatok jelentkezésének változásait követni. Ennek következtében a közlekedés területén a helyhez kötött munkaeszközök kapacitásbővítését — amennyiben a helytelen beruházásokat el akarjuk kerülni — mindig a jövőbeni áru és utasáramlások részletes felmérésére kell alapozni.

4. A szállítási folyamatokhoz kombináltan igénybevett vasúti munkaeszközök különböző részfunkciókat végeznek a szállítási folyamat során. Ezekre nézve célszerűen mindig azt a részkapacitást kell kiszámítani, amivel arányosnak kell lennie a fuvarozási feladatokhoz vagy termelési szakaszhoz rendelt munkaeszközök részkapacitásának. Ezzel kapcsolatban a munkaeszközöket a következőképpen kell csoportosítani:

- a) szállítóeszközök (áru- és személyszállító járművek)
- b) vonórő,
- c) közlekedési utak, beleértve a biztosító berendezéseket is,
- d) helyhez kötött berendezések.

A *munkaerő*, mint a termelőerők aktív része tekintetében, a vasútnál a következő sajátosságokat kell figyelembe venni:

1. A vasutasok munkaideje, mindenképp a helyhez kötött berendezésekhez beosztott személyzetnél, több-kevesebb készenléti időt foglal magában. Ennek következtében nincs meg a munkaidő folyamatos kihasználásának lehetősége.

2. A vasútüzem biztonsága és zökkenőmentes lebonyolítása a legnagyobbfokú munkafegyelmet

követeli meg, mindenképp a végrehajtó szolgálatban foglalkoztatott vasutasoktól. Ennek következtében ezeknek a munkatársaknak a felelősségvállalása és megbízhatósága tekintetében lényegesen magasabb követelményeket kell támasztani, mint amelyek az ipari termelési folyamatban résztvevő dolgozóknál szükségesek.

3. A vasút bonyolult és óraműszerűen egymásba kapcsolódó technológiai folyamata kényszerítően szilárd vezetést és központosított irányítást kíván meg. Enélkül nem lehet a termelési kapacitást jól kihasználni.

3. A vasút kapacitása és annak kihasználása számításánál tekintetbe veendő tényezők

Az előbbi fejtegetések figyelembevételével a vasút kapacitása megállapításánál a következők veendőek alapul:

1. A termelés szolgálatában álló összes *berendezés, jármű és felszerelés*.

A Német Birodalmi Vasút járműparkja tekintetében tehát minden létező mozdonyt és kocsit számításba kell venni. Ennél nem játszik szerepet, hogy a megállapítás időpontjában üzemben vannak-e vagy sem. Azok az idegen vasútigazgatóságok, bérelt vagy más üzemek tulajdonában levő kocsik is bevonandók a számításba, amelyek az NDK-ban az áruk közforgalmát szolgálják. Ezzel szemben a selejtezésre félreállított járműveket, valamint a külföldön levő teherkocsikat nem kell figyelembe venni.

A tartalék felszereléseket ugyancsak számításba kell venni, de ezeket külön kell kimutatni. A vasútnál — többek között — ide tartozik a központi kocsintézés azon kocsitartaléka, amelyet csak külön intézkedésre, az őszi csúsforgalomban vagy más esetekben vesznek igénybe. A mozdonyparknál a fűtőházakban a gőz alatt tartott készenléti mozdonyok csak annyiban számítanak a termelési kapacitáshoz, amennyiben kiegészítő vontatási teljesítmények végzésére vannak szánva. Nem számítandók ide azok a mozdonyok, amelyek segélymenetekhez vagy műszaki hiba miatti előre nem látható kiesések pótlására vannak kijelölve. Mivel pontosan nehéz szétválasztani a tartalék és a kiegészítő mozdonyokat, ezeket a tapasztalaton alapuló százalékarányban osztják fel.

2. A felszerelések lehetséges legnagyobb *időbeli kihasználása*, a népgazdaságilag legcélszerűbb napi üzemidő alapján.

A Német Birodalmi Vasút forgalmi munkahelyein, ahol a termelési folyamat megszakításatlan, a három műszakos rendszeren alapszik az üzemvitel.

Különböző más munkaterületeken, mint pl. a járműjavításnál és a pályafenntartásnál alkalmazható volna a két műszakos rendszer, mint számítási alap.

Az olyan periódikusan visszatérő, szükséges üzemszünetek (műszakilag megkövetelt üzemszünetek), mint a járművek időszakos fővizsgálatai és tervszerű javításai, a vasútvonalak vá-

gányfelújításai és a járművek karbantartási és ápolási idejei, nem számítandók be a munkaidő-alapba.

Ebből adódik annak szükségessége, hogy a javítási idők megrövidítésével, különösen a gyorsan végzett javításokkal, a munkaeszközök jó megelőző karbantartásával és egyéb módokon a javítás miatti állásidőket lehetőleg leszűkítsék. A mozgó munkaeszközök tekintetében a teljesítőképesség növelésére további jelentős lehetőség nyílik a be- és kirakás miatti állásidők csökkentésével.

A vasúti közlekedésben *egy munkaeszköz munkaidőalapja* egy évre eső órában a következők szerint számítható:

$365 \text{ nap} \times 24 \text{ óra} - \text{műszakilag megkövetelt állásidő} [\text{óra/év}]$

A vasúti szállításban foglalkoztatott *dolgozók munkaidőalapját* — munkaterületenként tagolva — a következők szerint lehet megállapítani: *munkaidőalap = tervezett munkahelyek a munkaterület szerinti \times a műszakok száma évi átlagban $\times 8$ — az év alatt kieső műszakok száma $\times 8^1$*

3. A legképzettebb brigádok által megvalósított és normális munkaintenzitás mellett ismételtelen elérhető *legjobb teljesítmény*.

Mint már megállapítottuk, a termelés mértéke nemcsak a munkaeszközök műszaki teljesítőképességétől függ, hanem azt lényegében meghatározza a dolgozók teljesítőképessége. Ezek jártassága és a munkához való hozzáállásuk döntően befolyásolja a termelési kapacitást.

Noha a közlekedési üzemeknél, különösen a vasútnál a kapacitás meghatározásának és kihasználásának bizonyos tényezői a kötött menetrend, az elegytovábbítási rend stb. által rögzítettek, a technikai tervek betartása és teljesítése mégis messzemenően a dolgozóktól függ. E tekintetben is meg lehet állapítani egyes brigádok legjobb teljesítményeit, amelyek az átlagon túl messze kiemelkednek, mint pl. a túlsúlyos vonat-mozgásban a vontatási teljesítmények.

4. *A haladó technika és a munkaszervezet legcélszerűbb formái.* A termelési kapacitás egy üzem lehető legjobb termelési teljesítményét jelenti minden létező tartalék feltárása mellett. Megállapításához tehát az élenjáró technológiát és a célszerű munkaszervezetet kell alapul venni. Csak ilyen előfeltételek mellett lehetséges, hogy a dolgozók a termelés során a legjobb teljesítményeket ériék el.

A Német Birodalmi Vasútnál az *élenjáró technológiához* a következők számítanak:

Minden lehetőség kihasználása olyan irányvonalak és túlsúlyos tehervonatok képzéséhez, amelyeknek továbbítása lehetőleg a műszakilag jól kiépített fővonalakra koncentrálható.

A szükségtelen állásidők, veszteségidők feltárása és megszüntetése.

¹ A vasútnál a műszakonkénti 8 órás munkaidőt vettük figyelembe, ami egy év alatt a műszakok számának csökkentése által a törvényesen előírt óraszámra (7 1/2 óra műszakonként) kiadódik.

A darabáruszállítás jó megszervezése (a rakodó targoncák útjának megrövidítése az átrakó csarnokokban, állomási kocsik indítása, a vasút és a gépkocsiközlekedés egységes technológiai folyamatának megvalósítása stb.)

A Német Birodalmi Vasút üzemszervezésének legcélszerűbb formájának a *négybrigádos rendszer* bizonyult. Az az előnye, hogy az egyes műszakokban rendszerint ugyanazok a kollégák dolgoznak együtt, egy brigádban. Mivel ezen kívül az azonos brigádoknak mindig azonos a műszakjuk, az egyes szolgálati ágak együttműködése lényegesen megjavult.

5. *A vonatfajtáknak* a szállítási feladatokhoz alkalmazkodó struktúrája.

Ide tartozik a vasútnál a gyors, sebes, átmenő és tolató tehervonatok helyes aránya a teheráru és gyorsáru küldemények fuvarozásában, valamint a gyors-, sebes, és személyvonatoké a személyszállításban.

6. *A legfontosabb termelési szakasz*, vagy a legfontosabb részfolyamat lehető legjobb teljesítőképessége.

A termelési kapacitás meghatározásához csak a legfontosabb termelési szakasz (vagy részfolyamat) részkapacitását lehet alapul venni.

A közlekedésben az áruk és személyek közvetlen helyváltoztatásának folyamata a legfontosabb termelési szakasz, illetve részfolyamat. A vasútnál ez a vonattovábbítás. A legfontosabb technológiai részfolyamat termelési kapacitása a teher- és személykocsik lehető legjobb szállítóképességétől függ. A vonóerő, a vasútvonalak és a helyhez kötött berendezések szükséges részkapacitását ezzel arányosan kell kialakítani.

A vonatott járművek és a vonóerő részkapacitásainak arányos kialakítása valamely szocialista ország vasútjánál minden nagyobb nehézség nélkül megtervezhető. A vasútvonalak és helyhez kötött berendezések arányos részkapacitásainak megtervezése azonban lényegesen nehezebb, mivel ezek részletjelzési kapacitása a változó áru- és utasforgalomnak megfelelően az irányokra nézve és időbelileg nagyon különbözően kerül kihasználásra és jelenleg előre pontosan nem ismerhető meg. A rendszeresen visszatérő kocsii igénybevételek ki-elégítésére és biztonsági okokból is, az összes vonali helyhez kötött berendezésnél lényegesen magasabb részkapacításra van szükség, mint a járműveknél.

Amint az előző fejtegetésekből kiténik, a kapacitás jellemzőjét — a kapacitászámítás alapelveinek megfelelően — a legkedvezőbb termelési feltételek mellett kell kiszámítani. A termelés, szállítás tervezése során azonban figyelembe kell venni azokat a feltételeket, amelyek a kapacitás kihasználást negatív irányban befolyásolják, és amelyeket a szóbanforgó évben minden erőfeszítés ellenére sem lehet még elhárítani. Az a számított kapacitás, amelyet a legfontosabb termelési szakasz részkapacitására alapozunk, bizonyos körülmények között a termelési folyamat más szakaszainál, amelyek nincsenek arányosan kialakítva, és amelyeknél a tervidőszakban változtatást nem lehet

végrehajtani, korlátokba ütközik. A kapacitás lehetséges kihasználását rendszerint az évszakok befolyásának figyelembe vétele nélkül állapítják meg. A szállítási folyamat tervezésénél azonban ezt a tényezőt számításba kell venni. A termelési kapacitást ezért nem lehet a szállítások, a beruházások stb. tervezésének alapjául venni.

Ezért fennáll annak szükségessége, hogy néhány olyan további műszaki-gazdasági kategóriát vonjunk be a számításba, amelyek a *kapacitás kihasználásának* különböző formáira nézve felvilágosítást nyújtanak. Ezek a következők:

1. A kapacitás lehetséges kihasználása.

Ezen a kapacitásnak a tervében a mindenkor adott termelési feltételek mellett gyakorlatilag elérhető legjobb kihasználása értendő. A dolgozóknak csak azok a haladó átlageredményei vehetők alapul, amelyek a kiküszöbölhető szűk keresztmetszetek figyelembevételével elérhető technológiai folyamatok során jelentkeznek. Ez tehát azt jelenti pl., hogy a vontatásnál nem a túlsúlyos vonatok továbbításában résztvevő legjobb brigádokat, hanem a haladó átlagos teljesítményeket kell a következő évben figyelembe venni, tekintettel azonban azok javításának a lehetőségeire.

2. A kapacitás tervezett kihasználása.

Ez az a teljesítőképesség, amely a tervében a kapacitás lehetséges kihasználásának, a fellépő népgazdasági szükségletnek, az anyagellátásnak és más tényezőknek figyelembevétele mellett közvetlenül alapja lehet a termelési és teljesítési tervnek. A közlekedésben a kapacitás tervezett kihasználását nem lehet az év minden hónapjára vagy negyedére változtatatlannak venni. A beállított járművek kihasználása túlságos lecsökkenésének elkerülése érdekében célszerű a félkinált befogadóképességet messzemenően a változó szállítási szükséglethez alkalmazni anélkül, hogy egyáltalán a szállítások minőségét (pl. a vonat vagy autóbusz-járatok gyakoriságának erős lecsökkentésével) lényegesen befolyásolnák.

3. A kapacitás tényleges kihasználása.

Ez a termelésnek abból a mennyiségéből adódik, amelyet ténylegesen elérnek. A kapacitással való összehasonlítása megmutatja, milyen mértékben tárták fel a rendelkezésre álló termelési tartalékokat.

A kapacitás kihasználást ugyanazokban a dimenziókban mérik, mint a termelési kapacitást. A

$$\frac{\text{tervezett (illetve tényleges kihasználás)}}{\text{termelési kapacitás}}$$

vagy

$$\frac{\text{tervezett (illetve tényleges kihasználás)}}{\text{lehetséges kihasználás}}$$

vagy

$$\frac{\text{tényleges kihasználás}}{\text{tervezett kihasználás}}$$

viszonyítás megadja a mindenkori kihasználási fokot.

4. A Német Birodalmi Vasút szállítási kapacitása számítási módszereinek alapelvei.

A 3. szakaszban tisztáztuk, hogy a közlekedési üzem termelési kapacitásának kiszámítása a szállítóeszközök, a vonóerő, a pálya és helyhez kötött berendezések rész-kapacitásaira épül.

A rész-kapacitások nagyságát a mindenkori üzemi jellemzőkkel mérik. A munkaeszközök teljesítményeit itt két szempontból kell vizsgálni:

1. a teljesítmények fajtája és nagysága szerint, számszerű jellemzőkkel kifejezve,

2. a teljesítőképesség kihasználásának foka szerint, minőségi jellemzőkkel kifejezve (műszaki-gazdasági mutatók).

A szállítóeszközök, mint az áruszállítással közvetlen összefüggésben álló munkaeszközök rész-kapacitásának kell a Német Birodalmi Vasút egész szállítási tevékenysége kapacitásának kiszámításában kiinduló pontként szolgálnia.

A teherkocsipark rész-kapacitásának kiszámításához az árutonnakm/év mértékegységet lehet cél-szerűen alkalmazni.

A személykocsik lehető legjobb teljesítőképessége akkor valósul meg, ha minden ülőhely a közforgalomban megtett minden kilométeren el van foglalva. Ez az érték nagyságrendileg a teljesített ülőhelykilométereknek felel meg.

Mivel a mozdonyoknak nemcsak a szállítási tárgyait, éspedig az utasokat, illetve árukat, hanem a személyvonatokat, illetve teherkocsikat is mozdítani kell, rész-kapacitásukat nem lehet utaskm-ben vagy árutonnakm-ben mérni, hanem ehhez az elegytonnakm/év mérőszámot kell alkalmazni. A teher- és személykocsik rész-kapacitásának a mozdonyokéval és vonalakéval való egyeztetéséhez sem elegendők az árutonnakm, illetve utaskm mérőszámok. Ezért szükséges mindkét mérőszámot elegytonnakm mértékegységre átszámítani.

Egy vonalszakasz rész-kapacitása — elegytonnakilométerben mérve — az a lehető legjobb szállítási teljesítmény, amelyet a mozgó munkaeszközök segítségével ezen a vonalszakaszon el lehet érni. Kiindulva a vonatok azon számából, amelyek egy meghatározott időszakban a vonalon maximálisan áthaladhatnak, valamint az átlagos hasznos vonat-terhelésből és az ülőhelyek átlagos számából, következtetni lehet a vonal lehető legjobb átbocsátóképességére, átkm/év, illetve utaskm/év-ben mérve.

A teherkocsik, személykocsik, mozdonyok rész-kapacitása átfogó, számszerű jellemzőkkel (átkm, utaskm, etkm) kifejezve azonban nem elegendő a munkaeszközök teljesítőképességének jellemzésére. Hasonlóképpen nem ismerhető fel, hogy az adott feltételek mellett javítható-e a rész-kapacitások kihasználása. Ehhez további minőségi jellemzők, valamint műszaki-gazdasági mutatószámok szükségesek.

A rész-kapacitások számítási módszereinek kidolgozásába lehetőleg be kell vonni a már rendel-

kezésre álló mutatószámokat. Itt figyelembe kell venni, hogy ezek a mutatószámok az eddig kidolgozott irányelvek szerint fejezik ki a résztermelési kapacitások tervezett és tényleges kihasználását.

A járművek rész-kapacitásának mérésénél azok a minőségi jellemzők jönnek tekintetbe, amelyek az azonos járművek által megtett távolságot fejezik ki:

*vonatkm/időegység,
kocsikm/időegység,
mozdonykm/időegység*

A Német Birodalmi Vasútnál műszaki-gazdasági mutatókként a következőket alkalmazzák:

*2 tengelyre vonatkozó átlagos terhelés,
2 tengely átlagos fordulóideje,
egy teher- vagy személyvonat átlagos időszakos terhelése,
egy teher- vagy személyvonat átlagos elegysúlya,
egy mozdony átlagos futása
és egyebek.*

Mivel az áru- és személyforgalomban részben olyan sajátos berendezéseket és munkaerőket használnak fel, amelyeknek teljesítőképességét mindkét forgalom szükségleteivel egyensúlyba kell hozni, a vasúti közlekedésben külön kapacitást kell kiszámítani az áruforgalomra és egy másikat a személyforgalomra.

Az egyes rész-kapacitások egymáshoz jellemzők útján kapcsolódnak. Így pl. az $\frac{átkm}{etkm}$ viszony

mutatószáma összekapcsolja a teherkocsik áru-tonnak-ben kifejezett rész-kapacitását a mozdony és vonalak egytónnak-ben kifejezett rész-kapacitásával.

A rész-kapacitások megállapításánál figyelembe kell venni a kölcsönös viszonyt a szállítóeszközök, valamint a vonóerő és a vonalszakaszok rész-kapacitásai között. Így a járművek önsúlyának csökkenésével, a nagy raksúlyú kocsik bevezetésével viszonylagosan csökken a vonóerőszükséglet.

A villamos vontatásra való áttéréssel növekszik a fuvarozás sebessége, ami a kocsik és a vonalak rész-kapacitásának növelése irányában hat.

A vonalak tengelynyomásának emelése által a vonatok nagyobb terheléssel, illetve nagyobb sebességgel közlekedhetnek, ami hasonlóképpen a kocsik és mozdonyok rész-kapacitásának növekedését eredményezi.

A Német Birodalmi Vasút rész-kapacitásainak kiszámítását a cikk terjedelmének korlátai miatt részleteiben itt nem tárgyalhatjuk; ez külön tanulmány tárgyát képezheti.

A közlekedés, különösen a vasutak növekvő szállítási feladatait csak akkor lehet teljesíteni, ha a termelési kapacitás rendelkezésre álló tartalékait tudományos elemzéssel feltárják és az összes vasutasok alkotói közreműködésével, a szállítófelek messzemenő bevonásával kihasználják.

Könyvszemle

Nemesdy Ervin: Útívkítűző zsebkönyv, 2. kötet, 2. átdolgozott és bővített kiadás

Bp. 1964. Műszaki Könyvkiadó, 600 old. 268 ábra
(ára kötve: 55,— Ft)

Az ismert, 1952-ben megjelent *Út-ívkítűző kézikönyv* új, átdolgozott, bővített és praktikusabb formában megjelent kiadás az *Útívkítűző zsebkönyv*. A múlt évben kiadott *1. kötet* a terepmunkákhoz szükséges táblázatokat tartalmazza, rövid útmutatásokkal és példákkal (ismertetését lásd a Közlekedéstudományi Szemle 1963. évi 11. számának „Könyvszemle” rovatában). A most megjelent *2. kötet* pedig — a korszerű úttervezési irányelveknek megfelelően — részletesen foglalkozik a modern ívszámítási és ívkítűzési eljárások gyakorlati alkalmazásával, s mint ilyen, az *1. kötet*tel egységes egészet képez.

A könyv anyaga három részre tagozódik. A „*Kítűzési módszerek és számítások*” c. terjedelmes rész az alábbi 8 fejezetet tartalmazza:

1. Az út-vonalvezetés elemei és fő tervezési irányelvei.
2. Ívek főpontkitűzése a főérintők és sarokpontok alapján.
3. Főpontkitűzés koordináta-számítással sokszögmenetről.
4. Részletpontkitűzési módszerek.
5. Nem szabványos átmeneti ívek és fékezési ívek adatainak számítása.
6. Kiegészítő ívkítűzési feladatok.
7. Burkolatszék kítűzése.
8. Független síkú ívek számítása a hossz-szelvényben.

A második rész, „*Ívkítűzési elméleti ismeretek, képletigazolások*” címen a gépjármű útjával és az átmeneti-ívvvel, a klotoid átmeneti-ívvvel, a szögképeltjárás elméletével és felhasználásával, az átmeneti ív közelítő alakjaival, a fékezési ív alakjával és számításá-

val foglalkozik, valamint közli néhány geodéziai képlet igazolását.

A harmadik résznek tekinthető *táblázatos anyagban* a szerző azokat a táblázatokat közli, amelyek elsősorban irodai használatra szolgálnak, ezért az *1. kötet*ből kimaradtak. Ezek — az *1. kötet* I—X. táblázatának folytatásaként — a következők:

XI. Egységklotoid-táblázat öt tizedesjegyre az ívhossz függvényében, $\tau = 0^\circ - 90^\circ$ között.

XII. Harmadfokú parabolák táblázata (köb-táblázat).

XIII. Szögfüggvények értékei öt tizedesjegyre per-cenként.

XIV. Számok logaritmusainak táblázata öt számjegyre.

Kézikönyvek a közlekedési szabályok iskolai tanításához

A *Tankönyvkiadó Vállalat* a múlt évben két új kiadványt jelentett meg, amelyek a közúti közlekedési szabályok újszerű, az iskolai tanítás céljainak megfelelő feldolgozásait tartalmazzák. Mindkét kis kötet szerzője *Kucsara Pál*, aki „*Hogyan közlekedjünk?*” címen az *általános iskolai* tanításhoz (80 old. 52 ábra, 1 színes mell.) és a *középiszkolai* tanításhoz (112 old. 88 ábra, 1 színes mell.) állította össze a tananyagot.

Az *általános iskolai kötet* főleg a gyalogos és kerékpárközlekedés szabályait foglalja össze és útmutatást ad a pedagógusok számára az I—VIII. osztályos gyermekek oktatásához. A *középiszkolai kötet* viszont — amellet, hogy a gyalogos és a kerékpárközlekedés szabályait részletesebben ismerteti — a segédmotoros kerékpárközlekedéssel, a közutakra vonatkozó egyéb szabályokkal, a közlekedési balesetek okaival és a balesetek alkalmazásával szükséges teendőikkel is a kellő mértékben foglalkozik.

Remélhető, hogy az új tankönyvek jelentős segítséget adnak majd az iskolai közlekedésrendészeti oktatáshoz és ezen keresztül hathatósan támogatják a közúti balesetek megelőzését célzó állami és társadalmi tevékenységet.

Módszer a közlekedés területén a rakodásgépesítési beruházások hatékonyságának komplex értékelésére

DR. HUNKÁR DÉNES

I. BEVEZETÉS

Az utóbbi évek során világviszonylatban mindinkább előtérbe nyomul a *rakodási munkák gépesítése*. A rakodási műveletek meggyorsítása az áruszállításban igen nagy tartalékokat tár fel. A fuvarozás területén a rakodási idő lecsökkentésével a *forduló idő le rövidülése* és ezzel, azonos szállítóeszköz állomány esetén, a *szállítókapacitás növekedése* érhető el.

A rakodási munkák gépesítése, különösen olyan áruknál, ahol csak szakaszos üzemi rakodógépeket lehet használni, meglehetősen *nagy beruházást* igényel. A beruházásokkal biztosítható gazdasági eredmény azonban — helyes szervezéssel — lényegesen nagyobb lehet, mint a ráfordítás mértéke.

Különösen ki kell emelni a *helyes szervezés* fontosságát. Mint minden beruházásnál, a rakodógépek üzembeállításánál is lehetőség szerint rövid megtérülési időt kívánunk elérni. A rövid megtérülési idő azonban csak a rakodógépek megfelelő kihasználtságával biztosítható.

Nagy árumennyiségek rakodása elsősorban a *központosított szállításoknál* és egyes helyeken az *ún. vasútállomási el- és felfuvarozásnál* jelentkezik. Gazdaságossági szempontból megállapítható, hogy a központosított szállítás és a rakodásgépesítés szoros kölcsönhatásban vannak egymással.

A szállítások központosításának egyik legfőbb célja a fajlagos szállítási költségek csökkentése, a *szállítóeszközök jobb kihasználásával*. Ezt viszont elsősorban a *kieső állásidők csökkentésével, tehát a rakodási munkák meggyorsításával* lehet elérni.

Különösen fontos tulajdonsága a központosított szállítási szervezési formának, hogy a nagyobb árumennyiségek mellett egyben azok *lökésszerű jelentkezését* is bizonyos mértékig tompítani lehet.

A szállítási feladatok a gyakorlatban igen nagy részben *több közlekedési ágazat együttműködésével* kerülnek megoldásra. Nem elegendő tehát csak az egyik, vagy másik közlekedési ágazat szakmai területén jelentkező problémák megoldása, hanem a *parciális gépesítési és szervezési megoldásokat* egymással is össze kell hangolni. A szállítási és rakodási folyamatok hatékonyságának vizsgálatait tehát *komplex értékelési módszerrel* kell végezni.

Amennyiben csak két közlekedési ágazat találkozik, pl. a vasút és a gépkocsi, ez állomási el-, illetve felfuvarozást jelent. A feladási vasútállomáson — ha iparvágány van — csak egy berakási művelettel kell számolni; a rendeltetési állomáson viszont két lehetőség között lehet választani. Az egyik a közvetlen átrakás a gépkocsira; a másik a kirakás a depóniába és ezt követően a depóniából felrakás a gépkocsira. A gépkocsiszállítás másik végpontjánál még egy kirakási műveletre kerül

szor. Ugyanennyi a rakodások száma, ha megfordítva: a feladásnál nincs és a leadásnál van iparvágány. Ennek megfelelően tehát a legegyszerűbb kooperációs esetben is három, vagy négy rakodási műveletet kell végezni.

Olyan esetekben viszont, amikor sem a feladásnál, sem a leadásnál nincs iparvágány, azaz a vasúti kocsit sem közvetlenül az ipartelepen rakják meg, hanem azt még egy gépkocsifuvarozás előzi meg, további rakodási műveletekkel is kell számolni. Ilyenkor a gépkocsira felrakás, a pályaudvaron pedig közvetlen átrakás, vagy depóniába való lerakás történik. Ettől függően tehát a vasúti kiindulási ponton két vagy három rakodási művelet szükséges, az előzőekben említett egy művelettel szemben. Ilyen módon tehát a lehetséges, illetve a szükséges rakodási műveletek száma 5, illetve 6 is lehet.

Nyilvánvaló, hogy a rakodások költségei terhelik a teljes szállítási folyamat és ezen keresztül a termékek önköltségét, ezért törekedni kell a rakodások számának csökkentésére. Így pl. ha nincs iparvágány sem a feladásnál, sem a leadásnál, de a depóniába való lerakás elkerülhető, a szükséges rakodások száma 6-ról 4-re csökkenthető.

A helyes szervezés egyrészt rakodómunkás létszám-megtakarítást, másrészt jelentős költségmegtakarítást is eredményez, nem is említve azt a körülményt, hogy a rakodásgépesítés tervezésénél lényeges szerepet játszik, hogy a rakodógéppállományt hány-szoros átrakásra kell megtervezni.

II. A GAZDASÁGOSSÁG ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZERE¹

1. A rakodógép gazdaságosságának jellemzői

A gazdaságosság mérőszámául az *ún. hatékonysági tényezőt*, tehát a megtérülési idő reciprokát választjuk.

A beruházás megtérülését az élettartamra vonatkoztatott amortizációs kulcs tulajdonképpen minden esetben biztosítja. *A hatékonysági tényező tehát a beruházásra fordított összeg forgási sebességének mérőszámaként* is felfogható. Ha a végeredményben becslésen alapuló amortizációs kulcs a tényleges élettartamnál rövidebb időre vonatkozik, a hatékonysági tényező a valóságban a számítottnál nagyobb lesz; ha a vonatkozási alap az élettartamnak megfelelő, akkor a hatékonysági tényező valódi értéke a számítottal megegyező; viszont, ha a bázis a tényleges élettartam

¹Lásd részletesebben az ATUKI 10—61. sz. A rakodásgépesítés fejlesztése a gépkocsiközlekedésben c. tématanulmányát. Témafelelős: Radóczy Tamás (dokumentáció száma: A-547/17).

értékénél nagyobb, akkor a valódi hatékonysági tényező-érték a számítottnál kisebb.

Az ún. *vállalati szintű gazdaságossági értékelés*, mivel számos tényező befolyását elhanyagolják, általában a valóságos helyzetből eltérő képet mutat. Ez esetben ugyanis általában csak az egy adott vállalatnál felmerülő terheket és bevételeket vetik össze egymással, néha egészen önkényes alapon.

A gazdaságosság értékelésénél a beruházás segítségével elérhető megtakarítások értékét a beruházás terheivel vetjük össze. A vállalati szintű értékeléseknél az összes járulékos megtakarításokat is figyelembevéve, a megtakarítások egész értékét a rakodógép megtérítésére vonatkoztatják. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy *a tulajdonképpeni beruházót: a népgazdaságot az érdekli, hogy a szállítási folyamat lebonyolításához szükséges beruházások hogyan térülnek meg*. Ebből a szempontból a rakodógép csak többlet-beruházásnak számít, amelynek a beruházás hatékonyságát növelnie kell.

Komplex szállítási folyamatok vizsgálata során megállapítható, hogy a *megtakarítások* a következő forrásokból erednek:

1. A korábban végzett kéziratokhoz képest a gépirakodással elérhető költség és a kéziratadási költség különbözetéből.

2. A vasút esetében a vasúti kocsiforduló idő esetleges csökkenése következtében fellépő szállítókapacitás-növekedés forint-egyenértékéből.

3. A hajózással való kapcsolódás esetén a hajópark szállítókapacitásának növekedéséből származó forint-egyenértékből.

4. A gépjárműfuvarozásnál a fordulódó rövidülése következtében — minthogy az idővel arányos költség-tételek értéke állandó — a szállítási teljesítmény egységére vonatkoztatott költség csökken (mivel az időegység alatt a szállítási teljesítmény növekszik).

Amíg a gépjárműfuvarozás területén az értékek változásának jellegét különböző szállítási távolságok esetére is figyelemmel lehet kísérni, addig a vasúti és a hajózási közlekedési ágazatoknál, mivel az egymást követő fordulókat nem azonosak, csak átlag-értékekkel lehet dolgozni.

A megtérülés viszonyítási alapjaként az adott feladat lebonyolítására lekötött beruházási értékek összegét kell figyelembe venni, vagyis jelen esetben a rakodógép beruházási értékét és a szállítóeszköz, illetve szállítóeszközök beruházási értékét. *A beruházási értékeket általában, az egyszerűbb számítások érdekében, fajlagosan — 1 tonna szállításra vonatkoztatva — állapítjuk meg.*

A számítások során — számítástechnikai egyszerűsítések végett — bizonyos új fogalmak bevezetése látszik célszerűnek. Ilyen új fogalomnak számít pl. az ún. *redukált önköltség* fogalma is.

A rakodógépeknél az ún. *redukált önköltségi* szorzó tulajdonképpen egy képzett érték, amelyet közvetlenül a gyakorlatban mérni nem tudunk. A számításoknál a rakodógép évi 3000 munkaóra maximális teljesítőképességét vesszük alapul. Értékét a maximális teljesítőképességre vonatkozó

fajlagos önköltségből redukcióval állapítjuk meg. A fajlagos önköltség az önköltségi sor időegységre (órára) vonatkozó értékének a maximális fajlagos teljesítménnyel való osztásával határozható meg.

A *rakodógépek üzemeltetési költségét*, hasonlóan a gépjárműközlekedésben használt módszerhez, önköltségi sor alapján állapítjuk meg. Az önköltségi sor egyes *tételei* a következők:

1. üzemanyagköltség,
2. kenőanyagköltség,
3. gumiköltség (amennyiben gumikerekes),
4. fenntartási anyag,
5. fenntartási alkatrész,
6. gépkezelő bére,
7. fenntartási bér,
8. felújítási bér,
9. a 6., 7. és 8. költségelemek közterhe,
10. értékcsökkenési leírás,
11. felújítási alkatrész költsége,
12. üzemeltetési általános költség, a 6. tétel után számítva,
13. fenntartási általános költség, a 7. és 8. tétel után számítva,
14. vállalati általános költség, az 1—13. tétel után számítva.

Az egyes költségelemek értékeit, 1 óra üzemidőre vonatkoztatva, tehát fajlagos értékben kell megadnunk. E tekintetben az egyes költségtételeknél — amelyek számításához ez szükséges — először a gép élettartama során felmerülő alkatrész vagy munkaóra-szükséglet forintértékét határozzuk meg, azután ezt a gép várható teljes élettartama során teljesíthető munkaórák számával osztjuk. Az üzemeltetési általános költség a gépkezelő bérének 20%-ára becsülhető. A fenntartási általános költséget előkalkulációnál a fenntartási és felújítási bér 80%-ára lehet felvenni.

Az előkalkulációs önköltségi sor összeállításánál a gép várható élettartamára vonatkozó bázisadatok képezni kell; nem helyesülhető az esetleg megállapított, diktált leírás kulcsoknak megfelelő élettartam alatt teljesítésre kerülő óraszámmal dolgozni. Ez utóbbi esetben ugyanis, ha a kulesok a géptípusok kellő ismerete nélkül, helytelenül kerültek megállapításra, a rakodógép üzemköltsége a valóságosnál lényegesen többre adódik. Az önköltségi sor utolsó tételeként jelentkező vállalati általános költséget az előző 13 tétel összértéke, csak mintegy 10%-ára lehet becsülni. Ily módon tehát előkalkulálva meg tudjuk állapítani a *rakodógép 1 üzemórára eső üzemköltségét*.

A rakodógép várható maximális rakodóteljesítményének ismeretében a fajlagos, tehát *1 tonna áru fel- illetve lerakására vonatkoztatott rakodási költségek* is meghatározhatók. Az 1 üzemóra vonatkoztatott önköltséget ugyanis a fajlagos t/óra kapacitással kell elosztani. Mivel az esetek többségében, részben a helyi adottságok, részben az időbeli kihasználhatóság következtében, a gép folyamatos, 100%-os teljesítményével számolni nem lehet, ezért alternative meg kell határozni a fajlagos felrakási, illetve lerakási költségeket, különböző rakodógép teljesítmény kihasználási értékek esetére is.

A redukált önköltség meghatározásához meg kell állapítanunk a *fajlagos redukált beruházási szükségletet* is. Hogy ezen mérőszámot jól kezelhető nagyságrendben kapjuk meg, a gép beruházási értékét elosztottuk az 1 évi, pl. 3000 munkaóra alatt 100%-os kihasználással teljesíthető rakodóteljesítménnyel. Ily módon kapjuk a fajlagos beruházási értéket, amely a szokásos géptípusoknál általában 1 és 10 értékhatárok között szokott változni.

Amennyiben nem 1 db gép fajlagos beruházási költségigényének megállapítása szükséges, hanem különböző típusú és különböző darabszámú gépekből összeállított *gépállományra* vonatkozóan kell ezt az értéket meghatározni, az eljárás — képletbe foglalva — a következő:

$$z = \frac{n_1 \cdot P_1 \cdot n_2 \cdot P_2 + \dots + n_n \cdot P_n}{3000 \cdot (n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 + \dots + n_n \cdot q_n)}$$

ahol z = a redukált beruházási érték,
 $n_1 \dots n_n$ = a különböző gépek darabszáma,
 $P_1 \dots P_n$ = a különböző gépek beszerzési értéke,
 $q_1 \dots q_n$ = a különböző gépek fajlagos teljesítőképessége.

A *rakodógép fajlagos önköltségét*, tehát azt az értéket, amelyet az önköltségi sor alapján meghatároztunk, a következő módon lehet a fajlagos beruházási érték segítségével kifejezni:

$$K_\delta = z \cdot \alpha' \text{ [Ft/t]}$$

ahol K_δ = a rakodógép fajlagos önköltsége (Ft/t),
 z = a redukált beruházási szükséglet (Ft/t),
 α' = az önköltségi szorzó,
 amelynek értéke géptípusonként:

$$\alpha' = \frac{K_\delta}{z}$$

Ily módon azoknál a géptípusoknál, amelyeknél az önköltségi sor tételes felépítésével a fajlagos önköltséget már meghatároztuk, a redukált önköltségi szorzó, tehát α' értéke is képezhető. A redukált önköltségi szorzó bevezetésével az teszi indokolttá, hogy segítségével a későbbi összehasonlító gazdaságossági számítások igen egyszerűen elvégezhetők.

A pontosabb értékelésnél természetesen a rakodógép kihasználtságának mértékét is figyelembe kell venni; ez esetben a fajlagos önköltségi értéket úgy kapjuk, hogy a meghatározott K_δ értéket a teljesítmény-kihasználási százalékkal elosztjuk:

$$K_\delta = \frac{z \cdot \alpha'}{\eta} \text{ [Ft/t]}$$

ahol η a rakodógép teljesítmény-kihasználási értéke.

A probléma vasúti és hajózási oldalról történő vizsgálatánál az okozza az alapvető különbséget, hogy amíg a gépjárműközlekedésben a fordulódő rövidülése következtében minden egyes gépkocsi hozzájárulhat a fordulódő-rövidítés előnyeinek kihasználásához, addig ez a vasút és a hajózás

vonatkozásában nem minden esetben áll fenn. Mind a vasútnál, mind a hajózásnál ugyanis a vasúti kocsi, illetve az uszály továbbításához meg kell várni a következő induló vonatot, illetve a vontatóhajót; ennek az a következménye, hogy a tényleges rakodási állásidő-rövidítés nem minden esetben jelent tényleges fordulódő-rövidülést. Éppen ezért — ellentétben a gépjárműközlekedésnél követett módszerrel — e két közlekedési ágazatnál csak átlagértékekkel tudunk számolni.

2. Gépjárműfuvarozás

A gazdaságossági értékelés módszereit illetően megállapítható, hogy a gépesítéssel elérhető megtakarításokat kell összehasonlítani a műveletre fordított beruházások, illetve a többletberuházások értékével.

A *vállalati szintű értékelésnél* a megtakarítások részben az eddigi rakodási módszer, illetve a feltételezhető kéziratok fajlagos önköltsége és a gépirakodás önköltsége közötti különbségből adódnak.

A kéziratok fajlagos önköltségének és a gépesített rakodás fajlagos önköltségének különbsége *nem minden esetben pozitív, tehát nem mindig számíthatunk tényleges megtakarításra*. Ez a különbség csak abban az esetben lesz pozitív, ha biztosítani lehet a rakodógép, vagy rakodógépek megfelelő kihasználtságát. Az összehasonlításnak ezt a módját közvetlen összehasonlításnak tekinthetjük.

Amennyiben a vállalati eredményesség szempontjából a *másodlagos hatásokat is figyelembe vesszük* — tehát a szállítás díjbevétele és önköltsége közötti különbségekből adódó megtakarításokat is — *aránylag kis teljesítménykihasználás mellett rentábilis lehet a rakodógép üzemeltetése*. Ez esetben a két megtakarítás összehasonlásának pozitív értékeit kell a fajlagos beruházásokra vonatkoztatni.

A kéziratokhoz viszonyított közvetlen megtakarítás értékének képlete:

$$M = K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta} \text{ [Ft/t]}$$

ahol M_1 = megtakarítás a kéziratokhoz képest (Ft/t),
 K_k = a kéziratok önköltsége (Ft/t).

A díjbevételei és szállítási önköltségi különbözetről adódó *jövedelemtöbblet* pedig:

$$M_2 = K_b - K_\delta \text{ [Ft/t]}$$

ahol M_2 = megtakarítás díjbevétele és az önköltség különbségéből (Ft/to),
 K_b = díjbevétele (Ft/to).

Az *összes megtakarítás* a két részmegtakarítás összegével lesz egyenlő, tehát

$$M = M_1 + M_2 \text{ [Ft/t]}$$

ahol M az összes megtakarítás.

A *díjbevétele* a következő képlet segítségével számítható:

$$K_b = 7 + 2s \text{ [Ft/t]}$$

ahol s a szállítási távolság (km).

Az ebben a képletben szereplő f a díjszabás konstrukciójától függő állandó. A díjbevéttel szembeállított önköltség a megtett út hosszával arányosan változik. A teljes költségfordítás ezen kívül még az elszállított mennyiségtől is függ. Konkrét gépjármű esetén az adott feladat végrehajtásához szükséges fordulók száma viszont a gépjármű teherbírásától is függ. Az adott mennyiség elszállításához szükséges fordulók száma:

$$f = \frac{Q}{B}$$

ahol f = a szükséges fordulók száma,
 Q = elszállítandó mennyiség, t,
 B = a gépjármű teherbírása, t.

Ennek ismeretében a szállítás során megtett összes úthossz:

$$f \cdot 2s = \frac{Q}{B} \cdot 2s$$

Ebből a fajlagos 1 , tonnára vonatkoztatott úthossz:

$$\frac{2s}{B}$$

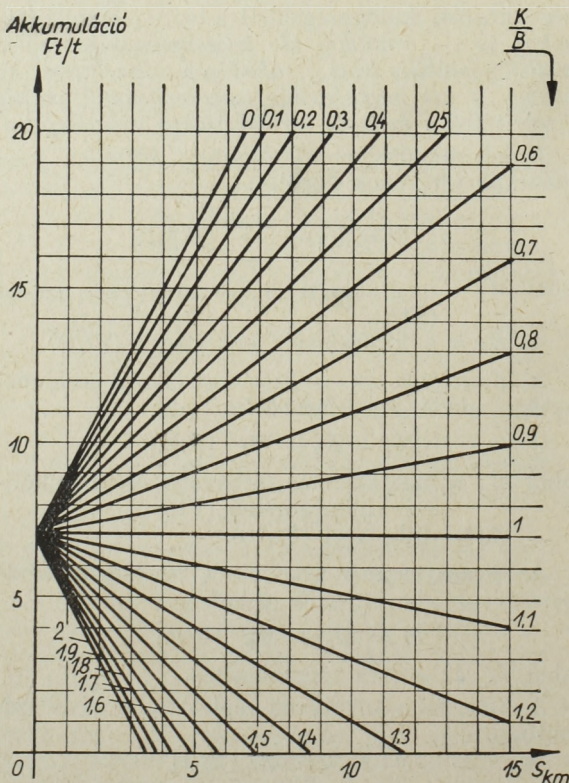
A feladat végrehajtásának költsége tehát

$$K_{\bar{s}} = \frac{2s}{B} \cdot k \text{ [Ft/t]}$$

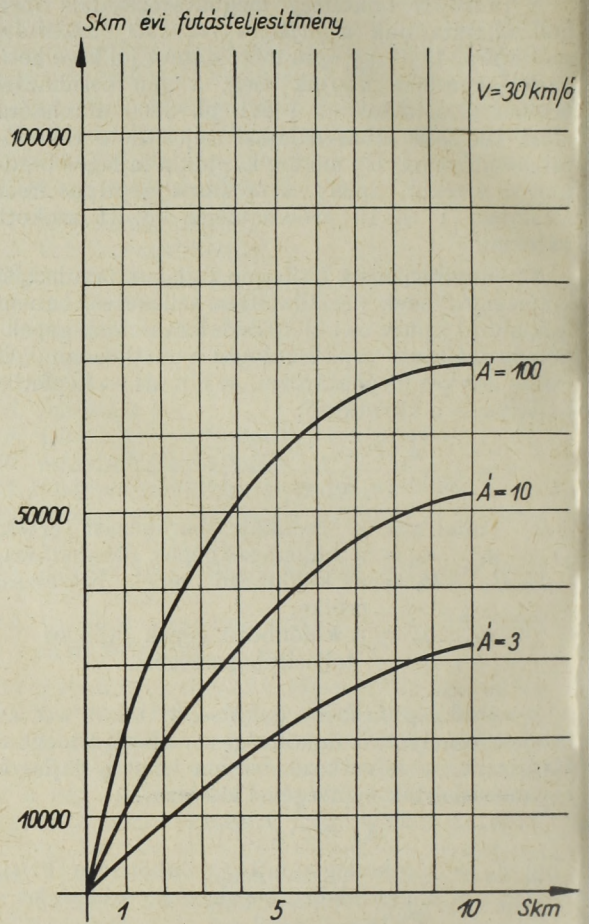
ahol k a gépjármű önköltsége (Ft/km).

Ha az egyenletet átrendezzük, képezhetők a $\frac{k}{B}$

hányados, amely nem más, mint a választott gépjárműtípus fajlagos, 1 raksúly tonnák-m-ének önköltsége.



1. ábra



2. ábra

A megtakarítás képletét vizsgálva megállapítható, hogy a nagyobb — kb. 15 km-en felüli — szállításoknál, különösen akkor, ha a rakodógép kihasználási értéke kicsi és a $\frac{k}{B} > 1$, jóformán

nem is lehet számolni megtérüléssel. A kis szállítási távolságoknál azonban még alacsony kihasználási értékek esetében is rövid megtérülési időre lehet számítani, ami arra a következtetésre vezet, hogy a rakodásgépesítést elsősorban a rövidtávú szállításoknál kell bevezetni, ahol a gépjárműpark fajlagos állásidő-csökkentése nagy eredményeket hoz (1. ábra).

A rövidtávú szállításoknál a gépkocsival elérhető fajlagos bevétel a rakodásgépesítés következtében ugrásszerűen megnő, ugyanakkor nyilvánvaló, hogy az önköltség is hasonló ugrást mutat, de a két érték különbségeként adódó akkumuláció is erőteljesen növekszik.

Másodlagos hatásként jelentkezik, hogy a rövid szállítási távolságoknál a rakodásgépesítés a gépjármű évi futásteljesítményét jelentősen megnövelheti, míg a hosszabb szállítási távolságoknál a rakodásgépesítésnek ez a hatása elenyésző (2. ábra). Ebből következik, hogy a rakodásgépesítés a rövidtávú szállítás esetén gazdaságos.

Abban az esetben, ha $\frac{k}{B} < 1$, a nagyobb szállítási távolság viszonylag több rakodási költséget bír el, mint a rövid szállítási távolság. Végül a $\frac{k}{B} = 1$ esetén a viszonyok a szállítási távolságtól függetlenek.

Harmadlagos hatásként jelentkezik, hogy az évi futásteljesítmény növekedése következtében a viszonylag állandó, illetve az idővel arányos költségek éves viszonylatban nagyobb futásteljesítményre oszlanak meg és ez az önköltségre is visszahat. Ez esetben a vállalati általános költség (regie) érték transzformációját is okozhatja, de nem nagyságrendi mértékben.

Megállapítható tehát, hogy a rakodásgépesítés abban az esetben, ha a $\frac{k}{B} > 1$, elsősorban a rövid-távú szállításoknál lesz rentábilis, de ott is csak akkor, ha a rakodógépek számára megfelelő kihasználtságot tudunk biztosítani. Ezt elsősorban megfelelő szervezéssel lehet elérni.

A szervezés során különösen a rakodógépeknél, illetve a szállítóeszköznél felmerülő állásidőket kell csökkenteni. Végső soron fő célunk a forduló ciklusidők rövidítése lesz. Emellett igen fontos követelmény az adott feladatnak legjobban megfelelő szállítóeszköztípus kiválasztása és a megfelelő darabszám biztosítása is.

A várakozási, átállási, veszteglési időket a szállítás mindkét végpontján, tehát a fuvaroztató telephelyein is, csökkenteni kell. Mivel a rakodógép teljesítménykihasználtsága abban az esetben, ha megfelelő mennyiség áll rendelkezésre, elsősorban a rakodógépek kezelőjétől függ, célszerűnek látszana a jelenlegi időbérezést teljesítménybérezésre átalakítani.

Megemlíthető még az a körülmény is, hogy a rakodógéppark tervezésénél egy bizonyos idő után az adott típusokra vonatkozóan, a tapasztalatoknak megfelelően, a javítási százalék értékét is kalkulálni kell, valamint a gépkezelők, vagy esetleg még a kéziratodók évi szabadságidejét, illetve az esetleges betegség okozta kieséseket is kombinációba kell venni.

Végső soron a vállalati szinten történő gazdasági értékeléseknél — mint azt már az előzőekben említettük — a megtérülési idő úgy számítható ki, hogy a beruházási értékek és a megtakarítási értékek hányadosát képezzük. Ezt természetesen a fajlagos értékekre vonatkozóan is el lehet végezni; képletben:

$$t_m = \frac{z}{M} [\text{év}]$$

ahol t_m = a megtérülési idő években,
 z = a fajlagos redukált beruházási szükséglet (Ft/to),

M = fajlagos megtakarítás (Ft/to).

A részletes összefüggés a következő:

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta} + 7 + 2s \left(1 - \frac{k}{B}\right)}{\frac{z}{\eta} + D \cdot \frac{C}{180\,000B}} \cdot 100 [\%]$$

ahol K_k = a kéziratodás önköltsége (Ft/to),
 α' = redukált önköltségi szorzó,
 η = rakodógép kihasználtsági tényező,
 s = szállítási távolság (km),
 B = raksúlytonnakm önköltsége (Ft/rtkm),
 D = a gépjármű beruházási értéke (Ft),
 B = a gépjármű teherbírása (t),
 C = ciklusidő (perc).

illetve

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta} + 7 + 2s \left(1 - \frac{k}{B}\right)}{\frac{z}{\eta} + D \left(\frac{1}{3000A} + \frac{t}{180\,000B} + \frac{5}{30\,000B} \right)} \cdot 100 [\%]$$

ahol A = a fel- és lerakás együttes fajlagos teljesítménye (t/ó).

3. Vasúti fuvarozás

Az egy vasúti kocsiban elszállítható évi mennyiséget 20 t kocsiraksúly figyelembevételével — egyirányú forgalom esetén — a következő képlettel határozhatjuk meg:

$$Q = \frac{20 \cdot \eta_2 \cdot 365}{t_{\delta}} [\text{t/év}]$$

ahol Q = az egy vasúti kocsival elszállítható áru-mennyiség (t/év),

η_2 = a kocsi raksúlyának kihasználtsága,

t_{δ} = a kocsi fordulási idő (nap).

Az 1 tonnára jutó teherkocsi beruházási eszköz-
lekötés a beszerzési ár, az élettartam, valamint az átlagos raksúlykihasználtság figyelembevételével:

$$D_1 = \frac{3130}{Q \cdot 1,66} = \frac{3130 \cdot t_{\delta}}{20 \eta_2 \cdot 365} = \frac{0,428 \cdot t_{\delta}}{\eta_2} [\text{Ft/t}]$$

ahol D_1 = az 1 tonnát terhelő beruházás a vasúti kocsi árából (Ft/t),

3130 = a beruházási évi amortizációja (Ft),

1,66 = szorzó, 44%-os üres futás kifejezésére.

Ezenkívül figyelembe kell azonban venni a vontató mozdony 1 tonnát terhelő beruházási értékét is. A tehervonati mozdony beruházási értékéből az 1 t szállított árumennyiségre lekötött beruházási hányadot a következő képlettel határozhatjuk meg:

$$D_2 = \frac{3330}{Q \cdot 1,66} = \frac{3330 \cdot t_{\delta}}{20 \cdot \eta_2 \cdot 365} = \frac{0,457 \cdot t_{\delta}}{\eta_2} [\text{Ft/t}]$$

ahol D_2 = a vontató mozdony 1 tonnát terhelő beruházási értéke (Ft/t),

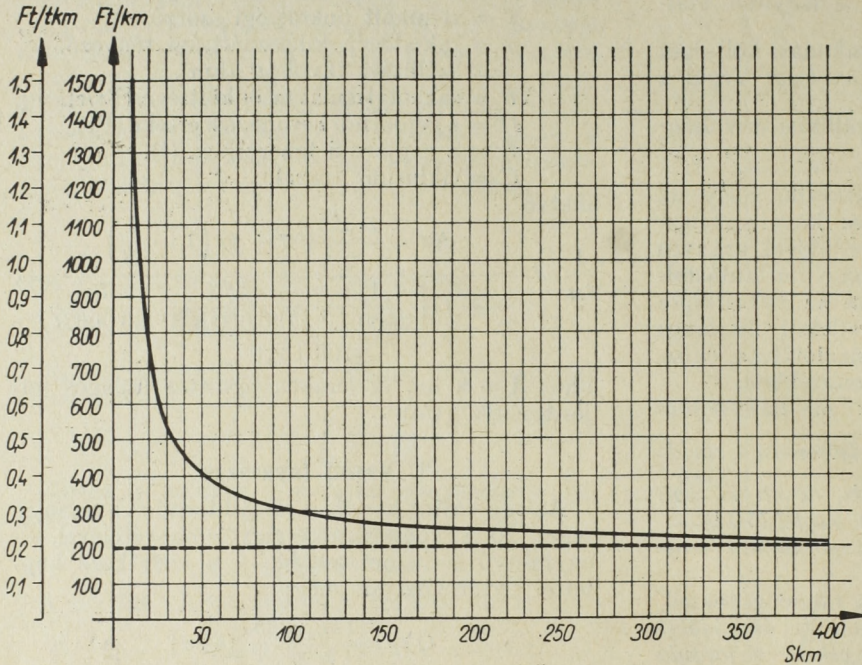
3330 = egy vonatba sorolt teherkocsira eső átlagos mozdonyamortizációs költség (Ft).

Tulajdonképpen a két beruházás eszközlekötési összegeként kapott érték lesz az 1 tonnát terhelő szállítóeszköz beruházási érték. Ezt a következő képletből lehet meghatározni:

$$D = \frac{0,885 \cdot t_{\delta}}{\eta_2} [\text{Ft/t}]$$

ahol D = a vasúti kocsi és a vontató mozdony együttes beruházási hányada (Ft/t).

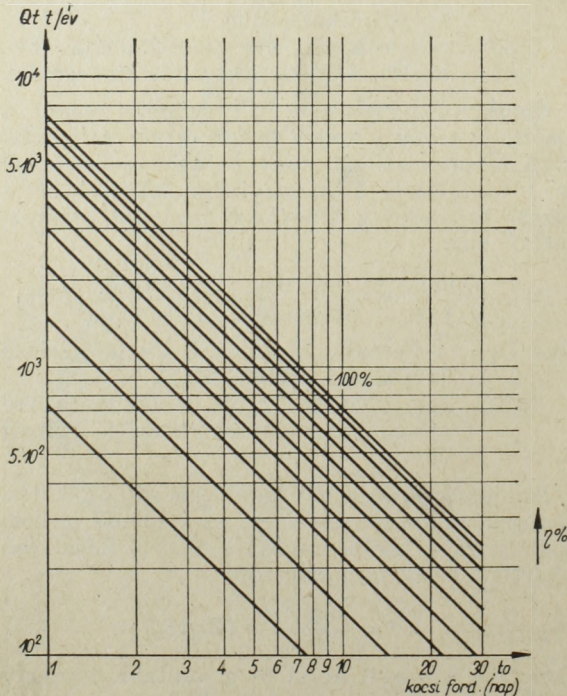
3. ábra



A szállítási távolság, a menetidő és az összforduló idő aránytényezőjének bevezetésével a teljes beruházási érték a szállítóeszköz részéről a következő képletből adódik:

$$D = \frac{0,885 \cdot s}{\eta_2 \cdot 240 \cdot \xi} = \frac{0,00368 \cdot s}{\eta_2 \cdot \xi} = \frac{3,68 \cdot 10^{-3} \cdot s}{\eta_2 \cdot \xi} \text{ [Ft/t]}$$

ahol ξ a menetidő és az össz-forduló idő aránya.



4. ábra

A hajózáshoz és a gépjárműközlekedéshez hasonlóan vasúti vonatkozásban is az ún. szóródó áruk szállítását vettük figyelembe. A vasúti árudíjcsabás 7. kocsiakományú osztálya c) alsz-tályának díjtételével számoltunk. Ebbe a csoportba tartoznak a különböző zúzottkő-féleségek, cementklinger, kavics, építkezési és egyéb homok, földek, agyag, salak, bauxit stb. A díjcsabás értékeit diagramban ábrázoltuk. A díjcsabás határa 1000 km-es távolságig terjed.

E sávon belüli a tetszés szerinti szállítási távolságra vonatkozó díjcsabás-értékeket a következő léptékekkel lehet jellemezni:

| | |
|---------------------------|------------------|
| 0— 30 kg-ig a fuvardíj | 15 Ft/t |
| 30— 200 kg-ig a fuvardíj | 5+0,315 s Ft/t |
| 200— 400 kg-ig a fuvardíj | 22+0,233 s Ft/t |
| 400— 800 kg-ig a fuvardíj | 48+0,1775 s Ft/t |
| 800—1000 kg-ig a fuvardíj | 70+0,15 s Ft/t |

a 3. ábra az 1 tkm-re vetített bevételi értékeket mutatja.

Kétségtelen, hogy a közvetlen összehasonlításra is nyílik lehetőség, amennyiben nyilvánvaló, hogy az ún. szóródó áruk továbbítására vonatkozó parciális tonnakilóméter-önköltség alacsonyabb, mint a vasúti átlagos tonnakilóméter önköltség.

A rakodásgépesítésre vonatkozóan megállapítható, hogy míg a menetben töltött idő a fordulóidőnek átlagosan 16%-a, addig a rakodási idő 12%-a, a rakodással kapcsolatos várakozások időtartama pedig mintegy 25%-ra adódik.

A 4. ábra egy vasúti kocsi évi szállítókapa-citását mutatja, különleges feltételek mellett.

Az átlagos raksúlykapacitás kihasználását (85%) figyelembe véve, 140 km-es átlagos szállítási távolság, 10 km/ó átlagos hálózati tehervonat-sebesség és a kocsinkénti 20 tonnás teherbírá-s mellett 12 óra alatt $2 \times 0,85 \times 20$, vagyis 34 t

áru rakodását kell elvégezni. Ez az érték nem egészen 3 t/ó rakodási teljesítménynek felel meg, ami valamivel a kéziratodási norma alatt van. Más szavakkal ez annyit jelent, hogy a vasút szállítási volumeneihez viszonyítva, a rakodás-gépesítés mértéke ma még elenyészően kevésnek tekinthető. Feltételezve, hogy a rakodás gépesítés fejlesztésével a tényleges rakodási időszükséglet egyenes arányban csökkenthető, és mintegy fele arányban csökkenhet a rakodásra való várakozási idő, a menetidő és az össz-fordulóidő arányát a ξ tényezővel lehet kifejezni:

$$t_{\bar{o}_1} = \frac{t_m}{\xi_1} \text{ [nap]}$$

ahol $t_{\bar{o}_1}$ = az össz-forduló idő kéziratodás esetén (nap),

t_m = menetidő (nap),

ξ_1 = a menetidő és az össz-forduló idő arány-tényezője kéziratodás esetén.

Gépirakodás esetén

$$t_{\bar{o}_2} = \frac{t_m}{\xi_2} = t_{\bar{o}_1} - 0,5 \frac{A_2}{A_1} \cdot 0,25 \cdot t_{\bar{o}_1} \text{ [nap]}$$

ahol $t_{\bar{o}_2}$ = össz-forduló idő gépirakodásnál (nap),

A_2 = a gépirakodás együttes fel- és lerakó teljesítménye (t/ó),

A_1 = a kéziratodás együttes fel- és lerakó teljesítménye (t/ó).

A behelyettesítések és rendezés után írható, hogy

$$\frac{t_m}{\xi_2} = \frac{t_m}{\xi_1} \left(1 - 0,125 \frac{A_2}{A_1} \right) =$$

$$= \frac{t_m}{\xi_1} (1 - 0,041 A_2) \text{ [nap]}$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\frac{1}{\xi_1} (1 - 0,041 A_2)} = \frac{1}{0,16 (1 - 0,041 A_2)} = \frac{1}{6,5 - 0,2561 A_2}$$

A hatékonysági tényezők kiszámítására szolgáló képletekben a ξ értékeket a rakodás-gépesítés várható fejlesztési mértékének megfelelően, az utóbbi képletekből meghatározva kell behelyettesíteni. A különböző szállítási távolsági sávokban a hatékonysági tényezők kiszámítására a következő képletek ajánlhatók:

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 15 - 0,22s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{3,68 \cdot 10^{-3}s}{\eta_2 \cdot \xi}} \cdot 100 (\%)$$

(0—30 km-ig),

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 5 + 0,095s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{3,68 \cdot 10^{-3}s}{\eta_2 \cdot \xi}} \cdot 100 (\%)$$

(30—200 km-ig),

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 22 + 0,013s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{3,68 \cdot 10^{-3}s}{\eta_2 \cdot \xi}} \cdot 100 (\%)$$

(200—400 km-ig),

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 48 - 0,0425s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{3,68 \cdot 10^{-3}s}{\eta_2 \cdot \xi}} \cdot 100 (\%)$$

(400—800 km-ig),

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 70 - 0,07s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{3,68 \cdot 10^{-3}s}{\eta_2 \cdot \xi}} \cdot 100 (\%)$$

(800—1000 km-ig),

ahol η_1 = a rakodógép kihasználtság százalékos értéke,

η_2 = a szállító eszköz kihasználtság százalékos értéke.

4. Hajózás

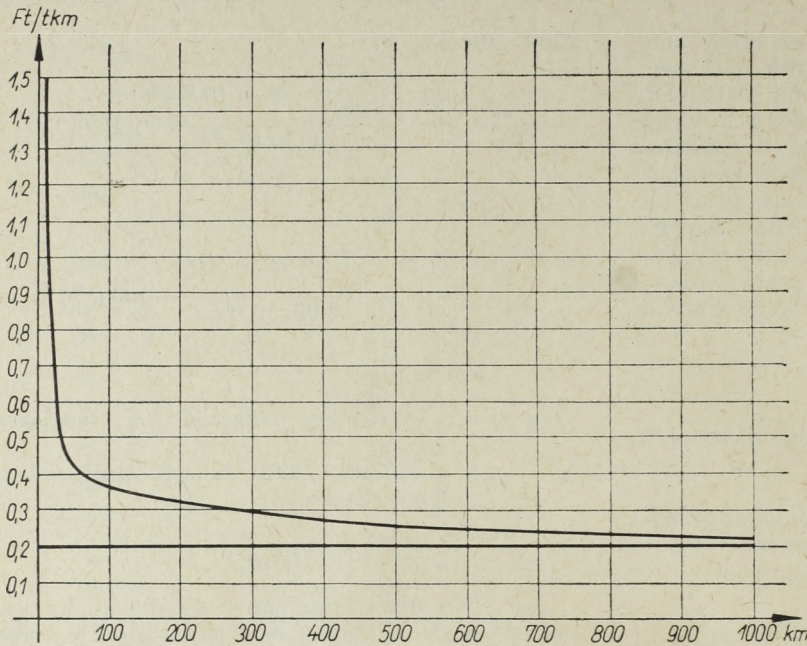
A hajózás vonatkozásában — mivel a kő, kavics, sóderfeleséget általában nem exportáljuk és nem importáljuk — a belvízi teheráru díjszabás kivételes díjszabásának II. osztályozása szerinti díjtételekkel számolunk. (A szóródó áruk körében első lépésben az ércfeleségekkel nem foglalkozunk, mert ezek export, illetve import forgalma a külföldi díjtételek figyelembevételét is megkövetelné).

Az említett díjtételeket diagramban ábrázolva, megállapítható, hogy a szállítási távolság függvényében a kezdeti, 0—30 km-es szállítási távolság tartó szakaszban a díjtétel a vízszintes tengellyel párhuzamosan változik, tehát konstans értékű. A díjszabás ettől kezdődően, egészen 300 km-es szállítási távolságig lineárisan emelkedő, 300 km-es szállítási távolságnál azonban törés mutatkozik a díjtétel emelkedésében és innen kezdve — bár a díjtétel fajlagos értékének emelkedése továbbra is lineáris — az egyenes meredeksége laposabb lesz.

Az 5. ábrán a víziszállítás tkm-önköltsége és díjbevételi értéke látható. A hajók — a folyamtengerhajózás és a folyami hajózást is beleértve — a teljes fordulóidőn belül 25,2%-ot töltenek effektív menetben és csaknem 75%-ot várakoznak különböző okokból kifolyólag. Ha csak a belföldi szállításokat vesszük figyelembe, akkor még kedvezőtlenebb lesz ez az arányszám, mert ezen a területen a menetidő már csak 10,2%-a a teljes forduló időnek. A teljes forduló időből állásban töltött idők csak részben rakodással kapcsolatosak. A statisztikai adatok szerint a bel- és külföldi hajózási adatok együttes figyelembevételével a rakodásban töltött idő az össz forduló időnek mintegy 7,2%-át teszi ki.

Amennyiben csak a belföldi hajózást vesszük figyelembe, a rakodásban töltött állásidők részaránya kissé magasabb, értéke 12,2%-ra adódik. Mivel a szóródó áruk csoportjában ugyanis csak a belföldi díjszabás értékeit vesszük figyelembe, a menetidő, illetve a rakodási idő százalékos részarányának megállapításánál is az e területre érvényes értékekkel kell számolni.

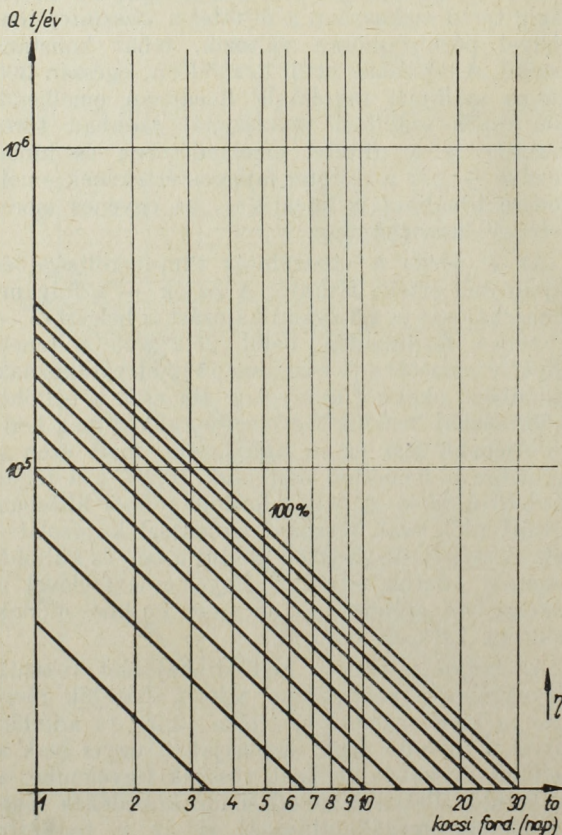
5. ábra



A belvízi hajózás adatai szerint a menetidő (t_m) kereken 10%-át teszi ki az össz-forduló időnek (t_0), tehát a

$$\xi = \frac{t_m}{t_0} \text{ érték } 0,1\text{-re adódik.}$$

Ez annyit jelent, hogy pl. 200 km-es szállítási távolságnál átlagosan 20 napos fordulóval lehet



6. ábra

számolni. A 6. ábra nomogramján az uszályforduló és a raksúlykihasználás függvényében határoztuk meg az uszályonként elszállítható évi árumennyiségeket. Ezek a mennyiségek egyirányú terhelés esetére érvényesek. Az uszályforduló idejének növekedése — azonos raksúlykihasználási érték mellett — jelentősen csökkenti az évi szállítási teljesítmény értékét.

Az uszályok általában nemcsak egyirányban vannak mindig megrakva, s ezt az előzőekben számított árumennyiségek értelemszerű felszorozásával, vagy az átlagos raksúlytonna kapacitás kihasználás megfelelő értékkel történő figyelembe vételével lehet figyelembe venni.

Az 1000 tonnás uszály által szállítható árumennyiséget a következő képlet segítségével lehet meghatározni:

$$Q = \frac{1000 \cdot \eta_2 \cdot 365}{t_0} \text{ [t/év]}$$

ahol η_2 = a raksúlykihasználtság értéke.

Az uszály beruházási értékéből az egy megmozgatott, szállított tonnára eső beruházási értéket a következő képlettel számíthatjuk:

$$D_1 = \frac{100\,000}{Q} = \frac{10^5 \cdot t_0}{1000 \cdot \eta_2 \cdot 365} = \frac{0,274 \cdot t_0}{\eta_2} \text{ [Ft/t]}$$

ahol D_1 = az uszály fajlagos beruházási értéke (Ft/t),

100 000 = egy uszály évi amortizációs leírása (Ft).

A vontató hajóból származó beruházás a következő:

$$D_2 = \frac{71\,000}{Q} = \frac{71\,000 \cdot t_0}{1000 \cdot \eta_2 \cdot 365} = \frac{0,194 \cdot t_0}{\eta_2} \text{ [Ft/t]}$$

ahol D_2 = a vontató hajó fajlagos beruházási értéke (Ft/t),

71 000 = egy vontató hajó évi amortizációs leírása, 5 uszályból álló átlagos vontatmány 1 uszályára vonatkoztatva (Ft).

Végeredményben tehát 1 t elszállítására vonatkozóan a szállító eszközökből eredő eszközlekötés értékét a két rész fajlagos beruházási érték összege adja:

$$D_1 + D_2 = D$$

ahol D = a szállítóeszközökből eredő összes fajlagos beruházási szükséglet (Ft/t).

Összevonva

$$D = \frac{0,468 \cdot t_{\bar{o}}}{\eta_2} \text{ [Ft/t]}$$

A hajózás átlagsebességét 200 km/nap-ra lehet felvenni. A menetben töltött napok számának és a szállítás távolságának összefüggését a következő képlet adja:

$$t'_m = \frac{s}{v} \text{ [nap]}$$

A menetidő és az össz-forduló idők aránya:

$$\frac{t_m}{t_{\bar{o}}} = \xi$$

Ennek alapján tehát írhatjuk, hogy

$$t_{\bar{o}} = \frac{t_m}{\xi} = \frac{s}{v \cdot \xi} \text{ [nap]}$$

Ezek ismeretében viszont a ténylegesen 1 tonnára vonatkoztatott beruházási eszközlekötsési érték:

$$D = \frac{0,468s}{\eta_2 v \cdot \xi} = \frac{0,468s}{\eta_2 \cdot 200 \cdot \xi} = \frac{0,00243s}{\xi \cdot \eta_2} = \frac{2,34 \cdot 10^{-3} \cdot s}{\xi \cdot \eta_2} \text{ [Ft/t]}$$

Végeredményben tehát a megtérülési idő reciprokoka, vagyis a hatékonysági tényező a belvízi hajózás vonatkozásában, a kivételes díjszabás 2. árúosztályára vonatkozóan a következő lépcsőzetes formában adható meg:

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 15 - 0,181 \cdot s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{2,34 \cdot 10^{-3} \cdot s}{\xi \cdot \eta_2}} \cdot 100\%$$

0—30 km-ig.

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 10 + 0,019 \cdot s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{2,34 \cdot 10^{-3} \cdot s}{\xi \cdot \eta_2}} \cdot 100\%$$

30—300 km-ig.

$$\frac{1}{t_M} = \frac{K_k - \frac{z \cdot \alpha'}{\eta_1} + 35 - 0,0635 \cdot s}{\frac{z}{\eta_1} + \frac{2,34 \cdot 10^{-3} \cdot s}{\xi \cdot \eta_2}} \cdot 100\%$$

300—400 km-ig.

Az össz-forduló idő csökkenése hozzávetőlegesen a hajózásban is a kapacitásnövelés felének százalékarányával vehető fel. Vagyis pl. 10%-os kapacitásnövelés esetén a várható össz-forduló idő-csökkenés értéke kb. 5% lesz.

A rakodóteljesítmény növelésének, a menetidő és az össz-fordulóidő arányát kifejező tényező összefüggése:

$$t_{\bar{o}_1} = \frac{t_m}{\xi_1} \text{ [nap]}$$

$$t_{\bar{o}_2} = t_{\bar{o}_1} - 0,16 \frac{A_2}{A_1} \cdot t_{\bar{o}_1} = \frac{t_m}{\xi_2} \text{ [nap]}$$

$$\frac{t_m}{\xi_2} = \frac{t_m}{\xi_1} \left(1 - 0,16 \frac{A_2}{A_1} \right) \text{ [nap]}$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\frac{1}{\xi_1} \left(1 - \frac{0,16 A_2}{500} \right)} = \frac{1}{\xi_1 \left(1 - \frac{A_2}{3130} \right)} = \frac{1}{10 - \frac{A_2}{313}}$$

A komplex értékelés e módszere lehetőséget nyújt arra, hogy a közlekedés területén, az egész szolgáltatási tevékenység hatékonyságát összefüggéseiben is értékelni lehessen. Ily módon tehát megállapítható, hogy a közlekedés területén egy-egy szolgáltatással kapcsolatos népgazdasági ráfordítás milyen hatékonyságú. Ennek ismeretében mind a közlekedés perspektív fejlesztése, mind a helyes közlekedési koordináció kialakítása szempontjából támpontot nyújtó megállapítások birtokába juthatunk.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának keretében működő Építéstudományi, Építészettörténelmi és Elméleti, Hidrológiai és Vizgazdálkodási, Közlekedéstudományi, valamint Településtudományi Bizottság folyóirata.

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

Megrendelhető a Posta Központi Hírlapirodnál, Budapest, V., József nádor tér 1.

Módszer a kohóművek vasúti kiszolgálási technológiájának kidolgozására

DR. PÁLVÖLGYI ISTVÁN

Kohóműveinknél és a kapcsolatos kiszolgáló állomásokon általában jóval magasabbak a kocsi-tartózkodási idők, mint a többi, jelentős forgalmú iparvágányon és kiszolgáló állomáson. Minthogy kohóműveink naponta több száz kocsit forgalmaznak, a vasút szempontjából, sőt végső fokon a népgazdaság szempontjából sem közömbös, hogy az ott kezelt kocsik mennyi időt töltenek a művek területén, azaz milyen gyorsasággal térnek vissza a vasúti hálózatba.

E megfontolásból kiindulva a *Vasúti Tudományok Kutató Intézet* is belekapcsolódott azokba a vizsgálatokba, melyek a kohóművek vasúti kiszolgálásának megjavítását tűzték ki célul. Ennek során az Intézet olyan módszert dolgozott ki, amelyet nemcsak a kiszolgálási technológia megszerkesztésénél lehet felhasználni, hanem a továbbiak során egyes részeiben alkalmazható a gyártástechnológiával összefüggésbe hozandó optimális változat kibernetikai úton történő kidolgozásánál is [1].

A módszer kidolgozásánál tekintettel voltunk a következőkre:

— arra a szoros és érzékeny kapcsolatra, amely a szállítási és gyártási technológiák között fennáll,

— arra, hogy a gyártási technológia szükségletei időben és mennyiségben mindenkor ki legyenek elégítve,

— alkalmas legyen több változat, köztük az optimális eset kidolgozására,

— információs alapot képezzen azokhoz a szerkesztett és javított matematikai modellekhez, amelyekkel az üzemi szállítási és gyártási technológiák egybehangolt, közös optimumának megállapítását kívánjuk elvégezni.

A módszer három menetből áll:

Az első menet: a tényleges helyzet felmérése, a statisztikai normák kidolgozása,

A második menet: műszaki és gazdasági mutatók képzése és a technológiai normák kidolgozása,

A harmadik menet: a gyártástechnológia mennyiségi és időszükségletei alapján (a követelményekhez alkalmazkodva) a technológiai grafikonok megtervezése, figyelembe véve a költségek alakulását.

Az első menet

Az első menetben a következő feladatokat kell elvégezni:

— a belső pu.-ok és kiszolgálási helyek szerint meg kell határozni (behatárolni) a kiszolgálási műveleteket és műveletelmeket,

— a műveleteknek megfelelően meg kell teremteni a szükséges statisztikai dokumentációt,

— fel kell mérni a műveletekre és művelet-elemekre fordított időt.

A műveletelemeket és műveleteket olyképpen célszerű behatárolni, hogy egy összefüggő, zárt

munkafolyamatot öleljenek fel. Általában helyes, ha minél több műveletet és műveletelemet képziünk, de ügyeljünk arra, hogy a túlságos széttagoltság a méréseket és az egy időben szükséges megfigyeléseket megnehezíti. Minthogy a műveletek egymásba kapcsolódó láncsora adja végső soron egy-egy kiszolgálási hely szállítási technológiáját, figyelembe kell venni azt is, hogy a technológia, hol és milyen kapcsolatban van az érdekelt kiszolgálási helyen végbemenő, vagy ahhoz illeszkedő termelési technológiával.

A statisztikai dokumentáció megszerkesztésénél a következő két célt követjük:

a) a dokumentáció szorosan tapadjon a műveletekhez, illetve műveletelemekhez,

b) a dokumentáció alkalmas legyen a matematikai statisztika vizsgálati módszerei, illetve a matematikai modellek gyakorlatba vételéhez szükséges információk biztosítására.

A statisztikai dokumentáció igen fontos segéd-eszköz, amely ha minél fejlettebb matematikai eszközökkel dolgozik, annál mélyebbre hatolhat a műveletek vizsgálatában.

A mérések és megfigyelések eredményei jelentős mértékben függenek a kiválasztott *időciklustól*. Általában olyan időciklust kell választani, amely nemcsak valamely kiszolgálási hely szállítási folyamatát zárja le, hanem a kiszolgáláshoz szorosan tapadó gyártási munkaciklust is felöleli. A mérések és megfigyelések gyakorisága meghatározza, hogy a matematikai-statisztika mely vizsgálati módszerét célszerű alkalmazni, és egyben döntően befolyásolja az eredmények alakulását.

A mérési módszert illetően, célszerű felmérni a műveletekkel (műveletelemekkel) kapcsolatos teendőket, a műveletek időtartamát, a mozgott kocsimennyiséget és árutonnát. A mért adatokat azután a technológiai grafikonon idősorrendben helyezjük el, és az adatokról végösszesítést készítünk. Mindezek után megtörténhet a mérési adatok értékelése és a technológiai zavarok (törések) megállapítása.

A műveleti idő- és teljesítményi normák megállapításánál felhasználhatók a fajlagos (egy kocsi-ra eső) időértékek, amelyeket az ún. *norma koefficiensekkel* még meg kell szorozni. A koefficiensek nagyságát nemcsak a gyakoriság határozza meg, hanem a gyártástechnológia idő- és mennyiségi szükségleteinek nagysága is. A koefficiensek kiszámításánál célszerű a matematikai statisztika praktikus módszereit, a minta-átlagszámítást:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

a Csebisev- és Bernoulli-módszereket (az átlagok ingadozásának várható értékeire) alkalmazni.

A matematikai statisztika módszerei közül a méréseknél és megfigyeléseknél a következőket ajánljuk felhasználni:

- az aritmetikai átlagszámítást,
- a szóródások és a relatív szórás számítását,
- a korrelációs számítását, külön súllyal a korrelációs együtthatók alakulására,
- a sztohasztikus kapcsolatok mélyebb értelmező feltárására (különösen az információk megszerkesztése érdekében) a regresszív függvény-típusokat.

A második menet

Meg kell határozni és ki kell számítani mindazokat a jellemző műszaki és gazdasági mutatókat, amelyek a kiszolgálási technológia kidolgozásához szükségesek.

a) A rendezés technológiai ideje síktolatással (T_{R_s})

A rendezés technológiai idejét a következő képlet segítségével számíthatjuk ki:

$$T_{R_s} = \alpha cs + \beta \cdot k,$$

ahol α és β = állandó együtthatók, melyek függnek:

- a tolatás módjától,
- a kihúzóvágány lejtviszonyaitól,
- mozdony teljesítményétől;

cs = a kocsiportok száma a rendezendő szerelvényben (csoportnak nevezzük az egymás mellett álló kocsikat, amelyek a rendezésnél egy vágányra gördülnek, szerelvényen értjük az egy kihúzással rendezendő kocsik összességét)

k = a kocsik mennyisége a szerelvényben, két tengelyben számítva.

Az α és β együtthatókat mérések alapján a gyakoriság és a középértékek (súlyozott norma) figyelembevételével állapítjuk meg.

Az egyik hazai vasúti területén pl. számításaink és méréseink alapján az 1. táblázat szerinti időértékeket (percben) javasoljuk.

1. táblázat

| A tolatás módja | gőzüzem | | diesel-üzem | |
|---------------------------|----------|---------|-------------|---------|
| | α | β | α | β |
| Lökés nélkül | 1,65 | 0,40 | 1,45 | 0,35 |
| Egyes lökésekkel | 1,30 | 0,50 | 1,15 | 0,30 |
| Lökéssorozattal | | | | |
| 4%/00 lejtőig | 0,85 | 0,30 | 0,70 | 0,25 |
| 4%/00 felett | 0,65 | 0,27 | 0,55 | 0,22 |
| Többcsoportos lökésekkel: | | | | |
| 1,5%/00 lejtőig | 0,65 | 0,27 | 0,55 | 0,22 |
| 1,5%/00—4%/00-ig | 0,35 | 0,25 | 0,25 | 0,20 |
| 4%/00 felett | 0,23 | 0,23 | 0,17 | 0,17 |

Pl. egy kéttengelyű kocsiból álló szerelvény rendezési ideje valamely pu-on diesel-üzem esetében, ha a kocsik 5 kocsisorban találhatóak és a tolatás lökéssorozatokkal történik:

$$\alpha = 0,70 \quad \beta = 0,25$$

$$cs = 5, \quad k = 40,$$

$$T_{R_s} = 0,70 \cdot 5 + 0,25 \cdot 40 = 3,50 + 10,00 = 13,50$$

felkerekítve: 14 perc.

b) A vonatösszeállítás technológiai ideje (T_{δ})

A vonatösszeállítási idő (T_v) két időtényezőből tevődik össze, mégpedig a rendezési (T_{R_s}) és az összeszedési (T_{δ}) időből:

$$T_v = T_{R_s} + T_{\delta}$$

A T_{R_s} értékét az előbbi formula segítségével számíthatjuk ki: míg a T_{δ} kiszámítható a következő képlettel:

$$T_{\delta} = \gamma n_v + \delta k_{\delta}$$

ahol γ és δ = állandó együtthatók, amelyek a mozdonyteljesítménytől és a vágányok hosszától függenek,

n_v = a vágányok mennyisége, amelyekről a kocsikat a vonatösszeállítás-hoz összeszedik,

k_{δ} = az összeszedésnél mozdított (a vonatösszeállító vágányra átállított) kocsik száma, kéttengelyű kocsikban számítva.

A γ és δ együtthatókat mérések alapján, a gyakoriság és a súlyozott középértékek figyelembevételével határozzuk meg.

Az említett vasúti területén pl. az alábbi időértékeket (percben) javasoljuk:

| | γ | δ |
|--------------|----------|----------|
| gőzüzem: | 2,8 | 0,25 |
| diesel-üzem: | 2,3 | 0,20 |

Pl. az egyik pu-on egy vágányon 50 feladási kocsit (egy szerelvény) 3 irányból, 5 kocsiportban áll, majd vonatösszeállításra kerül (irányvonalatkapcsolás) diesel-tolatómozdonyon, lökéssorozatokkal, 3 vágány felhasználásával, amelyből az egyik a vonatösszeállító vágány és azzal a feltételezéssel, hogy 10 kocsit a rendezés után még a vonatösszeállító vágányra kerül (azaz összeszedni a kocsikat nem kell). Tehát:

$$T_v = T_{R_s} + T_{\delta} = \alpha \cdot cs + \beta k + \gamma n_v + \delta k_{\delta}$$

$$\alpha = 0,70, \beta = 0,25, \gamma = 2,5, \delta = 0,20$$

$$cs = 5, k = 50, n_v = 2, k_{\delta} = 40,$$

$$T_v = 0,70 \cdot 5 + 0,25 \cdot 50 + 2,5 \cdot 2 + 0,20 \cdot 40 = 3,50 + 12,50 + 5,0 + 8,0 = 29 \text{ perc.}$$

c) A kiszolgálási helyekre való beállítás és kihúzás ideje (csak mozdítási idők)

A beállítás és kihúzás ideje lényegében a mozgási távolsággal és a kocsimennyiséggel hozható összefüggésbe. Sorozatos mérésekkel és a gyakoriság, valamint a középértékek figyelembevételével határozzuk meg az idevonatkozó időértékeket.

Mérések alapján az említett vasműnél ajánljuk a 2. táblázatban szereplő értékeket a beállítás vagy kihúzás idejére (percekben).

2. táblázat

| Távolság | A szerelvényben levő kocsimennyiség | | | | |
|--------------|-------------------------------------|------|-------|-------|-------|
| | 5-ig | 6—15 | 16—25 | 26—35 | 36—50 |
| 50 m-ig | 1,7 | 2,2 | 2,8 | 3,3 | 3,8 |
| 51—70 m-ig | 1,8 | 2,3 | 2,9 | 3,4 | 3,9 |
| 71—100 m-ig | 2,0 | 2,5 | 3,1 | 5,6 | 4,1 |
| 101—200 m-ig | 2,3 | 2,8 | 3,4 | 3,9 | 4,4 |
| 201—300 m-ig | 2,5 | 3,0 | 3,6 | 4,1 | 4,6 |
| 301—400 m-ig | 3,0 | 3,5 | 4,1 | 4,6 | 5,1 |
| 401—500 m-ig | 3,3 | 3,8 | 4,3 | 4,9 | 5,5 |

d) A mozdonyszükséglet megállapítása

Az üzemi mozdonyok gazdaságos kihasználása érdekében szükséges, hogy a mozdonyszükségletet reálisan határozzuk meg. Ezzel kapcsolatban az üzemi mozdonyokat foglalkoztatottságuk szerint két csoportba célszerű sorolni, mégpedig mozdonyok:

— amelyek az átállítós meneteket és a fordavonatot továbbítják,

— amelyek a rendezéseket, beállításokat, kihúzásokat és egyéb tolatási műveleteket végzik.

Az átállítós menetekhez és fordavonatokhoz szükséges mozdonyok mennyiségét (M_ε) a következő formulával számítjuk ki:

$$M_\varepsilon = \frac{T_m \cdot N_v}{24}$$

ahol T_m = a mozdonyforduló ideje órában,

N_v = a naponta közlekedő vonatok (menetek) mennyisége.

A mozdonyforduló időt ebben az esetben a következő összefüggés segítségével állapíthatjuk meg:

$$T_m = t_b + \frac{2 \cdot L}{S_u} + t_k$$

ahol t_b = a szerelvény feldolgozására fordított idő a berakási helyeken (órában),

L = a be- és kirakó hely közötti távolság (km-ben),

S_u = a vonat (menet) átlagos utazási sebessége a le- és kirakó helyek között (km/ó),

t_k = a rendezésre és a tolatási műveletekre fordított idő a kirakási helyen (órában).

Pl. az említett hazai vasmű és a kikötője közt naponta közlekedő 8 fordavonat mozdonyszükségletét a következőképpen kapjuk meg. Feltételezzük az egyszerűség kedvéért, hogy a kikötőben (berakási helyen) 1 óra a szükséges feldolgozási idő, a vasműben (kirakási helyen) pedig ugyancsak 1 óra kell a rendezéshez, beállításokhoz és egyéb

tolatásokhoz, a forda átlagos utazási sebessége 40 km/ó és a kikötő-vasmű közti távolság 10 km.

Ennek megfelelően:

$$N_v = 8, t_b = 1, t_k = 1, L = 10, s_u = 40,$$

$$T_m = 1 + \frac{20}{40} + 1$$

behelyettesítve:

$$M_\varepsilon = \frac{\left(1 + \frac{20}{40} + 1\right) \cdot 8}{24} = 0,83$$

azaz felkerekítve: 1 mozdony szükséges.

A rendezéshez, beállításokhoz, kihúzásokhoz és egyéb tolatási műveletekhez szükséges mozdony-mennyiséget grafikus és analitikus módszerekkel állapíthatjuk meg.

A grafikus módszer pontossága és helyessége vitathatatlan, mert jobban visszatükrözi az egyes (a tolatási és rakodási) műveletek közti kapcsolatot. A módszer azonban munkaigényes és bonyolult, csak akkor ajánlható, ha a dolgozó mozdonyok mennyisége nem nagy. A kohóműveknél a gyakorlatban az analitikus módszert alkalmazhatjuk a leghatásosabban. A módszer egyetlen hibája, hogy pontos eredményt nem ad, csak szorosan megközelítő értéket, amely azonban nagy forgalmú, sok mozdonyal dolgozó üzemből lényeges hibát nem jelent.

Az analitikus módszerek keretében a szükséges tolatómozdony mennyiségének (M_t) kiszámítására ajánljuk a következő képletet:

$$M_t = \frac{t_{tol}}{1440 - t_{sz}}$$

ahol t_{tol} = az összes tolatási teljesítményekre (rendezési, beállítási, kihúzási és egyéb tolatási műveletek) szükséges idő (percben),

t_{sz} = az üzemi mozdony átlagos szerelési és kezelési ideje (percben).

A t_{sz} kiszámításánál figyelembe kell venni a szerelési helyig és vissza megeendő utat, valamint a teljes műszaki kiszerelest.

A t_{tol} megállapításánál felhasználható a vasmű területén általunk alkalmazott reprezentatív módszer, amellyel a tolatási idők megoszlását mértük fel. A 3. táblázat segítségével pedig megkönnyíthetjük az egyes kiszolgálási helyeken szükséges tolatási idők felmérését.

A tolatómozdony szükségletet kiszámíthatjuk *Dlugacs* módszerével is [2]. Ennek a módszernek az a lényege, hogy a naponként végzendő tolatási műveletek (rendezés, vonatösszeállítás, beállítás, kihúzás stb.) mennyiségét megszorozzuk a műveletekre szükséges időráfordításokkal (időnormák-

3. táblázat

| Kiszolgálási hely | Szállítások száma, ideje, (beleértve a telj. szétosztást) | Kihúzások száma, ideje | Egyéb tolatás ideje | Állásidő | Napi szükséges mozdony perc |
|-------------------|---|------------------------|---------------------|----------|-----------------------------|
| | | | | | |

kal). Eszerint a mozdonyperc-időráfordítási szükséglet (T_{mp}) a következő:

$$T_{mp} = n_r t_r + n_{\bar{o}} \cdot t_{\bar{o}} + n_b \cdot t_b + n_k t_k + n_e t_e$$

ahol $n_r, n_{\bar{o}}, n_b, n_k, n_e$ = a rendezések, összeszedések, beállítások, kihúzások és egyéb tolatási műveletek mennyisége,

$t_r, t_{\bar{o}}, t_b, t_k, t_e$ = a rendezésekhez, összeszedésekhez, beállításokhoz, kihúzásokhoz és egyéb tolatási műveletekhez szükséges időnormák.

Ezek után meg kell állapítani egy tolatómozdony napi hasznos munkaidejét (T_{mh}). E célból kiszámítjuk a személyzet felváltására (T_{fel}), a mozdony szerelésére (t_{sz}) és a vágányutak keresztezése folytán keletkező várakozásokra (T_{ker}) szükséges ún. vesztéglési időráfordításokat, és ezt levonjuk a mozdony napi munkaidejéből (1440 percből). Tehát:

$$T_{mh} = 1440 - (t_{fel} + t_{sz} + t_{ker})$$

Ha a mozdonyperc-időráfordítás szükségletet elosztjuk egy mozdony hasznos munkaidejével, akkor megkapjuk, hogy hány tolatómozdony szükséges:

$$M_t = \frac{T_{mp}}{T_{mh}}$$

Az eredményt mindig egész számra kell felkerekíteni.

e) *A kocsiparkkal végzett kettőzött műveletek (rakvarakott mozgalom) értékeinek megállapítása*

A kocsikkal végzett kettőzött műveletek értékeit együtthatóval (k_c) jellemezhetjük, mégpedig:

$$k_c = \frac{N_K + N_B}{N}$$

ahol N_K = a kirakási műveletek mennyisége,
 N_B = a berakási műveletek mennyisége,
 N = azoknak a kocsiknak a mennyisége, amelyeknél a kettőzött műveletek (berakás és kirakás) előfordultak.

Ennek az együtthatónak az értékei lehetnek:

— a kettőzött műveletek teljes hiányánál:

$$k_c = 1, \quad N = N_K + N_B$$

— az összes kirakott kocsiknak berakásra történő felhasználása esetében:

$$k_c = 2, \quad N_k = N_B = N,$$

Következésképpen, a kettőzött műveletek együtthatója valamely vasműnél az alábbi határok között változhat:

$$1 < k_c < 2$$

f) *A belső üzemi rendezőpályaudvarok és kiszolgálási helyek átbocsátóképességének megállapítása.*

Az üzemi rendezőpályaudvarok, kiszolgálási helyek és egyéb üzemi rakodóhelyek (továbbiakban: elemek) átbocsátóképességének analitikus számítását a forgalom egyenlőtlenségének figyelembevételével napra kell elvégezni. Nagyobb egyenlőtlenség esetében figyelembe kell venni a műveletekkel leginkább megterhelt napszakot, amely általában 6 óránál kevesebb lehet.

Az átbocsátóképességet a következő közismert tétel alapján számítjuk ki:

$$T < 1440 \text{ perc,}$$

vagyis, az elem egy napi T foglaltsági idejének 1440 percnél kevesebbnek kell lennie.

$$T = a \sum N t = a (N_1 t_1 + N_2 t_2 + \dots + N_n t_n)$$

ahol N_1, N_2, N_n = a vonatok, vagy a kiszemelt elemen keresztül haladó járművek különböző mozgásainak mennyisége.

t_1, t_2, t_n = az elem foglaltsági ideje a megfelelő mozgásoknál,

a = a forgalom napi egyenlőtlenségének együtthatója, (1,4, 1,5).

Az átbocsátóképességet kielégítő feltételt a következő képlet fejezi ki:

a) *egy elemnél:*

$$a \sum N t = 1440 \text{ perc,}$$

b) *több elemnél:*

$$a \sum N t = 1440 \text{ m,}$$

ahol m = a vágányok, kihúzóvágányok stb. mennyisége.

A képletből meghatározható az elemek szükséges n száma.

A *bejárati váltóköri* átbocsátóképessége a következő képlettel ellenőrizhető:

$$a) N_{fog} t_{fog} + N_{ind} t_{ind} + N_{tol} t_{tol} + N_{mozd} t_{mozd} < 1440,$$

ahol az egyenlőtlenség baloldali része, amely a bejárati váltóköri egynapi foglaltsági idejét fejezi ki, a következőket foglalja magában:
 N_{fog} = az egy nap alatt fogadott vonatok, menetek mennyisége,

N_{ind} = az indított vonatok, menetek mennyisége,

N_{tol} = a tolatott vonatok, szerelvények mennyisége,

N_{mozd} = a váltóköri áthaladó mozdonyok mennyisége,

t = a bejárati váltóköri egyes mozgásokkal való foglaltságának ideje.

a = a forgalom napi egyenlőtlenségi együtthatója,

A t_{fog} idő, amely alatt a bejárati váltóköri vonat vagy menetfogadás miatt foglalt, a következő kifejezésből állapítható meg:

$$t_{fog} = \frac{60 L_{bizt}}{V_{\text{át}}} + \cdot d + t_{vu},$$

ahol L_{bizt} = a bejárati jelző vagy az elem kijelölt pontja, és a vágánycsoport szembenlévő végén álló biztonsági határjel közötti távolság,

$V_{\text{át}}$ = az érkező vonat vagy menet átlagos sebessége (30 km/óra-nak vesszük),

d = az idő, amely alatt a vonat a bejárati jelző előtti fékutat megteszi,

t_{vu} = a vágányelőkészítési és a vonat, vagy menet áthaladása utáni vágányút-feloldási idő.

Kéziállítású váltóknál $t_{vu} = 1,5 + 0,5 n$. Itt 1,5 percnyi időbe kerül, amíg a váltóór rendelkezést a forgalmi szolgálattevőtől megkapja, oda-

megy és átállítja a váltót, majd visszamegy, jelenti az utasítás végrehajtását és „Szabad”-ra állítja a jelzőt. A másik tag azt az időt jelzi, amely alatt a váltót átállítják és lezárják: $0,5n$ a tényleges átállítás ideje, n a váltók száma.

$t_{vu} = 1,5$ perc mechanikus központi állítás esetén,
 $t_{vu} = 1,0$ perc villamos központi átállításkor.

Az a t_{ind} idő, amely alatt a kijáratú váltókörzet induló vonat vagy menet miatt foglalt, a következő képlettel fejezhető ki:

$$t_{ind} = \frac{60L_{ind}}{V_{ind}} + t_{sz} + t_{vu},$$

ahol L_{ind} = a vonat vagy menet vége és a kijáratú vágányútba tartozó utolsó váltó közötti távolság km-ben,

V_{ind} = az induló vonat vagy menet átlagos sebessége (25 km/ó),

t_{sz} = a menesztés és a vonat vagy menet indulása közötti idő (1 perc),

t_{vu} = a vágányút előkészítési és feloldási ideje,

Ezt az időt éppúgy határozzuk meg, mint a vonatfogadásnál.

Az az idő, amíg a váltókörzetet tolatott szerelvény (t_{tol}) és a mozdony (t_{mozd}) foglalja el:

$$t_{tol} = \frac{60(L_{tol} + L_{szer})}{v_{tol}} + (1,5 + 0,5n)$$

$$t_{mozd} = \frac{60L_{tol}}{v_{tol}} + (1,5 + 0,5n)$$

L_{tol} = a tolatott szerelvénytől vagy a mozdonytól foglalt váltókörzet hossza,

L_{szer} = a tolatott szerelvény hossza,

v_{tol} = a tolatott szerelvények és mozdonyok átlagos sebessége (általában 20–30 km/ó)

a = azoknak a váltóknak száma, amelyeket a váltóór a vágányút előkészítésénél valóban állított,

$(1,5 + 0,5n)$ = az az idő, amely alatt a vágányutat tolatásra előkészítik és feloldják.

E mutatókra érvényes normák, illetve normatívák megállapítása fontos a technológiai műveletek szerkesztésénél, illetve tervezésénél. A tisztán forgalmi műveletekre vonatkozó normatívákat az $a-c$ pontokban foglalt mutatók és táblázatok alapján képezzük. A kiszolgálási technológia forgalmi vonatkozású része e mutatók és normák alapján a gyártástechnológiától több vonatkozásban függetlenül megtervezhető és megszerkeszthető.

A harmadik menet

Az optimális *kiszolgálási technológia* nem lehet független a *gyártástechnológiától*. A harmadik menetben történik tehát a *két technológia összehangolása*. Ez a művelet *három lépésben* történik:

a) A *gyártástechnológiai vizsgálatok* (elemzések) útján kidolgozzuk a gyártásterületen szükséges

technológiai változtatásokat. Ezzel egyidejűleg megállapíthatjuk a szállítási technológia kidolgozásához szükséges gyártástechnológiai szükségleteket anyagmennyiségben (anyagfajtánként) és időben.

b) A gyártástechnológia követelményeihez szorosan alkalmazkodva kiszámítjuk a *szállítástechnológiai idő- és munkanormákat* az előbbi módszereink segítségével (lásd: első és második menetet) és az *a)* pontban meghatározott gyártástechnológiai szükségletek (idő- és anyagmennyiség), valamint a kidolgozott gyártástechnológiai változatok alapján megtervezünk a *szállítástechnológiai változatokat*, grafikonok szerkesztésével.

c) Az egyes változatok *szállítási és gyártási önköltségeinek* figyelembevételével kiválasztjuk a legkedvezőbb (a teljes önköltség szempontjából a legolcsóbb) változatot. E célból a kohóműnek olyan statisztikai dokumentációt kell megteremtítenie (elegytonnak-t, árutonnak-t, mozdonyórát, tolatási órát kiszolgálási helyenként), amely a módszer alkalmazásához okvetlenül szükséges. Ez a dokumentáció egyébként igen hasznos adatokat szolgáltat a szállítástechnológia rendszeres időszaks elemzéséhez is.

A harmadik menetet csak a *kohászati technológiában* jártas szakemberekkel közösen lehet elvégezni. Amíg a kohászati technológia vizsgálata és optimum-megállapítása nem történik meg, addig meg kell elégedni a második menetben kidolgozott fogalmi technológia megszerkesztésével.

*

A fent tárgyalt módszer *hazai gyakorlati alkalmazása* során igen értékes, eddig még meg nem állapított összefüggéseket sikerült feltárni a kohóművek kiszolgálási folyamatának műveletei között, a műszaki-gazdasági mutatók kiterjedt köre pedig figyelemreméltó normatív adatokat szolgáltatott az egyes forgalmi (rendezési, beállítási, kihúzási stb.) műveletekhez. Az ily módon számított mutatók bázisul szolgáltak a jobb, gazdaságosabb kiszolgálást biztosító technológiai grafikonok megszerkesztéséhez.

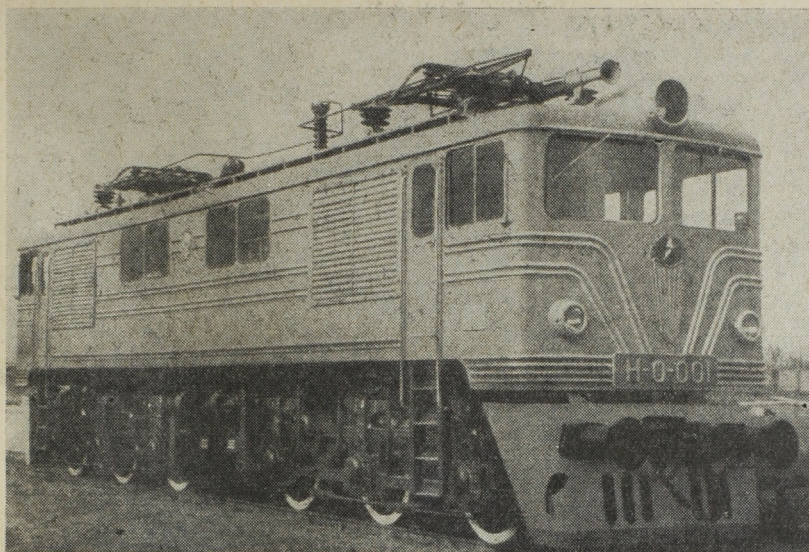
A továbbiakban az a cél, hogy az ismertetett módszert felhasználjuk azoknak a *matematikai modelleknek* a gyakorlatbavételénél, amelyek alkalmasak arra, hogy a kiszolgálási technológia optimális változatát a gyártástechnológia függvényében kibernetikai úton [1] meghatározzák.

IRODALOM

- [1] Dr. Bod Péter—Dr. Pálvolgyi István: A kocsitartózkodások csökkentése a kohóműveknél, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 8. sz.
- [2] Dlugacs, A.: A vasútállomások berendezései és munkájuk megszervezése, Bp. 1954. Közlekedési Kiadó.
- [3] Dr. Mészáros Pál: A rendezési változatok gazdaságosságának meghatározása többsoportos vonatoknál, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1957—1960 c. kötetben, Bp. 1961. Közlekedési Dokumentációs Vállalat.

A Szovjet Vasutak váltakozó áramú villamosmozdonyai

V. R A K O V (Moszkva)



1. ábra. Az NO sorozatú villamosmozdony

A Szovjetunió vasutainak a 3000 V-os egyenáramú villamosmozdonyokkal 30 év alatt szerzett üzemi tapasztalatai bizonyítják a villamos vontatás jelentős előnyeit a többi vontatási nemekkel szemben. A Szovjet Vasutak villamosításának kezdetén, a harmincas évek elején elfogadott egyenáramú rendszer azonban a könnyű egyenirányító berendezések (ignitron, exitron), majd a félvezetők megjelenése után már messze alulmarad az 50 periodusú egyfázisú rendszerrel szemben. A váltakozóáramú vontatásnál ugyanis a munkavezeték nagyobb feszültsége révén jelentős megtakarítást lehet elérni a felsővezeték beruházási költségeiben, azonfelül egyszerűbbek az állomások és az energiaszolgáltatás könnyen automatizálható. Ha az egyenáramú rendszer kis teherforgalomnál gazdaságosabb lehet a motorgenerátoros, vagy egyéb átalakított mozdonyoknál, az egyenirányítós váltakozóáramú mozdony sokkal gazdaságosabb az egyenáramúnál, a teherforgalom nagyságától függetlenül is. Ez annak a következménye, hogy a váltakozóáramú rendszer beruházási költségei kisebbek, mint az egyenáramúé, a forgó átalakítós villamosmozdonyok kb. 25–30%-kal drágábbak, mint az egyenáramúak, viszont a sorozatban gyártott korszerű higanygőz egyenirányítós mozdonyok kb. 10–15%-kal olcsóbbak, mint a

hasonló teljesítményű egyenáramú villamosmozdonyok.

A váltakozóáramú villamos vontatási rendszer higanygőz egyenirányítós mozdonyokkal meg tudja valósítani az egyenáramú vontatás legkedvezőbb tulajdonságait, de mentesül az egyenáramú vontatás és a váltakozóáramú motor hátrányaitól. A váltakozóáramú rendszerből hasznosítja a viszonylag nagy feszültséget, az egyszerű vasúti állomást, a mozdony sebességszabályozásánál a transzformátor szekunder kapcsain rendelkezésre álló feszültségszabályozást, az egyenáramú vontatási rendszerből pedig a vontatási célra különösen alkalmas, viszonylag egyszerű szerkezetű egyenáramú motort. Nem tartalmazza tehát a váltakozóáramú és az egyenáramú vontatási rendszerek alapvető hiányosságait, nem kell az országos elosztó hálózat frekvenciáját forgógépekkel átalakítani, nem kell különleges energiaelosztó berendezés, sem a mozdonyon bonyolult vontatómotor.

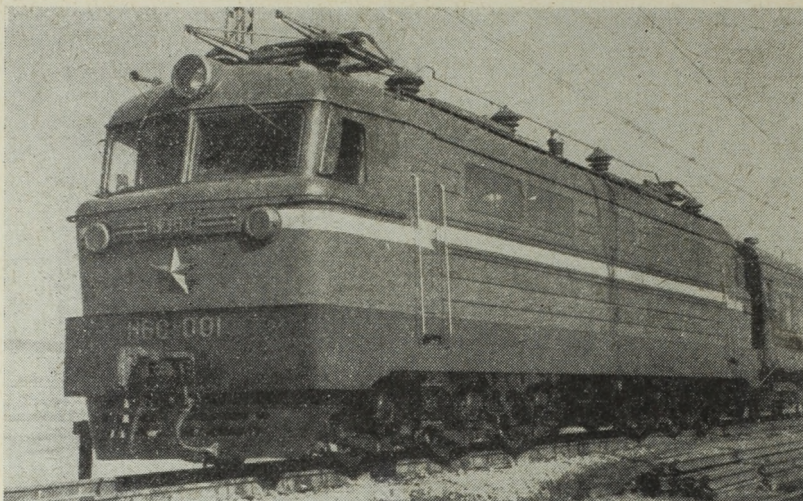
A villamosmozdony egyenirányító berendezése nem azt jelenti, hogy a vontatási állomást a földről a kerékre helyezzük, hanem azt, hogy a mozdonyt más jellemzőkkel ruházzuk fel. A vontatómotorok áramkörének leválasztása a felsővezetékéről azzal a következménnyel jár, hogy csökkenthető a motorok feszültsége és jobban megvédhetők a felsővezetékéből keletkező túlfeszült-

ségtől. A mozdony transzformátora, egyenirányítói, kontaktorai helyettesítik a nagyméretű, nehézkes és drága indító ellenállásokat és átkapcsolókat, amelyek az egyenáramú villamosmozdonyok nélkülözhetetlen alkatrészei.

A vontatómotorok üzemi feszültségének csökkentése lehetővé teszi, hogy az egyenáramú mozdonyok vontatómotoraival szemben könnyebbek legyenek. Nem kell a vontatómotorokat sorba kapcsolni, ami az egyenáramú mozdonyok szükségszerű követelménye. Az egyenirányítós váltakozóáramú mozdonyal 20–30%-kal nagyobb tapadási tényezőt tudunk elérni, mint az egyenáramú mozdonyal.

Az NO sorozatú villamosmozdonyok (1. ábra)

Az 50 periodusú egyfázisú vontatási rendszer és az egyenirányítós mozdonyok üzemi viszonyainak kivizsgálása céljából 1955–56-ban villamosították az Ozszerlja-paveleci vonalszakaszt, amelyre az első kísérleti mozdonyokat a Novocserkaszki Mozdonygyár gyártotta 1954-ben. Ezek a mozdonyok C_0-C_0 tengelyelrendezésű tehervonati mozdonyok voltak, amelyeknél felhasználták a VL-22M egyenáramú villamosmozdony futóművét, de módosították a forgóváz keret-szerkezetét, a rugók felfüggesz-



2. ábra. Az N 60 sorozatú villamosmozdony

tését, a csapágyakat és a mozdony-szekrényt. Ezeknek az NO sorozatú mozdonyoknak az ignitronjait és 20 kV vonalfeszültségre méretezett transzformátorait a Novocserkaszki Mozdonygyár készítette. A DP 1/400 típusú vontatómotorok alig tértek el a VO-22 sorozatú egyenáramú mozdony motorától. A segédgépeket háromfázisú aszinkron motorok hajtották, kezdetben kondenzátort kapcsolva az áramkörükbe, később azonban fázisváltót szereltek a mozdonyra és arról táplálták őket.

A mozdony sebességét a transzformátor szekunder kivezetéseiről átkapcsolással változtatták.

A kontraktorok számának csökkentése céljából a transzformátor szekunder oldalának minden tekercsét két ágra osztották, amelyeket a gyorsítás tartama alatt különleges átkapcsolókkal először szembe, majd egyezően kapcsolnak. Az egyik feszültségzintről a másikra való átmenet az áram megszakítása nélkül, egyedi elektropneumatikus kontaktor segítségével történt. A kontaktorok be- és kikapcsolására különleges közbenső kontrollert szolgált, amelyet a vezérállásban lévő kontrollert vezérelt.

Az NO sorozatú mozdonyokon felszerelt ignitronokat a V. I. Leninről elnevezett Össz-szövetségi Elektrotechnikai Intézet dolgozta ki és gyártotta le. Az ignitronok gyűjtését először tiratronokkal, később elektromágneses rendszer-

rel oldották meg, hűtésükre folyadékot használtak.

Az NO sorozatú mozdonyoknak 33 indító fokozatuk van, amelyek közül az 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 és 33-as számúak a menetfokozatok. Kezdetben a kézi indításon kívül kronometrikus indítást használtak, amelynél a mozdonyvezetőtől függően az automatikus indítás 0,5, 2, 3,5 vagy 5 perc alatt történt. Az automatikus indítást később csak a menetközbeni átkapcsolások gyors végrehajtására használták, 0,5 perces beállítással, mivel a tapasztalatok azt mutatták, hogy nagyon körülményes a gyorsítást előre megadott ütemben végezni.

A Novocserkaszki Mozdonygyár 1954–57-ig 12 db NO sorozatú mozdonyt gyártott és már ezek gyártása közben sok olyan szerkezeti módosítást javasolt, amelyek fokozták a mozdonyok üzemképességét. Az NO 001–012 pályaszámú mozdonyok villamosrendszere és egyéb berendezései már lehetővé tették, hogy rekupepatív fékező berendezéssel lássák el őket úgy, hogy az egyenirányító berendezés a vontatómotorok által termelt áramot egyfázisú árammá alakította át.

Az N 60 sorozatú villamosmozdony (2. ábra)

Egyrészt az ignitronos váltakozóáramú mozdonyokkal az Ozserelje-pavaleci vonalszakaszon szerzett kedvező üzemi tapasztalatok, másrészt a váltakozó-

áramú villamos vontatási rendszer széleskörű bevezetésének terve újabb váltakozóáramú villamosmozdony típusok kialakítására adtak ösztönzést.

1957 végén a Novocserkaszki Mozdonygyár elkészítette az N 60 sorozatú, C_0-C_0 tengelyelrendezésű tehervonati mozdony első példányát, majd 1962 elején a másodikat is. A mozdonyok 20 kV vonali feszültségre készültek, NB 410 típusú vontatómotorokkal. A két mozdony a fogaskerék-hajtás áttételi arányában különbözött egymástól, amely az első mozdohnál 4,19, a másodiknál 3,74 volt. Ennek az volt a célja, hogy a sorozatgyártáshoz helyesen állapíthassák meg az áttétel arányát.

Az N 60 sorozatú mozdonyok villamos kapcsolási rendszere alig tér el az NO sorozatúakétól. A lüktető áramra méretezett hat vontatómotor teljesítménye 1600 V feszültségnél 695 kW volt, táplálásuk az ignitronról és a transzformátor osztott szekundertekercséről történt. Az egyenirányítás rendszere: két félperiódus 0-kivezetéssel. A mozdonyra két egyenirányító csoport van felszerelve. Mindegyik egyenirányító csoport négy beforrasztott IVSz-300/5 típusú folyadékűtésű ignitront tartalmaz. A vontatómotorok két csoportba vannak osztva, mindegyik csoportban három párhuzamosan kapcsolt motorral, vasmagos simító fojtótekercsel és mesterséges lég-hűtéssel.

A feszültségcsoportok átkapcsolását villamos motorhajtású csoportkapcsoló végzi.

A segédüzemi gépeket háromfázisú aszinkron motorok hajtják, amelyeket két fázisváltóról táplálnak.

Az N 60 típusú villamosmozdony futóművének szerkezete lényegesen különbözik nemcsak az NO típusú mozdonyétól, hanem a Szovjetunióban gyártott többi mozdonyok futóművétől is.

A mozdonyszekrény nemcsak a berendezések elhelyezésére, hanem a vonóerő átvitelére is szolgál, ezért a központi vonókészülék a mozdonyszekrény keretére szerelték és nem a forgóvázra, mint az NO sorozatú mozdonyoknál. A mozdonyszekrény két háromtengelyű osztatlan for-

góvázra fekszik fel, négy keresztirányban mozgó himba segítségével. Oldalirányban pedig négy rugós támasz rögzíti a forgóvázakhoz. A forgóvázak alsó rugó-felfüggesztésűek és oldalanként két hosszirányú himbájuk van. A kerékpár csapágyaknak nincs csapágyvezetékük, a vonóerő a tengelyekről kengyelekkel kerül átvitelre a forgóvázhoz. A kengyelek csuklósan csatlakoznak a csapágyakhoz és a kerethez. A kengyelesuklók gumipersellyel vannak ellátva, amelyek a fém felületéhez vulkanizálással kerülnek rögzítésre. Az ilyen csuklós kapcsolat a gumi rugalmas deformációja következtében súrlódás és kopás nélkül dolgozik.

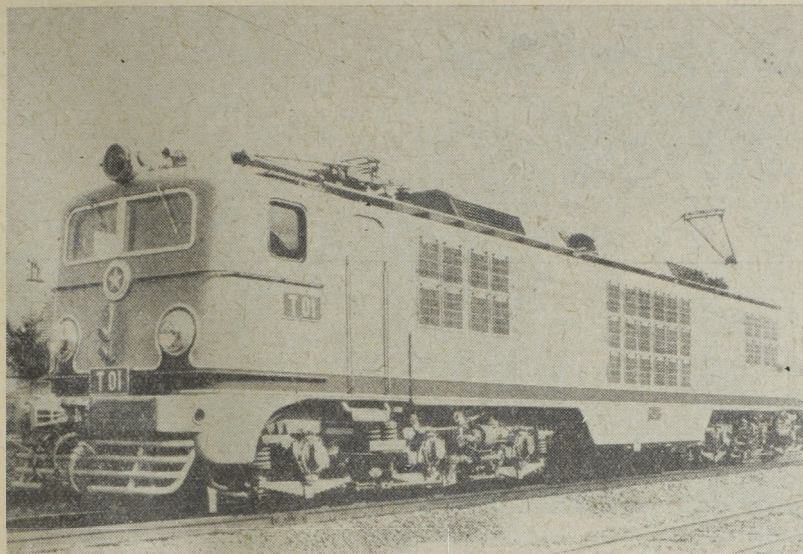
Az N 60—002 pályaszámú mozdonyal először az Össz-szövetségi Tudományos Kutatóintézet körpályáján, majd az Ozserljepaveleci vonalszakaszon folytattak kísérleteket, az N 60—002 pályaszámú mozdonymál pedig a dinamikus tulajdonságokat és a pályára gyakorolt hatást vizsgálták.

Az N 60—002 pályaszámú mozdony próbái bebizonyították, hogy a mozdonymak nagyon kedvező vontatási tulajdonságai vannak és az óras vontatási együtthatója 0,24—0,25, azaz a 138 tonna súlyú mozdony vonóereje 33—35 tonnát tesz ki.

Az Ozserljepaveleci vonalszakasz üzemi feszültségének 20-ról 25 kV-ra történt felemelése miatt az N 60—001 és —002 pályaszámú mozdonyok transzformátorának primer tekercsét 1959-ben kicserélték (ugyanúgy az NO sorozatú mozdonyokét is).

A Novocserkaszki Mozdonygyár 1959-ben bizonyos szerkezeti változtatásokkal megkezdte az N 60 sorozatú mozdonyok sorozatgyártását. Az N 60—003—033 mozdonyokba NB 412 típusú vontatómotorokat szereltek, amelyek valamivel nagyobbak, mint az NB 410 típusúak és a fogaskerék-hajtás áttétele $88/23 = 3,826$. Az N 60—034 pályaszámú mozdonytól kezdve javított szerkezetű, NB 412 M típusú motorokat szereltek a mozdonyokra.

Az N 60—005 sz. mozdonytól kezdve az egyenirányító berendezés teljesítményének növelése céljából 8 ignitron helyett 12-t szereltek a mozdonyokra, azon-



3. ábra. Az F sorozatú villamosmozdony

felül kicserélték a korábbi főkontrollereket, amelyeknél a kontaktorok nyitása árammentesen történt és nem volt ívöltő kamrájuk. Az összes kontaktorokat ívöltő kamrával ellátott kontaktorokkal szerelték fel, ennek következtében a villamosmozdony kapcsolási rendszere is bizonyos kisebb mértékben megváltozott. Egyes villamosmozdonyokon további kisebb változtatásokat is hajtottak végre, más mozdonyokat pedig mint „kísérleti példányokat” még nagyobb mértékben változtattak meg. Így pl. az N 60—317 pályaszámú villamosmozdonyt 1961-ben úgy gyártották le, hogy a kommutáció árammentes legyen, az N 60—350 pályaszámút pedig úgy, hogy minden vontatómotort a saját ignitronja táplál. Az N 60—004 pályaszámú mozdonyt úgy alakították át, hogy az ISz 50 típusú ignitronokat kettesével sorba-kapcsolták.

Az N 60 sorozatú mozdonyok jelenleg a váltakozóárammal villamosított Kelet-szibériai, Északkaukázusi, donyci és gorkiji vonalszakaszokon vannak üzemben.

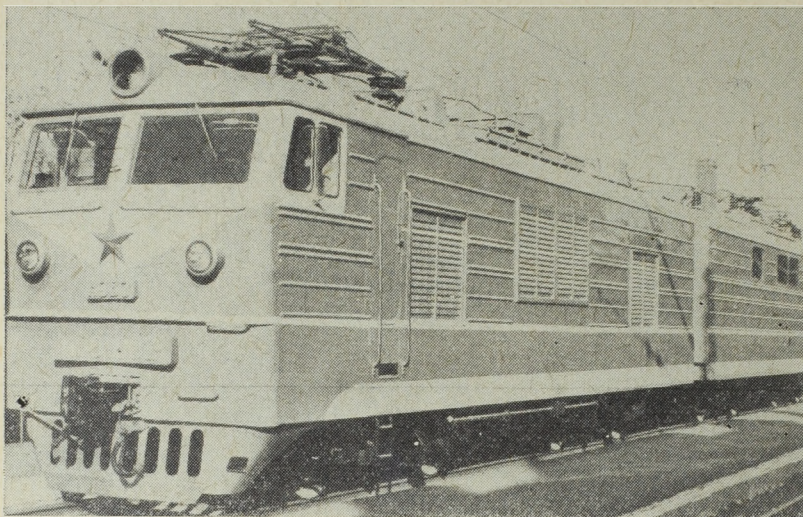
Az N 60 P-001 típusú villamosmozdony

A Novocserkaszki Mozdonygyár 1961 végén gyártotta le az N 60 sorozatútól némileg eltérő N 60 P—001 pályaszámú mozdonyt, amelyre 6 db NB—415

típusú vontatómotort szerelt; ezek 1450 V kapcsolófeszültségénél 650 kW óráteljesítményűek. Forgórészük B, polustekerecsiek H szigetelésűek. Óras terhelésnél a forgórész fordulatszáma 1080/perc, maximális fordulatszáma 1940/perc. 81/24 áttételi aránya folytán 1250 mm kerékátmérőnél a mozdony sebessége 75, illetve 135 km/ó. A motornak négy fő- és négy segédpólusa van, az állandó mezőgyengítés 10%, a maximális 50%. Súlyja a motorcsapágyakkal és a felerősítő tartókkal együtt 3,8 tonna. Az N 60 sorozatú mozdonyok vontatómotorával szemben a simító fojtótekercesek és a sínek alumíniumból készítésével és egyéb szerkezetek takarékos méretezésével 1,2 tonna súlycsökkenést értek el, ezzel a mozdony súlya 138-ról 129 tonnára, a tengelynyomás pedig 23-ról 21,5 tonnára csökkent. Az N 60 P-001 mozdony személy- és tehervonati szolgálatra egyaránt alkalmas.

Az F sorozatú villamosmozdony (3. ábra)

A váltakozóáramú villamos vontatás bevezetésének meggyorsítása érdekében a Novocserkaszki Mozdonygyáron kívül 1957-ben megrendeléseket adtak az Alsthom MTE (Matériel de Traction Électrique), SZFAK (Schneider Électrique), SW (Schneider—Westinghouse) és a Jeumont cégnek



4. ábra. Az N 80 sorozatú villamosmozdony

6 tengelyű, váltakozóáramú, ignitronos mozdonyok gyártására.

Ezek a cégek a megrendelt mozdonyokat 1959–60-ban leszállították. A mozdonyokat az Ozserelje-paveleci vonalszakaszon próbaüzemnek vetették alá, majd a Krasnojarszki Igazgatóság területén kerültek üzembe. A mozdonyokat tengeri úton szállították Franciaországból a Szovjetunióba. Az 50 mozdony közül 30 tehervonati mozdony villamos fékezés nélküli (F sorozat), 10 tehervonati mozdony villamosfékkel van ellátva (F^R sorozat), 10 pedig személyvonati szolgálatra alkalmas (F^P sorozat). A mozdonyok tervezésekor felhasználták a korábban gyártott villamosmozdonyok egyes szerkezeti elemeit. Így a háromtengelyű forgóvázkeretek, amelyek sajtolt lemezekből hegesztéssel készültek, megegyeznek a Francia Nemzeti Vasutak 7100 sorozatú villamosmozdonyainak forgóváz keretszerkezetével. Ugyanez vonatkozik a rugófelfüggesztésre, az ágyvezeték nélküli csapágyakra, a silent blokkal ellátott elemekre is. Ilyen típusú forgóvázakkal a Francia Nemzeti Vasutak kísérleteik során 320 km/ó sebességet is elértek.

Az F, F^R és F^P sorozatú tehervonati mozdonyok forgóvázai jelentéktelen mértékben térnek el egymástól, az eltérés főként a felfüggesztés rendszerében és a vontatómotorok elhelyezésében mutatkozik. Így a vontatómoto-

rok felfüggesztése a tehervonati mozdonyoknál marokcsapágyas kivitelű, a személyvonati mozdonyok viszont teljesen rugózott felfüggesztéssel és Alstom-hajtással készültek. A fogaskerék-hajtás a motorok és a keréparók között egyoldalú, egyenes fogazású.

A villamosmozdony szekrénye két mozgó támasszal támaszkodik fel a háromtengelyes forgóvázakra, oldalirányban csuszó-saruk rögzítik.

A vontatómotorok TAO—649 és TAO—649 Al típusúak, hatpólusúak, kiegyenlítő tekercsek nélkül; hasonló a Portugál Vasutak részére gyártott villamosmozdonyok vontatómotoraihoz. Tekercselésük F és H osztályú, organikus szilícium-szigetelés.

Az olajszigetelésű transzformátor magában foglalja az autotranszformátor tekercseit, a vontatási primer és szekunder tekercseket, valamint a segédüzemi tekercset. A transzformátorra van felszerelve a 32 fokozatú fokozatkapcsoló, amelynek kör alakban elhelyezett érintkezői olajfürdőben vannak elhelyezve.

A fokozatkapcsolót négyhengeres, pneumatikus szervomotor hajtja, amelynek a hengereibe elektropneumatikus szelep vezérli a levegő be- és kiáramlását. Az autotranszformátor tekercseinek átkapcsolása az áram megszakítása nélkül hajtható végre.

Minden vontatómotort 2 db

SFT—7 típusú, 10'' átmérőjű ignitron táplál.

A mozdony villamos kapcsolási vázlatának alapját a 12 000 és a 16 000 sorozatú francia mozdonyok képezték.

A segédüzemi gépeket háromfázisú aszinkron motorok hajtják, amelyek táplálása a segédáramkör tekercseiről és a fázisváltóról történik.

Az F^R sorozatú villamosmozdonyoknál, amelyeknek rekupe-ratív fékező berendezésük is van, a vontatómotorokhoz főpólus-tekercseinek táplálása rekuperáció esetén a transzformátor külön tekercséről két ignitronnal történik. Az ignitronok vezérlési rendszerének kidolgozatlansága és a rekuperációs folyamat szabályozásának korlátozottsága még nem tette lehetővé, hogy a rekuperatív fékezést kiterjedten használják.

Az F sorozatú mozdonyoknál kezdetben különösen a fokozatkapcsolók hibásodtak meg (a 0 és az 1 fokozat közötti nagy feszültség miatt), amelyet követett az autotranszformátor tekercsének, a segédüzemi gépek tekercsének és a vontatómotoroknak a meghibásodása.

Az N 80 sorozatú kísérleti villamosmozdonyok (4. ábra)

A Novocserkaszki Mozdonygyár 1961-ben gyártotta le az első kísérleti 20 — 20 — 20 — 2 típusú, N 80 sorozatú mozdonyokat 25 kV egyfázisú vonalfeszültségre. A mozdonyoknak 8 db NB 413 típusú vontatómotora van, amelyek 900 V kapcsolásfeszültség mellett 6200 kW-at teljesítenek órási üzemben. A mozdony-szekrény két egységből van kialakítva, amelyeket hosszirányú folyosó köt össze egymással; végeiken vannak a vezetőállások.

A berendezések a két mozdony-rész mindegyikére vannak felszerelve. A két mozdony-szekrény-rész 2 db kéttengelyű forgóvázon nyugszik.

A szekrénykeret szerkezetét, amelyen az önműködő kapcsolókészülék van elhelyezve, 200 tonna statikus terhelésre méretezték és figyelembe vették a két mozdonyval való vontatás lehetőségét is. A két részből álló



5. ábra. Az N 62 sorozatú villamosmozdony

lasi teljesítménye 250 kVA. Az önműködő leoldás ideje 0,06—0,08 másodperc. Az áramerősség beállítható értéke: 350 ± 15 A. A légtartány üzemi nyomása 7-9 kg/cm².

A visszagyújtást gátló relé az erősáramú áramkör 2300 A tartós áramára van méretezve. A maximális működési áram nem haladja meg az 500 A-t. Az áram 15×10^6 A/mp növekedési érték esetén az önideje 0,007 mp.

A túlterhelési relé a vontatómotorok áramkörébe van kapcsolva, 815 A-rel terhelhető, beállítási értéke 1500 ± 60 A.

A földzárlatvédelmi relé az ignitron berendezés vezérlő áramkörét lekapcsolja, ha a tekercsen a földhöz viszonyítva 200 V feszültség jelenik meg.

A mozdony folytatólagos és közvetlen fékberendezéssel, valamint kézfékkal van felszerelve.

A fékezés két oldalról történik. Minden forgóvázon 2 db 14'' átmérőjű fékhenger van felszerelve. Ha a fékhengerekben a levegő nyomása 3,8 kg/cm² értéket ér el, a tényleges nyomástényező 0,695.

Az N 62 kísérleti mozdonyok, a korszerű villamosmozdonyok alapvető típusának — a váltakozóáramú ignitronos mozdonyok nagy műszaki és gazdasági előnyeiktől függetlenül — több hiányossága van. Ilyenek:

A folyadékűtés, amely az ignitronok hőmérsékletét van hi-

vatva szűk határok között tartani. A hűtőrendszert a villamosmozdony üzemszünete esetén melegíteni kell, viszont az ignitronokat továbbra is hűteni kell, miután a feszültséget a felsővezetékéről lekapcsoltuk.

A szilícium-egyenirányítók azonban, amelyek a jövőben sikeresen fogják helyettesíteni az ignitronokat, lehetővé teszik az egyenirányító berendezés üzemét széles terhelési határok között is. A szilícium-egyenirányítónak jobb a hatásfoka is, ennek következtében az elvezetendő hőmennyiség is kisebb, annyira, hogy az egyenirányítót levegővel is lehet hűteni. A szilícium-egyenirányító nem érzékeny a rázkódásokra és az erős gyorsításra sem.

A Novocserkaszki Mozdonygyár 1962 elején befejezte 2 db C₀—C₀ tengelyelrendezésű, szilícium-egyenirányítós villamosmozdony gyártását. Az N 62—001 pályaszámú villamosmozdonyt primer oldali szabályozással, az N 62—002 pályaszámút pedig szekunder feszültség szabályozással látták el (5. ábra). Mindkét mozdonynak NB—412 M típusú vontatómotora van.

A mozdony számított súlya 2/3 homoktartalék beszámításával 138 tonna. A vonatkozó műszaki feltételeknek megfelelően a hatásfokának 0,84-nek kell lenni, ezzel szemben az N 62—001 mozdony hatásfoka 0,85,

a —002 pályaszámúé pedig 0,84; ennek megfelelően a teljesítménytényező 0,8—0,82.

Az N 62—001 pályaszámú mozdonyon 32 fokozatú szabályzó van.

Az egyenirányító berendezést VK 200—4 típusú szilíciumdiódák alkotják, a berendezés névleges áramerőssége 900 A, az egyenirányító feszültsége üresjárásnál 1800 V, hatásfoka 99%.

Az N 62—002 pályaszámú mozdonyon a szekundertekeres kivezetéseit csoportkapcsolóval lehet átkapcsolni az áramkör megszakítása nélkül. Az indító fokozatok száma 30, minden indító fokozat egyben menetfokozat is.

Az N 62—002 pályaszámú mozdonyon 6 egyenirányító berendezés van, motoronként egy; az egyenirányítás hídkapcsolás szerint történik. A híd minden ágában 24 dióda van (3, egyenként 8 egységből álló párhuzamos áramkör) és minden egyenirányító berendezésnél zárószelepként 6 dióda. Az N 62—001 pályaszámú mozdonyon is hídkapcsolás van; így minden vontatómotor a vontatási transzformátor szekunder tekercseinek külön kivezetéséről táplált.

Vezérlés céljából egyenáramú generátor helyett statikus töltő egyenirányító berendezést szereltek a mozdonyra. A berendezés teljesítményigénye 6 kVA, a tartós egyenirányított áram erőssége 60 A, feszültsége 50 V.

A K sorozatú villamosmozdonyok*

1961 második felében helyezett üzembe a Szovjetunió vasútvonalain az első K sorozatú, C₀—C₀ tengelyelrendezésű, 25 kV váltakozóáramú szilícium-egyenirányító mozdonyokat, amelyek villamos berendezését a Siemens, mechanikai berendezését a Krupp cég szállította.

A mozdonyoknak 6 db CB 317/23 A típusú, soros gerjesztésű, 825 kW órás teljesítményű vontatómotoruk van, amelyek kapcsain a feszültség szabályozása primer oldalról történik, pillanat átkapcsolóval (ún. ugrókapcsolóval). A vontatási transz-

*A mozdony fényképét a Közlekedéstudományi Szemle 1963. évi 7. számának címkéjén közöltük. (Szerk.)

formátor primertekercsét az autotranszformátorról táplálják.

A vontatómotorokat a transzformátor szekundertekercséről szilícium-egyenirányítók közbeiktatásával táplálják. A hengeres kiképzésű egyenirányítók a vontatómotorokhoz vezető csatornáknak vannak felszerelve. A ventilátorral benyomott levegő először az egyenirányítót hűti, azután a vontatómotorhoz jut. Az egyenirányító szilícium-elemei 4 csoportra vannak osztva és hídba vannak kapcsolva. Minden csoport 16 egységből áll, egy sorban 4 párhuzamosan kötött elemet tartalmaz, ezek pedig sorba vannak kötve. Minden sorral párhuzamosan van kapcsolva egy ellenállás és egy kondenzátor párhuzamos kapcsolásával nyert áramkör.

Az egyenirányító fontosabb adatai:

típus..... GL-VI360/1100W-S
névleges hozzávezetett feszültség
1530 Volt
névleges egyenirányított feszültség
1360 Volt
névleges egyenirányított áramerősség
1100 amper
névleges teljesítmény
1500 kW.
Az egyenirányító elemek típusa
SSI 150,2(L0360)
A hűtő levegő mennyisége
2,3 m³/perc

Ezen kívül a vontatómotorok áramkörébe a segédüzemi gépek táplálására egyenirányító van beépítve, amely 380 V feszültségre és 700 A áramerősségre van méretezve. Ez az egyenirányító hídba van kötve, amelynek mindegyik ága 4 párhuzamosan kapcsolt ágból áll. Ezt az egyenirányító berendezést az olajhűtő ventilátorának légárama hűti.

A mozdony ellenállásfékkel is el van látva (a fékezési teljesítmény 2000 kW).

A K sorozatú mozdonyok az Ozserelje-paveleci vonalszakaszon megtartott első próbák után az Észak-kaukázusi vonalakra kerültek.

*

Az 1. táblázat az NO, N 60, F, N 80, N 62 és K sorozatú váltakozóáramú villamosmozdonyok fontosabb adatait tartalmazza.

A Szovjetunió tudományos kutató intézetei és a mozdonygyárak jelenleg újabb, tökéletesebb villamosmozdony típusok kialakításán dolgoznak együtt, amelyek a jelenleg gyártásban lévő mozdonyoknál már részben megvalósulnak. E munkák sikeres megvalósulása egyrészt fokozni fogja a váltakozóáramú villamosvontatás hatékonyságát, másrészt ezek a váltakozó áramú villamosmozdonyok a közeli jövőben a vontató járművek alaptípusait fogják képezni.

Egyesületi hírek

Egyesületünk választmányának 1963. december 19-én tartott ülésén az alább felsorolt tagjainak — a Jáky-díjban és a „Közlekedés Kiváló Dolgozója” kitüntetésben részesültek kívül — írásbeli elnöki dicséretet kaptak:

Arató György főmérnök, az egyesület Építési Film-szakcsoportjának vezetője.

Boros Imre, a hőmezővásárhelyi MÁV Pályafenntartási Főnökség mérnöke, az egyesület Hőmezővásárhelyi Helyi Csoportjának titkára.

Chiovini Róbert, a kaposvári MÁV Pályafenntartási Főnökség vezető mérnöke, az egyesület Kaposvári Helyi Csoportjának titkára.

Csikhelyi Béla, a FÖMTERV mérnöke, az egyesület Dokumentációs Bizottságának tagja.

Fáskerti Sándor, a Fővárosi Villamosvasút vezérigazgatója, az egyesület Városi Közlekedési Szakosztályának vezetőségi tagja.

Flach Tibor, a győri AKÖV főmérnöke, az egyesület Győri Területi Szervezete Gépjárműközlekedési Szakcsoportjának vezetője.

Fogarasi Mihály, a KPM osztályvezetője, az egyesület Építési Tagozatának elnöke.

Gáspár László, az Ütügyi Kutató Intézet tudományos főmunkatársa, az egyesület Közúti Szakosztályának vezetőségi tagja.

Gintl József, a Fővárosi Villamosvasút főmérnöke, az egyesület Városi Közlekedési Szakosztályának vezetőségi tagja.

Hidasi György, a KPM Autóközlekedési Vezérigazgatóság helyettes vezetője, az egyesület Gépjárműközlekedési Szakosztályának elnöke.

Dr. Kádas Kálmán, egyetemi tanár, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemmér-

nöki Karának dékánja, az egyesület Közlekedési Tagozatának elnöke.

Király István, a MÁV kiskunhalasi Pályafenntartási Főnökségének mérnöke, az egyesület Kiskunhalasi Helyi Csoportjának titkára.

Dr. Kovácsházy Frigyes, a FÖMTERV osztályvezető mérnöke, az egyesület Építési Oktatási Bizottságának vezetője.

Móri Károly, a Fővárosi Villamosvasút főosztályvezetője, az egyesület Városi Közlekedési Szakosztályának titkára.

Nemeskéri Kiss Géza, a KPM Vasúti Hídosztályának mérnöke, a Mélyépitéstudományi Szemle szerkesztőbizottságának tagja.

Ocsvár Rezső, a FÖMTERV főtechnológusa, az egyesület Építési Oktatási Bizottságának tagja.

Rózsa László, a Fővárosi Autóbuszüzem Igazgatója, az egyesület Városi Közlekedési Szakosztályának vezetőségi tagja.

Sólyomvári Károly, a miskolci MÁV Járműjavító ÜV. mérnöke, a Miskolci Területi Szervezet Műanyag Szakbizottságának titkára.

Dr. Szabó Dezső okl. mérnök, Budapest Főváros Tanácsa VB. Városrendezési és Építészeti osztályának munkatársa, a Közlekedéstudományi Szemle szerkesztőbizottsági tagja.

Szabó Ferenc, az UVATERV osztályvezető mérnök, az egyesület Dokumentációs Bizottságának tagja.

Székely József, a szombathelyi MÁV Igazgatóság helyettes vezetője, az egyesület Szombathelyi Területi Szervezetének társelnöke.

A felsoroltakon kívül 71 egyesületi tag részesült könyv-, tárgy- és pénzjutalomban, az egyesületben végzett eredményes társadalmi munkájáért.

Váradi József

Beszámoló a Sió-Kongresszusról

TÓTH LAJOS

A múlt év októberében ünnepelte *Siófok-fürdő* százéves fennállását.

1863-ban, az akkori Déli-vasút megsokallta a Balaton vízszint-ingadozását, ami a pályatestet minden tavasszal előtéssel fenyegette, ezért megépítette az első *Sió-zsilipet*. Ezzel lehetővé vált a szabályozás és mindjárt egy méterrel leszállították a tó vízszintjét. Ezt a vízmagasságot aztán a tavaszi nagy áradások idején is tartani lehetett, és így a pályatest a víz- és jégkároktól megmenekült.

A vízszint rendezése egyúttal azzal is járt, hogy a tó partja beljebb húzódott és a vasúti töltés meg a víz széle között turzás keletkezett. Ez a homokos dűna azután kiválóan alkalmasnak bizonyult *tóparti villák* építésére és a *szabad fürdőzésre, strandolásra*.

Így a Sió szabályozása teremtette meg a déli Balatonpart fürdőinek füzérét és a tengerekre emlékeztető bársonyos homokú strandok létrehozását.

Ettől a százéves időponttól számítjuk a baltoni strandolás megindulását és Siófok-fürdő keletkezését. Így a Balaton a Sió-zsilip megépítése révén vált világhíres fürdőhellyé.

A Sióon már az első évben jöttek fel hajók gabonával, szekszárdi borral, de a *csatorna* kiépítése a rendszeres hajózás számára a mai napig nem készült el.

A *Sió-víziút*, a hajózó és öntöző csatorna kérdésnek előbbre vitele komplex tudományos megvitátást kívánt, ezért a *Hajózástudományi Együttműködés Bizottsága* (METESZ egyesületközi bizottság) keretében a *Közlekedéstudományi Egyesület*, a *Magyar Hidrológiai Társaság*, a *Gépipari Tudományos Egyesület* és az *Agrártudományi Egyesület* részvételével, az érintett Tolna, Fejér és Somogy, továbbá Veszprém megyék közreműködésével, a Sió-völgyi érdekeltségek bevonásával 1963. november 8—9-én a siófoki Közsgéi Tanács székházában — figyelemre méltó eredményekkel — *kongresszust* rendeztek.

Az első napon *Kincses István* kohó- és gépipari miniszterhelyettes *ünnepi megnyitójában* köszöntötte a kongresszus résztvevőit és üdvözölte a százéves, lassan várossá fejlődő Siófokot. Utalt Deák Ferenc híres levelében foglaltakra, amelyet 1846-ban Széchenyi Istvánhoz intézett: „... a baltoni hajózás pedig csak akkor lesz eredményes, ha a Balatont, a Sióon át, a Dunával sikerül összekötni.” A Deák Ferenc kijelölte úton halad a kongresszus, amikor a száz éve húzódó csatorna megépítésének lehetőségeit megtárgyalja.

Dr. Bélay József, a KPM Hajózási Főosztályának vezetője, mint a Hajózástudományi Együttműködés elnöke, a különböző mezőgazdasági és hajózási érdekek koordinálásában, a komplex tudományos tevékenységben látja az építés megvalósításának lehetőségeit.

A közlekedési tárca minden új víziút létesítésének rendkívül nagy jelentőséget tulajdonít,

mert egy új víziút lehetővé teszi az ipar telepítésének hatékonyabb megoldását, elsősorban segítségét nyújt az erősen terhelt vasúti közlekedés tehermentesítésére és — ami a legdöntőbb — lehetővé teszi olyan szállítási formák bevezetését, amelyek még rövidebb távon is gazdaságosak.

„Őszintén meg kell mondanunk — mondotta — hogy ezt a kérdést, a nagy feladatok, így az éreszállítás és egyéb tömeg áruk szállítása miatt az utóbbi időben elhanyagoltuk. Az erőket a nagy teljesítményű szállítóeszközök rekonstrukciójára koncentráltuk, de nem fordítottunk kellő figyelmet a kishajózás fejlesztésére.”

A hajózás részéről javasolja a Sió öntöző és hajózó csatorna vonzási körzete regionális tervei elkészítését.

Somogyi Ferenc, a Magyar Hajó és Darugár vezérigazgatója ismertette a balatonfüredi hajógyár népgazdasági jelentőségét a hazai igények és az export-szállítások szempontjából. Az időszakos vízeresztés akadályozza a folyamatos szállításokat, veszélyezteti az export-terv teljesítését.

A Sió-hajózás megindulása nagyban befolyásolná az új hajótípusok építését. Ez idő szerint a megépíthető hajó szélessége 11,5 m, hossza 80 m, teljes merülése legfeljebb 2 m lehet, míg a vízvonallal feletti magasság 4,8—5 méterig terjedhet. Kívánatos lenne a magassági fix pontot 8 méterre emelni.

Annak a véleményének adott kifejezést, hogy a hajózás, vízgazdálkodás és főleg az öntözés kérdései a csatorna mielőbbi kiépítésénél a döntő szempontok.

Nagy figyelemmel hallgatta a kongresszus százfőnyi résztvevője *Breinhich Miklós*, az Országos Vízügyi Főigazgatóság főigazgatóhelyettesének a részletekre is kiterjedő *vitaindító előadását*.

Történelmi visszapiantásában ismertette, hogy a IV. században *Galerius* római császár kiásatta a ma Sióon nevezett csatornát. Torkolatánál zsilipet és fauszató surrantót építtetett. A zsilipeken keresztül a tó árvizeit le tudták vezetni, az északi part bakonyi erdőseiből pedig víziúton szállították a fát a dunai római erdők számára. A népvándorlás viharában azonban a római vízgazdálkodás munkái elpusztultak.

A berendezés a reformkor nagy vízimunkáival indult meg. *Beszédes József* vízimérnök munkálkodásának eredményeként a Sár víz egészen Székesfehérvárig hajózhatóvá vált, ahol 50—100 tonnás dereglyék közlekedtek. A Kaposon 20 tonnás dereglyék jártak Simontornyáig. 1854—55-ben folytatódott a Sió szabályozása. Mesterséges medret építettek Szekszárd és Keselyűs között.

1863 előtt a Balaton vízszintje 103,50 és 106,40 méter között ingadozott. A három méteres vízjáték veszélyeztette a Déli-vasút vonalait, a parti épületeket és az utakat. A kisvízes évek pedig a hajózást akadályozták. Így került 1863-ban megépítésre az első siófoki táblás faszilip. 1879-ben újból veszélybe kerültek a vasúti töltés és a fürdő-

telepek: a vízlevezető zsilip már elégtelennek bizonyult. Így 1892-ben nagyobb teljesítményű zsilipet építettek, 1911-ben pedig megindult a Sió bővítése és párhuzamosan vele a kikötő fejlesztése. A vízszintingadozást sikerült kb. egy méterre leszűkíteni. A Sión már uszályok, dereglyék közlekedhettek. A második világháború alatt a zsilip elpusztult ugyan, de 1945—1946-ban, az újjáépítés során sikerült már a torkolati műveknél hajózsilipet építeni, biztosítva a rendszeres hajózást.

A magyar mérnöki kar mindig fontos feladatának tartotta a Balaton és Sió vízgazdálkodásának fejlesztését. A Balaton és a Sió fejlesztését azonban nem lehet különválasztani: a kettő szoros összefüggésben van egymással.

A *Sió csatorna kiépítésénél* a következő fontos feladatok jelentkeznek.

Egyik elsőrendű feladatunk a *Balaton partjának szabályozása*. A 195 km-es parton jelenleg csak 51 km-es hosszúságban vannak partvédő művek; teljesen védtelen 54 km. 1980-ig 220 milliós költséggel 40 km hosszú partvédő mű létesül, 4 millió m² feltöltéssel.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet — korábbi megbízás alapján — vizsgálja az *eliszaposodás* kérdését. Jelenleg annyit kotornak ki feltöltésre, mint az évi hordalék.

A *vízszintszabályozás* sok figyelmet kíván. A jelenlegi helyzetben 104,40 — 105,40 m a vízszintkülönbség; szűkebbre szorítani nem lehetséges.

A *vízfelesleg*ek hasznosítása és a sürgetően jelentkező vízigények kielégítése szükségessé tették a balatoni vízkészletgazdálkodást. A Balatonba évente 630 mm átlagos csapadék és a belefolyó vizekből összesen 910 millió m³ vízmennyiség jut. 520 millió m³ a párolgás, marad hasznosításra 390 millió m³. Ennyit kell tehát évente a Sión leereszteni, ami csak ősszel és télen lehetséges, mert nyáron a hajózás és üdülés érdekeit kell szem előtt tartani. Így a fele vizet a mezőgazdaság öntözésre nem tudja használni. A jelentkező öntözési igényeket így nem lehetséges a Balatonból biztosítani.

A *balatoni vízkészlet növelésének* egyik lehetősége a Mura vagy Rába csatornák kiépítése volna. A magas költségek miatt azonban csak egyetlen megoldás marad: a *Sió-csatorna* kiépítése és a *vízlepcsők* mellett épített reverzibilis szivattyúkkal táplált mesterséges dunai víz biztosítása.

A Sió-csatorna megépítése így megszüntetheti a nyári alacsony vízállásokat és korláthatatlanul biztosíthatja az öntözés és más jelentkező vízigények kielégítését.

A vízgazdálkodás úgyszólván minden népgazdasági területre kiterjedő komplex, átfogó szemlélete alapján folytatott vizsgálatok és műszaki megfontolások tehát szükségessé teszik a Sió-csatorna megvalósítását.

A fejlesztési tervek Sióagárdnál, Sárszentlőrincnél, Ozoránál, Jutnál irányozták elő a vízlepcsőket. A Gazdasági Bizottság jóváhagyása alapján 1965-ben megindulnak a *Duna-torkolati mű vízlepcsőjének munkálatai* és 1967-re a munka előreláthatólag befejeződik.

Ennek a vízlepcsőnek megépülésével Sióagárdig állandó hajózási vízszint lesz biztosítható. A Duna-torkolati vízlepcső felett mesterséges tó keletkezik, ami az öntözéshez szükséges víz tárolására és a halastavak vizének biztosítására lesz elegendő.

A Sió—Balaton komplex vízgazdálkodás az alsó torkolati vízlepcső megépítésével jelentősen fejlődik és a Sió-hajózás megindulása szempontjából döntő jelentőségű. A gazdaságossági vizsgálódásokból adódó eredmények mutatnak majd irányt a *következő vízlepcsők* megépítésére, melyek közül a Jut-i a hajók téli tárolása és a siófoki kikötő területének kiszélesítése szempontjából lehet jelentős.

Ezért széles körben fel kell tárnai a jelentőkező igényeket és azok kielégítésére a legjobb komplex hasznosítási megoldást, amely egyúttal a leggazdaságosabb megvalósítást is eredményezi.

A hozzászólások során *dr. Kisspéter Lajos*, a Fejér-megyei Tanács VB. részéről részletesen taglalta a Sió-csatorna megvalósulás révén jelentkező feladatokat. Ismertette a Sárvíz rendezésével kapcsolatos törekvéseket. Hangsúlyozta, hogy a megye részéről szívesen látják a csatorna megépítését és készségesen résztvesznek az előkészítésében, bár a megyének a csatorna kérdésében kisebb az érdeklősége.

Dr. Vigh Dezső, a Tolna megyei Tanács elnökhelyettese, mint a legérdekeltebb megye képviselője fejtette ki véleményét: rendkívül nagy jelentőségűnek látja a Sió-kérdés ilyen megvitatását. Rámutatott az öntözés szükségességére és annak hasznára. Különös figyelmet érdemel az évről-évre megismétlődő árvízjárok megszüntetése. Ezek költségeinek nagysága már a csatorna építési beruházásának összegével egyenértékű. Részletes adatokat is ismertetett a csatorna megépítése szükségességének alátámasztására.

Dr. Tóth Kálmán főmérnök, hajóskapitány a jelentkező idegenforgalom előnyeit és a vízituriztika fontosságát hangsúlyozta.

Dr. Varga Károly országgyűlési képviselő, a Somogy-megyei törvényhozók parlamenti csoportjának elnöke (Kaposvár) nagy jelentőségűnek látja a csatorna száz éve húzódo megépítését. Mezőgazdasági, közlekedési, idegenforgalmi, de legfőképpen a balatoni vízgazdálkodás szempontjából taglalva, megállapította Somogy megye érdeklőségét. A saját személyében és a megye részéről széleskörű támogatását és segítőkészségét helyezte kilátásba.

A továbbiakban a *csatorna gazdaságosságának* várható eredményeiről *Elek Zoltán* mérnök, a Beruházási Bank főosztályvezetője (Hidrológiai Társaság) tartott előadást.

A regionális tervezés nagy összefüggéseiben tárgyalja a csatornakérdést. Ennek a komplex szemléletnek előnye, hogy feloldódnak egyes, az egyoldalú szakmai szemléletből adódó ellentmondások.

Idegenforgalmunk, jóléti intézményeink és termelésünk fejlődése a vízgazdálkodás terén dolgozó szakembereinket is új követelmények és megoldandó feladatok elé állítja. Tapasztalható, hogy a termékek cseréje változatlanul növekvő igénye-

ket támaszt, a közlekedéssel szemben. A szállítási igények kielégítésére a belvízi hajózás erőteljes fejlesztése is szükséges; világszerte nagy csatorna-rendszerek épülnek. A Balatonvidéket be kell kapcsolni a nemzetközi utak rendszerébe. A kérdés különös jelentőségű a most készülő Duna—Rajna—Majna csatorna megépítése folytán.

Ezt követően részletesen elemezte a Balaton vízszintszabályozásának kérdését, az öntözés jelentőségét, a vízierő hasznosítás lehetőségeit, az árvízvédelmi biztonság fokozásának jelentőségét, majd az idegenforgalom fejlődésével kialakult új helyzetet ismertette. Kitért a Sió-környék fejlődésének kérdésére, megvilágítva a kínálózó, igen előnyös lehetőségeket.

Végül a beruházások megtérülésének kérdését taglalta, részletesen rámutatva a komplex gazdasági szemléleten alapuló Sió-csatorna építésének előnyeire.

A kongresszus második napján — elnöki megnyitójában — *Dr. Kádas Kálmán* egyetemi tanár, az egyesületközi tudományos tagozat elnöke köszöntötte a Sió-csatorna ügyében megjelent lelkes résztvevőket.

Ezután *Ribiánszky Miklós* főigazgató (Halászati Felügyelőség) ismertette a Sió-völgy sajátos halászati kérdéseit. Rámutatott arra, hogy a mezőgazdasági művelés mellett is jól jövedelmezők a belterjes halgazdaságok. A halhús ma a legnagyobbat értékű élelmiszeri tényező, exportunk is rendkívül jelentős. A Sió-völgy kiválóan alkalmas halastavak rendszerének kialakítására, kitűnő haltermelő helyek képezhetők ki. A Sió-völgynek a halászat szempontjából való hasznosításában nagy népgazdasági előnyöket lát.

Holényi László, a Balatoni Intéző Bizottság főmérnöke rámutatott arra, hogy a Sió-kérdés megoldása szorosan összefügg a balatoni vízgazdálkodással. A kettő csak együtt vizsgálható. Az utóbbi évek folyamán öntözési célból olyan nagymennyiségű a Balatonból az igénybevétel, hogy máris korlátozni kellett a vízkivételt. A tavábbiakban az idegenforgalom rendkívüli jelentőségéről, a campingezésről és főleg a természetjárásról beszélt. A campingezéssel szinte egyértékű viliturisztika rohamosan fejlődik.

Papp István főmérnök (VIZITERV) hozzászólásában kifejtette, hogy a csatornázás révén várható energiatermelés — sajnos — kevés. Szerinte nagy kérdések várnak megoldásra: hat vízlépcső kell, egy lépcsőt 3—4 m emelésre kell méretezni, mert végig három m mélység szükséges. Az öntözés tekintetében 60 000 hektárt lehet számításba venni, de további 20 000 hektár öntözésére lehet még kilátás. Szükségesnek tartja egy gazdasági tanulmányterv elkészítését, amelyből kiderülhet, mennyi ebből a népgazdasági haszon. Ne csak ágazati szemmel nézzük a kérdést, hanem komplex tudományos műszaki-gazdasági szemlélettel. A csatorna népgazdasági jelentősége nagy, de ezt csak kellő gazdasági megalapozottsággal lehet megindokolni.

Szesztay Károly főmérnök (Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet) limnológiai változások tanulmányozását látna szükségesnek. A Balaton

vízháztartása szempontjából elodázhatatlan a Sió-csatorna megépítése. Gyorsabb ütemű építésre azért volna szükség, mert az egyes lépcsők elaprózódva kisebb hasznost hoznak, mint az egész együttes üzemeltetése. A VITUKI a Balaton vízgazdálkodási kérdéseit állandóan napirenden tartja. A kérdést csak a távlati üzemgazdasági részlettervek tudják a megoldáshoz közelebb juttatni.

Vasady János főigazgató (FM) szerint a földművelési tárca csak a felmerült kérdések egy részével foglalkozik. Szívesen résztvesznek azonban a komplex feladatok megvalósításában. Egyelőre 15 000 kat. hold öntözését látja szükségesnek, de meg van győződve arról, hogy sokkal több lesz majd öntözhető. A terület gazdálkodását jól kiegészíti majd a halgazdálkodás, abban lehetőségeket lát. Kérdés azonban a Sió-völgyi mezőgazdasági üzemek teherbírása; képesek lesznek-e fogadni az öntözővizet? Sok helyütt a száraz gazdálkodás elemei nem voltak meg és nincsenek kellő számban öntöző szakmunkások. A további elemző számításokat is szükségesnek tartja. Javasolta, hogy a Tanácsok készítsék elő a saját elképzeléseiket, az FM vállalja a kezdeményezést. Aki ismeri a Sió-környék talajviszonyait, tapasztalhatja, jobb itt a megtérülés, mint máshol. Ha a kongresszus elképzeléseit véglegesen kialakítja, azokat elemzik és támogatni fogják. E célból kívánatos lenne fél éven belül újra összejönni.

Kiss Béla agrármérnök (Somogy megyei Tanács VB Mezőgazdasági Osztály) hangsúlyozta, hogy az öntözésre a magas ásványtartalmú talaj jól megfelel. A siófoki járás éghajlata alföldi, s 12 000 kat. hold öntözése kívánatos.

Sándor Gábor oszt. vez. (Tolnamegyei Tanács VB) szerint igen sok a kár a Sió mai állapota miatt. Nyolc évi árvízkar és árvízi készültség többre kerül, mint a Sió-csatorna végleges rendezése. A Kapos és a Sárvíz kapcsolódó problémák. Fel kell venni a rendezést az OVF tervébe. Az árvíz- és belvíz-károk miatt a Sió-csatorna építése a leggyorsabb amortizációt jelentheti. Véleménye szerint tíz év alatt a Sió-építés összes költségei megtérülhetnek. Az új Dunai Cementmű tervezett Sió-völgyi szállításai már egyedül is indokolják a csatorna gazdaságosságát. Már most, a Sió szabályozása előtt kezdjék meg a kishajózást; Szekszárd víziszállítás nélkül hátrányos helyzetbe került. Ma is 9—10 kat. hold víz alatt van. A Kapos völgye az olvadás levezetését sem bírja. Az árvízkapu mellett sürgősen rendezni kell a Kapos—Sió torkolati részt.

Prajda Vendel (Tolna megyei Népfrent) rámutatott arra, hogy Tolna, Fadd, Móz, Bogyiszló érdeke: a Sió új medre a holt Duna-ágon át menjen és ne a gemenci rezervátumon át. Így 15 km-rel rövidebb és hegyemenetnél is igen jelentős; kisebb a Sió esése is. A kilépés Domborinál legyen.

Dr. Jókuthy Ferenc főmérnök (VÁTI) szerint az érdekes előadásokban az összes szakágazatok részt vettek, sok terv és kívánság merült fel. Csak átgondolt regionális tervezés oldhatja meg a kérdést, amelyhez sürgősen hozzá kell fogni.

Szél Imre főmérnök (KPM Közlekedéspol. oszt.) hozzászólásában kiemelte, hogy a Sió-csatorna a dunántúli régió egyik fontos közlekedéspolitikai kérdése és szorosan összefügg a balatoni vízgazdálkodással. A különböző szakágazatok csak körvonalazták a kérdést. Részletes, mélyreható tanulmányozás és a kérdés tudományosan megalapozott felmérése szükséges.

Dr. Ormándi István (Idegenforgalmi Hiv., Siófok) az idegenforgalom dolgozói részéről köszöntötte a kongresszust, amelynek igen nagy jelentőséget tulajdonított. A kongresszus is segített Siófokra a figyelmet felhívni, ahol jó lehetőség van kongresszusok megtartására. Ez a balatoni szezont meghosszabbítását is jelenti. Rámutatott arra, hogy Siófokra eddig csak gyenge minőségű zöldáru került. Öntözéssel a primőr- és zöldáru ellátást meg lehetne javítani: a Sió-völgy zöldövezete ezt a hiányt pótolhatná. Komoly ellátási feladatok várnak megoldásra. A Sió hajózhatóvá tétele rendkívül fontos idegenforgalmi szempontból is. Mohács, Baja, Tolna, Szekszárd, Simontonya közvetlen és kölcsönös összeköttetésbe lépne a Balatonnal. A Sió-át külföldiek érkezése is várható, ami valutáris szempontból sem közömbös.

A hozzászólások után *Holényi László*, a Balatoni Intéző Bizottság főmérnöke az alábbi javaslatokat terjesztette elő:

a) Készüljön egy *regionális tanulmányterv* az érdekelt Tolna, Fejér és Somogy megyék részvételével és ennek elkészítésére az Építésügyi Minisztériumot kérik fel. A tervezés költségeit az érdekeltek együtt vállalhatnák.

b) A regionális terv mérje fel részleteiben a *gazdaságosság* adatait.

c) Az FM, OVF, KPM, BIB, ÉM és a három megye létesítsen egy állandó *Sió-Intéző Bizottságot*. Ez a bizottság társadalmi jellegű lenne, mellette működhetne egy tárcaközi régió-bizottság; erre ügyrend lenne készítenő.

d) A tárgyalásokról és előadásokról *kiadvány* készüljön, hogy az érdekeltek azt áttanulmányozhassák és készíthessék.

Több hozzászólás után *Dr. Kádas Kálmán* elnök foglalta össze az elhangzottakat. Nagyjelentőségű, hogy a METESZ egyesületei ilyen nagy lelkesedéssel foglalkoznak a kérdéssel. Mint megállapít-

ható, nagyszabású beruházásra lesz szükség: számításai szerint az agrárgazdasággal kapcsolatos befektetéssel együtt a beruházás kb. 800—1000 millió Ft és tíz évi megtérülésre lehet számítani. Ezért is jobban meg kell közzévilágítani a ráfordításokat. A Sió-kérdés gazdasági vonatkozásai szabatosabban munkálандók ki és szilárdabb, pontosabb adatok szükségesek. Ilyen nagylendületű kezdeményezés — amely a kongresszuson megnyilvánult — megérdemli, hogy sikert érjen el.

A kongresszus tanácskozásain megjelent országgyűlési képviselők, a megyei tanácsok kiküldöttei, de nem utolsó sorban a különböző szakértők előadásából megállapítható volt, hogy a csatorna megépítése közlekedéspolitikai, idegenforgalmi, hajóipari, továbbá mezőgazdasági vonatkozású, tehát elsőrangú népgazdasági érdekeket szolgál.

A legutóbbi évek árvízkarai bőven megtérülének a csatorna kiépítésével. Egy évi árvízkar összegéből alkalmasint egy zsilipkapu megépülhet. Így 6—7 év alatt a Sió-csatorna építési költségei amortizálódhatnak.

Ezen kívül az öntözés által elért többletermés, a víztárolókban keletkezett halastavak nagyobb mezőgazdasági jövedelem biztosítását teszik lehetővé.

A csatorna építésével kapcsolatosan megoldható Szekszárd ivóvízellátása, új szőlőinek öntözése.

Tíz évre lehet számítani a kotrási és kikötőmunkákkal együtt a csatorna kiépítését. Ez tíz év alatt a szokásos árvízkaroknak megfelelő összegéből bőven fedezést nyer.

Ily módon komplex gazdasági érdekek sürgetik a csatorna soron kívüli kiépítését és gyorsított megvalósítását.

Befejezésül a kongresszus összes résztvevőinek köszönetét fejezte ki és további sikereket kívánt a közös munkához.

*

A kongresszus határozatai szerint kérik az *Építésügyi Minisztériumot*, hogy a *Sió-völgy regionális terveit és gazdasági tanulmánytervét* készíttesse el. Állandó jellegű *Sió-Intéző Bizottságot* szervezzenek és a lelkes társadalmi aktívák bevonásával kívánják elősegíteni a Sió-csatorna száz éve húzódó ügyének végleges megoldását. A Sió-völgy kérdéseiről a közeljövőben összefoglaló *kiadvány* jelenik meg.

A Közlekedéstudományi Egyesület — a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi és Építéstudományi Bizottságaival, az Építéstudományi Egyesülettel és a Bolyai János Matematikai Társulattal együttműködve — 1964. április 21—23. közt rendezi meg

„Kibernetika a közlekedésben és az építőiparban”

c. második konferenciáját, négy szekcióban: I. Közlekedés. II. Építőipar. III. Mérnöki számítások. IV. Döntési algoritmusok. — Meghívók igényelhetők az Egyesület Titkárságán (Bp. V., Szabadság tér 17. III. 339. Telefon: 314-769). — Részvételi díj: 80,— Ft, amelynek fejében az előadásokat tartalmazó anyagot a jelentkezők megkapják.

Automata berendezések az utasszolgálatban

DR. RUISZ REZSŐ

Az utasforgalom növekedésében a mennyiségi elem mellett egyre jelentősebb a szerepe a *minőségnek*. Az utazások indítékai között a munkabajjárás mellett az üdülés, a szórakozás, a tanulmánygyorsaság egyre nagyobb mértékben előtérbe jut. Ez utóbbi kategóriába tartozó utasok — függetlenül attól, hogy milyen közlekedési eszközt vesznek igénybe — az utazási lehetőségek biztosítása mellett más *szolgáltatásokat* is nagyobb mértékben igényelnek. Mivel ezek az idő és a hely tekintetében együttesen fellépő szükségletek, kielégítésük-ről is együtt kell gondoskodni.

Ezzel kapcsolatban általában az *utasellátásra* gondolunk, amelyet nálunk egy, a vasúthoz tartozó üzemi vállalat, az „Utasellátó” — általában megelégedésre — lát el. Kétségtelen, hogy az utasszolgálatban a legjelentősebb az a funkció, amit az Utasellátó végez, de vannak ezeken túlmenő feladatok is, amelyek közül több az előbbiekhöz sorolható, míg egyeseket maguk a közlekedési vállalatok végeznek. Így pl. az Utasellátó üzemegységeinek kereteiben a közlekedés nyújtotta kényelem tovább fokozásaként egyéb szolgáltatásokat is végezhetne. Talán szokatlannak hangzik, hogy az „utasellátó” feladata a *vendéglátás* túlterjedjen, de funkcionálisan ide tartoznának a pályaudvarokon, a nagyforgalmú állomásokon a *gyors ruhatisztítás, vasalás, cipőtisztítás, sőt a fodrászat* is.

Sajátos területe az utasszolgálatnak a *közúti gépjárművek üzemanyagellátása* is, amelynek jelentősége csak napjainkban jutott előtérbe, de a gépjárműállomány növekedésével párhuzamosan egyre több tennivalót hoz magával. Nálunk legutóbb *Hegyi Kálmán* és *Dobroszláv József* érdekes cikke¹ vetett fényt erre a problémára, különösen azzal, hogy az I—VII. autópálya közös buda-

pesti bevezető szakasza mellé tervezett üzemanyag-töltő állomásnak mindkét oldalán, tükörképszerűen kialakítandó üzemanyagkímérő kutak mellett a kapcsolatos vendéglátó létesítménynél nem tudják elhatározni az ugyancsak tükörképes megoldást. Azt írják, hogy „csak az élet, a gyakorlat fogja igazolni annak a feltevésnek helyességét, hogy a Budapest felé érkező oldalon elegendő egy jól felszerelt hangulatos eszpresso telepítése, amíg a másik oldalon gazdaságosan üzemeltethető étterem is elhelyezendő, az ugyancsak létező eszpresso kiegészítésére.”

Valóban, e tekintetben nehéz állást foglalni, mert a *jelentkező szükséglet kiszámíthatatlan*, bár az egyértelműen tény, hogy az utast mindenképpen el kell látni és igényei rendkívül különböző szolgáltatások iránt egyformán jelentkeznek. Nemcsak az igények különbözősége okoz azonban problémát az utasszolgáltatások helyes megszervezésében, hanem az *igények jelentkezésének időszakossága* is olyan probléma, amelyet a beruházások elbírálásánál számításba kell venni.

Az utasellátás szolgáltatásainak igénybevételében rendkívül nagy az idényszerűség, hiszen a forgalom éjjel-nappalos és ezen belül csúcsforgalmi megterhelések jelentkeznek. Az az utasellátó létesítmény, amelyet csúcsforgalomra terveznek, nyilván nem lesz jól kihasználható a ritka forgalmú órákban. De még a kisebb teljesítőképességű egységek állandó, éjjel-nappali üzemeltetése sem gazdaságos, mert egy pályaudvari éttermet pl. azért nyitva tartani, mert éjjel után egy vonat érkezik, vagy indul, aligha lenne ésszerű. Ilyen problémák jelentkeznek az üzemanyag-töltő állomásoknál is, főként akkor, ha nem kifejezetten élénk forgalmú utak mellé telepítik őket. Ez vonatkozik természetesen az ezekkel együtt telepített vendéglátó egységekre is. Az utas ezzel szemben a gyenge forgalmú órákban is szolgáltatásokra tart igényt, sőt ezekben az

időszakokban annál is inkább, mert az utasforgalmi létesítmények (pályaudvarok, üzemanyag-töltő állomások) kivételével ezekben az órákban minden hasonló jellegű létesítmény zárva tart.

E kérdés megoldását az automata-táskák teszik lehetővé. Automatakon adott esetben azokat a berendezéseket értjük, amelyek a legkülönbözőbb árak kiadására, szolgáltatások elvégzésére alkalmasak.

A következőkben rövid tájékoztatást adunk az utasszolgálati kapcsolatos automatakról, amelyek hideg és meleg ételek, hűtött és meleg italok, csomagolt élelmiszerek, élvezeti cikkek, könyvek, menetrendek eladására, illetve kiszolgáltatására alkalmasak. Ezen általánosan ismert automataknak mellett egyre gyorsabban terjednek a különböző, *speciális* célokat szolgáló automatafajták is, amilyenek pl. az üzemanyagkiszolgáltató, menetjegyeket kiadó stb. automataknak. Részletesebb ismertetésük előtt azonban nem érdektelen az automataknak bevezetését gátló tényezők felsorolása mellett a jelentkező *hasznosságuk és előnyök* áttekintése.

Hazai viszonyaink között az automataknak csaknem ismeretlenek, annak ellenére, hogy az első világháború előtt és a két világháború között szép számmal működtek nálunk is elárusító-automataknak és nem véletlen, hogy zömük pályaudvarokon és vasútállomásokon. Nyilván vannak még olyanok, akik az ún. „*Stollwerk*”-automatakra emlékeznek, amelyek két fillér bedobása ellenében egy cukorkát adtak ki. Ebben az időben bizonyos mértékig elterjedtek már a *peronjegykiadó automataknak* is. A második világháborút követő inflációs években azonban az automataknak használhatatlanná váltak; a pénzérték gyors változása mellett ugyanis az automataknak nem üzemeltethetők.² Újabban azonban éppen a forgalom területén, nevezetesen a postaszolgá-

² Dr. Ruisz Rezső: Eladó automataknak, A Belkereskedelmi Kutató Intézet Közleményei, 42. sz. Bp. 1961.

L. ¹ Hegyi Kálmán—Dobroszláv József: A közúti üzemanyag-töltő állomások kérdése Magyarországon, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 5. sz. 211—216. old.

latban terjednek a *levelezőlap- és bélyegkiadó automata berendezések.*

Az automaták üzemeltetését — ez idő szerint — még több tényező gátolja. Ezek között a legjelentősebb az, hogy *forgalomban levő váltópénzerméink általában nem alkalmasak az automatakhöz.* Ezzel szemben ismeretek már a *papírpénzzel* üzemeltetett automaták is; ezek pénzvizsgáló berendezései azonban rendkívül költségesek és legalább kezdetben aligha volna ilyenek beállítása kifizetődő.

Az elárusító-automaták bevezetését — a fentiekén túlmenően — általában olyan nézetek is gátolják, amelyek szerint számolni lehet a *szerkezet erőszakos megrongálásával,* az ezzel kapcsolatos károkkal és végül az a körülmény, hogy csomagolt élelmiszereink és élvezeti cikkeink árát nem *kerek összegben* szabják meg, amelyek így nem alkalmasak egy vagy két váltópénzérme használatára.

A váltópénz-érmék alkalmasságát illetően nyilván számolni lehet azzal, hogy a szükséglet jelentkezése esetén a használható érméket bevezetnék. Utalnunk kell ezzel kapcsolatban arra, hogy a *Szovjetunióban* végrehajtott pénzreform során kifejezetten figyelembevették az automatákhoz szükséges érmeféleségeket.

Az az érv, hogy tartani kell az automaták erőszakos megrongálásától, éppen az utasszolgálatban a legkisebb veszély. Ha feltételezzük is azt, hogy a szabadonálló automatákkal kapcsolatban rongálások következnek be, abban biztosak lehetünk, hogy az egyébként állandóan megfigyelt utasforgalmi terekben ilyenekre alig kerül sor. Azokban az országokban, ahol az automaták használata széles elterjedt, megfigyelték, hogy az erőszakos rongálások aránya az automaták számának emelkedésével csökken. És végül — adott körülményeink között — biztosra vehetjük, hogy az automaták sajátos csomagolási igényeit az ipar teljesíteni fogja.

Ezek az automaták terjedését gátló tényezők. Vizsgáljuk azonban azokat az előnyöket, amelyek az automaták használatát éppen az utasszolgálatban juttatják



1. ábra. Pályaudvar perronján elhelyezett komplett utasellátó berendezés. Előnye, hogy csúcsforgalomban kiegészíti az éttermet, gyors kiszolgálást biztosít és akkor is szolgálatra kész, amikor az étterem zárva van.

előtérbe. Az *előnyök* között a legjelentősebb, hogy az automaták

- minden időben szolgálatra készek és
- a kiszolgálás vonatkozásában *gyorsak.*

Az üzemeltetés ideje nem korlátozott, nincs „nyitvatartási idő”, nem kell bezárni amiatt, mert a forgalom gyér. A kiszolgálás rendkívül gyors, szinte másodpercekre korlátozódik. Mindkét adottság

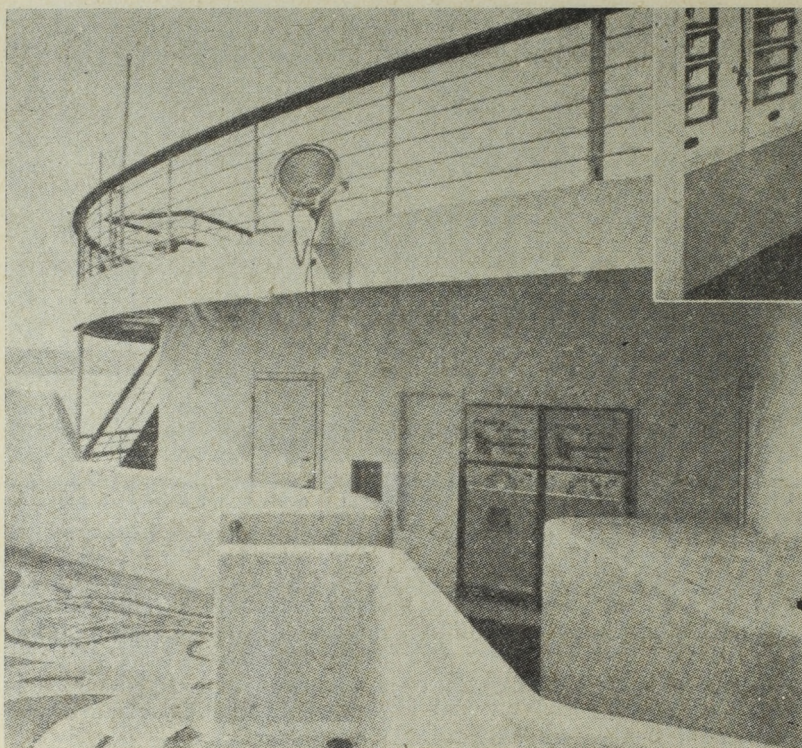
éppen az utasellátásban fontos, mert az a gyér forgalmú órákban is biztosítható, az időelőny pedig a csúcsforgalmi időkben és a rövid idejű átszállások miatt rendkívül jelentős.

Az *utasszolgálatban* az automatákat

- pályaudvarokon, vasútállomásokon, repülőtereken,
- mozgó, forgalomban lévő járműveken, úm. vonaton, hajón autóbuszon,



2. ábra. A British Railway gyorsvonalain közlekedő személykocsik bejáratán elhelyezett automatasor.



3. ábra. A Canberra angol motorhajó fedélközébe beépített, hűtött italt kiszolgáló automata.



4. ábra. A könyvet, menetrendet árusító automata éjjel-nappal az utazóközönség rendelkezésére áll.

— autópályák és országutak mentén, főként az üzemanyag-töltő állomásoknál használják.

Az automaták — részben a felhasználás helyét is figyelembevéve — a következő *célokra* szolgálnak:

- meleg és hideg ételek, ezek között gyakran komplett ételsorok (menük) kiszolgáltatására,
- meleg és hűtött italok kiadására,
- élvezeti cikkek, édesség, dohánycikkek eladására,
- menetjegyek, pályaudvari belépőjegyek kiadására,
- könyvek, újságok, menetrendek elárúsítására,
- cipő- és ruhatisztítására,
- információk adására.

Az árusító automaták használata Európában Nyugat-Németországban és Angliában a legelterjedtebb, de sok automatával találkozhatunk a skandináv államokban, újabban pedig a Szovjetunióban is.

A pályaudvarokon, vasútállomásokon igen gyakoriak a *peronon elhelyezett étel- és italautomaták*. Terjedésüket nagymértékben a gyors kiszolgálási forma segítette elő. A konstrukciók fejlődése lehetővé tette, hogy meleg és hideg, illetve hűtött árukat egyaránt tudnak kiszolgáltatni. Némcsak nagyforgalmú időkben használják őket, amikor az étterem kapacitása kimerült, hanem a „resti” zárás előtt feltölti az automatasorokat és a később érkező utasnak lehetősége van ezeken keresztül önmagát kiszolgálni (1. ábra).

Az angol vasutak a közlekedő vonatokon is alkalmaznak automatákat. Az első automatákkal felszerelt szerelvény 1962 februárjában indult el a Cambrian Coast Expresssel. A kocsik végén lévő szabad térben egy automatasort helyeztek el, amelyben egy cigaretta, két ital és egy rekeszes darabáru kiadására is alkalmas automata van. Ezek közül az egyik hűtött térrel is rendelkezik (2. ábra).

Az automatákat a vonatindulása előtt töltik fel, a kiadott árukat a végállomásokon pótolják. Bevezetésüket az utasok rendkívül előnyösnek ítélték, mert kényelmes vásárlási lehető-

séget biztosítanak. Megfigyelték, hogy az automatákból az utasok nemcsak utazás közbeni használatra vásárolnak, hanem ajándékként is szereznek be egyes cikkeket.

Angliában a *személyszállító hajókon* is alkalmaznak automatákat; különösen elterjedtek a hajófedélzetén elhelyezett, hűtött italokat árusító automaták (3. ábra).

Pályaudvarok peronjain teljes automatasorokat helyeznek el, amelyek az étel- és italfeleségek széles választékát kínálják; ugyanitt könyv- és menetrend-árusító automaták is vannak (4. ábra).

A növekvő *gépjárműforgalom* különleges feladatokat vet fel az utasellátás vonatkozásában is. Az üzemanyag felvétel ideje alatt a gépkocsi utasainak nincs mindig módjában viszonylag kis értékű élelmiszert, italt, édességet vagy cigarettát vásárolni, mert ha telepítettek is boltokat, vendéglátó egységeket, ezek nincsenek nyitva minden időben. Az üzemanyag-töltő állomásokkal együtt telepített automaták használata éppen ezért igen kedvelt. Automatákat nemcsak az országúti tankállomások mellé, hanem a városi benzinkutakkal együtt is telepítenek. Az a sajátos szokás,

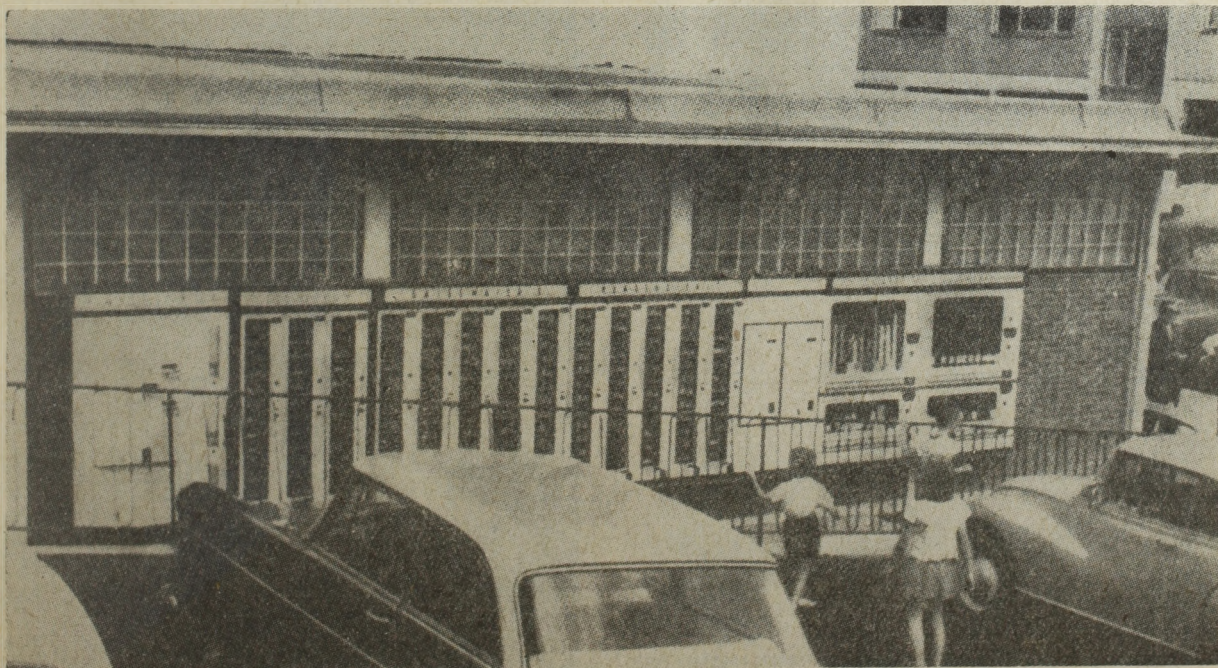


5. ábra. „Auto-Bar” egy Zürichbe bevezető országút üzemanyag-töltő állomásán. Az automata meleg italokat, hűtőket, cigarettát és édességárt szolgáltat ki.

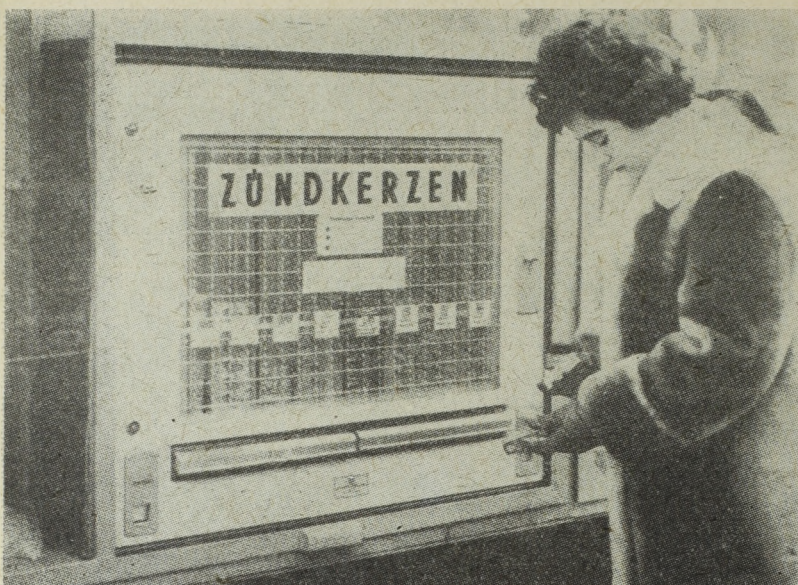
hogy üzemanyagot igen sokan éjszaka — utuk befejezése után — vagy hajnalban — utuk megkezdése előtt — veszik fel, szükségessé teszi, hogy az egyébként ebben az időben gazdaságosan nem üzemeltethető vendéglátó

egység feladatait az automaták vegyék át.

Üzemanyag-töltő állomásokkal együtt telepített automatasorokkal találkozhatunk pl. *Svájcban*. Az ún. „Auto-Bar”-t 150 különböző helyen létesítették. Az Auto-



6. ábra. A városok belső részein levő autóparkok és üzemanyagkiadó állomások közelében sokféle árut kiszolgáltató, komplet automatasorok vannak.



7. ábra. Motorgyújtógyertyákat kiszolgáltató berendezés.

Bar-ok automata csoportjában egy meleg italkiadó kávét, illetve csokoládét, egy hűtött ital-automata pedig gyümölcslevet, cocacolat, vagy ásványvizet ad ki. Két automata szolgál a csomagolt élelmiszer, édességek és dohány-áru kiszolgáltatására. Általában

felállításra kerül egy steril tejkiszolgáltató automata is. Érdekes, hogy az automaták felállítását és üzemeltetését Svájcban maguk az üzemanyag-forgalmazó vállalatok végzik (5. ábra).

A Német Szövetségi Köztársaság autópályái, országúti és városi

üzemanyagtöltő állomásai rendszerint automatasorokkal vannak felszerelve. Gondosan figyelik az automaták eladási forgalmát és a szükségletnek leginkább megfelelő cikkek kínálatát biztosítják ezeken keresztül. Használatuk igen elterjedt, rendkívül jelentős forgalmat bonyolítanak le, éppen azért, mert az üzemanyag-felvétel ideje alatt a kocsis utasainak idejük van gyors bevásárlásokra.

Nagyobb forgalmú üzemanyagtöltő állomásokon az automaták egy részét a szabadban, egy részét ízlésesen berendezett helyiségben helyezik el, lehetőséget adva az ülve fogyasztásra is, rendszerint melegített kiszolgáltató automatákkal.

Városokban az üzemanyagtöltő állomások igen bő áruválasztékot kínáló automata boltokkal kapcsolatosak (6. ábra). Ezekben, de sokszor ezektől függetlenül is apróbb autóalkatrészeket árusító automatákat is alkalmaznak, így pl. gyújtógyertyák árusítására (7. ábra).

A skandináv államokban számos üzemanyagkiszolgáltató automata állomást üzemeltetnek. Ezek az



8. ábra. Önkiszolgáltató üzemanyagtöltő állomás. A bedobott pénzdarabok számától függően bármilyen mennyiségű üzemanyag vételezhető. A NSZK gyártmányú berendezés egyelőre csak a skandináv államokban használatos.



9. ábra. Benzineladás kannákban, automaták útján.

automaták az üzemanyagot a nálunk is ismert szerkezetek segítségével a pénzbedobás után kimérik és az csövezetek útján közvetlenül a kocsi tartályába tölthető (8. ábra).

A NSZK-ban — mivel tűzbiztonsági okokból nem engedélyezik közvetlenül a tömlőről való kiszolgálást — az üzemanyagot az automaták *kannákban* adják ki. Öt márka bedobása ellenében az automata egy 4,8 l ürtartalmú kannát ad ki. A berendezés az üres kanna visszavételére is alkalmas, amely a kanna értékét pénzben, vagy üzemanyag kiadásával téríti (9. ábra).

Az utasszolgálattal kapcsolatos automaták *további feladatokat* is ellátnak: repülőtereken pl. életbiztosítási kötvényt kiadó, pályaudvarokon információs automatákat is használnak, amelyek gombnyomásra közlik az induló vonatok menetrendjét és vágá-

nyukat; az érkező idegennel közlik az adott település üresen álló szállodai szobáinak helyét, árát.

Mint a fentiekből látható, az automaták használata számtalan lehetőséget biztosít növekvő *hazai utasforgalmunk* mind teljesebb kiszolgálása érdekében. Kétségtelen, hogy ez idő szerint felhasználásuk gazdaságosságát talán még problematikus, de távlati terveink kialakítása és realizálása során az e téren jelentkező műszaki fejlődés eredményeit nyilván számottevő mértékben fel fogjuk használni, ezért megismerésük már most időszerű.

Fokozza az előkészítés realitását egyébként az is, hogy ilyen automaták a *Szovjetunióból* és a *Német Demokratikus Köztársaságból* már beszerezhetők. Ezért kívánatosnak mutatkozik *tanulmányokban* feltárni — hazai viszonyaink közt — a következőket:

a) helyileg hova kívánkoznak az utast kiszolgáló automaták;

b) milyen áruféleségek eladására legyenek alkalmasak, illetve milyen szolgáltatásokat nyújtsunk velük;

c) milyen rendszerű automaták lennének leginkább alkalmasak a fentebb meghatározott helyeken;

d) az automaták üzembentartása milyen speciális feladatok előállítja az üzemeltetőt;

e) milyen intézkedések szükségesek az automaták áru- és anyagellátásának vonatkozásában;

f) milyen lesz az automaták várható forgalma és végül

g) mindezek ismeretében milyen gazdasági eredmény várható — előzetes számítások alapján — az utasszolgáltatásban az automatáktól.

Könyvszemle

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1962.

Bp. 1963. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 332 old.

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1958—62. közt három kötetben publikálta legfontosabb kutatási eredményeit. (Az 1962-ben kiadott harmadik évkönyv ismertetését lásd a Közlekedéstudományi Szemle 1963. évi 4. számának „Könyvszemle” rovatában.) A nemrég megjelent *negyedik évkönyv* az 1962. esztendő munkásságáról ad számot.

A 15 dolgozatot tartalmazó kiadvány először *Szentgyörgyi Károly* igazgató általános beszámolóját közli az Intézet 1962. évi munkásságáról. Ezt követően az alábbi tudományos dolgozatok találhatók a kötetben:

Nagy József tanulmánya ismerteti a házagnélküli felépítmény hőfeszültség okozta jelenségeivel összefüggő vizsgálatok harmadik részét (az első és második rész a két előző évkönyvben jelent meg). A „Különféle sínleerősítések statikus vizsgálata a vágány keretmerekvesége szempontjából” címen *Lengyel László* közöl tanulmányt. A vasúti diesel-vontatójárművek erőátviteli rendszereinek összehasonlításáról és alkalmazási területeik meghatározásáról *Pápay István*, *Jávor György* és *Szeles István* dolgozata ad tájékoztatást. *Kereszty Péter* munkája a vasúti kocsi hímabánjának oldalmozgását aszimmetrikusan befolyásoló szerkezet kifejlesztését ismerteti. *Szilárd János* dolgozata a sínhegesztések ultrahangos vizsgálati módszerét tárgyalja. A víztartalomnak neutronok segítségével történő meghatározása módszerét *Sári Gyula* tanulmánya tartalmazza. A távközlő szolgálat szakterületére tartozik *Ragó Mihály* dolgozata a vasúti távközlő hálózat omnibusz rendszerű áramkörének jellemzőiről. A kifejlesztett műszaki jellegű dolgozatok mellett a kötet több forgalmi és gazdasági tanulmányt is tartalmaz. Így a kocsirakományú áruk szállítótartályos és rakodólapos fuvarozásának kiterjesztését egyes nemzetközi viszonylatokban *Szalontay Valér* munkája ismerteti. A vasútvonalak átbocsátóképessége megállapításának néhány kérdéséről *dr. Mészáros Pál* és *Kálóczi Ferenc* tárgyalja. *Dr. Fazakas Sándor* módszert közöl a felújításra váró vasútvonalak, *dr. Hegedűs Gyula* pedig a

központi pályaudvar-rendszer hatékonysági vizsgálatára. A magyar vasúti árudíjzabások néhány problémájáról *dr. Fehérvári László* tanulmánya ad elemző vizsgálatot. A széles szakterületet felölelő évkönyv végül *dr. Bánhidai Árpád* és *dr. Kiss László* tanulmányát közli a korszerű vasúti szakzótárakról, valamint *Gadanez Béla* történeti dolgozatát „Adatok az 1923-as mozdonyvezetői és mozdonyfűtői munkabeszűntetés jellegének tisztázásához” címen.

A kiadvány — amelynek szerkesztési munkáit *dr. Czére Béla* végezte — az előző évkönyvekhez hasonló kiállításban jelent meg.

Balogh Gyula—Wohlmuth Emil:

Pannónia motorkerékpár kezelése és javítása

Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 176 old. 106 ábra
(ára fűzve: 12,50 Ft)

Hazánkban, de külföldön is sok ezer Pannónia motorkerékpár van üzemben. A külföldi vevők és szervizszolgálatok számára idegennyelvű használati és javítási kiadványok kerültek forgalomba. A most megjelent magyar nyelvű szakkönyv viszont — az *Autó-Motor Kiskönyvtára* sorozatban — elsősorban a hazai javítóüzemek dolgozói számára készült, de az üzembentartók is sok haszonnal forgathatják.

A kis kötet először a TL 250/F, a TL 250/D és a TL 250/B típusokat írja le és műszaki adataikat közli. Ezt követően tárgyalja a Pannónia motorkerékpárok szerkezeti elrendezését és kezelését, üzembentartását és bejáratását. Külön fejezetek foglalkoznak a főbb szerkezeti részek (motor, porlasztó, gyújtóberendezés, tengelykapcsoló, sebességváltómű, indítószervezet, mellső és hátsó kerék és fék, a teleszkópvilla, a hátsó rügőstag, kerékhajtás és lengővilla, a villamos és egyéb szerelvények, oldalkocsi) működésével, szerelésével, illetőleg beállításával. A befejező részek röviden a motorozással kapcsolatos egyéb tudnivalókat, a karbantartásra és kezelésre vonatkozó előírásokat, a TLF 250 Pannónia motor sportcélokra való előkészítését, végül a hibakeresés és javítás ismereteit foglalják össze.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A kísérleti utak szerepe az útburkolatok méretezésénél

DR. GÁSPÁR LÁSZLÓ

Az európai útügyi kutató laboratóriumok szervezete 1962. IV. 30. és V. 4. között 11 ország 64 szakemberének részvételével Liszabonban, a Laboratorio Nacional de Engenharia Civil rendezésében, konferenciát tartott a következő két téma megvitatására:

- kísérleti utakon végzett vizsgálatok,
- méretezési eljárások tökéletesítése.

A vita során 9 ország 19 szerzőjének rendszerint több kérdést tárgyaló 13 tanulmányához 36 hozzászólás hangzott el.

Alábbi ismertetésünk I. részében röviden összefoglaljuk és értékeljük a konferencia anyagát. A II. részben részletesebben ismertetjük Ulpio Nascimento-nak, a liszaboni laboratórium vezetőjének az útburkolatok állapotával, gazdasági kérdéseivel és méretezésével kapcsolatos tanulmányának egyes közlekedési vonatkozású részeit.

I.

A konferencián a szakemberek a következő fontosabb kérdésekkel foglalkoztak:

- előfeszített betonburkolatú kísérleti szakaszok (3 tanulmány, 8 kísérleti szakasz),
- hajlékony útpályaszerkezetek kísérleti szakaszai (4 tanulmány, 8 kísérleti szakasz),
- kísérleti nagymodellek (3 tanulmány),
- hagyományosan épített útszakaszok részletes megfigyelése (7 tanulmány),
- a kísérleti, illetve a megfigyelt útszakaszok állapotának szabatos minősítésére szolgáló megoldások (5 tanulmány),
- az útpályaszerkezetek teherbíróképességének helyszíni mérésére szolgáló eljárások, illetve az egyes jellemzők közötti összefüggések (9 tanulmány),
- a méretezéshez szükséges laboratóriumi vizsgálatok (3 tanulmány),
- a régi, főleg empirikus méretezési eljárások, és azok kritikája (5 tanulmány),
- az újabb, illetve új méretezési eljárások, többnyire két és háromrétegű rendszer feszültségállapota alapján (5 tanulmány).

A vita során kialakult vélemények szerint a méretezés szempontjai a következőkben foglalhatók össze.

A méretezési módszerek továbbfejlesztése érdekében az elméletileg számított értékeket össze kell hasonlítani a kísérleti útszakaszokon vagy nagymodelleken, továbbá a megfigyelt közönséges útszakaszokon mért tényleges teherbíróképességi és egyéb jellemzőkkel.

Egyik legfontosabb feladat az útépítő anyagok reológiai tulajdonságainak alapos vizsgálata.

Javaslat hangzott el arra, hogy valamennyi új útszakaszt — a híd-próbatelhelésekhez hasonlóan — részletes teherbíróképességi és egyéb ellenőrző méréseknek kellene alávetni. Ezeket a mérési eredményeket ki kellene egészíteni az utóbbi két évtizedben épített utak hasonló mérési adataival és állapotjellemzőivel. Az így összegyűjtött adathalmaz — különleges beruházás nélkül — az útpályaszerkezetek gazdaságos méretezéséhez rendkívül hasznos alapot szolgáltatna.

Több országban keresik annak lehetőségét, hogy az útpályán és a burkolatalapon végzett behajlásmérések eredményeiből adatokat szolgáltatassanak a rugalmasságtan elvein alapuló méretezési eljárásokhoz. Egyesek erre a célra a vibrációs mérési módszereket részesítik előnyben.

A rugalmassági elmélet alkalmazási lehetősége — főleg a hőmérséklet-változásoknak kitett aszfaltrétegek viskoelasztikus és plasztikus tulajdonságai miatt — nagyon korlátozott és számos közelítést tesz szükségessé.

A résztvevők többségének véleménye szerint a CBR-eljárás — addig, amíg az újabb többretegű rend-

szerek feszültségállapotán alapuló módszerek a gyakorlatban is alkalmazhatók lesznek — továbbra is használatban marad. Fontos azonban a talaj CBT-értéke, tömörsége és víztartalma közötti összefüggés ismerete is.

Fontosnak tartják a pályaszerkezet teherbíróképességének és alakváltozásának mérésére szolgáló korszerű készülékek kikísérletezését, valamint a forgalom, illetve kipróbálás alatt levő pálya állapotának jellemzésére szolgáló objektív és egyértelmű minősítési módszerek kialakítását.

Újabb kísérleti megfigyelésekkel is megerősítették azt a tényt, hogy a hengerelt aszfaltburkolatok mind tartósság, mind pedig teherelosztás (behajláscsökkentő hatás) tekintetében lényegesen előnyösebbek, mint az aszfaltmakadám burkolatok. Az aszfaltburkolatok, „lemezhatása” is érvényesült, mert az alaprétegeknek bizonyos határon túli vastagítása (az angol kísérletnél ez a határ 28 cm volt) már nem befolyásolta a burkolat élettartamát.

A 100 tonnánál nehezebb és 20 atmoszféránál nagyobb abroncsnyomású ultraszónikus repülőgépek kifutópályái csak betonnal burkolhatók; az aszfaltburkolat ugyanis a dinamikus hatást nem bírja. Az új kísérletek szerint a betonburkolat vastagsága előfeszítés útján jelentősen (kb. 12—15 cm-re) csökkenthető. Az előfeszített betonburkolatok alatt a feszültség nagyon alacsony, ezért nem szükséges erős ágyazatot építeni, megfelel pl. a jól tömörített homok.

A szervezet a további kutatómunka során — az eredményesség növelése és az értékelés megkönnyítése érdekében — a következő irányelvek figyelembevételét tartja kívánatosnak:

— A kísérleti útszakaszokat úgy kell létesíteni, hogy azokon a szükséges mérések nehézség nélkül elvégezhetők legyenek.

— A forgalmat — lehetőleg automatikus számláló berendezésekkel — a lehető legpontosabban kell jellemezni, meghatározva a nehéz járművek számát, illetve arányát is.

— Az értékelésnél lehetőleg azonos nomenklaturát és jelölésmódot célszerű használni.

— Az egyes pályaszerkezetek rétegeket, valamint az általaj fizikai és mechanikai tulajdonságaikkal kell jellemezni.

— Nagyon kívánatos ezen tulajdonságok időbeni változását megadni (pl. a statisztikus megoszlást). Közölni kell a meghatározásukra használt vizsgálati módszereket is, valamint a kísérlet helyének éghajlati jellemzőit.

— A kísérleti szakaszok építését különös gonddal kell ellenőrizni. Elengedhetetlen az utállapotnak és a roncsolódás mértékének egyértelmű meghatározása.

II.

U. Nascimento tanulmányában az alábbi fogalmak és jelölések szerepelnek.

(1) Az útpálya egyenetlensége (szabálytalansága — irrégularit):

Az útpálya kiemelkedései vagy mélyedései; jellemzőikre valamely adott hosszúságú útszakaszon az útpálya átlagos szintjéhez képest mért legnagyobb magasságuk és a hosszúságuk szolgál:

- δ_i = az egyenetlenség magassága,
- l_i = az egyenetlenség hossza,
- L = az adott útszakasz-egység hossza.

(2) Az útpálya-egyenetlenség viszonylagos magassága:

Az egyenetlenség magasságának és hosszának a hányadosa:

$$i = \frac{\delta_i}{l_i}$$

(3) Az útpálya egyenetlenségi indexe (indice d'irrégularité — roughness index):

Az út egységnyi hosszán végighaladó járműkerék függőleges elmozdulásainak az összege:

$$A_i = 2 \Sigma \delta_i$$

(4) Az útpálya-egyenetlenségek viszonylagos közep-magassága:

Az útpálya egyenetlenségi indexe felének és az index meghatározására szolgáló útszakasz hosszának a hányadosa:

$$i_m = \frac{A_i}{2L}$$

(5) Az útpálya leromlása:

Valamely olyan útszakasz állapota, amelynek az egyenetlensége bizonyos fajlagos értéket túllép.

(6) Az útburkolat élettartama:

Az útburkolat építése és leromlása közötti időtartam:

$$D_r = \text{az útburkolat élettartama (években)}$$

(7) A napi forgalom átlagos értéke vagy intenzitása:

Valamely adott időszak forgalmának és az időszak napokban mért hosszának a hányadosa:

$$n = \frac{N}{365D} \text{ (jármű/nap)}$$

N = a forgalom értéke (a járművek száma),

D = az N -nek megfelelő időszak hossza, években.

(8) Az út forgalmi kapacitása:

Az útburkolat romlásának előidézéséhez szükséges forgalom mennyisége; a forgalmat a nehéz forgalom százalékával és keréknyomásával (keréksúlyával) kell jellemezni:

N_r = forgalmi kapacitás (a járművek száma),

p = a nehéz forgalomnak az N_r százalékában kifejezett értéke (%),

Q = a nehéz forgalom keréknyomása (kg).

(9) Az út kilométer-költsége:

Az út egy kilométer hosszú szakaszának átlagos építési költsége:

$$C_p \text{ (\$ = escudo — kb. 40 fillér)}$$

(10) Az út finansziális kilométer-költsége:

Az út kilométer-költsége, megnövelve a vonatkozó finansziális együtthatóval:

$$C'_p = \varphi C_p \text{ (\$)}$$

φ = a finansziális költségeknek megfelelő együttható, értéke egyenlő az egységgel vagy annál nagyobb.

(11) Az út fenntartási kilométer-költsége:

Egy kilométer útszakasz átlagos fenntartási költsége, egész élettartama alatt:

$$C''_p = \gamma C_p \text{ (\$)}$$

γ = a fenntartási költségnek megfelelő együttható, értéke egyenlő nullával vagy annál nagyobb.

(12) Az út összes kilométer-költsége:

Az út finansziális és a fenntartási költségeinek az összege:

$$C_t = C'_p + C''_p = (\varphi + \gamma) C_p \text{ (\$)}$$

(13) Az út viszonylagos költsége:

Az út összes kilométer-költségének és forgalmi kapacitásának a hányadosa:

$$c_r = \frac{C_t}{N_r} = \frac{(\varphi + \gamma) C_p}{N_r} \text{ (\$/jmű-km.)}$$

(14) A jármű közlekedési költsége:

Mindazon költségek összege, amelyek a jármű egy kilométer hosszú utazása során felmerülnek:

$$c_v \text{ (\$/jmű-km)}$$

(15) A jármű összes közlekedési költsége, bizonyos úton:

Az út viszonylagos költségeinek és a jármű közlekedési költségeinek az összege:

$$c = c_r + c_v \text{ (\$/jmű-km.)}$$

(16) Megfigyelés alatti útszakasz:

Olyan útszakasz, amelyen megfigyeléseket végeznek, anélkül azonban, hogy ebből a célból megváltoztatnák annak jellemzőit, vagy befolyásolnák az útra ható igénybevételeket.

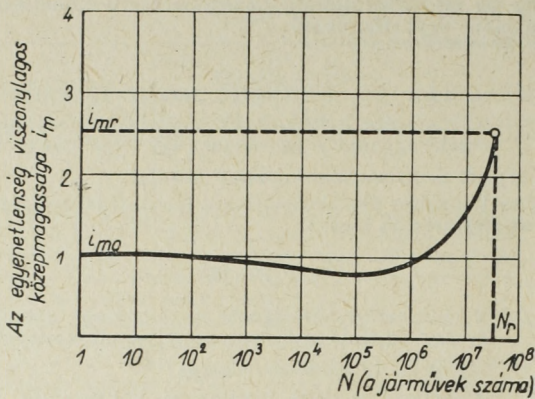
(17) Kísérleti hatások (igénybevételek):

Olyan hatások, amelyeket a kísérlet érdekében a kívánt módon szabályozni lehet.

1. táblázat

Az útpálya-egyenetlenségi jellemzők néhány országban elfogadott értékei

| Ország és útállapot | δ_i (mm) | L (m) | Δ_i (m) | L (m) | i_m (mérőföldenként) |
|---------------------|--------------------|------------|-------------------|------------|---------------------------|
| Németország | 4—10 | 3,00 | — | — | — |
| Franciaország | | | | | |
| jó | 2,5 | 3,75 | — | — | — |
| kielégítő | 5 | 3,75 | — | — | — |
| rossz | 10 | 3,75 | — | — | — |
| Anglia | | | | | |
| jó | — | — | 3,30 | 1609 | 1,0 |
| közepes | — | — | 3,30—4,57 | 1609 | 1,0—1,4 |
| elégséges | — | — | 4,57—6,10 | 1609 | 1,4—1,9 |
| rossz | — | — | 6,10 | 1609 | 1,9 |
| USA | | | | | |
| kitűnő | — | — | 2,54 | 1609 | 0,8 |
| jó | — | — | 2,54—3,81 | 1609 | 0,8—1,2 |
| közepes | — | — | 3,81—5,08 | 1609 | 1,2—1,6 |
| rossz | — | — | 5,08 | 1609 | 1,6 |



1. ábra. Valamely úton az i_m egyenetlenségnek az (N) forgalom-érték függvényében való vázlatos kialakulása

(18) Kísérleti útmodellek :

Olyan létesítmények, amelyek az útpályaszerkezethez vagy annak egy részéhez hasonlóak, és kísérleti tanulmányozás céljait szolgálják.

Az útpályák üzemeltetési és leromlási jellemzői

Az útpálya élettartama alatt biztosítani kell a felület geometriai egyenetlenségét (szabályosságát) és tapadását. Az utóbbi közvetlenül a burkolat összetételétől és szerkezetétől (texturájától), közvetve pedig az egyenetlenségtől függ. Az útpálya egyenetlensége az (1)–(4) alatti fogalmakkal jellemezhető.

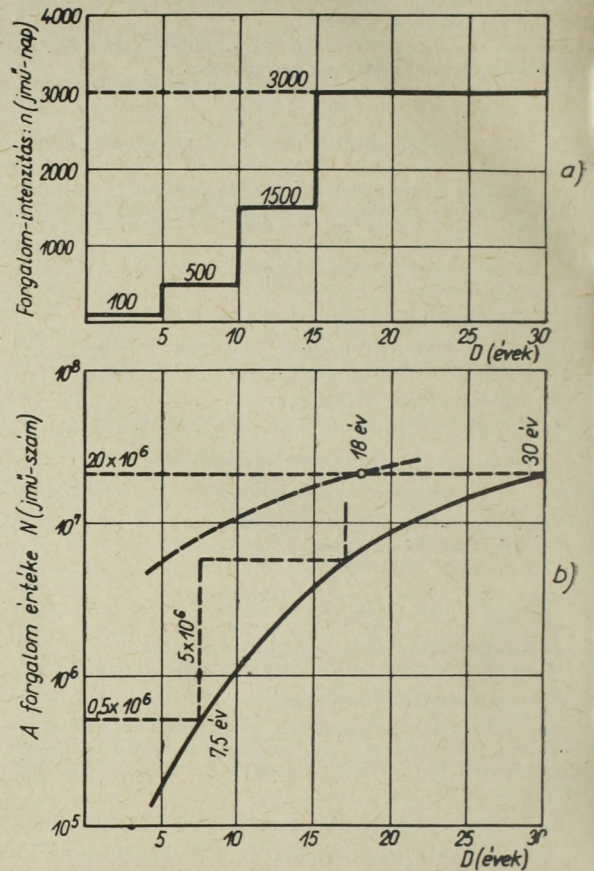
Az 1. táblázat néhány országnak a pálya egyenetlenségére vonatkozó előírásait foglalja össze. Valamely útpálya általában akkor minősíthető jónak, ha az egyenetlenségek viszonylagos középmagassága legfeljebb 1, és akkor rossz, ha ez az érték meghaladja a kettőt (egy mérföld hossza vonatkoztatva).

Valamely új út i_{m0} kezdeti egyenetlensége az üzemelés során az első időszakban alig változik, később viszont annyira megnő, hogy a pályát javítani kell. Az 1. ábrán vázlatosan látható az i_m -értéknek a forgalom nagysága (N) függvényében való változása. Ha az egyenetlenség elérte az i_{mr} legnagyobb értéket, akkor a burkolat leromlott és D_r élettartama vagy N_r forgalmi kapacitása kimerült (lásd az (5)–(8) alatti fogalmakat).

A burkolattervezésnél szerepet játszó kritériumok és hatások összefoglalását a 2. táblázat mutatja be.

Az utak gazdasági jellemzői

Az L hosszúságú útszakaszon lebonyolódó forgalom (az N járműszám) gazdasági értéke az NL szorzattal, vagyis a járműkilométerrel (jmű-km) jellemezhető.



2. ábra. Két út forgalomintenzitásának (a) és forgalomértékének (b) az időtartam függvényében való változása

Az utak tervezésekor, a gazdasági szempontok elbírálása során, nagy szerepet játszanak a (9)–(15) alatti fogalmak. Példaképpen vizsgáljuk meg két út esetét (2. ábra): az egyiknek a forgalom intenzitása kezdetben nem nagy (100 jmű/nap), de a 15. év végére 3000 jmű/nap értékre növekszik; a másikon nagy a forgalom intenzitása (3000 jmű/nap) és ez az érték a következő évtizedek során is megmarad (a 2. ábra „a” része). A két esetben a forgalom értéke, az évek során, a 2. ábra „b” részén közölt grafikon szerint alakul.

2. táblázat

A burkolattervezésnél figyelembe veendő kritériumok és hatások

| Kritériumok | A forgalomtól független | A forgalomtól függő |
|---|---|--|
| | hatások | |
| Az útburkolat elhasználódása, bomlása és erodálódása | Éghajlati tényezők : Hőhatások (dilatáció, puhulás, izzítás). Csapadék (duzzadás, zsugorodás). Fagy és olvadás | A járművek terhelése és kerék-elrendezése |
| Az útpálya alakváltozása a pályaszerkezet saját alakváltozása következtében | Önsúly : Csúszások Megállapodás (konszolidáció) | Kerékterhelés és abroncsnyomás |
| Az útpálya alakváltozása az altalaj alakváltozása következtében | | A forgalom értéke A járművek sebessége és gyorsulása fékezés és megállás |
| | | Dinamikus jelenségek Egyéb káros hatások (elszóródott üzemanyag és olaj stb.) |

3. táblázat
Különböző forgalmú úttípusok C_p kilométerkölsége, N_r forgalmi kapacitása és C_r viszonylagos költsége

| Úttípus | C_p 10 ³ \$ | N_r 10 ⁶ j _m ú-km | C_r \$/j _m ú-km |
|---|-----------------------------|---|---------------------------------|
| Kisebb forgalmú út bitumenes felületi bevonással ellátott talajstabilizáció vagy makadám | 200 | 0,5 | 0,40 |
| Közepes forgalmú út aszfaltzönyveg, makadám- vagy stabilizált talaj-alapon | 400 | 5 | 0,08 |
| Nagyforgalmú út betonburkolat, zúzottkőágya- ton vagy aszfaltburkolat, bitumenes és zúzottkő- alapon, stabilizált ágya- zaton..... | 600 | 20 | 0,03 |

Vizsgáljuk meg a 3. táblázatban közölt három különböző forgalmú utat. A kérdés leegyszerűsítése érdekében tételezzük fel, hogy nincsenek külön financiai költségek ($\varphi = 1$) és az útburkolat D_r élettartama alatt fenntartási költség sincs ($\gamma = 0$), továbbá a forgalmi kapacitás független ettől az élettartamtól, vagyis mind a nagyobb forgalmú és rövidebb élettartamú, mind pedig a kisebb forgalmú és hosszabb élettartamú út esetében a forgalmi kapacitás értéke közel azonos. A viszonylagos költség kifejezése tehát:

$$c_v = \frac{C_p}{N_r};$$

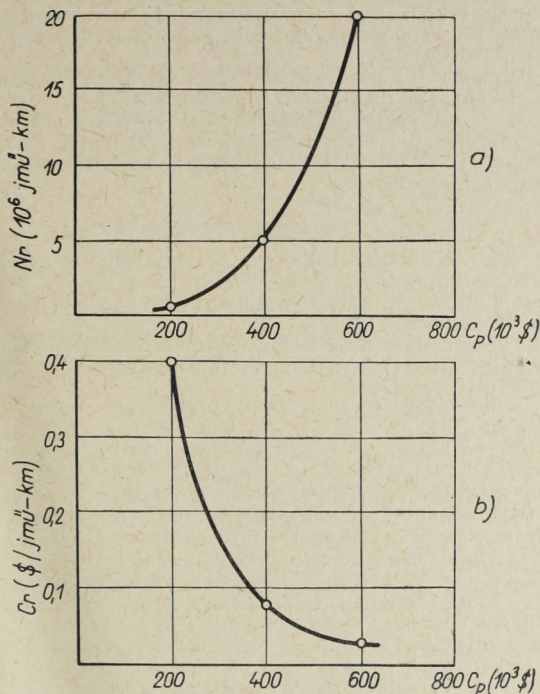
a 3. táblázatban is ez az értelmezés szerepel.

A 3. ábra a) részén a forgalmi kapacitás N_r értékeinek, a b) részén pedig a viszonylagos költség c_r értékeinek az út C_p kilométerkölsége függvényében való változása látható. Ezek a görbék — az előbbi feltevésekkel — azt szemléltetik, hogy valamely út gazdasági értéke lényegesen gyorsabban nő, mint a saját költsége (3a ábra), vagyis a nagyobb költségű utak gazdaságosabbak (3b ábra).

Ilyen körülmények között gazdaságosabb nagyforgalmú és nagyobb költségű utat építeni, mert annak a viszonylagos költsége mindössze 0,03 \$/j_múkm, míg a közepes, illetve a kisforgalmú út esetében ez a költség 0,08, illetve 0,40 \$/j_mú-km értékű.

A valóságban természetesen a nagyforgalmú útnál $\varphi > 1$ és $\gamma > 0$, vagyis a viszonylagos költség 0,03 \$/j_múkm-nél valamivel nagyobb; a kisebbforgalmú utaknál pedig a viszonylagos költség ilyen jellegű növekedése lényegesen kisebb.

Kiegészítésképpen meg kell vizsgálni a jármű összes közlekedési költségeinek az alakulását is; ebben viszont szerepet játszik a jármű saját közlekedési költsége (lásd a (14) és (15) alatti fogalmakat).



3. ábra. Valamely út N_r forgalmi kapacitásának (a) és c_r viszonylagos költségeinek (b) nagyságrendüése a megfelelő C_p kilométerkölség függvényében

A járművek közlekedési költsége az útpálya állapotától is függ. Az útpálya jó állapotban való tartása növeli ugyan az út összes kilométerkölségét, de jelentősen csökkenti a közlekedési költséget.

A vasút esetében a pálya fenntartási költségeinek a forgalmi (vontatási) költségekre gyakorolt hatása viszonylag könnyen megvizsgálható, mert a pálya és a közlekedés ugyanazon intézményhez tartozik.

Az utaknál azonban bonyolultabb a helyzet, mert a járműveket a tulajdonosaik használják, az utakat pedig az állam kezeli. Az út és a közlekedés költségeinek viszonylagos nagysága Portugáliában a következőképpen alakul:

a közlekedési költség: a könnyű forgalomnál 1,50—2,00 \$/j_múkm,
a nehéz forgalomnál: 3,00—4,00 \$/j_múkm,
az út viszonylagos költsége (l. 3. táblázat) 0,03—0,40 \$/j_múkm.

Az összes közlekedési költség tehát:

$$c = (1,50-2,00) + (0,03-0,40) = 1,53-2,40 \text{ $/j}_m\text{úkm}$$

$$c = (3,00-4,00) + (0,03-0,40) = 3,03-4,40 \text{ $/j}_m\text{úkm}$$

Az út viszonylagos költsége tehát a közlekedési költségeknek kis részét — a könnyű forgalomnál 2—25 %-át a nehéz forgalomnál pedig 1—13 %-át — teszi ki.

4. táblázat

Kutatási módok és a tanulmányozási lehetőségek

| Kutatási mód | Az útszakasz jellemzése | Az éghajlati tényezők | A forgalom |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
| | | hatásai | |
| Megfigyelés alatti út (szakasz) | átlagos | természetes | természetes |
| Kísérleti útszakasz | kísérleti | természetes | természetes vagy kísérleti ¹ |
| Kísérleti útmodellek | kísérleti | természetes vagy kísérleti | kísérleti |

¹ WASHO-Road-Test

A kisebb értékek a jó állapotban levő nagyobb forgalmú, magasabb értékek pedig a kisebb forgalmú utakra vonatkoznak.

Valamely út korszerűsítése vagy a burkolat felújítása tehát már attól az időponttól gazdaságos lehet, amidőn az ez által előidézett közlekedési költség-csökkenés nagyobb az előzőekben megadott értékeknél. Ez az állapot is kritérium lehet az utburkolat leromlásának meghatározásánál.

A burkolat-méretezés kutatási módjai

A kutatás végső célja az, hogy meghatározza az összefüggést egyrészt az út jellemző paraméterei, másrészt az útnak a ráható forgalom és éghajlati tényezők alatti viselkedése között.

A kutatás módszereit és a tanulmányozási lehetőségeket illetően a (16)—(19) alatti fogalmak és a 4. táblázat nyújt tájékoztatást.

Az egyszerű megfigyelésre korlátozott kutatások — minthogy csak az átlagos jellemzők és a normális hatások vizsgálatát teszik lehetővé — csak nagyon hosszú idő alatt szolgáltathatnak a méretezési módszerek továbbfejlesztésére alkalmas adathalmazt.

Újabbban előnyben részesítik a több tényező hatásának részletesebb vizsgálatát biztosító kísérleti útszakaszokat, lehetőleg kísérleti forgalmammal (pl. WASHO-Road-Test). A kísérleti pályákat ajánlatos olyan elkerülő szakaszokon építeni, ahol a természetes forgalom — a részletes vizsgálatok vagy a javítások idején — nehézség nélkül visszaterelhető a régi nyomra. A kísérleti pályaszerkezetekbe és az alattuk levő földműbe, illetve az altalajba célszerű minél több jellemző (feszültség, alakváltozás, víztartalom, hőmérséklet stb.) rendszeres mérésére, illetve regisztrálására alkalmas szerkezetet beépíteni.

Összefoglalás

A konferencia határozottan rámutatott arra, hogy az útpályaszerkezetek méretezése nem nélkülözheti a szilárd matematikai alapon álló elmélet és a kiterjedt tapasztalati megfigyelésekre támaszkodó gyakorlat helyes szintézisét. Ezen a téren különösen nagy szerep jut a kísérleti útszakaszok és forgalom alatti különböző pályaszerkezetek részletes megvizsgálásának.

Hazai szempontból fontos több szakember azon megállapítása, hogy a behajlasmérés jelenleg az útpályaszerkezetek teherbíróképesség szempontjából való minősítésének és a méretezéshez való adatszolgáltatásnak egyik legmegfelelőbb módszere.

A CBR-eljárás alkalmazási területét és lehetőségeit illetően a konferencia megállapításai közel azonosak a jelenlegi hazai gyakorlattal.

Meggyőző kísérletek konkrétan igazolták azt az egyébként ismert ténytet, hogy az aszfaltbeton-burkolatok a tartósság és tehereloszlás, továbbá az egész pályaszerkezet szükséges vastagsági mérete tekintetében lényegesen előnyösebbek, mint az itatott aszfaltmaka-dám-rétegek. Erre a szempontra a nagyobb forgalmú útjaink burkolatának megválasztásakor fokozott figyelmet kell fordítanunk.

A nagysúlyú szupersonikus repülőgépek kifutópályáin a vékony előfeszített betonburkolatoké a jövő.

Az összehasonlítás lehetővé tétele érdekében a szerkezet fontosnak tartja a további kísérleti útszakaszok építésének, megfigyelésének és adatszolgáltatásának elősegítését.

Megállapítható tehát, hogy a konferencia a tapasztalati adatgyűjtés fontosságának a kiemelésével jelentősen előbbre vitte az útpályaszerkezetek reális és a gyakorlatban felhasználható méretezési módszereinek kialakítására irányuló törekvéseket.

IRODALOM

Symposium sur les routes experimentales pour le calcul de chaussées, Lisabon, LNEC, 1962.

A. Fagnoul—K. Gamski: Remarques concernant les essais de route effectués le par Laboratoire de l'Université de Liège.

D. Cronney—G. F. Salt: Three full-scale road experiments and their implication in relation to pavement design.

R. Pelletier: Le tronçon expérimental de route en béton précontraint de Fontenay-Trésigny.

L. Nijboer—J. Brouwers: Considerations on the analyses of Benkelman beam test results.

D. Bonnard—E. Recordon: Auscultation de quelques tronçons de routes existantes en Suisse Romande et étude du dimensionnement des chaussées.

R. Garbiol: Observations systématiques faites par le Laboratoire d'Alger concernant l'épaisseur des chaussées, les normes des matériaux de chaussées et la résistance des revêtements aux efforts tangentiels.

G. Arquie: Le Centre d'expérimentation routière de Rouen.

K. R. Peattie—A. Jones: The significance of the surface deflection of flexible pavements.

J. Pinela: Tronçon Expérimental de Route en Béton Précontraint.

U. Nascimento: Le problème du calcul de chaussées et son étude en des routes expérimentales.

A. Voellmy: Concrete road tests with reference to the foundations and the bituminous bearing course.

J. Escario: Tramo de Ensayo.

G. Moraldi: Influence d'une fondation en sol-ciment sur l'épaisseur des revêtements en béton.

