



A szállítási láncolat néhány kérdése*

DÉRI TIBOR

Alapvető tény, hogy a termelés és fogyasztás térben elválasztva folyik, időbeli — évszakos, konjunkturális — ingadozások is befolyásolják.

Az újratermelési folyamatban a társadalmi termelés szorosan összekapcsolódik a termékek rendeltetésszerű felhasználásával. Ennek megfelelően a társadalmi újratermelési folyamat több egymásba kapcsolódó láncszemből áll: a termelésből, az elosztásból, a forgalomból, valamint a termelő és nem termelő (személyes) fogyasztásból. Az egyszerű vagy bővített reprodukciós ciklusban a közlekedésnek az a szerepe, hogy a terméket, eljuttassa a termelő és a személyes fogyasztás helyére, illetőleg az újratermelt termelési eszközöket és munkaerőt — mivel a reprodukció nem a termelés színhelyén történik — elszállításra a termelés helyére.

Egy-egy termék előállításában — az esetek döntő többségében — az alap- és nyersanyag kitermelésétől a félkész- és késztermékek létrehozásáig a népgazdasági ágazatoknak és az egymástól térben elválasztott üzemeknek egész sora vesz részt. Az időbeli fáziskülönbségek, a termelés biztonsága, a termelés és fogyasztás időszakos jellege készlettartást, raktározást tesznek szükségessé. A széleskörű termelési kooperációval létrehozott termék folytatja útját a felhasználásig a termelés körében, illetőleg készletezés, raktározás útján az értékesítésig és ezúton a személyes fogyasztásig.

A gyártási folyamat az anyag mechanikai, kémiai stb. átalakítása több-kevesebb fokozatban, és az egyes fázisok közötti mozgatása, továbbá tárolása az üzemben belül. Az üzemi belső anyagmozgatás ily módon magában foglalja a gyártelep területén belül az összes alap- és segédanyag, félkész- és késztermék helyváltoztatásával, tárolásával összefüggő valamennyi műveletet.

Az anyagnak, a munkatárgynak a helyváltoztatása az üzemben belül, valamint az elkészült termékeknek, mint készárúnak eljuttatása az egyik önálló üzemből a másik, ettől távolabb fekvő üzembe, ugyanaz a jelenség, csak nagyobb arányban. A termékeknek az egyik termelő üzemből a másikba való szállítását követi a késztermékek a termelés területéről a fogyasztás területére történő átszállítása. A termék csak akkor fogyasztásra

kész, ha ezt a mozgást befejezte. Ily módon a közlekedés lényegében a termelés folytatása a forgalom szférájában, összefüggésben az elosztóhálózat, a kereskedelem tevékenységével. A termék helyváltoztatása az esetek döntő többségében a közlekedési ágazatok: a vasút, a közúti közlekedés, a belvízi hajózás, a tengerhajózás stb. egymást követő igénybevételét kívánhatja meg. A közlekedési eszközök igénybevétele, az átmenetek egyik szállítóeszközről a másikra rakodást igényelnek, ami munkát, költséget, kárveszélyt és veszteséget jelent.

Korábban általánosan uralkodó volt az a felfogás, hogy az üzemi belső anyagmozgatás és a közlekedési eszközök rakodása különálló, egymástól függetlenül is megoldható problémakört képez. A technika fejlődése és mai állása szerint azonban ez a felfogás már nem tartható. Az üzemi belső anyagmozgatás és a távolsági, illetve helyi — tehát a közlekedési eszközzel végzett — szállítás közötti határok elmosódtak, a folyamatok egyre inkább egymásba nyúlnak, átfedik egymást, jellegük, jellemzőik azonosságokat mutatnak. Az optimális hatékonyság érdekében az anyagmozgatás racionalizálásánál tehát a teljes népgazdasági vertikálitást kell vizsgálni. Az áru természetétől, az anyag-jellemzőktől függően kell megtalálni a legcélszerűbben gépesített anyagmozgatási változatokat és kialakítani a korszerű szállítási láncolatot.

A korszerű anyagmozgatás két fő célkitűzése:

1. az anyagmozgatással kapcsolatos műveletek (rakodások, raktározások stb.) számának a lehető legkisebbre történő lecsökkentése, továbbá

2. a nem kiküszöbölhető műveletek könnyítése, gyorsítása és olcsóbbá, egyszerűen racionálisabbá tétele, egyrészt szervezési intézkedésekkel, másrészt megfelelő segédeszközökkel.

A termékek előállításuktól végleges felhasználásukig — beleszámítva a termelési kooperációval és ismételt tárolással kapcsolatos műveleteket is — rendkívül sok mozgatóműveletnek vannak kitéve.

Az eredményes racionalizálás, a népgazdasági optimum megközelítésének előfeltétele tehát a termelő, a közlekedési és az értékesítő vállalatoknak ez irányban legszorosabban koordinált munkája. Népgazdaságilag a rakodási és mozgatóművelet ráfördítések csak az esetben csökkenthetők, ha az anyag mozgatásának vertikális útján a szállítási

* Szerzőnek az 1963. évi Országos Anyagmozgatási Konferencián tartott előadása nyomán.

láncolat egyes műveletei, a folyamat egyes fázisai, mint jól összehangolt mechanizmus fogaskerekei kapcsolódnak egymáshoz.

Korszerű szállítási láncolaton az anyagmozgatásnak egységes technológiai és szervezeti rendszer szerint olyan lebonyolítását értjük, amelynél a termeléstől a felhasználásig, az áru szállítói csomagolása, üzemen belüli mozgatása, tárolása és távolsági szállítása egymásnak megfelelő eszközökkel, gépekkel, berendezésekkel megy végbe.

A szállítási láncolat legfontosabb tényezőit a következőkben jelölhetjük meg:

- a) a folyamatban résztvevő összes eszközök egységes rendszere,
- b) az egységakomány rendszer,
- c) a raktározás,
- d) az információközlés (adminisztráció),
- e) a vállalatok közötti áruforgalom bonyolításának módja.

Ad a) Az anyag mozgatásának folyamatában az összes gépeket, berendezéseket, felszereléseket egymással összefüggésben, mint *rendszert* kell megtervezni. A folyamat összes résztvevőinek az egymásnak megfelelő eszközöket *egységes* rendszerben kell alkalmazniuk. Az anyagmozgató eszközök megválasztása bonyolult, elmélyedést, elemzést és nem utolsó sorban széleskörű szakismeretet igénylő feladat. Az anyagjellemzők, a helyi adottságok, a termelés technológiája és a vele szoros összefüggésben álló legcélszerűbb üzemi belső anyagmozgatási változat megválasztása mellett nem kisebb jelentőségű a *gyárkapun kívüli tényezők* gondos mérlegelése sem. Egy adott üzemen az anyagmozgatás racionalizálásának ráfordításai a népgazdasági hatékonyság szempontjából értéküket veszíthetik, ha az áru további állomásain — összehangoltság hiányában — többször fordítások keletkeznek.

Ad b) Az egymásnak megfelelő eszközök célszerű, hatékony felhasználásának — az esetek túlnyomó többségében — előfeltétele a mozgatott, szállított anyag előkészítése a mozgatásra. Ma már mindinkább tért hódít annak felismerése, hogy az áruk mozgatási célból történő egységbe fogása — a *szállítói csomagolás* — az anyagmozgatás gépesítésének egyik fontos előfeltétele.

Az áru *egységakománnyá* összefogása határozza meg az anyagmozgatás gépesítésének és a raktártér racionális kihasználásának lehetőségeit. A szállítási láncolatban tehát szoros egymásra hatás állapítható meg a csomagolás, az üzemi belső anyagmozgatás, a raktározás és a közlekedési eszközökkel végzett szállítás között. Az egységakomány, illetőleg az azt képező *csomagok méretének* meghatározása alapja az összes többi kapcsolat megfelelő megválasztásának. A folyamat összes kapcsolatait kölcsönhatásaikban kell tehát megtervezni.

Mindinkább és örvedetesen terjed hazánkban is annak felismerése, hogy a *szállítói csomagolás* ma már nem csupán az áruk sérülését és általában károsodását megakadályozó eszköz, — hanem e mellett — az *árumozgatás racionalizálásának is*

a korszerű fogyasztói csomagolással kölcsönhatásban levő eszköze.

Ad c) A népgazdasági újratermelési folyamatban a termelés — elosztás — fogyasztás sokrétű és bonyolult kooperációjában elkerülhetetlen a termékek tárolása: a *raktározás*.

Különbséget kell tennünk: 1. az *iparvállalati tárolás* — ezen belül a nyersanyagok, a gyártás-közi- és készáru raktározás, 2. az elosztás érdekében fenntartott *kereskedelmi raktározás* és 3. az idényszerűségéből, vagy egyéb okokból hosszabb időre szóló *készlettárolás* között. Mindhárom típus alaptevékenysége egyező műveleteket tartalmaz. Az áru valahonnan érkezik, kirakják a szállítóeszközből, tárolják, vagyis célszerűen csoportosítva és összerakva őrzik, ismét — esetleg más csoportosításban — szállítóeszközökre rakják és továbbítják. Az eltérő vonások hangsúlyozása mellett mindazonáltal két fő jellemző megemlíthető.

A raktározás egyik fontos jellemzője a többoldalú kapcsolódás. A raktár népgazdasági hatékonyságát eleve meghatározó igen nagy jelentőségű *telepítési* kérdések mellett, alapvető jelentőségű az üzemelrendezési tervben az *üzemi raktárak* elhelyezése a belső anyagmozgatási folyamat kialakításában, miután a raktározási és belső anyagmozgatási megoldások kölcsönös visszahatásban vannak az üzem gyártási technológiájával.

A raktár — ha benne az áru hosszabb vagy rövidebb ideig tárol is — *kapcsolatot* testesít meg. Munkája csak az esetben racionális, ha a szállítási láncolatban előtte levő és utána következő műveletek figyelembevételével tervezik meg, illetőleg alakítják ki.

A *rakodások* számának csökkentése, a megmaradó műveletek *gépesítésének* optima — a raktározás második fő sajátossága — csak akkor érhető el, ha az áruküldő üzem és a közlekedési eszközzel végzett szállítás már megalapozza, előkészíti a racionális rakodási tárolási, illetőleg a raktári manipulációs munkát.

Mind a tartósabb, hosszabb időre terjedő tárolás, mind a termeléssel, szállítással és az értékesítéssel kapcsolatos raktározás *integráns része a szállítási láncolatnak*, mivel a rakodási munkák jelentékeny része éppen ebben a fázisban merül fel, és a vele kapcsolatos mozgatási műveletek minden esetben — abszolút értelemben vagy ha úgy tetszik, az ideálshoz viszonyítva — népgazdaságilag szükséges, de improduktív ráfordítást jelentenek.

Ad d) Az árumozgatás korszerűsítésénél, a szállítási láncolat kialakításánál rendkívül fontos szerepet játszik az *információközlés*, közkeletűen: a *bizonylati* rendszer vagy adminisztráció.

A korszerűsített anyagmozgatáshoz simuló bizonylati rendszer hiánya akadályozhatja a hatékony munkát, jelentékenyen csökkentheti a nagyteljesítményű gépek és berendezések működésének határfokát, helyes megszervezése viszont az anyagmozgatás racionalizálásának igen hatékony eszközévé válhat.

A bizonylatok kiállítása, azok száma, áttekinthetősége és tartalma, üzemen belüli körforgása szer-

vező hatású, fontos eszköze lehet az ellenőrzésnek, alapját képezheti a végzett teljesítmények elemzésének, tehát gondos figyelmet érdemel. Az anyagmozgatás korszerűsítésével egyidejű megtervezést igényel.

Ad e) A gazdaságos szállítási láncolatok kialakítása szempontjából nem kisebb jelentőségűek a népgazdaságon belül az *áruforgalmat*, a vállalatok közötti vételt és az eladást érintő *szabályok*.

A *fuvarozást* rendszerint kezdeményező előadó a közlekedési vállalatok díjszabásai alapján kizárólag az *öt terhelő szállítási költségeket* veszi számításba, és figyelmen kívül hagyja — miután ehhez anyagi érdekeltsége nem fűződik — a *teljes áru mozgatási folyamat ráfordításait*. A jelenlegi gyakorlatban ugyanis a fuvarozás kezdeményezője több szállítási változat esetében általában az útvonal egy részén felmerülő, csak az öt terhelő költségek összehasonlítása alapján dönt a fuvarozás módjára és eszközére vonatkozóan, figyelmen kívül hagyva az átvevőnél jelentkező költségeket és ráfordításokat.

A *Szakmai Szállítási Feltételek*, a *szállítási szerződések*, a *Termékkárjegyzékek*, több kormányhatározat, a KDB döntvényei általában és részleteiben is szabályozzák ugyan a vállalatok közötti áruforgalom: a vétel és eladás feltételeit, figyelmen kívül hagyják azonban a korszerű szállítási láncolat összefüggéseit és követelményeit. Pedig kézenfekvő, hogy nemcsak a közlekedési eszközzel végzett szállítási változat megválasztását kell alárendelni a szállítási láncolat összefüggéseinek, hanem a *teljes árutovábbítási folyamat* egymással szerves kapcsolatban levő *összes műveleteinek és ráfordításainak együttes számbavételével* — a közlekedési ágazat *tényleges önköltsége* és nem *díjszabásai* alapján — hozható csak helyes döntés.

Ebből következik, hogy az anyagmozgatást közvetlenül regisztráló *bizonylati rendszerben*, az áruforgalom lebonyolítására vonatkozó bonyolult szabályokban, nem kevésbé *sámviteli rendszerünkben* is elengedhetetlenek olyan módosítások, amelyek az anyagmozgatás ráfordításait összefüggéseiben és kölcsönhatásaiban kimutatják.

Kutatni és — kellő előkészítés után — intézményesíteni kell továbbá a *vállalati és népgazdasági statisztikai rendszerben* annak regisztrálási lehetőségeit, hogy az anyagmozgatási teljesítmények munkaórában, munkabérben, a dolgozók számában, nem kevésbé a járulékos tényezők mind a nyílt, mind a burkolt ráfordítások tekintetében megállapíthatók legyenek. Jelenleg ugyanis főleg külföldi reprezentatív felmérések alapján megállapított számokra, illetőleg a nagyon gyér hazai kutatásnak ugyancsak részleges felvételek alapján kidolgozott eredményeire vagyunk utalva.

Az áruk forgalma — eljuttatása a termelés helyéről a felhasználás, illetőleg a fogyasztás helyére — helyváltztatás, térbeli mozgás, amely a *közlekedés szállítási munkájában* fejeződik ki. A közlekedés a maga szállítási munkájával, a szükség és az adottságok szerint — egyszer, kétszer vagy többször — kapcsolódik be az anyag útjába: az alapanyagokat a kitermelés után a feldolgozás, a gyártás befejezése után a félkész—,

vagy készterméket a felhasználás helyére, illetőleg — személyes fogyasztás céljaira rendelt áruk esetében — a kereskedelmi elosztó raktárhálózaton keresztül az értékesítés helyére juttatja. A közlekedés szállítási tevékenysége tehát szerves és nagy értékeket létrehozó része a szállítási láncolatnak, ezen túl azonban mint önálló termelési ágazat az idők során magas technikai fejlettséget ért el és teljesítményei nagymértékben differenciálódtak. Noha ezeknek „végterméke”: az áru eljuttatása egyik helyről a távolabb fekvő másik helyre ugyanaz, ezen belül a változatok száma rendkívül nagy. Következik ez egyrészt a szállítás technikai fejlődéséből, másrészt annak a következménye, hogy a közlekedési ágazatok fejlődése — kiváltképpen a közúti tehergépkocsiközlekedés előretörése — folytan ugyanazt a teljesítményt több közlekedési ágazat képes nyújtani.

A fejlődés folytán tehát ugyanazon szállítási feladat teljesítését *számos szállítási változattól* lehet kiválasztani. A tőkés gazdaságban ez a probléma a verseny útján keresi — sok zökkenővel — megoldását. Tervgazdaságban a közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztásnak, a közlekedési koordinációnak maximális érvényesülését a szocialista gazdálkodás alapelvei követelik.

A *szállítási láncolat*, a *jól összehangolt vertikális anyagmozgatási folyamat megteremtése a közlekedési ágazatok koordinációjának vizsgálatát és hatékony megoldását tűzi napirendre*. Ennek során a közlekedési ágazatok teljesítményei és műszaki jellemzői, kapacitásuk, a szállítás lebonyolításának szabályozása, díjszabási és gazdaságossági kérdései a maguk bonyolultságában veendő figyelembe, különös tekintettel a szállítási láncolat hatékonyságának követelményeiből is fakadó olyan tényezőkre, mint a szállított áruk természete, a rakodások száma és módja, az erre fordított munka és költség, továbbá a szállítás időtartama (sebessége), valamint több más, a szállítási változatot döntően befolyásoló egyéb tényező.

A *rakodások számának csökkentése* és a megmaradók racionális *gépesítése*, a ráfordítások csökkentése, a közlekedési koordináción belül — több más, nem kevésbé lényeges tényező mellett — az áru természetétől, valamint az anyagjellemzőktől függ. Amíg azonban egy-egy üzem nyers- és alapanyagai, félkész- és készgyártmányai fajták szerint behatárolhatóak, addig a közlekedés az élőállattól a tömegárukig, a folyékony áruktól a darabárukon keresztül a különleges kezelést igénylő, hosszú stb. árukig az anyagjellemzők teljes skáláját felmutató mindenfajta árut szállít.

Az áruk anyagjellemzők szerinti csoportosítása népgazdasági szektoronként tehát eltérő. Ugyanaz az anyag, az egyik üzemben munkatárgy, a másik üzemben munkaeszköz, a kereskedelem raktárában pedig eladandó készáru stb. A közlekedésben mindenfajta áru jelentkezik szállításra és azokat saját szempontjai (díjszabási, fuvarjogi, biztonsági stb.) szerint osztályoznia kell. Valamely adott közlekedési rendszer keretén belül a közlekedési ágazatok közötti munkamegosztást befolyásoló számos tényező közül itt csak az *áruk természete szerinti csoportosítással* foglalkozunk, hangsú-

lyozva, hogy a közlekedési koordináció szempontjából a többi tényező jelentősége sem kisebb.

A szállított áruk — a mozgatás szempontjából lényeges sajátosságait tekintve — három fő csoportba oszthatók:

1. tömegárúk,
2. különleges kezelést igénylő áruk,
3. darabárúk.

Ad 1. Tömegárúk esetében a rakodások számának csökkentése, illetve a nem kiküszöbölhető gépesítése alapvető követelmény. A mész, kő, kavics, vasérc, cukorrépa, föld, homok — csak néhányat említve —, szállításánál és rakodásnál a technikai fejlettség adott színvonalán, nagy volumenek esetében, általában megterveztek és meg is valósították a racionalizálást.

Elég talán az iparvágány-rendszerre utalni, amely a szállítás kezdő vagy végpontján, vagy mindkét helyén megépülve, lehetővé tette az egy közlekedési eszközzel végzett közvetlen, átrakás nélküli szállítást.

A gravitáció alkalmazását biztosító bunkerek, a markoló daruk, a kotrógépek, a vasúti kocsiuk: tatók ismertek, de korántsem minden lehetséges esetben valósult meg a bevezetésük, sőt gyakorta még a legolcsóbb gravitációt sem alkalmazzuk a rakodási és gyártási folyamatban.

A szállítási láncolat szempontjából vizsgálva a tömegárúk útját —, csak érintve a korszerű sodronykötélpályát, csővezetékes stb. szállítást, amely utóbbi a szállítási távolságok műszaki és gazdasági határain belül talán leginkább elégíti ki a korszerű szállítási lánc követelményeit — a következők megemlítése szükséges.

Az átrakások száma csökkentésének fő célkitűzését a közvetlen, vagyis egy közlekedési ágazattal végzett szállítással érhetjük el leginkább. Ez esetben a szállítás két végpontján olyan berendezés szükséges, amely a szállítóeszköz megrakását a termelési folyamat utolsó, illetőleg első műveletével egyesíti, vagyis biztosítja azt, hogy a termelési folyamat első, illetőleg utolsó fázisa és a rakodás között ne legyen szükség újabb művelet elvégzésére. Ezt az elvileg helyes megoldást azonban befolyásolja a különféle okokból (pl.: idényszerűség, a szállítás egyenetlensége, készletek tartása stb.) adódó tárolás szükségessége, amely bunkerekkel, illetőleg a gravitáció alkalmazásával hidalható át.

Tömegárúk szállításánál nagy jelentősége van a speciális szállítóeszközöknek. Ez a megoldás azonban közlekedési szempontból — a részleges felhasználási lehetőség, az egyirányú terhelhetőség, a főlősleges vontatási teljesítmények, az üres futás növekedése stb. miatt — nem tekinthető egyértelműen gazdaságosnak, s a fuvarozó és fuvaroztató vállalatok esetenkénti együttes elemzését igényli.

A speciális szállítóeszközöket illetően a sík fenekű, önürítő vasúti nyitott kocsi alkalmazása olyan nagy vasutaknál, mint a Szovjetunió, az USA vasútjai teljesen általános és majdnem kizárólagos. A Csehszlovák Szocialista Köztársaságban és a Német Szövetségi Köztársaságban a Talbot rendszer térhódítása figyelhető meg. Általános felhasználási lehetőségeiknél fogva ezeket alig lehet speciális kocsiaknak tekinteni, ugyanúgy mint a fedett kocsi körében az eltolható oldalfalú és tetejű kocsikat, amelyek a rakodást könnyítik, de univerzálisan is felhasználhatók.

lános felhasználási lehetőségeiknél fogva ezeket alig lehet speciális kocsiaknak tekinteni, ugyanúgy mint a fedett kocsi körében az eltolható oldalfalú és tetejű kocsikat, amelyek a rakodást könnyítik, de univerzálisan is felhasználhatók.

A tömegárúk gépesített és racionális szállítási láncolatának megteremtéséhez e rakodóberendezések és szállítóeszközök együttes vizsgálata szükséges a közlekedés és a fuvaroztatók részvételével. E vizsgálatnál a két végpont: a feladás és a fogadás berendezései, illetve rendszere tekintetében mindhárom résztvevő részére kielégítő technikai-gazdasági megoldások megtalálása, másrészt a közvetlen, egy közlekedési eszközzel végzett szállítási lehetőségének biztosítása a döntő szempont.

Az iparvágány és az iparvágánnyal kapcsolatos berendezések taglalásától — ismert voltuk, továbbá az együttes tervezés kényszerítő jellege folytán — itt el lehet tekinteni. Említést kell azonban tenni olyan újabb technikai megoldásokról, amelyek iparvágány építésének technikai vagy gazdasági akadályai esetén ahhoz hasonló előnyöket nyújtanak. Ezek a megoldások az egyes közlekedési ágazatok által külön-külön nyújtott előnyöket kapcsolják össze. Részünkről — szárazföldi ország lévén — a közút-vasút kapcsolata érdemel figyelmet. A megoldás célja az, hogy a két közlekedési ágazat eszközeinek kombinált felhasználása elérhető legyen úgy, hogy mindkettő előnye érvényesüljenek. Ez az előny a két végpont közötti olyan közvetlen kapcsolat, amely az átrakásokat kiküszöböli vagy egyszerű megoldással racionalizálja.

A vasúti kocsik közúton szállítására mintegy harminc éves múltra tekint vissza. Több országban alkalmazzák több-kevesebb sikerrel, főleg olyan esetekben, amikor terepnehézségek vagy helyhiány, illetőleg a kocsirakományú küldemények kis száma akadályozza az iparvágány építését. Lényege az, hogy a vasúti kocsikat erre szolgáló csatlakozóhelyek igénybevételével közúti közlekedésre alkalmas többtengelyű alvárra gördítik és a címzett üzembe szállítják. Ez a rendszer, amely nevét Culemeyer német vasútigazgatótól kapta, lényegesen kisebb beruházási igénnyel lép fel, mint az iparvágány, viszont gazdaságossága a szállítás távolságától és a továbbított kocsi számától függ. Külföldi számítások szerint heti 40–50 vasúti kocsik a gazdaságos üzemeltetés alsó határa. Ugyancsak külföldi megállapítások szerint a gazdaságos szállítási távolság átlagosan 3 km-re, maximumán pedig 10 km-re tehető.

A vasúton és közúton egyaránt használatos szállító járművek gondolata nem újkeletű, de a kísérleti stádiumot még nem haladja meg.

Sokkal inkább figyelemreméltó az a mind szélesebb körben terjedő és sikereket felmutató megoldás, amely a tehergépkocsi pótkocsiját helyezi a vasúti pórkocsira. Gazdaságosságát abban találja, hogy a hosszú távú fuvarozás vasúton gazdaságosabb, míg a vasútállomásra a fel- és onnan az el-fuvarozást a tehergépkocsi végzi. Az átrakások száma és munkai igényessége csökken, viszont az esetek túlnyomó többségében hátrányos az, hogy

különleges berendezéseket tesz szükségessé a vasútállomásokon.

A különféle megoldásokat csak érintve, pl. a német *Huckepack*, az amerikai *Piggy-back* rendszer a vasúti kocsis hossz tengelyével párhuzamosan helyezi el a közúti pótkocsikat, más rendszerek, pl. a svájci *Feldschlösschen*, a szállítótartályszerű közúti kocsiszekrény-részt a hossz tengelyre merőlegesen helyezik el a vasúti pórkocsin. Részletes ismertetésükkel a szakirodalomban bőségesen találkozunk. A kezdeti stádiumon már kétségkívül túlhaladt kísérletek célját abban lehetne megjelölni, hogy az átrakás különleges állomási berendezések nélkül, könnyen és gyorsan, a legkisebb költséggel elvégezhető legyen, és mind a vasúton, mind a közúton lehetőleg univerzális járművek használatát tegye lehetővé.

Említést kell tenni a vasúti-közúti közlekedés koordinációjának arról az irányzatáról, amely általában *körzeti pályaudvar-rendszer* néven ismeretes. Lényege abban van, hogy a hosszútávú fővonal vasúti szállítás után, erre a célra kijelölt és berendezett ún. *körzeti pályaudvarokon az árut a tehergépkocsi veszi át* és a rövidtávú, kapilláris forgalmat mindkét irányban — esetleg a fővonal két körzeti pályaudvara között is — ellátja. A megoldás magyarázatát a vasúti hálózatnak abban a sajátosságában találjuk, hogy a nagyforgalmú, gazdaságosan üzemeltethető vasúti fővonalakkal szemben a kis forgalmú mellékvonalak erősen veszteségesek, és ez a forgalom tehergépkocsival — amely jobban alkalmazkodik a forgalom ingadozásához — gazdaságosabban látható el. *A szállítási láncolat célkitűzései ezen a módon jobban elérhetők.* Az átrakások gépesítése kis forgalmú állomásokon megoldhatatlan, mert a gépek kihasználása, üzemeltetése ezeken rossz határfokú, nem gazdaságos. A körzeti pályaudvarokra koncentrált árumennyiségek rakodása ugyan többnyire csak jelentős beruházásokkal, de gazdaságosan oldható meg. *A körzeti pályaudvar-rendszer számos országban elterjedt és sok helyen a vasúti mellékvonalak részbeni megszüntetéséhez is vezetett.*

Ad 2. A különleges kezelést igénylő áruk gépesített szállítási láncba illesztése az anyagjellemzők specifikus volta miatt egyedi, esetenkénti vizsgálatot igényel.

Ad 3. A darabáruk legfőbb jellemzőjeként első sorban csomagolásukat, továbbá azt a tulajdonságukat kell említeni, hogy általában alkalmasak egységgrakománnyá történő összefogásra, illetőleg csoportos, együttes kezelésre.

A darabáruk korszerű szállítását biztosító sajátos megoldások közül itt is a *teljes vasúti kocsi-rakományok* közötti szállítása, illetőleg a *teljes tehergépkocsirakományok* hosszútávú vasúti szállítás mellett a *nagy szállítótartályok* gyakorlatban jól bevált rendszere tekinthető olyannak, amely mindkét közlekedési ágazat előnyeit kihasználja. Hátránya, hogy átrakásához a vasúti pályaudvarokon, a feladónál és a fogadónál daru létesítése szükséges, ez azonban teljes kapacitásáig ritkán használható ki. Ennek a hátrálynak kiküszöbölésére irányulnak azok a törekvések, ame-

lyek *daru nélküli átrakásra* keresnek megoldást, és mind közelebb hozzák a nagy szállítótartály-rendszert a fentiekben már említett *tehergépkocsi-vasúti kombinált fuvarozáshoz*. Ez egyben a tömeg-áru és a darabáru közötti határokat is mind elmosódottabbá teszi.

A kisméretű áruk összefogására nagyobb egységekbe a *kis szállítótartályok* és a *rakodólapok* szolgálnak. Ezeket az üzemi belső anyagmozgatás és a közlekedés — vagyis a teljes szállítási láncolat — gépesítésének igényeit leginkább kielégítő, mindinkább fejlődő és a cél érdekében finomodó, komplex megoldásnak tekinthetjük. A fejlődés új irányai szerint a kis szállítótartály és a rakodólap-rendszer mindinkább közelednek egymáshoz.

A hazánkban is bevált *kis szállítótartályok* az áruk csoportos kezelhetőségével és *saját gördülő szerkezetükkel* lehetővé teszik a szállító járművek gyors rakodását, megteremtik a rakodások gépesítésének alapjait, és alkalmasak a különböző közlekedési ágazatok járműveivel történő szállításra. Részben alkalmasak arra, hogy az üzemi belső anyagmozgatás gépesítésének igényeit is kielégtessék. Megvédi továbbá az árut a külső behatások ellen, csökkentik a kezelési és csomagolási költségeket és a dézsmálási kockázatot.

Gazdasági előnyeik közül elsősorban azt kell megemlíteni, hogy a *kis szállítótartály* önsúlyáért a vasutak nem számítanak fuvardíjat és *az üres visszaszállítás költsége sem terheli a fuvaroztatót.* A vasutak viszont a mind szélesebb körű felhasználás révén igyekeznek az üres futás mennyiségét csökkenteni, vagyis felhasználásuk gazdaságossága számuk növekedésének arányában javul.

Ellentmondás tapasztalható a *fuvaroztatók* tulajdonát képező kis szállítótartályok és a vasutak azon törekvése között, hogy az üres futást csökkentsék. A *vasút* tulajdonát képező szállító tartályok üzemen belüli felhasználásának az a progresszív emelkedő költség szab határt, amit a vasút számít a késedelmes visszaadás esetén. Noha a kis szállítótartály az ún. *terítőforgalomban*, amikor az árut a nagykereskedelmi raktárból a boltba szállítják, kiválóan bevált, ez idő szerint még nehezíti felhasználását, hogy a rakodó igénybevétele nélküli lerakáshoz hazánkban még nem terjedtek el a szükséges közúti járművek.

A *rakodólap*, illetőleg az alapulvételével kialakított anyagmozgatási rendszer a műszaki és szervezési összhang megteremtésére a leginkább alkalmas. A vertikális kooperáció kialakítását is biztosítva, magas fokú hatékonyság elérését teszi lehetővé.

A *rakodólapos kezelés* alapelve az, hogy több (általában egyforma) árudarabot (csomagot) egy erre alkalmas sík, esetleg oldalfalakkal ellátott felületen *egységgrakománnyá* fognak össze, és a továbbiakban együtt tárolnak, mozgatnak, szállítanak. A fejlődés során nyilvánvalóvá vált, hogy egyedi árudarabok — pl. papírhenger, bálák, hordók stb — is előnyösen mozgathatók ebben a rendszerben, mert az ez által elérhető könnyű kezelhetőség a szükséges mozdatóeszközök beszerzését gazdaságossá teszi.

A fejlődés során különböző rakodólap-típusok és méretek alakultak ki. Hamarosan kitűnt azonban, hogy a rakodólapos árumozgatás előnyei leginkább akkor érvényesülhetnek, ha az összes résztvevők: a gyártó ipari üzemek, a távolsági szállítást végző közlekedési vállalatok és az elosztó nagykereskedelem *azonos típusú és méretű rakodólapokat* használnak, s ezeken *egységgrakomány képzésére alkalmas csomagolást alkalmaznak*. Az áru útja így valóban *jól összehangolt szállítási láncolatot képezhet*. Ily módon lehetővé válik a *csererakodólap rendszer* bevezetése, amelynél az áruküldő (pl. a gyártó üzem a fuvarozótól, vagy utóbbi közvetítésével) a fogadótól ugyanannyi rakodólapot kap vissza, mint amennyin az áruját elhelyezte. Így mindig ugyanakkora rakodólapkészlettel rendelkezik, vagyis csak annyi új rakodólapot kell beszereznie, amennyire a belső anyagmozgatásához és a tároláshoz szüksége van.

Mindezek felismerése alapján sikerrel jártak azok a törekvések, melyek a legtöbb európai államban — hazánkban is — 800×1200 mm méretű rakodólapok szabványosításához vezettek, mind a belföldi, mind a nemzetközi forgalomban.

Célszerű szervezés esetén a rakodólapos szállítmány belső mozgatási, tárolási, kezelési és szállítási *egységet* képez. Nyilvánvaló, hogy mindez csak a rakodólapos szállításban résztvevő *összes érdekelt* legszorosabb együttműködése esetén valósítható meg. Csakis így érhető el, hogy a rakodólapokon képzett *egységgrakományok* a lehető legtovább együtt maradjanak.

Az áruk rakodólapokon történő összefogása jelentős előnyöket biztosít a *tárolás* terén is. Az általában ismert és elterjedt *raktári tárolóberendezések* helyett ugyanis egyre inkább használják a rakodólapokat is a tárolás céljaira.

A rakodólapos rendszer, fejlődésének útján — paradox módon — mindinkább nélkülözi magát a rakodólapot, és inkább *egységgrakomány-rendszerré* válik.

Az egységgrakomány vagy darabegység méreteit és alakját tipizálva, vagy ahhoz alkalmazkodva szoros gazdasági-műszaki kölcsönhatás figyelhető meg: a rakodógépek speciális megfogószervezeteihez a szállítási láncolat összes résztvevői és tényezői alkalmazkodnak. *A túlzás nélkül „forradalmi” tekinthető műszaki fejlődés az árufeleségek mind szélesebb körét vonja be ebbe a rendszerbe.* Ezzel a klasszikus értelemben vett tömegáruk és darabáruk közötti határok elmosódnak, és az *egységgrakomány-rendszer válik dominálóvá.*

Gépesített szállítási láncolat létrehozása és ezzel az anyagmozgatás korszerűsítése az összes érdekelt *együttes tervező és szervező munkáját* igényli. A tervezést gondos és részletes felméréssel, elemzéssel kell előkészíteni. A felmérésnek ki kell terjednie az üzemről készített helyszínrajzokra, az áru mozgásának folyamatábráira, a mennyiségi adatokra stb. Ezt a láncolatban érdekelt összes objektumokra el kell végezni, összevetni és a szállítást végző közlekedési ágazattal egyeztetni.

Az üzemem belüli anyagmozgatás és a teljes szállítási láncolat technológiai tervét alapos előkészítés után, csak az összes érdekelt egyetérté-

sével lehet siker reményével bevezetni. Mindennek eredményes eléréséhez *szívós szervező munka* szükséges.

Azokban az országokban, ahol a korszerű gépesített anyagmozgatás magasfokú fejlődést ért el, a kezdetben különösen, de még ma is egy-egy szállítási láncolat a résztvevők közös felderítő, elemző, tervező és szervező munkájával valósul meg.

Az anyagmozgatás korszerűsítésére vonatkozó elemzésnek és az ennek alapján készítendő javaslatoknak *figyelemmel kell lenni a megvalósítás összes tényezőire.* Különös gonddal kell ügyelni arra, hogy az átállás az új technológiára se a résztvevő üzemek munkájában, se a szállításban, se az áruellátásban zavart ne okozzon, tehát körültekintően, *a fokozatosság elvét* kell alkalmazni, illetőleg a tervben előirányozni.

Gondolni kell pl. arra is, hogy az új technika a dolgozók körében gyakran ellenállással találkozik, amit sokszor az az aggály is táplál, hogy keresetsökkenéstől tartanak. Számolni kell a ragaszkodással is a régihez. Ez okból és általában, az *előzetes felvilágosító munkának és propagandának* igen nagy a szerepe. Ennek alapos *oktatással és képzéssel* kell párosulnia.

*

A Magyar Népköztársaságban a termelékenység növelése, a munka kulturáltságának fokozása, a népgazdasági hatékonyság emelése érdekében az anyagmozgatás népgazdasági vertikális folyamatának — szállítási láncolatoknak — kialakítása, racionalizálása és gépesítése terén — a tudományos kutatás és a gyakorlati szervező munka — szoros kapcsolatban és egységben az üzemi és raktári belső anyagmozgatással kiterjedt és mind szélesebb alapokra helyeződik.

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság programjában azt az alapvető feladatot tűzte ki, hogy az üzemi és raktári belső anyagmozgatás, szállítás népgazdasági vertikális folyamata — a *szállítási láncolat* — racionalizálása és gépesítése terén a *rendelkezésre álló szellemi erőket koncentráva*, biztossá a tudományosan megalapozott, minden térre kiterjedő fejlesztési koncepció kidolgozását. Célu tűzte ki azt is, hogy ezzel a ténykedéssel egyidejűleg, párhuzamosan kezdeményezze és szorgalmazza a megfelelő ágazati szervezetek és intézeti munkaszervek — tehát a szellemi kapacitás — létrehozását, illetőleg bővítését.

A népgazdasági termelés bővítését és a munka termelékenységének növelését mindinkább gátló *munkaerőhiány* a probléma megoldását mind sürgetőbbé teszi, ezért az élőmunka-pazarlás megszüntetése érdekében a programban elsőrendű fontosságot kapott azoknak a *gazdasági mechanizmusban rejlő akadályoknak a felderítése, amelyek a fejlődést e téren akadályozzák.*

A távlati fejlesztési koncepció kidolgozásával egyidejűleg a *szervezeti problémák megoldásának elősegítése* azért elengedhetetlen, mert ágazati szervezetek létrehozása és a munkában való részvétele nélkül a fejlesztési elgondolások nem realizálhatók. E kettős jellegű ténykedés sorbakapcsolása nemcsak a fejlesztési koncepció elévülésével

járna, hanem a munkaerőhiány okozta problémák megoldását — megfelelő időben — nem segítené elő.

A fejlesztési program — célul tűzve ki a szakterület mind szélesebb szellemi bázisra helyezését, a hazai szakirodalom és szakajtó létrehozásának elősegítését, a képzés és oktatás problémáinak napirendre tűzését, megalapozását és a megoldás szorgalmazását —, a *korszerű szállítási láncolatok műszaki-gazdasági-szervezeti kérdéseinek kutatását* helyezi előtérbe.

A műszaki fejlesztés távlati koncepciójának népgazdasági hatékonysága érdekében nyilvánvalóan ezen a téren is állapotváltozást kell előirányozni, ami nem a jelenlegi állapot jövőbe vetítésével és extrapolálásával tervezendő. A távlati fejlesztés népgazdaságilag egységes irányainak kijelölését az *árumozgatás teljes vertikálisánál alapulvételével és összehangolt műszaki-gazdasági-szervezeti tervekkel* kell biztosítani. Ennek érdeké-

ben az ömlesztett tömegárúk és darabárúk — technikai megoldásaiban egymáshoz mindinkább közel kerülő — mozgatásának, rakodásának, raktározásának és szállításának helyhez kötött és mobil eszközeit *egységes szállítási láncolatban* kell tervezni.

IRODALOM

- Dr. Czére Béla: A közlekedéstudomány alapvető rendszertani kérdései, Közlekedéstudományi Szemle, 1958. évi 2—3. és 4. sz.
- Dr. Fehérvári László: A vasúti árudíjzabások és a népgazdasági árképzés néhány összefüggése, Közlekedési Közöny, 1961. évi 28. sz.
- Dr. Felföldi László: Anyagmozgatási technológia I. Bp. 1962. Tankönyvkiadó.
- Dr. Felföldi—Dr. Izsó—Garamszegi: Rakodólapos anyag mozgatás, Bp. 1963. KÖZDOK.
- Günther, Artur: Hauptauschussnahme für Verpackung, Transport- und Lagereinrichtungen, Hebezeuge und Fördermittel, 1962. évi 6. sz.

MŰSZAKI KÖNYVNAPOK, 1964

Ebben az esztendőben október 19. — november 5. között rendezik meg a *Műszaki Könyvnapokat*. 1962 óta ez már a harmadik ünnepi találkozója lesz a műszaki könyvnek az olvasókkal.

Az eddigi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a *Műszaki Könyvnapok* eddig is jól betöltötték szerepüket: szorosabbá tették a kapcsolatot a műszaki könyvkiadás és az olvasóközönség közt. A mérnökök, technikusok, szakmunkások, a műszaki haladás iránt érdeklődők, az ifjúság köréből új és új rétegek váltak rendszeres olvasóivá, vásárlóivá a műszaki könyveknek és ezzel hordozóivá és hasznosítóivá a fejlett műszaki kultúrának. Másfelől azonban a műszaki könyvkiadás szervei, a könyvek szerzői is sokat tanultak az olvasók véleményeiből, bírállataiból, kívánságaiból, amelyek ilyenkor a legszélesebben nyilvánulhatnak meg. Számos, az előző Műszaki Könyvnapok óta megjelent új szakkönyv éppen az olvasók kifejezett kívánságára született meg.

Az ideai *Műszaki Könyvnapoknak* az a célja, hogy továbbfejlessze a jól bevált kezdeményezést, még szélesebbé tegye a műszaki könyvet írók, előállítók és a felhasználók termékeny kapcsolatát. Csak ezen az úton lehet ugyanis remélni, hogy mielőbb eltűnjenek műszaki könyvkiadásunkból azok a „fehér foltok”, amelyek egy-egy szakterületen a hiányzó vagy elégtelen szakirodalom miatt ma még megvannak, továbbá a technika rohamos fejlődése közepette megtaláljuk azokat a legfontosabb új témákat, amelyeknek szakkönyvben való feldolgozása műszaki fejlődésünk gyorsítása érdekében a leginkább indokolt. Ma már — el-

tekintve a különböző szintű tankönyvektől — műszaki könyvkiadásunk termelése évente mintegy 200 kiadvány. Elengedhetetlen, hogy ennek a tekintélyes könyvkiadási volumennek legjobb felhasználása érdekében az érdekeltek: a műszaki ismereteket hasznosító olvasók erőteljesen hallassák véleményüket.

Az ideai *Műszaki Könyvnapok* nagy sereg-szemléljén az olvasóknak módjukban lesz megítélni: mennyire fejlődött az eltelt év alatt műszaki könyvkiadásunk, akár a könyvek tartalmát, akár azok külső megjelenési formáját illetően. A tények azt mutatják, hogy e téren sem kell szégyenkezniünk, mert számos kiadványunk a legmagasabb igényeket is kielégíti, amit a fokozódó külföldi érdeklődés is bizonyít.

Műszaki irodalmunk választékát az ideai *Műszaki Könyvnapokra* megjelenő több mint harminc új szakkönyv is lényegesen gazdagítja. Nagy számban jelennek meg új munkák a gépipar, az automatizálás, az elektrotechnika, az energiagazdálkodás, a híradástechnika, az építőipar és más szakterületeken, amelyek a közlekedés különböző ágazataiban dolgozó szakembereket is közelebből érdeklik, mint amilyen a „Szállítóberendezések”, a „Gépműhelyi zsebkönyv”, a „Tranzisztor”, a „Műanyagok az építőiparban”, a „Tatarozási zsebkönyv” stb. Kifejezetten a közlekedés és a járműipar szakterületét érintik az „Autótípusok 1964.” „A hajógyártás technológiája” és más kiadványok.

Az 1964. évi *Műszaki Könyvnapok* minden bizonnyal éppúgy betölti majd hivatását, mint az eddigié, és tapasztalatai, eredményei szilárd alapot adnak majd a hazai műszaki könyvkiadás további, töretlen fejlesztéséhez.

Árukezelési helyek és kirakóberendezések szükséges kapacitásának számítása az operációkutatás módszerével

LEHEL JENŐ

Népgazdaságunk rohamos fejlődése a vasútra egyre nagyobb feladatokat hárít. A szállítási teljesítmény szempontjából a *rakodási és az átrakási kapacitás* éppen olyan fontos tényező, mint a nagytengelynyomású pálya, a rendező pu vagy — amiről manapság igen sok szó esik — a központi pályaudvar rendszer.

Rekonstrukciós feladataink között, a *MÁV Vasúttervező ÚV-ná* egy nagy teljesítményű *rakodóudvart* kell terveznünk, ezért a szállítási kapacitás növekedésének kérdését a kirakások szempontjából vettük tüzetes vizsgálat alá.

Dr. Turányi István professzor a *Közlekedéstudományi Egyesületben*, egy előadásában a következőket állapította meg:

„A pályakapacitás, s ezen keresztül a szállítóképeség fejlesztésének konkrét pályaszakaszokra és keresztmetszetekre végrehajtott mélyreható elemzéseken kell nyugodnia.” . . . „Felelősségteljes, gyakorlati intézkedések megalapozására csakis a konkrét vizsgálatok és mérőszámok alkalmasak” [1]. Hogy ezeket a konkrét vizsgálatokat elvégezhesük, az *operációkutatás* módszerei közül a *matematikai statisztikát* és a *sorbanállási elméletet* hívtuk segítségül.

Mindenekelőtt *konkrét adatokra* volt szükségünk. Számítva arra, hogy a gépi adatfeldolgozás eszközeit és az elektronikus számítógépet is fokozottabb mértékben kívánjuk tervezési munkáinknál hasznosítani, ezért kocsiszámra megadva egy év 365 napján összesen *2160 tehervonat érkezési idejét és áruelemzését* gyűjtöttük össze.

Célunk az volt, hogy egy évet kitevő időszaknak az adatait a legkülönbözőbb formában vizsgálatoknak, elemzéseknek vessük alá, és a *matematikai statisztika módszereivel* próbáljuk meghatározni az áruk érkezésének törvényszerűségeit és a *különféle áruk áramlásainak képét*. Ennek ismeretében azután az újonnan tervezendő üzemi berendezések célszerű méreteinek és a vágányok számának megállapításánál az *eddiggi gyakorlatnak megfelelő becsléseket korszerű számítási módszerekkel* kívántuk felcserélni.

Mivel vizsgálataink igen nagy mennyiségű számítást kívánnak, a feladatunkat egyelőre két áruféleségre korlátoztuk, Ennek a két ömlesztett tömegárúnak a kirakására kell új, korszerű kirakóberendezést terveznünk.

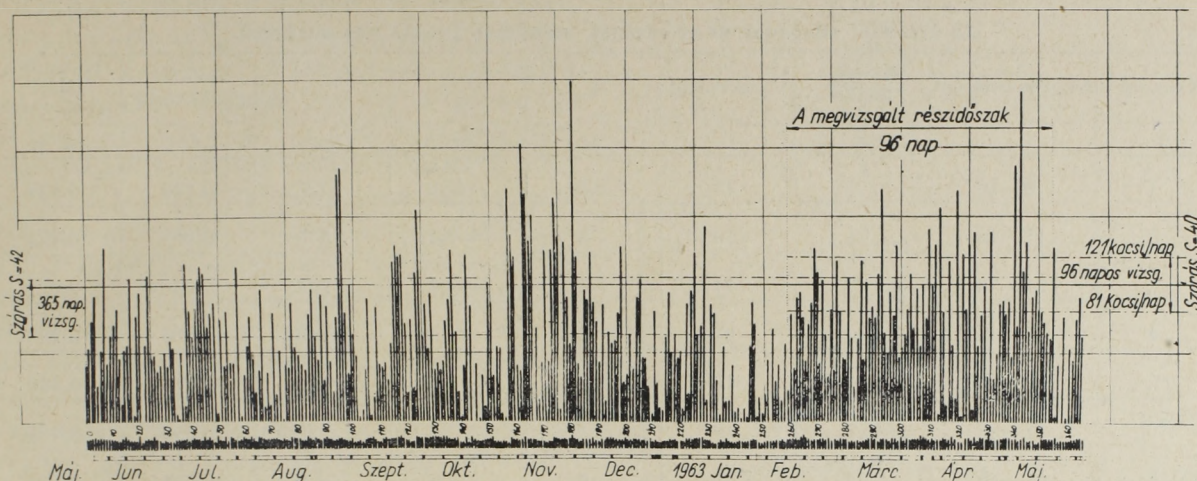
A tervszámok általánosságban mindig *éves átlagszámokat* jelentenek, amelyre, mint a későbbiekben

látni fogjuk, árukezelési helyet, kiszolgáló berendezést tervezni igen helytelen lenne. Az éves statisztika átlagszámából a kirakandó áru mennyiségi szórására, egyenlőtlenségére vonatkozóan következtetés nem vonható le. Ma az általános gyakorlatban ki szokták még keresni a *legnagyobb és a legkisebb napi áruérkezést*. Majd ezekből bizonyos egyenlőtlenségi számot képeznek és ennek figyelembevételével értékelik a szükséges kiépítendő rakodási kapacitást. Teszik ezt természetesen anélkül, hogy a valóságos biztonságról valami közelebbi felvilágosítást tudnának adni. Hogy a tervezett új berendezés azután mennyire felel majd meg a kellőképpen fel nem tárt, de feltétlenül nagyon ingadozó értékkel jelentkező áruáramlatnak, azt csak a tényleges üzemi gyakorlat dönti el. A kirakásnál jelentkező árutorlódás, a kezelésre váró kocsik tömege félreérthetetlenül jelezni fogja a kirakásnál előállott szűk keresztmetszetet.

Az *operációkutatási* feladatok között ez a torlódás „*sorbanállási*” jelenség néven ismeretes [2, 3]. Későbbiekben ezt a bizonyos feltételek mellett szükségszerűen bekövetkező jelenséget igen egyszerű módon fogjuk megmagyarázni és ábrázolni.

A konkrét alapadat halmazt tehát 2610 vonat érkezési ideje, 11 különféle áru mennyisége kocsiszámban és a vonat összes kocsijainak száma adta. Ezekkel az alapadatokkal, amint említettük, számos — e helyen nem is részletezhető — *kísérleti számítást* kívántunk elvégezni, és ezért célszerűnek látszott *minden egyes vonatról külön lyukkártyát* készíteni. A számításokat a *KMP I. Vasúti Főosztály Kibernetikai Csoportjának* irányításával a *MÁV Adatfeldolgozó Főnökség Bull Gamma ET* elektronikus gépén kívánjuk a továbbiakban is feldolgozni, tehát az adatokat *80 pozíciós kártyára* lyukasztottuk.

A táblázógép segítségével az 1. és 2. sz. áru befutó napi mennyiségére kigyűjtést végeztünk. A táblázógép kiírta az első oszlopban a nap számát 1—365-ig, a második oszlopban kiírta az ugyanazon naphoz tartozó 7—8 vonat kártyájáról az 1. sz. áruval rakott kocsik összes számát, a harmadik oszlopon ugyanezt tette a 2. sz. áruval, a negyedik oszlopban megadta az ugyanazon a napon befutó összes kocsik számát, és végül kiírta azt is, hogy a kérdéses napon hány vonat kártyájából nyerte az adatokat, vagyis hány tehervonat futott be aznap a pályaudvarra (*1. táblázat*).



1. ábra. A táblázógép által kigyűjtött adatok ábrázolása 1—365. napig, az 1. sz. árura vonatkozóan

1. táblázat

A táblázógép által készített elegykigyűjtés napokra összesítve

..
18	11	393	7
19	13	451	7
20	25	590	9
21	12	338	6
22	20	444	7
..
..

A tabulátor által készített lapokról az adatokat grafikonban dolgoztuk fel. Ezt a grafikont az 1. sz. árura vonatkozólag az 1. ábrán látjuk. A vízszintes tengelyen ábrázoltuk a napokat 1—365-ig és ezekre függőleges oszlopokat állítottunk, ahol 1 mm 1 kocsit jelent. Szükségesnek tartottuk a grafikon felrajzolását a tablóról, mert a jelenséget így nagyon szemléletesé, áttekinthetővé tudtuk tenni. Láthatjuk az áru érkezésének igen nagymértékű ingadozását, amely látszólag semmiféle szabályosságot nem mutat. Egyet mindenesetre azonnal meg tudunk állapítani, hogy t.i. van az évnek egy szakasza, amelyben sokkal több áru érkezett, mint egyébként. Ez az erősebb szállítás a 260—355. napok közé esik és 96 napot tartalmazó részdőszak alatt zajlik le.

Ennek az árumennyiségnek a kirakásáról kell gondoskodnunk. Milyen nagy legyen a kirakóberendezés kapacitása, hogy a kirakatlan kocsik fel ne szaporodjanak, a rendező pályaudvart, az átrakóhelyet el ne torlaszolják, vagyis forgalmi zavart ne okozzanak?

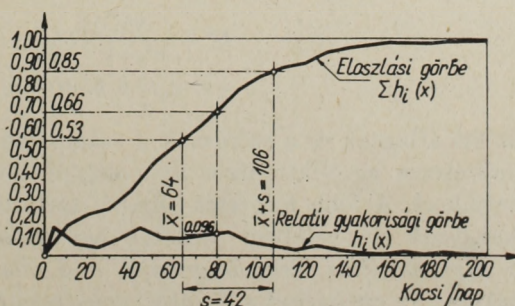
A 2. táblázatban az 1—365 nap összesített adataiból kiszámítottuk az évi átlagot és a szórást. Ennek eredményeképpen a vizsgált áru éves átlaga 64 kocsi/nap, a szórása pedig 42 kocsi tesz ki. A táblázat méreteinek csökkentése végett

a 365 nap adataiból az érkezett kocsik szám szerinti csoportosítását hajtottuk végre, még pedig úgy, hogy külön osztályba soroltuk a 0—10, 11—20, 21—30, ... 201—210 kocsi napi érkezéseket, ez után megszámoztuk azoknak a napoknak a számát, amelyeken pl. 0—10 kocsi áru érkezett, és ezt a számot az f_i jelű oszlopba írtuk be. Ezt nevezzük *gyakoriságnak*. A 11. sorban tehát az f_i oszlopban az $f_{11} = 15$ azt jelenti, hogy az év 365 napja közül 15 olyan napot találtunk, amikor az érkezett árumennyiség 101 és 110 kocsi közé esett. Ebbe a 11. osztályba tartozó mind a 15 napot az osztályközeget jelentő 105 kocsi/nap mennyiséggel fogjuk számításba venni. Az utolsó előtti oszlopban a *relatív gyakoriságot* a következőképpen kapjuk meg:

$$\frac{15}{365} = 0,042.$$

Az utolsó

oszlop ezeknek folytatólagos összegezése. A számításokat itt tovább nem magyarázzuk. (A matematikai statisztika módszereivel megismerkedhetünk az irodalmi jegyzék [4, 5] száma alatti munkákból). Ennek a táblázatnak az utolsó két oszlopát, a relatív gyakoriságot és a kumulált gyakoriságot a 2. ábrán grafikonban dolgoztuk fel.



2. ábra. Az 1—365. napos gyakorisági és eloszlási görbe

Az áru napi átlagának és szórásának számítása 1—365 nap adataiból

2. táblázat

Osztály	Napi kocsiszám	Osztály közép	Gyakoriság				Relatív gyakoriság	Kumulált relatív gyakoriság
<i>i</i>		<i>x_i</i>	<i>f_i</i>	<i>z_i</i>	<i>f_iz_i</i>	<i>f_iz_i²</i>	<i>h_i</i>	Σh_i
1	0—10	5	48	—6	—288	1728	0,132	0,132
2	11—20	15	19	—5	— 95	475	0,052	0,184
3	21—30	25	14	—4	— 56	224	0,038	0,222
4	31—40	35	27	—3	— 81	243	0,074	0,296
5	41—50	45	45	—2	— 90	180	0,124	0,420
6	51—60	55	29	—1	— 29	29	0,079	0,499
7	61—70	65	27	0	0	0	0,074	0,573
8	71—80	75	32	+1	32	32	0,087	0,660
9	81—90	85	38	+2	76	152	0,105	0,765
10	91—100	95	21	+3	63	189	0,057	0,822
11	101—110	105	15	+4	60	240	0,042	0,864
12	111—120	115	9	+5	45	225	0,022	0,886
13	121—130	125	16	+6	96	576	0,045	0,931
14	131—140	135	9	+7	63	441	0,024	0,955
15	141—150	145	2	+8	16	128	0,009	0,964
16	151—160	155	3	+9	27	243	0,006	0,970
17	161—170	165	5	+10	50	500	0,013	0,983
18	171—180	175	0	+11	0	0	0,000	0,983
19	181—190	185	3	+12	36	432	0,011	0,994
20	191—200	195	2	+13	26	338	0,004	0,998
21	201—210	205	1	+14	14	196	0,002	1,000

$$n = \Sigma f_i = 365 \quad \Sigma f_i z_i = -35 \quad 6571 \quad 1,000$$

$$x_0 = 65; \quad N = 21; \quad k = 10; \quad \bar{z} = \frac{\Sigma f_i z_i}{n}$$

$$\bar{x} = x_0 + \frac{k}{n} \sum_{i=1}^N f_i z_i = 65 + \frac{10}{365} (-35) = 64,041 \text{ kocsi/nap}$$

$$S^2 = \frac{k^2}{n-1} (\Sigma f_i z_i^2 - \bar{z} \Sigma f_i z_i) = \frac{10^2}{364} \left[6571 - \frac{(-35)^2}{365} \right] = 1806$$

$$s = \pm 42,5 \text{ kocsi/nap}$$

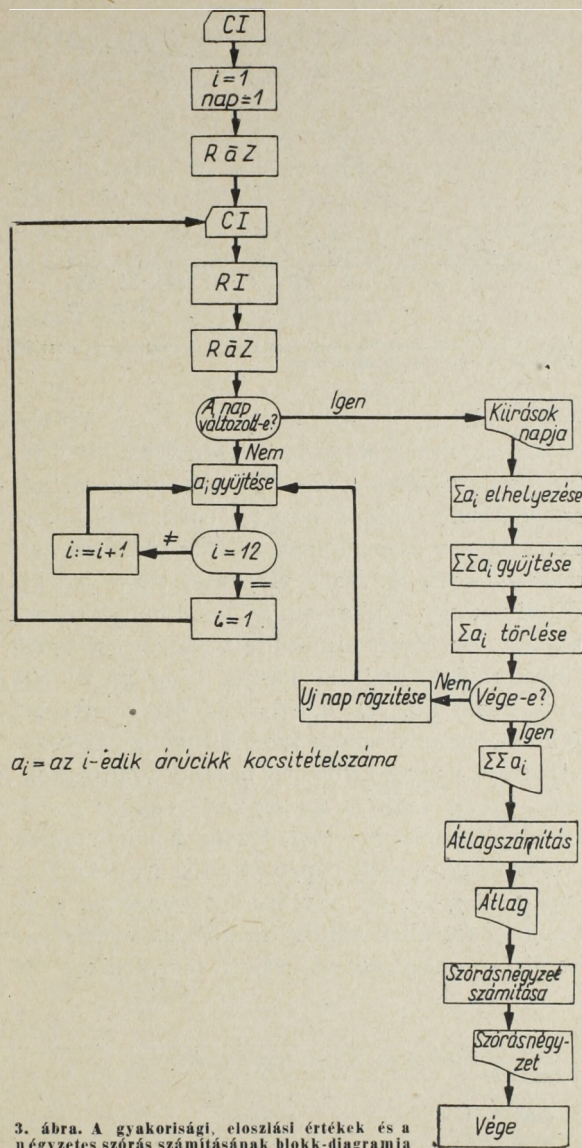
Az évi átlagnak és a szórásnak a számítását is természetesen az elektronikus számológéppel végeztetjük el. A jobb megértés céljából tartottuk szükségesnek az előbbeni vázlatos ismertetést.

A gépi számítás blokk-diagramját a 3. ábrán láthatjuk. Az eredményt a 3. táblázatban bemutatott formában kapjuk meg az elektronikus szá-

mitógéptől. A táblázaton csak a 364. nap adatait és az összegezéseket, éves átlagokat és a szórásnégyzeteket láthatjuk. Az 1—363. nap adatai ugyanolyan formában jelentkeztek, mint a 364. napnál, tehát fölösleges egynél több napot bemutatni a táblázaton. A 365. nap adatait bizonyos okok miatt a gépi adatfeldolgozásnál az átlagolás-

ból ki kellett emelni. A táblázat bal oldalán a kérdéses nap számát írja ki a gép. Az alatta levő sorban az 1/7; 2/8; ... 5/11; 6/összes számjegyek azt jelzik, hogy az alatta levő két sorban az 1-es és 7-es; a 2-es és 8-as; ... 5-ös és 11-es áruféleségre vonatkozó értékek vannak feltüntetve, tehát a 364. napon az 1-es áruból összesen 119 kocsi érkezett, az aznapi teljes kocsimennyiség 283⁰/₀₀-e, a 7. áruféleségből pedig 3 kocsi a teljes mennyiség 007⁰/₀₀-e. Ugyanígy a többi áruféleségeknél is fel van tüntetve a napi érkezés és a teljes érkezéshez való viszonyítás ezrelékben. Az összesenél csak a teljes kocsiszám szerepel. Ha az ezrelékeket összeadjuk, 998-at kapunk. A hiányzó 2⁰/₀₀ a kikerítési hibából származik. A vizsgálatba vont időszak napok szerinti kigyűjtése után a következő sorban az 1—6. áruféleség és a rákövetkező sorban a 7. összes áruféleségek kocsiszámát szummázta a gép, 1-től 364. napig. Majd a következő két sorban kiszámította a napi átlagokat, vagyis az előző két sor összesenjeit osztotta 364-gyel. Végül az egymás után következő 1—12 sorban az áruféleségekre külön-külön kiszámította a szórásnégyzetet három tizedes pontossággal. Ezek az adatok nem egyeznek meg teljesen a táblázatos számítás eredményével, mert a gép itt minden egyes nap pontos értékével számolt.

Visszatérve a 2. ábrához, láthatjuk, hogy a vízszintes tengelyre raktuk fel az áru napi kocsimennyiségét és a függőleges tengelyre a relatív gyakoriságokat. Az osztályonkénti relatív gyakoriságot az osztályközépnak megfelelő abszcissa helyre rajzoltuk, a folytatólagosan összegezett gyakoriságokat pedig az osztályok magasabb értékű határánál. A relatív gyakoriságok felrakott



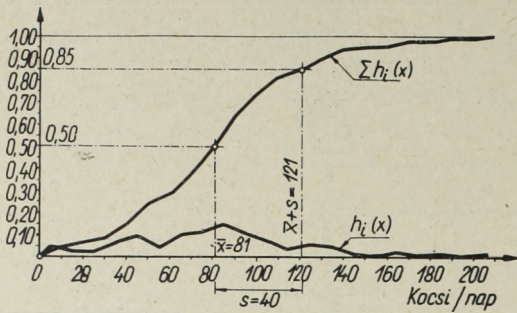
3. ábra. A gyakorisági, eloszlási értékek és a négyzetes szórás számításának blokk-diagramja

3. táblázat

Az elektronikus számítógép által szolgáltatott tabló az áruféleségek gyakoriságára és eloszlására

364

1/7		2/8		3/9		4/10		5/11		6/összes	
119	283	90	214	51	121	61	145	21	050	27	064
3	007		000		000		000	48	114		420
17	856	23	403	23	138	40	045	4	296	14	610
4	490		575		29		7	26	893		342
	49/494		64/293		63/565		110/000		11/802	155	40/137
	12/335		1/579		/ 79		/ 79		73/881		426/763
					110/217						
				2	087/496						
				1	819/416						
				11	447/454						
					223/764						
				·1	607/378						
					87/875						
					7/488						
					1/279						
					/133						
					655/225						
				5	616/831						

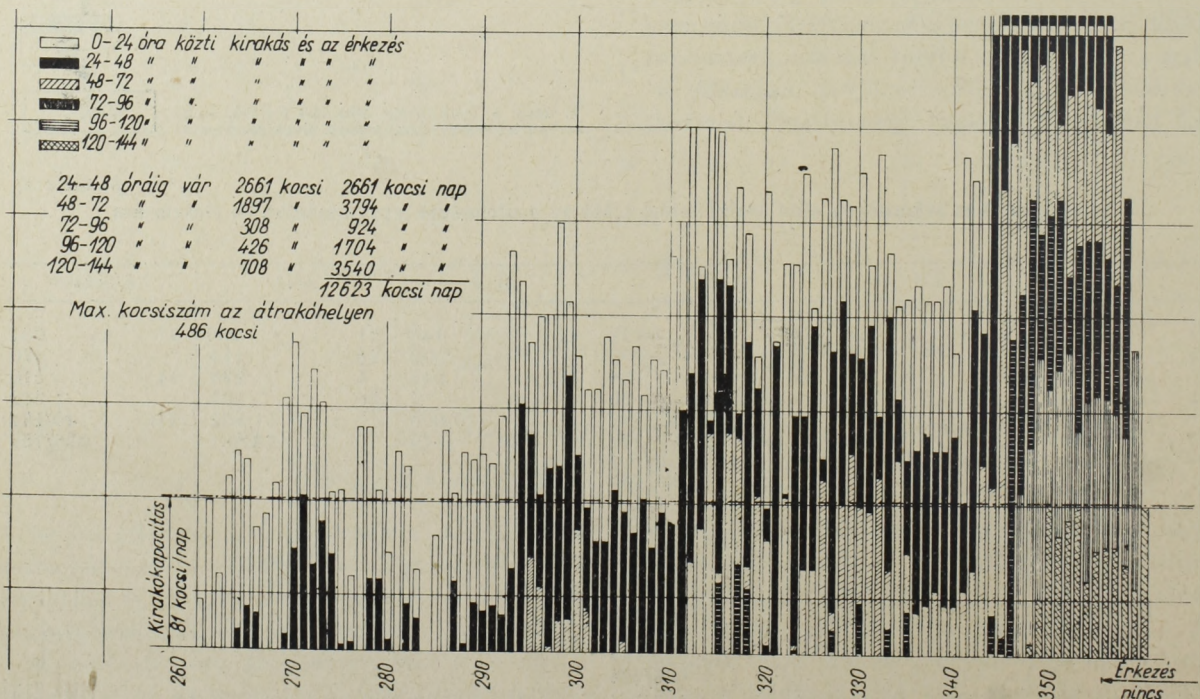


4. ábra. A 260—355 közötti 96 napos részidőszak gyakorisági és eloszlási görbéje az érkező áru mennyiségére

értékei végpontjainak összekötésével a *sűrűség-vonalat*, a folytatólagos összegezéssel kapott értékek végpontjainak összekötésével pedig az *eloszlási vonalat* kapjuk meg. A beérkezett kocsi számának *egy napra vonatkozó átlagértékét várható értéknek* nevezzük. Ha a vízszintes tengelyen kiválasztunk egy értéket, pl. 80 kocsi/nap érkezést, akkor a sűrűségvonalig állított függőleges 0,096 értéket mutat, ami azt jelenti, hogy az év 365 napja közül kb. $365 \cdot 0,096 = 35$ napon érkezett 80 kocsi áru az átrakó helyre. Ha pedig feltételezhetjük azt, hogy a jövőben is hasonló „változatos” képet mutat majd a kocsiérkezés, akkor azt is megállapíthatjuk, hogy egy bizonyos napon annak a valószínűsége, hogy éppen 80 kocsi áru érkezék, csupán 9,6%-os. Ha a vízszintes tengelyen a 80 kocsi/nap értékhez állított függőleges vonalat az *eloszlási vonalig* hosszabbítjuk meg, akkor itt

0,66-os értéket olvashatunk le. Ez az érték most azt jelenti, hogy $365 \cdot 0,66 = 241$ volt, a vizsgált egy éves időszak alatt azoknak a napoknak a száma, amelyeken *naponta 80 vagy ennél kevesebb kocsi* áru érkezett. Ha a vizsgált időszak adatait, mint előbb is, valószínűségi alapul elfogadjuk, akkor ez azt jelenti, hogy 66%-os *statisztikai biztonsággal* állíthatjuk, hogy egy bizonyos napon az érkező áru mennyisége a 80 kocsit nem fogja meghaladni. A 80 kocsi/nap vagy annál kisebb mennyiségű áru érkezésének *statisztikai valószínűsége* tehát 66%-os.

Amint észrevehettük, az *eloszlási vonal* megszerkesztésével igen egyszerű, de nagyon hasznos grafikont kaptunk a becslésünkhöz. Ennek a görbének a segítségével határozhatjuk meg ugyanis a szükséges kirakási kapacitást. Az előbb azt mondtuk, hogy egy bizonyos napon a 80 vagy annál kevesebb számú áru kocsi érkezésének valószínűsége 66%. Ez évi 241 napot jelent, de ez ugyanakkor azt is jelenti, hogy 34% a valószínűsége annak, hogy 80 kocsinál több fog érkezni. Ez egy évre átszámítva 124 napot jelent. *Ha a 66% biztonságot jelent, akkor nyilvánvalóan a bizonytalanság 34%-os.* Ha az év 365 napjából 241 napon lesz zavarmentesség, akkor nyilván 124 napon át zavarokkal kell számolnunk. A kirakó, vagy átrakó kapacitás meghatározásánál tehát előre el kell határoznunk, hogy az üzemben milyen statisztikai biztonságot kell megkövetelnünk, azaz hány



5. ábra. A 96 napos részidőszakban lezajló kirakási folyamat ábrázolása 81 kocsi/nap kapacitású berendezés mellett

%-os bizonytalanságot vállalhatunk. Nézzük meg, hogy ha az éves átlagra — 64 kocsi/napra — építenénk kirakóberendezésünket, milyen statisztikai biztonságot érhetnénk el. Az *eloszlási görbe* ordinátája itt természetsszerűleg kereken 0,50-et (0,53) mutat, a biztonság tehát 50%-os és a bizonytalanság szintén 50%-os. Nem kíván külön bizonyítást, hogy ilyen kockázatot a közlekedési lé-

tesítmények tervezésénél eltérni nem lehet. Nézzük meg, hogyha a szórást hozzáadjuk az átlagértékhez és erre a $64 + 42 = 106$ kocsi/nap kapacitásúra építjük ki a kirakóberendezést, akkor milyen biztonsági szintet érhetünk el? Láthatjuk, hogy itt már 85%-a biztonság és csak 15% a bizonytalanság. Napokra átszámítva 310 lesz a zavarmentes napok száma és 55 az olyan, amikor

Az áru napi átlagának és szórásának számítása a 260—355. nap adataiból

4. táblázat

Osztály	Napi kocsiszám	Osztály közép	Gyakoriság	z_i	$f_i z_i$	$f_i z_i^2$	Relatív gyakoriság	Kumulált relatív gyakoriság
i		x_i	f_i				h_i	Σh_i
1	0—10	5	4	—8	—32	256	0,041	0,041
2	11—20	15	2	—7	—14	98	0,021	0,062
3	21—30	25	2	—6	—12	72	0,021	0,083
4	31—40	35	6	—5	—30	150	0,063	0,146
5	41—50	45	9	—4	—36	144	0,094	0,240
6	51—60	55	4	—3	—12	36	0,040	0,280
7	61—70	65	9	—2	—18	36	0,095	0,375
8	71—80	75	11	—1	—11	11	0,115	0,490
9	81—90	85	14	0	0	0	0,145	0,635
10	91—100	95	9	+1	9	9	0,103	0,738
11	101—110	105	8	+2	16	32	0,074	0,812
12	111—120	115	3	+3	9	27	0,031	0,843
13	121—130	125	5	+4	20	80	0,052	0,895
14	131—140	135	4	+5	20	100	0,043	0,938
15	141—150	145	1	+6	6	36	0,012	0,950
16	151—160	155	1	+7	7	49	0,008	0,958
17	161—170	165	2	+8	16	128	0,020	0,978
18	171—180	175	0	+9	0	0	0,000	0,978
19	181—190	185	1	+10	10	100	0,012	0,990
20	191—200	195	0	+11	0	0	0,000	0,990
21	201—210	205	1	+12	12	144	0,010	1,000

$$\Sigma \quad \quad \quad 96 \quad \quad \quad -40 \quad \quad \quad 1508 \quad \quad \quad 1,000$$

$$x_0 = 85; \quad N = 21; \quad k = 10; \quad \bar{z} = \frac{\Sigma f_i z_i}{n}; \quad n = 96 = \Sigma f_i$$

$$\bar{x} = x_0 + \frac{k}{n} \sum_{i=1}^N f_i z_i = 85 + \frac{10}{96} (-40) = 80,83 \text{ kocsi/nap}$$

$$S^2 = \frac{k^2}{n-1} (\Sigma f_i z_i^2 - \bar{z} \Sigma f_i z_i) = \frac{10^2}{95} \left[1508 - \frac{(-40)^2}{96} \right] = 1569$$

$$s = \pm 39,6 \text{ kocsi/nap}$$

a kirakóberendezésnél törvényszerűen torlódás keletkezik. *Közlekedési létesítményeknél általában 95%-os biztonságot kell megkívánni és csak 5%-os kockázatot szabad eltűrni.*

Említetjük, hogy a teljes 365 nap adatainak grafikonba való feldolgozásakor egy erősebb részidőszakot figyelhetünk meg. A 260. naptól a 355. napig bezárólag erre a 96 napos részidőszakra az előzőekben ismertetett módon végeztük el a várható érték, a szórás, a relatív gyakoriság és kumulált gyakoriság kiszámítását. Ezt a számítást a 4. táblázat tartalmazza. Hasonlóképpen grafikonba dolgoztuk fel a *sűrűségvonalat* és az *eloszlási vonalat* is (4. ábra). Ez esetben 81 kocs/nap a részidőszak napi átlaga és 40 kocs/nap a szórása. Az átlagnak 50% biztonság és 50% kockázat, a szórással megemelt napi átlagnak pedig szintén 85% biztonság és 15% kockázat felel meg.

A jelenlegi gyakorlathoz ragaszkodó szakember azt mondhatná, hogy az egyik napon kevesebb, a másik napon több érkező kocs kiengyleníti egymást, tehát nagyobb zavar nem keletkezhetik. *Az operáció kutatásnak az ilyen jelenségek vizsgálatára van egy igen érdekes módszere; ezt nevezik sorbanállási elméletnek.* [2, 3]. Bizonyos esetekben, amikor az érkezések és kiszolgálások törvényszerűségeit matematikai formulákkal le lehet írni, bizonyos képletek egyszerű kiszámításával meg lehet határozni — előre megadott statisztikai biztonság mellett — sorbanálló, *kirakásra váró kocsik számát és a várakozás átlagos idejét.* A várakozó kocsik még megengedhető számából számítható visszafelé a szükséges kirakási kapacitás is. A jelzett munkákban szigorú matematikai levezetések, bizonyítások találunk különféle sorbanállási jelenségre. E helyen tehát matematikai apparátussal nem fogunk dolgozni. Egyébként jelen esetben őszintén meg kell vallanunk, hogy *az áru érkezésének törvényszerűségét matematikai formulába foglalni nem tudtuk.* Az ismert szabványeloszlásoktól a mi esetünk olyan nagy eltéréseket mutatott, hogy teljesen reménytelennek láttuk a további analízist. *Azt kellett feltételeznünk, hogy a megfigyelt év reprezentáns, vagyis a következő évek eloszlása is hasonlóan fog alakulni.*

A *sortbanállási jelenség*, a kirakási üzem lefolyásának szemléltetésére egy igen egyszerű módszert alakítottunk ki (5. ábra). Milliméter papíron vízszintes alapvonalra 5 mm-es beosztást készítettünk. Ezek az osztások egy-egy naptári napnak felelnek meg. Ezekre 3 mm széles oszlopokat emelünk, amelyeknek minden millimétere 1 beérkező kocsinak felel meg. Az alapvonal felett 81 milliméterrel húztunk egy párhuzamos eredmény-

vonalat. Ennek a 81 mm-es távolsága a 96 napos részidőszak átlagos kocsierkezésének felel meg. Tegyük fel, hogy a kirakóberendezésünket erre a 81 kocs/nap átlagos érkezésre építjük ki; hogyan zajlik le ez esetben a kirakás üzeme? Nézzük meg erre a kiválasztott 96 napos részidőszakra, hogyha az egyik napon kevesebb kocs érkezik, a következő napon pedig több, beszélhetünk-e valamiféle kiegyenlítődesről?

A 96 napos részidőszak első napján, a teljes év 260. napján beérkezett összesen 25 kocs. Ez esetben semmi zavar nincsen, mert a kirakó berendezés napi 81 kocs kirakására képes. Nincsen semmi zavar a 261. napon sem, mert az érkező napi mennyiségek 81 kocs alatt vannak. A 263. nap az, amikor a beérkezett napi kocsimennyiség 92, tehát nagyobb, mint azon a napon kirakható mennyiség. A 263. napról tehát marad $92 - 81 = 11$ kocs, amelynek a kirakását csak a 264. napon lehet elvégezni. E napon tehát 11 várakozó kocsival kezdjük a napot. Ugyanezen a 264. napon azonban ismét érkezik 94 kocs. Feltételezve, hogy a kirakásra, kiszolgálásra, azoknak a kocsoknak van elsőbbsége, *prioritása*, amelyek előbb érkeztek, először kirakjuk a 263. napról maradt, tehát *egy napja várakozó* 11 kocsit. A megmaradó $81 - 11 = 70$ kocs kirakási kapacitás azonban csak 70 aznap érkező kocs kezelésére elegendő, tehát, mint előbb, most 24 kocs várakozik. Ehhez ezen a napon 77 kocs érkezik. $24 + 77 = 101$ nagyobb, mint a 81 kocsis kirakókapacitás, tehát most 20 kocs fog 1 napig várakozni a 266. nap elején. A 266. napon azonban csak 44 kocs érkezik. Az előző napról várakozó 20 kocs kirakása után a még megmaradó 61 kirakókapacitással ki lehet rakni minden zavar nélkül az aznap beérkező 44 kocsit is, de utána a kirakás üzeme leáll. *Kirakandó kocs nincsen és így 17 kocs kirakásának lehetősége tulajdonképpen elvész.* Ábránkon az egyik napról a másik napra maradó kirakatlan kocsikat az oszlop alján közvetlen az alapvonalra rakjuk fel és arra állítjuk rá az aznap érkezőket. Az egyik napról a másikra áttolódó kirakandó kocsik mennyiségét megkülönböztethető módon jelöljük. Az elmondottak szerint rakhatjuk fel egymás után a megfelelő naphoz az érkező kocsimennyiségeket.

Nézzük most a 293. napot. Az előző napról maradt összesen 44 kocs és ehhez aznap 169 kocs érkezett. Összesen tehát 213 kocsinak van. Világos, hogy ezt két teljes napon sem fogjuk tudni kirakni, még ha a következő napokon nem is érkezene újabb szállítmányok. Vizsgáljuk meg, hogyan alakul most az ábránk. Kirakjuk előbb a

44 kocsit, amelyek már egy napja sorbanállnak kirakásra várakozva. Marad még $81 - 44 = 37$ kocsira való kapacitásunk. Az aznapi 169 kocsiból tehát csak 37-et tudunk kirakni és így a 294. napra marad $169 - 37 = 132$ kocsi. De a 294. napon ebből a 132-ből is csak 81 rakható ki, tehát a 293. napon érkezett kocsiból $132 - 81 = 51$ kocsi még a 295. napra is áttolódik. Ez az 51 kocsi tehát már 2 napig vár és így ezt egy másféle megkülönböztető jelöléssel kell a 295. napon az alapvonatra felrakni. Összegezve tehát a 293. napon érkező kocsikat

0—24 óra között kirakodik	37 kocsi
24—48 óra között kirakodik	81 kocsi
48—72 óra között kirakodik	51 kocsi
összesen :	169 kocsi

Ez természetszerűleg azt jelenti, hogy

- 1 napot várakozik 81 kocsi,
2 napot várakozik 51 kocsi.

A teljes várakozási idő pedig, amelyért — pl. idegen kocsik esetében kocsibért — fizetni kell:

81 kocsi \times 1 nap =	81 kocsi/nap
51 kocsi \times 2 nap =	102 kocsi/nap
összesen	183 kocsi/nap.

A grafikon szerkesztésére visszatérve azt láthatjuk, hogy a rajzolást úgy célszerű végezni, mint előbb a 293. napon beérkező kocsi esetében is történt. Előre elosztjuk a kocsikat, kijelölve a kirakás napját. Amikor már a kapacitáson aluli mennyiség jut az utolsó napra, akkor hozzákezdhetünk a következő napon, vagyis jelen esetben a 294. napon beérkező 65 kocsi beosztásához. Az ábrából azonnal megállapítható, hogy e kocsik beérkezésük napján kirakásra nem kerülhetnek, mert a teljes kirakó kapacitást lefoglalják az előző napról sorbanálló kocsik. A teljes 65 kocsi tehát 1 napos várakozással szerepel a 295. napon. Ezen a napon sem történik meg a teljes kirakás, mert a 293. napról 2 napos várakozással sorban áll 51 kocsi. Ezeknek elsőbbségük van, tehát $81 - 51 = 30$ kocsi rakható ki a 294. napi érkezésből a 295. napon, tehát 1 napi várakozás után. Két napi várakozással $65 - 30 = 35$ kocsi megy át a 296. napra. Így folytatható ez a további napokra is. Világos, hogyha több napon egymás után az átlagos érkezésnél — nálunk az egyet jelent a kirakási kapacitással — több kocsi érkezik, akkor nagy torlódások, több napos várakozások állnak elő. Ha az ábrát megnézzük, láthatjuk, hogy a 96 napos részidőszak végén a 355. naptól kezdve nem tüntettünk fel újabb érkezéseket, de a kirakást teljes kapacitással még további 5 napig kellett

folytatni. Azáltal, hogy az egyes napokon beérkező áru mennyiségét külön kezeljük és jelöljük, azonnal látjuk, hogy a különböző időpontokban érkező kocsiknak a későbbi napokon mennyi már a várakozási idejük. Üres vonalkezezéssel jelöljük az aznapi érkezéseket, egyforma jelzést kapnak a várakozó kocsik, a napi várakozásuktól függően, amint azt az ábra melletti jelölési utasítás mutatja. A várakozási időtől függő eltérő jelöléssel tudjuk szemléletesen tenni a sorbanállási jelenséget. A több napon át tartó várakozások nemcsak azt jelentik, hogy rohamosan növekszik a kocsibér, hanem azt is, hogy a rakodóhelyen a várakozó kocsik részére külön tárolóvágányokat kell létesíteni. Esetünkben pl. a 343. naptól kezdve állandóan 400-on felüli a kirakórendszerben tartózkodó kocsik száma, sőt néhány napon a 485-öt is eléri. Adott körülmények között ehhez kereken 12 db 600 m használható hosszal rendelkező vágány kellene.

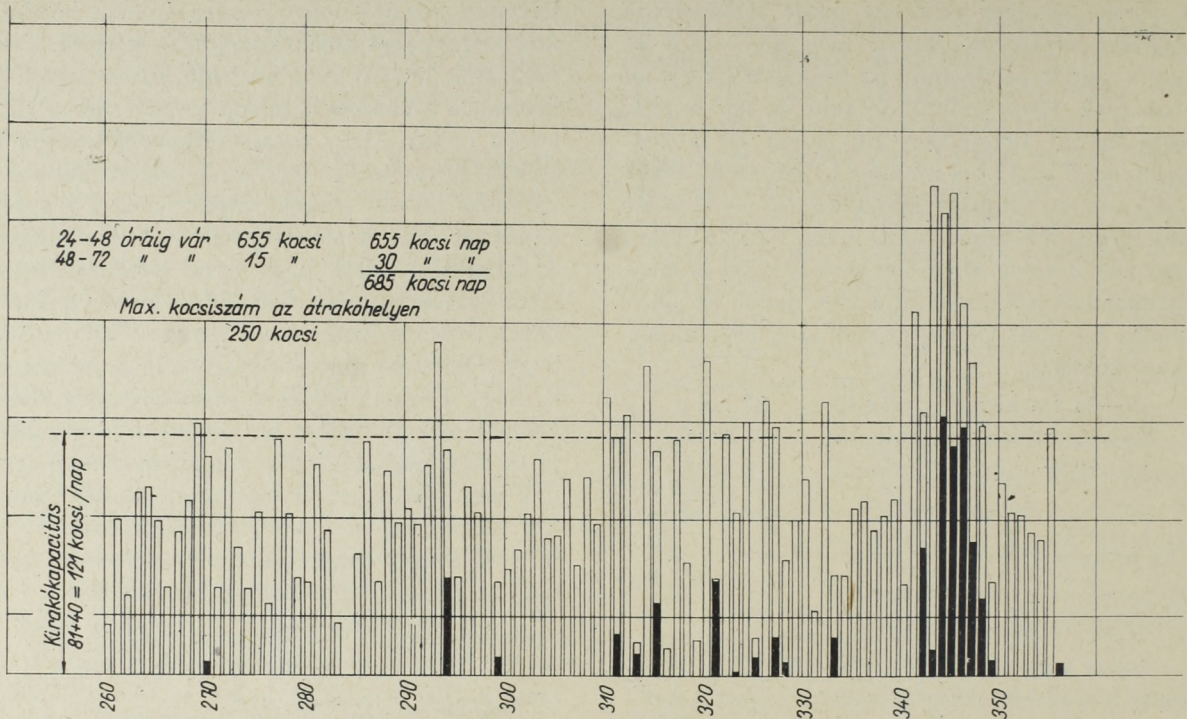
A maximális várakozási idő a tárgyalt példában 5 nap. Ha a várakozási idők összegét kocsinapokban akarjuk megtudni, akkor az összes napokon csak a napi kirakó kapacitást jelző 81-es vonal alatti jelzett részeket számoljuk össze, azonban meg kell szorozni a megfelelő kocsimennyiségeket a jelzés szerinti várakozási napok számával is. E módon számítva a következő eredményt kapjuk:

Várakozás nélkül	0—24 óra között kirakható	1874 kocsi
1 napos várakozással	24—48 óra között kirakható	2641 kocsi
2 napos várakozással	48—72 óra között kirakható	1899 kocsi
3 napos várakozással	72—96 óra között kirakható	308 kocsi
4 napos várakozással	96—120 óra között kirakható	426 kocsi
5 napos várakozással	120—144 óra között kirakható	698 kocsi
A 260—355. napig bezárólag összesen beérkezett		7846 kocsi

A várakozási idők összeállítása:

1 napig vár	2641 kocsi	2641 kocsinap
2 napig vár	1899 kocsi	3798 kocsinap
3 napig vár	308 kocsi	924 kocsinap
4 napig vár	426 kocsi	1704 kocsinap
5 napig vár	698 kocsi	3490 kocsinap
Összes várakozás		12 557 kocsinap

A 96 nap alatt beérkező összesen 7846 kocsit a kirakórendszer $96 + 5 = 101$ nap alatt képes



6. ábra. A 96 napos részidőszakban lezajló kirakási folyamat ábrázolása 121 kocsi/nap kapacitású berendezés mellett

kirakni. A rendelkezésre álló kapacitás tehát

$$101 \text{ nap} \cdot \frac{81 \text{ kocsi}}{\text{nap}} = 8181 \text{ kocsi}$$

$$\text{kirakódás összesen} \quad 7846 \text{ kocsi}$$

$$\text{Kihaszánlatlan kapacitás összesen} \quad 335 \text{ kocsi}$$

A kirakóberendezés kihasználtsági foka tehát:

$$\eta = \frac{7846}{8181} \cdot 100 = 96\% \text{-os}$$

Az inaktivitás pedig ennek megfelelően :

$$\varrho = \frac{335}{8181} \cdot 100 = 4\% \text{-os.}$$

Várakozás nélkül tehát a beérkezés napján kirakható mennyiség jelen esetben 1874 kocsi volt, a teljes mennyiség

$$\frac{1874}{7846} \cdot 100 = 24\% \text{-a.}$$

Láthatjuk, hogy a kirakórendszer kihasználtsági foka abban az esetben igen jó, ha az átlagos érkezésekre tervezzük meg a kapacitást, azonban a sorban-

állások a forgalomban torlódásokat eredményeznek, a kocsikat hosszú ideig várakoztatják és sok tároló vágány építését teszik szükségessé. A grafikont szemlélve mindenki előtt nyilvánvaló, hogy ilyen nagyfokú torlódást az üzemben eltérni vagy egyenesen megtervezni nem lehet. A számok azt mutatják, hogy esetünkben, amikor a napi átlagra méreteztük a kirakóberendezést, az egyik nap kevesebb, a másik nap több érkező kocsi semmiféleképpen nem egyenlítheti ki egymást, hanem éppen emiatt nagy zavarok keletkezhetnek.

Ugyanerre a 96 napra készítettünk egy második grafikont is. Most a kirakó kapacitást úgy határoztuk meg, hogy a napi átlagos érkezéshez az egyszerűs szórást még hozzáadtuk, és így a számítást $81 + 40 = 121 \text{ kocsi/nap}$ kapacitású átrakóberendezés figyelembevételével végeztük el. Ezt a grafikont 6. ábra mutatja. Láthatjuk, hogy különösebb zavarokról most már nincsen szó: 1 napos várakozások még vannak, de 2 napos várakozások jelentéktelen.

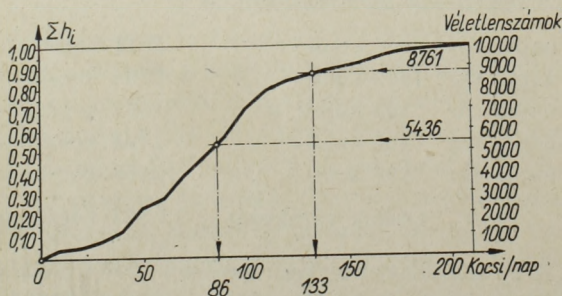
Az összegezéseket itt is elvégezzük :

Várakozás nélkül 0—24 óra között kirakható
7071 kocsi

1 napos várakozással 24—47 óra között kirakható
760 kocsi

2 napos várakozással 48—72 óra között kirakható
15 kocsi

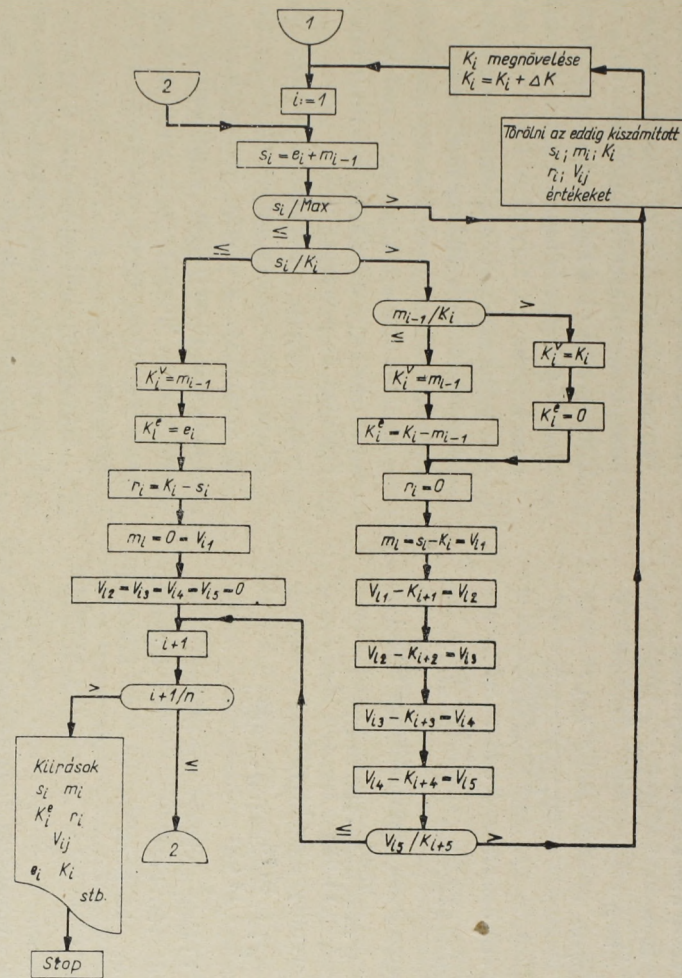
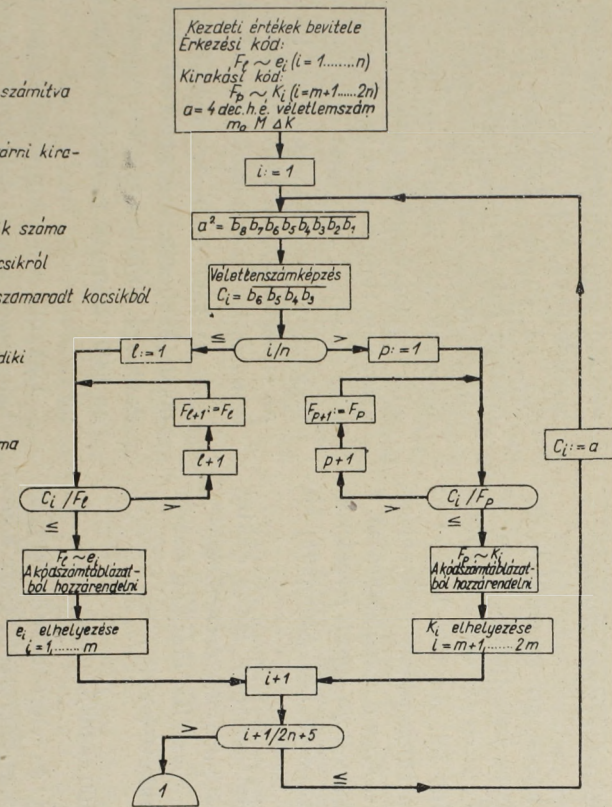
A 260—355. napig bezárólag összesen beérkezett
7846 kocsi



7. ábra. A kocsiszámok hozzárendelése az eloszlási görbéhez

Jelölések

- i = A vizsgált nap sorszáma
- j = A várakozási nap sorszáma a beérk. napját nem számítva
- e_i = A i -edik napon érkező kocsik száma
- V_{ij} = A i -edik napon beérkező kocsikból ennyi fog várni kirakásra a beérkezéstől számított j -edik napon
- K_i = A kirakóberendezés napi kapacitása
- $m_i = V_{i1}$ = Az i -edik napon kirakatlanul maradt kocsik száma
- K_i^e = Kirakás az i -edik napon az aznap érkező kocsikról
- K_i^v = Kirakás az i -edik napon az előző napról visszar maradt kocsikból
A várakozó kocsiknak prioritásuk van
- r_i = A kirakóberendezés kihasználatlansága a i -edik napon kocsiszámban mérve
- $b_i = m_{i-1} + e_i$
- Max = A rendszerben tartózkodó kocsik maximális száma
- ΔK = A kirakókapacitás megnövelése abban az esetben, ha a rendszerben lévő kocsik száma meghaladja M -et, vagy ha előre meghatározott $j = 5$ napon túl is lenne várakozás



8. ábra. A sorbanállási jelenség elektronikus számológépen történő szimulációjának blokk-diagramja

A rendelkezésre álló kirakási kapacitás :

$$96 \text{ nap } 121 \frac{\text{kocsi}}{\text{nap}} = 11\,616 \text{ kocsi}$$

és a 97. napon 5 kocsi

összesen 11\,621 kocsi

Kirakodás volt, összesen 7\,846 kocsi

Kihasználhatlan kapacitás 3\,775 kocsi

A kirakóberendezés kihasználtsági foka :

$$\eta = \frac{7846}{11\,621} \cdot 100 = 67\%$$

A kirakóberendezés inaktivitása :

$$\rho = \frac{3775}{11\,621} \cdot 100 = 33\%$$

Számítsuk ki még a várakozási időket :

1 napig vár 760 kocsi 760 kocsinap

2 napig vár 15 kocsi 30 kocsinap

összes várakozás : 790 kocsinap

Az előző esetben

az összes várakozás 12\,557 kocsinap volt

A többlet : 11\,767 kocsinap.

A mi esetünkben 1 kocsinapra kocsbérleti díjként kereken 40—, Ft-ot kell fizetni. Ezzel az egységárral számítva, kereken 470 000,— forinttal több bérleti díj merülne fel. *Amellett, hogy ez az összeg egyáltalán nem elhanyagolható érték, mégis inkább azt kell kiemelni, hogy a sorbanállásokat, a kirakatlan kocsik feltorlódását a hálózati forgalomra való súlyos visszahatása miatt kell elsősorban ki-
különböztetni.*

A 4. ábrán bemutatott eloszlási görbe szerint a 121 kocsi/nap kirakási kapacitás értékéhez 84% biztonság tartozik. A sorbanállási grafikon szerint a várakozás nélkül kirakható kocsik aránya

$$\frac{7071}{7846} \cdot 100 = 90\% \text{-os,}$$

tehát kedvezőbb, mint az előre becsült 84%-os érték. E helyen ismét hangsúlyozzuk, hogy közlekedési létesítményeknél általában a 95%-os statisztikai biztonságot szokták megkövetelni.

Fejtegetésünkben mindig csak az érkező áru mennyiségét tekintettük valószínűségi változónak. A kirakóberendezés kapacitását időben állandónak tételeztük fel. Nyilvánvalóan ez a feltételezés a valóságban nem teljesül, mert bármilyen berendezést tekintünk is, annak teljesítőképességére igen sok tényező hat.

A teljesítőképességre vonatkozó statisztikai vizsgálatok szintén azt mutatják, hogy bármilyen szervezetről, berendezésről legyen is szó, napi kirakás mértéke egy meghatározott átlag körül

bizonyos szórást mutat még akkor is, ha állandóan vannak kirakásra váró kocsik, vagyis amikor a berendezés kihasználtsági foka 100%-os lehetne. Többek közt pl. a kirakandó anyag változó darabossága és fajsúlya is befolyásolja a teljesítményt, de nem hagyhatjuk figyelmen kívül sem az időjárást, sem pedig a gépi berendezések meghibásodásának lehetőségét. Ha a sorbanállási jelenséget vizsgáljuk, természetesen valószínűségi változónak veendő a kirakási kapacitás is, egy előre felvett vagy előzetes statisztikai vizsgálattal megállapított átlagértékkel és szórással.

Eddig csakis a statisztikai felmérés szükségességének indoklására mutattuk be grafikonjainkat és ábráinkat. A véletlen jelenségek által előidézett hatásokat illusztráltuk a példánkon és rámutattunk arra, hogy ezek a jelenségek az operáció kutatás módszereivel számszerűleg kezelhetők és értékelhetők.

Röviden rá kell mutatnunk még arra, hogy ezeket a véletlen eseményeket a Monte Carlo módszer segítségével elő is lehet állítani, mind az áru várható napi érkezésére, mind pedig a kirakóberendezés ugyanazon napi valószínű kapacitására. Ezt az eljárást különösen bonyolult esetekben célszerű felhasználni, amikor vannak ugyan megbízható statisztikai felméréseink az előfordulások valószínűségi értékeire, a szórására azonban ezeket a törvényszerűségeket matematikailag kezelni vagy azért nem tudjuk, mert az összefüggések formuláit nem ismerjük, vagy mert csak rendkívül bonyolult függvénnyel lehetséges kifejezni [3, 7, 8]. Ilyenkor az eloszlási görbék ismeretében az eloszlási valószínűségekre kódszámokat rendelünk.

A 0—1,00 érték közti valószínűségi eloszlás 0000—9999 véletlenszámoknak felel meg. 7. ábra szerint pl. a 8761-es véletlenszámnak 133 kocsi/nap, az 5436 számnak pedig 86 kocsi/nap érkezés felel meg.

Ugyanilyen módon állapíthatjuk meg a kirakóberendezés aznapi teljesítményének véletlen értékét is.

Táblázatból kikeresett véletlenszámoknak vagy az elektronikus számológép által generált véletlenszámoknak a kódtáblázat által megadott érkezéseket feleltetünk meg, és ezeket fogadjuk el valóságos érkezésnek. Ennek az eljárásnak a legmegbízhatóbb voltát igen bonyolult jelenségek esetében tudományosan bebizonyították.

A 8. ábrán bemutatjuk a gépi számítás blokk-diagramját.

A blokk-diagram első részében a véletlenszámok generálására, a kocsiérkezés szimulálására és a felvett kirakási kapacitás véletlen jellegű szórásának

napra történő kiszámítására vonatkozó utasítások vannak feltüntetve.

A második rész a *kirakási folyamat szimulálására*, a *várakozási jelenség* megfigyelésére, kiszámítására, az adatok kiírására vonatkozó utasításokat tartalmazza.

Két korlátozó feltételt építettünk be a programba. Maximáltuk a rakodó-rendszerben tartózkodó kocsik számát és megszabtuk, hogy egy kocsi legfeljebb hány napig várakozhat. Ha e két feltétel nem biztosítható, akkor az elektronikus számológép törli a számítás során eddig kapott eredményeket, megemeli az átrakó kapacitást egy bizonyos előre meghatározott értékkel és újra kezdi a szimulálást a javított értékekkel. A tervezett időszak lefuttatása után a gép kiírja a vizsgált napok számát, a beérkező összes áru mennyiségét, naponta a rendszerben tartózkodó kocsik számát, a teljes időszak alatt a beérkezés napján kirakható kocsik számát, a kirakó berendezés inaktivitását és az összes várakozás értékét kocsinapban. Ezek az adatok tökéletesen elegendők a kirakókapacitás megfelelő voltának megállapításához.

A bemutatott program alapján tulajdonképpen igen sok olyan *modellkísérlet* végeztünk, amelyben már a véletlen hatásokat is figyelembe tudjuk venni. Üzemeltethetünk egy tervezett rendszert anélkül, hogy előre megépítenénk. *A számos, változó feltétel mellett elvégzett kísérlet eredményeinek értékelése biztosíték lesz arra, hogy terveinkben az optimális technológiának legjobban megfelelő létesítményeket, a megfelelő kapacitással tervezzük be.*

*

Befejezésül hangsúlyozni kell: az áruforgalmi adatoknak *egy évre* visszamenőleges feldolgozása nem lehet elégséges a 20 éves távlati fejlesztéshez. *Az áru áramlási adatainak folytonos feldolgozása szükséges*, mert csak így lehet fényt deríteni annak törvényszerűségeire. A vasúti áruforgalom viszonylatában az adatok teljes terjedelmű folytonos

feldolgozására megvan a lehetőség, mert ehhez *az alapdokumentumok rendelkezésre állanak*. A gépi adatfeldolgozó berendezések ezt a munkát könnyen el is tudják végezni. A tervező mérnököknek pedig ezekre az áruáramlási adatokra okvetlenül szükségük van. Az adatokat a *matematikai statisztika módszereivel* kell feldolgozni, mert csak így lehet ezeknek az üzemi tervek kidolgozásánál hasznát venni. *Ezt a munkát pedig a legsürgősebben meg kell kezdeni, és legalább a nagyobb gócpontokra, rendezőpályaudvarokra, nagyüzemekre el kell végezni, mert a vasúti szállítások optimális átszervezése enélkül el sem képzelhető.* Példának kell megemlíteni a *Vízügyi Szolgálatot*, ahol a rendszeresen kiadott évkönyvekben az egyes folyók vizállásait minden hidra és minden vízmércére vonatkozólag a matematikai statisztika szabályai szerint dolgozzák fel és gyűjtik össze.

A bemutatott példa remélhetőleg alkalmas annak bizonyítására, hogy az *áruáramlás ismerete* szükséges, mert az operáció kutatás módszereit a gépi adatfeldolgozás és az elektronikus számológépek segítségével csakis ennek ismeretében tudjuk majd fokozottabban felhasználni a vasúti üzem szükségessé váló szervezési intézkedéseinek és távlati terveinek kidolgozásánál.

IRODALOM

- [1] *Dr. Turányi István*: A teljesítőképesség problémája a közlekedési ágazatok komplex fejlesztésénél, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 9. sz.
- [2] *Dr. Szántó Emil*: A sorbanállási elmélet alapvető elemei, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 4. sz.
- [3] *A. Kaufmann*: Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle, Párizs, 1959.
- [4] *Dr. Kádas Kálmán*: Statisztika II. kötet, egyetemi jegyzet, Bp. 1957. Tankönyvkiadó.
- [5] *BacsKay—Krekó*: Matematikai zsebkönyv közgazdászok számára, Bp. 1957. Közgazdasági és Jogi Kiadó.
- [6] *Prékopa*: Valószínűségelmélet, Bp. 1962. Műszaki Könyvkiadó.
- [7] *Dr. Jándy Géza*: A Monte Carlo-módszerek és közlekedési felhasználásuk, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 12. sz.
- [8] *Palásti—Rényi*: A Monte Carlo-módszer, mint minimax stratégia, MTA Mat. Kut. Int. Közl. 1956. évi 4. füzet.

A nemzetközi jelentőségű dunai hajóút műszaki feltételeinek fejlődése

JOSEF TARAPČIK (Dunabizottság)

A Duna mentén sok nemzet él. Ilyen vonatkozásban nincs a világon még egy folyám, amely versenyezhetne a Dunával. A Duna víztömegének lefolyása árvíz idején nagy veszélyt jelent, többnyire nagy anyagi károkat is okoz a Duna menti területek lakosságának.

A Duna menti lapályos síkságok lakosai, elsősorban a *Felső- és Közép-Duna* mentén lakók a gazdasági és műszaki fejlődéssel egyidőben kezdték el a harcot az árvizek ellen — először *védőgátak* építésével. Ez a védekezés nem volt megfelelő. Később, főleg a múlt században, a víz romboló, eróziós ereje elleni harcban *szabályozási munkálatokat* végeztek, hogy közepes és alacsony vízállás esetére a víz lefolyását egy mederben összpontosítsák.

E munkálatok révén sikerült olyan vízmélységet elérni, amely lehetővé teszi a *víziközlekedést*.

A gőzgép feltalálása után, 1818-tól a Dunán is gyors ütemben kezdett fejlődni a *gőzhajózás*, először az *Osztrák-Magyar Monarchiában*, később valamennyi dunamenti ország között. 1836-tól a gőzhajók rendszeresen közlekedtek a *Bécs-Galac, Galac—Isztambul, Galac—Odessza, Galac—Transzzynd* viszonylatokban és valamennyi dunamenti kikötő között.

A XIX. század második felében a dunai viziút nagy szerepet kezdett játszani *Közép- és Déleurópa* kereskedelmében.

Az 1906—1910 években a dunai kikötők áruforgalma kb. 10 millió t volt évente.

A Dunahajózást 1856-tól egy *párizsi egyezmény* szabályozta, s ennek megfelelően a dunamenti országokra ráerőszakolták a „*Dunahajózás nemzetközi státusát*” és létrehozták az „*Európai Dunabizottságot*”. Ebben a bizottságban majdnem száz éven át az angol-francia megbízottaknak volt döntő szavuk.

1878-ban a *Berlini Kongresszus* megbízta az *Oszták-Magyar Monarchiát* és *Szerbiát* azzal, hogy végezze el a *Zuhatagon* és a *Vaskapuban* a szükséges folyamatszabályozási munkákat és a hajózás által igénybevett útvonalak kimélyítését, anynyira, hogy a Duna alacsony vízállás esetén is hajózható legyen. E munkák végrehajtását *Magyarországra* bízták.

Magyarországon — *Vallandt* mérnök javaslata alapján, s az ő irányításával — 10 év alatt a *Zuhatagon* és a *Vaskapuban* csatornákat, kereszt- és hosszanti gátakat építve szabaddá tette a hajóút utat. A csatornák fontosabb adatait az *I. táblázatban* foglaltuk össze.

A *Zuhatagon* és a *Vaskapuban* szükségessé vált munkákat 1898-ban fejezték be. A nagy költséggel megépített hidrotechnikai berendezések azonban nem váltották be teljesen a hozzájuk fűzött reményeket, mivel nem biztosították a tervezett mélységet és szélességet. Alacsony vízállás idején a csatornák szélessége néhány szakaszon csupán 35—40 méterig terjed. A csatornák vízmélysége

a tervezett 20 dm helyett a csatornák alsó szakaszán 10 dm, a *Juc* csatornában pedig csak 9 dm volt, akkor, amikor az orsovai vízjelző állomás mércéje „0”-t mutatott. Alacsony vízállás idején a *Zuhatagon* és a *Vaskapuban* a hajózást beszüntetik. Teljes terheléssel közlekedő hajók számára az orsovai vízjelző állomás mércéjén 130 cm vízmagasság szükséges (vagyis a *Duna-bizottság* által elfogadott legalacsonyabb hajózási és vízszabályozási szintnél 40 cm-rel magasabb).

Az első világháború után, az 1921-ben megkötött *Párizsi Egyezmény* alapján Anglia és Franciaország újból megerősítették uralkodó helyzetüket a Dunán. Ennek az egyezménynek érvénybenléte idején a dunai hajózási feltételek megjavítására semmit nem tettek, de a hajók áthaladásának díjszabását rendszeresen emelték. A Duna teljes hajózható hosszán 16 különböző díjszabás volt érvényben; ennek hatására a Dunán lebonyolódó áruforgalom 1924-re gyors ütemben, évi 3,7 millió tonnára csökkent. Csak a második világháború előtti években érte el az akkori maximumot, az évi 10 millió tonnát.

A második világháború után, az 1948-ban *Belgrádban* megtartott *Duna-konferencia* új „*Dunahajózási Egyezményt*” fogadott el. Az Egyezmény I. paragrafusa szerint:

„A Dunán a hajózás szabad és nyitva áll valamennyi állam polgári, kereskedelmi hajói, áru számára, a teljes egyenjogúság alapján, a kikötői és hajózási illetékek, valamint a kereskedelmi hajózási feltételeknek megállapítása tekintetében”.

Az Egyezményben foglaltak megtartásának ellenőrzésére és a hajózási feltételek megjavítását célzó munkatervek végrehajtására a Dunamenti államok képviselőiből megalakított *Duna-bizottság* feladata: az elvégzendő munkálatoknál jelentkező műszaki és gazdasági kérdések megvitatása és a Dunamenti államok részére ajánlások kidolgozása, az egységes hajóút vonalak feltételeinek megteremtése, a folyami figyelőszolgálati szabályzat egységesítése, a dunai hidrometeorológiai szolgálatok koordinálása, a dunai hajózási statisztika elkészítése, révkalauzi utasítások, tájékoztatók,

I. táblázat

A Zuhatagon és a Vaskapu részén levő csatornák

A csatorna megnevezése	A csatorna hossza, m	A csatorna szélessége, m	A folyás sebessége, km/ó	Esése, m
Stenke	1900	60	8—10	0,75
Kozla-Dajke	3540	60	8—10	0,75
Izlas-Tachalia	2400	60	9—11	1,60
Svinica	1200	60	10—12	0,80
Juc	1260	60	13—15	7,40
Djevrin	3200	60	13—15	12,60
Vaskapu	2100	73	23-ig	
Kisvaskapu	1100	60	13—16	

évkönyvek kiadása stb. Az Egyezmény óta a Duna gazdái a dunamenti államok. A rendszeres hajózás mielőbbi megindítása végett, a Dunabizottság első feladatként a hajózási útvonalon lévő akadályok eltávolítását tűzte maga elé. Ezeket az akadályokat a második világháborúban elsüllyesztett, s a hajózó mederben maradt hajótestek képezték.

A Dunahajózási Egyezmény a Dunabizottság további fontos feladatává tette a Dunára vonatkozó mindazon alapvető munkálatok tervének kidolgozását, amelyek elősegítik a hajózási viszonyok megjavítását.

AJÁNLÁS AZ ALACSONY HAJÓZHATÓ ÉS SZABÁLYOZÁSI VÍZSZINT MEGHATÁROZÁSÁNAK EGYSÉGES MÓDSZERÉRE

A Dunán végrehajtandó alapvető munkálatok tervének összeállításához elsősorban olyan *egységes módszert* kellett kidolgozni, melynek alapján a Duna egyes hajózható szakaszainak hajózási viszonyait össze lehet hasonlítani. E munka szervezésével és végrehajtásával a *Dunabizottság* hivatali apparátusának *Műszaki Osztálya* foglalkozott.

A kidolgozott ajánlás első lépés a *Dunára vonatkozó alapvető munkálatok tervének* összeállításában. Az ajánlást a *Dunabizottság XIII. ülészáján* fogadták el, s 1957-ben adták ki.

Az ajánlásban megállapították az elkövetkező 10 évre az alacsony hajózható és szabályozási vízszintet. Az első ellenőrzését 1961-ben tartották meg.

Az alacsony hajózható és szabályozási vízszint meghatározás egységes módszerének összeállítására vonatkozó ajánlásban a következő *elveket* vették figyelembe.

A Duna hidrológiai viszonyai a folyam egyes szakaszain különbözőek s így az alacsony hajózható és szabályozási vízszint kiszámításához a vízszint vagy a vízhozam *25—35 éves* hosszú időszakra terjedő megfigyelési adatai szükségesek.

A számítás alapjául vett évekből csupán azokat a napokat vették figyelembe, amelyek *ténylegesen hajóztak*. Vagyis azokat a napokat, amelyek jégmentes volt a folyam. Ha a jégtől való megtisztulás s annak újabb megjelenése közötti időszak rövidebb volt, mint fél hónap, azt a számításban nem vették figyelembe. A *tényleges hajózási időtartamát minden egyes vízjelző állomásnál szá-*

2. táblázat

Alacsony és magas hajózási vízszintek

Sor-szám	Az alapvető vízmércék megnevezése	Távolság Szulínától km	Vízgyűjtő területe km ²	Vízhozam megfelelő hajózási vízszint esetén		A vízmérce tengersizint feletti „0” pontja			A vízmérce „0” pontja feletti tényleges hajózási vízszint		A magas, alacsony hajózási vízszint közötti különbség cm
				alacsony m ³ /mp	magas m ³ /mp	Északi	Adriai	Fekete	magas	alacs.	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Schwabelweiss ...	2 376,1	35 399	187	1 398	324,49	—	—	523	101	422
2.	Hofkirchen ...	2 256,9	47 496	304	1 834	299,62	—	—	501	211	290
3.	Linz ...	2 135,2	79 490	691	3 738	—	247,74	—	567	117	450
4.	Stein-Krems ...	2 004,1	96 028	880	4 868	—	189,58	—	599	160	439
5.	Bécs— Reichsbrücke ..	1 929,1	101 731	916	5 228	—	154,05	—	632	152	480
6.	Bratislava	1 868,8	131 290	1 010	5 912	—	128,85	—	705	210	504
7.	Gönyű	1 791,3	150 262	—	—	—	106,88	—	565	115	450
8.	Komárom	1 768,3	151 520	—	—	—	104,56	—	590	135	455
9.	Budapest	1 646,5	184 767	1 055	6 000	—	95,65	—	670	160	510
10.	Dunaföldvár	1 560,6	191 095	1 336	6 064	—	89,58	—	545	97	448
11.	Mohács	1 446,8	208 822	1 330	5 382	—	79,88	—	815	236	579
12.	Bezdán	1 425,5	210 250	1 380	5 100	—	80,64	—	622	70	522
13.	Bogajevo	1 367,3	251 593	1 760	5 852	—	77,46	—	655	112	543
14.	Novi-Sad	1 255,1	254 035	—	—	—	71,73	—	615	80	535
15.	Zemun (Zimony)	1 172,9	412 762	—	—	—	67,87	—	687	34	653
16.	Smederovo	1 116,2	525 820	2 490	12 620	—	65,36	—	731	131	600
17.	Drenkova	1 016,0	573 010	—	—	—	59,62	60,11	571	18	553
18.	Orsova	955,0	574 900	2 370	12 948	—	43,87	44,36	588	90	478
19.	Turnu-Severin ...	931,0	575 400	—	—	—	—	34,13	780	56	624
20.	Calafat	795,0	584 620	—	—	—	—	26,68	702	50	652
21.	Lom	743,3	588 860	2 414	11 005	—	—	22,89	797	166	631
22.	Corabia	629,45	602 700	—	—	—	—	20,12	672	23	649
23.	Sistov	554,3	650 340	2 590	10 520	—	—	15,10	676	87	589
24.	Giurgiu	493,5	668 700	—	—	—	—	13,06	707	36	669
25.	Oltenica	429,45	684 900	—	—	—	—	10,01	705	18	687
26.	Csernovoda	300,0	711 000	984*	6 054*	—	—	4,86	590	14	604
27.	Hirsova	252,3	712 200	—	—	—	—	3,08	613	18	595
28.	Braila	169,7	717 900	—	—	—	—	1,08	573	30	543
29.	Tulcea	71,3	791 800	2 944	10 955	—	—	0,56	388	27	361

* A Csernovoda vízmércénél a főágban a vízhozamok csak egy része halad át, a nagyobb vízmennyiség a Borcea Dunaágban folyik.

mításba vették. Az alacsony hajózható és szabályozási vízszint meghatározásának számításánál a *biztosítottságot 94%-kal vették figyelembe*. Az alacsony hajózható és szabályozási vízszint számításával egyidőben a *magas vízszintet* is kiszámították. Ennek biztosítottságát 1%-ban fogadták el.

A Dunán elegendő számú vízmérce van; az alacsony hajózható és szabályozási vízszint, és a magas vízszint meghatározására csupán olyan fontos vízmérceket választottak ki, amelyek jellemzőek az adott Dunaszakaszra.

A fent említett módszer alapján az alacsony és magas Duna-hajózási vízszintek megállapítására a 2. táblázat szerinti 29 vízmérce adataiból összeállított értékeket fogadták el.

A magas hajózási vízszintet, mint nem változót, állandónak tekintik. Az alacsony hajózási és szabályozási vízszint-jelölés változást *először 1966-ban* kell végrehajtani a vízhozam alapján, majd a rákövetkező *tízéves időszakonként*. A 2. táblázatban közölt alacsony hajózási és magas hajózási vízszintet az első öt vízmércénél (*Schwabelweis—Wien*) a vízhozam alapján, a többi 24 vízmércénél (*Bratislava—Tulcea*) a vizállás alapján állapították meg.

A Dunabizottság által elfogadott alacsony és magas hajózási vízszint megállapítási módszert világviszonylatban is igen nagyra értékelték. Ezt az *Egyesült Nemzetek Szervezetének Gazdasági Bizottsága Belső vizintak Albizottságának* 1962. november 6—13-i *bankongi* ülészakán mintaként fogadták el az Ázsiai országok és Táv-Kelet részére is. Ez az ülészak az alacsony hajózási és szabályozási vízszint biztosítottságát 95%-ban, a magas hajózási vízszint biztosítottságát 1% értékben határozta meg.

AJÁNLÁS A DUNAI HAJÓZÁSI ŰRSZELVÉNY MEGÁLLAPÍTÁSÁRA.

TOVÁBBÁ HIDROTECHNIKAI ÉS MÁS BERENDEZÉSEK LÉTESÍTÉSÉRE

A Dunán végrehajtandó alapvető munkálatok tervének összeállításában a második lépés a hajózási viszonyok megjavítását célzó hajózási űrszelvény megállapítása, illetve az erre vonatkozó ajánlás összeállítása és elfogadása volt. A hajózási űrszelvény kialakítására vonatkozó ajánlás összeállításához tanulmányozni kellett a Duna egyes hajózható szakaszainak valamennyi természetes és mesterséges viszonyait. E tanulmányok alapján a *Dunabizottság* ajánlja valamennyi dunamenti államnak és *Különleges Folyami Bizottságnak*, hogy hidrotechnikai létesítmények tervezésénél, továbbá a dunai hajózási viszonyok megjavítására vonatkozó kérdések kidolgozásánál vegyék figyelembe az ajánlásban lefektetett hajózási űrszelvényeket.

A második világháború után a dunai hajózás gyors ütemben kezdett fejlődni. A háború előtti 10 095 millió tonnás áruforgalmat már 1952-ben érték el; 1962-ben az áruforgalom évi 25 millió tonnára emelkedett. A Dunán lebonyolódó áru-forgalom átlagos évi növekedése elérte a 12%-ot.

A nemzetközi hajózás nagyarányú fellendülése várható a *Vaskapunál* tervezett *víztároló* megépítése után, mivel mind a mai napig a Duna e szakaszának nehéz hajózási viszonyai jelentik a legnagyobb akadályt a Dunahajózás távlati fejlődése előtt.

A különleges hajózási viszonyok, s ezek távlati fejlesztése tükröződik a Dunabizottságnak a *hajózási űrszelvényre vonatkozó ajánlásában*, amely éppen ezért két fejlesztési szakaszra tagozódik.

Az első fejlesztési szakaszban a folyam Wien—Braila szakaszára vonatkozó űrszelvény méretek a következők:

- a) 1200 tonnás hordképességű uszályok :
75×9,5×2,3 m külső mérettel;
- b) új típusú, 1500 tonna hordképességű uszályok
85×11×2,3 m külső mérettel.

A második fejlesztési szakaszban az ajánlás a Wien—Braila folyami szakaszra vegyes folyam-tengeri hajózást irányoz elő, 3000—5000 t hordképességű önjáró motoros hajókkal, míg a Regensburg—Wien szakaszra 80×9,5×2,5 m űrszelvényű hajókat.

A Duna egyes hajózható szakaszaira az *első fejlesztési szakaszban* az ajánlás a következő alapvető hajózó út méreteket irányozza elő:

Minimális vízmélység: Regensburg—Kachlet 18,5 dm; Kachlet—Wien 20 dm; Wien—Braila 25 dm; a Vaskapu szakasznál 22 dm; Braila—Sulina 73 dm (24 láb).

Minimális szélesség: Regensburg—Inn torkolat az egyirányú forgalmi szakaszokon 40 m, a kétirányú forgalmi szakaszokon 70 m; Inn torkolat—Wien 120 m a zátonyos szakaszon; 100 m a szigetek közötti szakaszon, s a különösen nehéz sziklás mederfenekű szakaszokon 60 m; Wien—Devin 120 m; a különösen nehéz, könnyen elmosódó mederfenékkal rendelkező szakaszokon 100 m; a sziklás mederfenékkal rendelkező szakaszokon 70 m; Devin—Gönyű 150 m, a nehéz, könnyen elmosódó mederfenékkal rendelkező szakaszokon 120 m, a sziklás mederfenékkal rendelkező szakaszokon 100 m; Gönyű—Szt. György ág 180 m; a különösen nehéz, könnyen elmosódó mederfenékkal rendelkező szakaszokon 150 m, a sziklás mederfenékkal rendelkező szakaszokon 100 m; a Vaskapu és a Sulina csatorna 60 m.

Minimális kanyarulati sugár: Regensburg—Jocheinstein között egyirányú forgalomnál 300 m, kétirányú forgalomnál 500 m; Jocheinstein—Krems 300 m; Krems—Devin 800 m; Devin—Sulina 1000 m; Vaskapu 500 m.

A második fejlesztési szakaszban az ajánlás a nemzetközi hajózás távlati fejlesztésével kapcsolatban a hajózó út űrszelvényének főbb méreteit a következőkben irányozza elő a Duna egyes szakaszain:

Minimális mélység: Regensburg—Wien 27 dm; Wien—Braila 35 dm; Braila—Sulina 73 dm (24 láb).

Minimális szélesség: Regensburg—Inn torkolat 100 m, a sziklás mederfenékkal rendelkező szakaszokon 70 m; Inn torkolat—Gönyű 150 m;

Gönyű—Szt. György ág 180, a kanyarulatokban megnövelve 200 m-ig, a Sulina csatorna 60 m.

Minimális kanyarulati sugár: Regensburg—Jochenstein 500 m; Jochenstein—Krems 350 m; Krems—Wien 900 m; Wien—Sulina 1000 m.

Az ajánlásban a hajózó út főbb úrszelvény-méretein kívül felvették a hajózó útba eső hidnyílások, zsilipek, a folyó fölött átfeszített drótkötél-belógások úrszelvény méreteit is.

A hidnyílások úrszelvényei a következők:

Hasznos szélesség: Regensburg—Dráva torkolat 100 m; Dráva torkolat—Braila 150 m; Braila—Sulina 180 m.

Hasznos magasság:

a) a folyó szabad folyású szakaszain: Regensburg—Kachlet 7,5 m; Kachlet—Wien 8,0 m; Wien—Devin 10 m; Devin—Braila 9,5 m (Jugoszlávia a jugoszláv Dunaszakaszra 9,0 m-t ajánlott); Braila—Sulina 38 m.

b) a folyó csatornázott szakaszain: Regensburg—Wien 8,0 m; Wien—Braila 10,0 m; Braila—Sulina 39 m.

Az ajánlott zsilipméreteket a 3. táblázat tartalmazza.

A folyó fölött kifeszített légvezetékek minimális hasznos magassága:

Regensburg—Braila

a) alacsony feszültségű villamosvezetékek és kompötelek ... 16,5 m;

b) 110 kilowattos nagyfeszültségű távvezetékek ... 19,0 m.

Braila—Sulina

a) kisfeszültségű villamosvezetékek 45 m

b) 110 kilowattos nagyfeszültségű távvezetékek 48 m

A b) pontban feltüntetett 110 kilowattnál nagyobb feszültségű távvezetékeknél minden egyes kilowatt feszültségnövekedésre 1 cm-rel növelni kell a magasságot.

A vízmélység, a szélesség, a kanyarulati sugár, a hidrotechnikai és más létesítmények összes hajózási úrszelvény elemei — a hasznos hidnyílások és a folyó felett átfeszített légvezetékek és kompötelek kivételével — szabad folyású folyószakaszokon alacsony hajózható vízszintekre, a zsi-

3. táblázat

Az ajánlásban elfogadott minimális zsilipméretek

Méretek	Regensburg—Wien	Wien—Gönyű	Gönyű—Budapest	Budapest—Braila
Hasznos hossz (m)	230	230	260—310	310
Hasznos szélesség (m) .	24	24	32—34	32—34
Mélység a zsilipküszöbön (m).....	4,0	4,5	4,5	4,5

lipelt folyószakaszokon a minimális duzzasztott vízszintre vonatkoznak.

A hajózható hasznos hidnyílások, valamint a folyó felett átfeszített légvezetékek és kompötelek magasságának úrszelvény méretei a szabad folyású szakaszokon a magas hajózási vízszintre, a zsilipelt szakaszokon pedig a maximális duzzasztott vízszintre vonatkoznak.

A Dunabizottságnak a Dunára vonatkozó hajózóút úrszelvény-ajánlását az Egyesült Nemzetek Gazdasági Bizottságának az Ázsiai és Távolkeleti országok ügyeit intéző Albizottsága 1962. november 6—13. között Bankongban megtartott ülés-zsákán mintának fogadta el Távolkelet belső víziútjaira.

A DUNÁRA VONATKOZÓ ALAPVETŐ MUNKÁLATOK TERVE

Az alacsony hajózható és szabályozási vízszint meghatározásának egységes módszerére, valamint a hajózóút úrszelvényére vonatkozó ajánlás és a dunamenti államok javaslatai alapján a Dunabizottság Műszaki Osztálya összeállította az első fejlesztési szakasz alapvető munkálatainak 1961—1965. évi tervét.

Mivel az ajánlásban az első fejlesztési szakasz végére előirányzott hajózóút úrszelvények megvalósítása nagy nehézségekbe ütközik, a Dunabizottság elhatározta, hogy az első fejlesztési szakasz két időszakra osztja.

Az első szakasz végén, tehát 1965 végére, a tervezett munkálatok elvégzése után a Duna teljes hosszában a következő hajózóút úrszelvény méretek lesznek:

Minimális mélység: Regensburg—Kachlet 18,5 dm; Kachlet—Aschach 27 dm; Aschach—Wien 21 dm az Ybbs—Persenberg vízierőmű kivételével, ahol a mélység eléri a 27 dm-t; Wien—Gönyű 23 dm; Gönyű—Mohács 25 dm; Mohács—Braila 22 dm; Braila—Sulina 73 dm.

A minimális szélesség és a kanyarulati sugár az első fejlesztési szakaszban a Dunán Regensburgtól Sulináig az ajánlott úrszelvény méreteknek felel meg.

Az első szakasz első időszakában előirányzott munkák célja a dunai hajózási viszonyok megjavítása, amit a Dunabizottság ténykedése és a dunamenti államok együttműködése nélkül a megadott rövid időszak alatt lehetetlen volna elérni. A munkák értéke kb. 1,3 milliárd Ft.

Az alapvető munkák volumene, a Sulina csatornára (a Duna tengeri szakaszán) előirányzott munkák nélkül, a következő:

Földkotrás munká.....	10 250 000 m ³
Sziklarobbantási munká.....	100 000 m ³
Csatornaépítés.....	1 900 000 m ³

A tervben előirányzott hatalmas munkából látható a dunamenti államoknak az a törekvése, hogy a Dunát olyan hatalmas belső víziúttá építsék ki, amely hathatósan elősegíti a gazdasági fejlődést.

Az említett munkákon kívül a terv előirányozza a hajózóút fenntartási munkáit is. Ezekből a Duna

A legrosszabb szakaszok vízmélysége 1961-ben

4. táblázat

A folyamszakasz megnevezése	A legrosszabb viszonyokkal rendelkező szakasz mélysége az alacsony hajózó vízszinthez képest		A napok száma 1961-ben, mikor a tényleges mélységet megfigyelték										
	max. dm	min. dm	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Német.....	14,5	14,5	186	167	154	145	131	120	115	100	79	57	35
Osztrák													
a) Aschach—Walsee ...	19	19	—	—	—	—	—	71	53	28	12	—	—
b) Ybbs—Devin	25	18	—	—	—	—	—	78	76	66	52	31	9
Osztrák—csehszlovák és csehszlovák—magyar, Gönyű fölött	24	19	105	102	100	87	69	47	15	12	6	—	—
Csehszlovák—magyar, Gönyű alatt	22	21	94	90	78	73	39	25	16	3	—	—	—
Magyar	21	19	90	88	79	76	63	55	48	36	22	16	12
Jugoszláv	18	20	73	69	65	59	54	53	40	33	31	18	9
Vaskapu	18	18	73	69	65	59	54	53	40	33	31	18	9
Bolgár—román	22	16±	80	76	67	57	49	37	36	31	30	18	9
Román	25	21	18	15	9	6	6	6	4	3	—	—	—

— nincs adat

± a Pisztrisu zátonynál az alacsony hajózó vízszinthez képest megfigyelt 20 dm-es mélység csak 20 napig tartott.

bizottság évenként a következő részekből álló jelentést állítja össze a dunamenti országok számára:

- I. A hajózó út fenntartását biztosító szabályozási munkálatok.
- II. Hajózási útjelzők elhelyezése a hajózó út mentén.
- III. Hidrografikai és hidrológiai munkák.
- IV. Tájékoztató szolgálat.
- V. A hajózás megjavítása és a kikötőben álló hajók kiszolgálása érdekében végzett más munkák és intézkedések, beleértve a hajózóút stabilitására ható állandó jellegű tényezők megváltoztatását is. E munkálatok elősegítik a hajózási viszonyok és a dunai nemzetközi hajózás biztonságának fokozatos javulását.

A Dunabizottság Műszaki osztálya, 1961-től kezdve, a Dunamenti államoktól a zátonyos szakaszokra előírt tájékoztatás alapján beérkezett adatokra támaszkodva jelentést állít össze a Dunazátony-helyzetéről.

Ez a tájékoztatás alacsony vízállás esetére általános képet ad a hajózási viszonyokról.

A zátonyhelyzetről szóló tájékoztatás és a hajózóút állapotáról adott helyzetjelentés alapján lehetőség nyílik az alapvető munkatervben előirányzott, illetve az elvégzett munkák révén elért eredmények ellenőrzésére.

1961-ben a következő munkákat végezték el:

Földkiemelési munkák.....	4 695 000 m ³
Sziklarobbantási munkák	49 000 m ³
Kőlerakás	272 000 m ³

A zátonyos szakaszok hajózási viszonyait illetően 1961-ben jó eredményt értek el. Ezeket az eredményeket a 4. táblázat mutatja.

A táblázatból látható, hogy az alacsony hajózó vízszint mélység az Inn torkolatától Brailáig az osztrák és a Vaskapu szakaszon minimálisan 18 dm; a többi szakaszon a folyó mélysége nagyobb volt, a német szakasz kivételével, ahol csak 14,5 dm mélységet mértek.

A táblázatban közölt adatok azt mutatják, hogy az 1961-es év hajózási szempontból kedvezőtlen, száraz volt, mivel az alacsony hajózási és szabályozási vízszintnél egyes szakaszokon 70 napon (az évnek kb. 20%-án) át alacsonyabb volt a vízszint (a jégképződést kizárva), s ez az évi átlagnál 14%-kal több.

A zátonyos szakaszok hajózási viszonyai megjavulásának összehasonlítása céljából, az 5. táblázatban közöljük a zátonyos szakaszok minimális mélységét az 1946—1960 évekre terjedő időszakban.

Az utolsó két táblázat adataiból meghatározható az 1946—1960 időszakban mért vízmélység és az

5. táblázat

A zátonyos szakaszok minimális hajózóút mélysége

Dunaszakaszok	Minimális mélység az alacsony hajózó vízszintnek megfelelően, dm	A megfigyelés időpontja	Megfigyelési időszak
Jochenstein—Devin	13	1959. IX. 5.	1958—1959
Devin—Szob ..	11	1947. VIII. 20.	1946—1960
Szob—Mohács	18	1947. IX. 16.	1946—1960
Bezdán—Vince	15	1948. X. 19.	1946—1960
Vaskapu szakasz	17	—	1946—1960
Szilisztra—Braila	13	1948 X. 25.	1946—1960

1961 évben elért vízmélységek közötti különbség. A minimális mélységek összehasonlítása alapján megállapítható, hogy az alacsony hajózási vízszinthez képest, a dunamenti országok által elvégzett munkálatok eredményeként a vízmélység az osztrák szakaszon 5, a csehszlovák—magyar szakaszon 8, a magyar szakaszon 1, a jugoszláv szakaszon 5, a Vaskapu szakaszon 1, és a bolgár—román szakaszon 3—5 dm-rel javult.

Mint már fentebb közöltük, a terv első fejlesztési szakaszában 1965 év végére várható, hogy a német szakaszon elérjük a 18,5 dm, az osztrák szakaszon a 20 dm, és az egész Wien—Braila szakaszon — beleértve a Vaskapu szakaszt is — a 22 dm mélységet.

A tervben az első fejlesztési szakasz első felére előirányzott minimális mélység elérése lehetővé teszi, hogy a hajózást megnehezítő helyeken 9—11 dm-rel javuljon a vízmélység, ami a nemzetközi Dunahajózás távlati fejlesztése és a hajózási üzem részére eddig soha nem tapasztalt haladást jelent.

A Duna hajózási viszonyainak további javítása céljából, a Duna menti államok igyekeznek az alapvető munkák első szakaszának 1965 utánra eső részét is befejezni, amikor az Inn torkolattól Brailáig 25 dm-es mélység elérése az előirányzat.

Néhány Duna menti állam javaslatának megfelelően az alapvető munkák első részének befejezését a Dunabizottság az 1970—1971 évekre tervezte.

Ezt a határidőt az egész Duna mentén még nem fogadták el, mivel néhány Duna menti államban az e téren jelentkező nehézségek végső megoldása az 1961—1965 évekre tervezett munkák eredményeinek alapján végzendő részletes vizsgálatától függ.

A hajózót úrszelvény ajánlásában a Wien—Braila szakaszra előirányzott 35 dm mélységét csak a nehezen hajózható szakaszok csatornázása, így pl. a Vaskapu, a közös csehszlovák—magyar, az osztrák szakasz és a Közép-, valamint az Alduna többi szakaszain elvégzett hatalmas szabályozási munkák után lehet elérni.

A Felső-Dunán a hajózó út mélységének 27 dm-re való növelését szintén csak a folyó csatornázásával lehet biztosítani.

A hajózási viszonyokra vonatkozó kép kiegészítése céljából utalnunk kell néhány, a *dunai hajózást korlátozó, a hajózót feletti hídnyílások* hasznos magasságának úrszelvény méretére is (6. táblázat).

A táblázatból látható, hogy a *Felső-Dunán* a Deggendorfban levő hidak szabnak határt a hajózási úrszelvénynek, ahol ugyanis 2,49 és 3,07 m-rel kisebb a hasznos magasság, a magas hajózási vízszinthez mért úrszelvényhez képest. A Német Szövetségi Köztársaság illetékes hatóságai közölték a Dunabizottsággal, hogy a közeljövőben megemelik az említett hidakat, úgy hogy a hídnyílások magassága a magas hajózási vízszint esetén 6,02 m lesz. A hidak megemelése után az erre a szakaszra elfogadott hasznos úrszelvény mérethez (7,5 m) viszonyítva a különbség 1,48 m-re csökken, s így a többi hidak rekonstrukciójának bekövetkeztéig e hidak a hajózó úrszelvényt nem limitálják.

A *Közép-Dunán* a hajózást leginkább a Medvedornál és Novi-Sad-nál levő hidak korlátozzák. E hidak alatti áthaladási lehetőséget a 7. táblázat az 1924—1960 évek időszakára vonatkozóan érzékelteti.

A táblázat 4. és 5. oszlopában azoknak a napoknak évi átlagos mennyisége van feltüntetve, az

6. táblázat

A dunai hajózást korlátozó, a hajózót feletti hídnyílások hasznos magasságának úrszelvény mérete

Folyamszakasz	A helység megnevezése	Sulinától való távolság, km	A magas hajózási vízszint feletti hasznos magasság, m	A hajózási úrszelvény ajánlásban elfogadott méretekhez viszonyított különbség		
				7,5	8,0	9,0
<i>Német</i>	Schwabelweiss	2376,82	5,94	—1,56		
	Donanstanf	2369,60	5,95	—1,55		
	Straubing	2321,27	5,83	—1,57		
	Bogen	2311,27	5,67	—1,83		
	Deggendorf	2285,87	5,01	—2,49		
	Deggendorf	2284,59	4,43	—3,07		
	Passau—Maximilian Brücke	2226,70	5,90	—2,10		
	Luitpold	2225,75	6,49	—1,51		
<i>Osztrák</i>	Wien—Nordwestbahnbrücke	1932,62	6,71	—1,29		
	Florisdorf Brücke	1931,68	6,71	—1,29		
	Nordbahnbrücke	1931,20	6,91	—1,09		
	Reichsbrücke	1928,89	6,91	—1,09		
<i>Csehszlovák—magyar</i>	Medvedor (Medve)	1806,30	6,94	—2,56		
	Komárno	1767,80	7,94	—1,56		
<i>Magyar</i>	Baja	1480,20	7,96	—1,54		
<i>Jugoszláv</i>	Novi-Sad	1255,10	5,68	—3,82		

7. táblázat

Áthaladási lehetőség a Medvedornál és Novi-Sadnál levő hidak alatt

A hajók vízfeletti magassága, m	A híd elégtelen magassága miatt állással töltött napok száma, évi átlagban, az 1924-1960 időszakban		Az 1924—1960. évi időszakban átlagos napok száma, mikor a hajók áthaladhattak a híd alatt	
	Medvedor	Novi-Sad	Medvedor	Novi-Sad
1.	2.	3.	4.	5.
9,5	113	208	204	108
9,0	66	165	251	150
8,5	34	124	283	212
8,0	16	84	301	232
7,5	8	54	309	262
7,0	4	29	314	287
6,5	2	15	315	301
6,0	1	6	316	310

1927—1960-as évekre vonatkoztatva, amikor az I. oszlopban feltüntetett víz feletti méretekkel rendelkező hajók elhaladhattak a híd alatt. Az átlagos napok számában nem szerepel a jeges napok és az alacsony vízállású napok száma, vagyis amikor az alacsony hajózási vízszintnél alacsonyabb a vízállás.

Mivel az említett hidak a Duna középső szakaszán vannak és nagyméretű hajók esetében akadályozzák a hajóforgalmat, igen kívánatos volna a nemzetközi Dunahajózás szempontjából e két

híd megemelése, a meglévő szomszédos hidak szintjéig.

*

Befejezésül rá kell mutatnunk arra, hogy a *Dunabizottság* — rövid működése alatt — nagy eredményeket ért el. Még egyszer hangsúlyozzuk, hogy a hajózási viszonyok megjavításának koordinált intézkedései révén a korlátolt mélységgel rendelkező helyeken a tényleges vízmélység a Duna teljes hajózható hosszában mindenütt 8 dm-rel megemelkedett. A tervben 1965-ig előírányozott szabályozási munkák elvégzése után a tényleges vízmélység 11 dm-rel növekszik. A nemzetközi együttműködés alapján elfogadott hajózási úrszelvény-méret-ajánlások értelmében a hajózó hídnyílások hasznos magasságát a német szakaszon 6,0 m-ről 7,5 m-ig növelték. A Dunabizottság ténykedése eredményeként megjavultak a hajózási viszonyok azáltal is, hogy növekedett a hajózási szélessége és a kanyarulati sugár is.

Az 1965 év végéig tervezett munkák végrehajtása után több olyan Dunaszakaszon bevezetik az éjszakai hajózást, ahol mindeddig tilos volt.

A Dunabizottságnak valamennyi, a Duna hajózási viszonyainak megjavítására irányuló ténykedése azért járt sikerrel, mert e téren jó volt az összes dunamenti államok együttműködése. Felismerték ugyanis, hogy mindannyiuk közös érdeke a Dunának hatalmas víziúttá való fejlesztése — ami hathatósan elősegíti további gazdasági fejlődésüket.

KÖNYVSZEMLE

Visi István: A hajógyártás technológiája

Bp. 1964. Műszaki Könyvkiadó, 256 old. 209 ábra
(ára fűzve: 18,— Ft)

Az „*Ipari Szakkönyvtár*”-sorozat legújabb kötete elsősorban a hajógyártással ismerkedő szakmunkásoknak, valamint a hajógyári technológiai osztályok dolgozóinak készült, de jó áttekintést ad mindazok, így a közlekedési szakemberek számára is, akik a hajógyártás folyamata iránt érdeklődnek.

A 12 fejezetből álló könyv anyagának tanulmányozása semmiféle speciális szakismeretet nem igényel; a szerző közérthetően tájékoztat nemcsak a hajógyártás szorosán vett technológiájáról, de a legfontosabb kapcsolódó kérdésekről is. A bevezető fejezet (I) rövid áttekintést ad a hajógyártás technológiájának általános jellemzőiről, a technológia menetéről. A „II. Rajzpadlás” c. fejezetben ismerteti a szerkesztési rajzok alapján készülő mérőlécek, alakmások, rács- és szerkesztési rajzok elkészítési módját. A továbbiakban részletesen tárgyalja a könyv a hajóműhely munkáit (III.), az előrajzolástól a szekciók gyártásáig. Ugyancsak bővebben ismerteti a hajóelemek kötését (IV.), a különféle hegesztési eljárásokat. A további fejezetek a *súlytér* munkáival (V.); a *hajócsavarok gyártásával* (VI.), valamint a *vízi szereléssel* (VII.) foglalkoznak. Az érdekes és tanulságos kötet befejezésül az *alumínium* (VIII.) és a *műanyagok* (IX.) hajóépítési felhasználásáról, a *regiszteri előírásokról*, a *gyártásellenőrzésről* (X.), a *munka-*

normákról (XI.), az *anyagnormákról* (XII.) ad tájékoztatást.

Heinz Richter: Járműmodellek távvezérlése

Bp. 1964. Műszaki Könyvkiadó, 176 old. 117 rajz,
16 old. fénykép (ára kötve: 18,— Ft)

A járműmodellezők bizonyára nagy örömmel fogadják ezt a könyvet, amely magas színvonalú ismeretanyagot közvetít, lehetővé teszi, hogy meglévő ismereteiket az irányítástechnikai tudnivalókkal bővítsék. A szerző eredeti, német nyelvű könyvét (amely Stuttgartban, a Frank'sche Verlag-nál jelent meg), *Barlay György* fordította.

Az öt fejezetet tartalmazó kötet először a *távvezérlő-berendezések lényegével és elvi felépítésével* (1.) foglalkozik. Ezt követően ismerteti a szerző a *távvezérlő-adók technikáját* (2.), majd a *távvezérlő-vevőkészülékeket* (3.). Külön fejezetben foglalkozik a könyv az *elektromechanikus vezérlő szervekkel és a meghajtógépekkel* (4.). Végül „*A modellek távvezérlésének gyakorlata*” c. fejezetben (5.) hasznos útmutatásokat kap az olvasó a gépkocsi, traktor, csónak, repülőgép és egyéb modellek távvezérléséről, a berendezések kipróbálására használt segédeszközökről és műszerekről.

A könyv igen hasznos segédeszköz az elektronikus távvezérlés alapos megértéséhez és a modellkísérletek sikeres gyakorlati végrehajtásához. A mű használhatóságát számos kapcsolási rajz és fénykép növeli.

A hazai útburkolat-érdesség vizsgálatok első eredményei

KOLLER SÁNDOR — MOHAROS KÁLMÁN

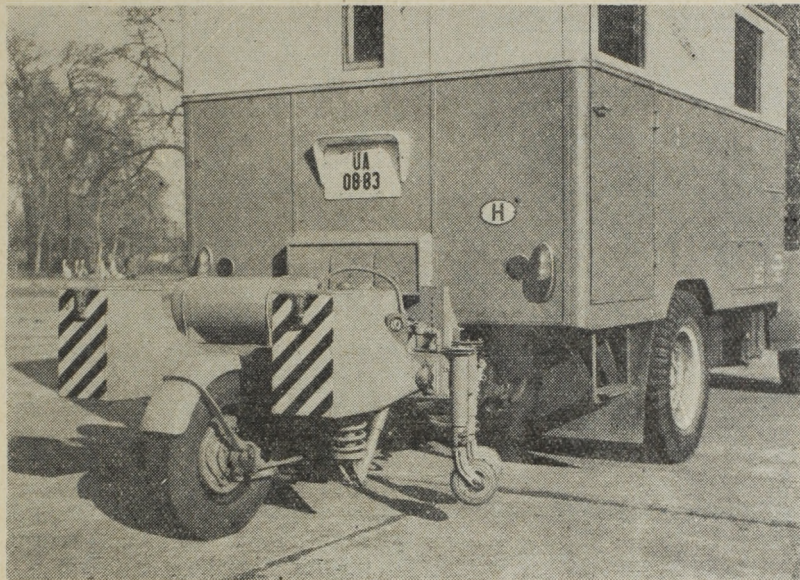
A gépjárműforgalom nagyarányú fejlődésének következtében világszerte nagy mértékben növekedett a közúti balesetek száma. A biztonság növelése a legfontosabb feladattá vált. A balesetmegelőzésben érdekelt szervezetek nagy költséggel vizsgálják világszerte a forgalombiztonságot befolyásoló tényezők hatását, gépjárműközlekedési és közúti szakterületen egyaránt.

Az út és gépjármű kölcsönhatása témacsoporton belül nagy jelentőségű a gumiabroncs és az útfelület kölcsönös viszonyára vonatkozó vizsgálat. Fontosságát az is bizonyítja, hogy — külföldi baleseti statisztikai adatok szerint — a pálya hiányosságaira visszavezetett balesetek okai között legnagyobb arányban a „csúszósság” szerepel. Tapasztalat szerint a csúszósúrlódási tényező nagysága jelentősen befolyásolja a balesetek számát. Belgiumi megfigyelések szerint a járművek megtett útjára vonatkoztatott balesetszám 0,4-nél kisebb csúszósúrlódási tényező esetén kb. ötször akkora, mint 0,6-nál nagyobb tényező mellett.

Hazánkban a közelmúltban indultak meg az ilyen irányú módszeres vizsgálatok. Nálunk eddig az útburkolatok csúszósúrlódási tényezőjeként külföldi mérési eredményeket használtak. Hazai mérésekre azonban több szempontból szükség volt. Egyrészt azért, mivel érdesség szempontjából az útburkolatépítésnél felhasznált anyagokban és az építési technológiában kis eltéréseknek is jelentős hatása, így a külföldi eredmények nem vehetők át közvetlenül. Csakis hazai mérési eredmények alapján lehet tehát tudatosan előállítani kellően érdes útburkolatfelületet.

Másrészt ilyen mérésekkel lehet megállapítani a hazai, nem kellően érdes útszakaszokat. Balesetfelvételnél is elengedhetetlen a pillanatnyi csúszósúrlódási tényező megállapítása mérés útján, mivel a felelősség szempontjából ennek is jelentősége van.

Ezek a szempontok sürgették a hazai vizsgálatok megkezdését.



1. ábra. Az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet útburkolat-érdességmérő készüléke

Az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetben (ATUKI) 1962-ben megindult kutatómunka keretében elkészült az útburkolat érdességmérő készülék¹ (1. ábra). A próbamérések után 1963-ban hajtottak végre mérésorozatot külső útszakaszokon és budapesti utakon. Az előbbieket az Útügyi Kutató Intézettel az útburkolat felületi egyenletességének és érdességének vizsgálatára irányuló kutatásban együttműködve végezte az ATUKI. Az eredeti mérési programon felül, a Fővárosi Tanács VB Közlekedési Igazgatóság megbízására az Intézet budapesti utakon is méréseket végzett.

1. A mérési módszer és az eredmény-feldolgozás elméleti alapjai

A gumiabroncs és az útburkolat kapcsolatát a felfekvő felület síkjában ható legnagyobb reakcióerő és az arra merőleges normálerő viszonya határozza meg.

A tapasztalat szerint a gumiabroncs és az útfelület között ki-

¹ Moharos Kálmán: Az útburkolatok érdességének mérésére irányuló kutatások a gépjárműközlekedésben, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 5. sz.

alakuló erőkapcsolat részben az érintkező felületek tulajdonságaitól és pillanatnyi állapotától, részben a kerékterhelés nagyságától és a jármű sebességétől, továbbá az időjárási viszonyoktól függ. Az érintkező felületeknél a következők szerepe lényeges:

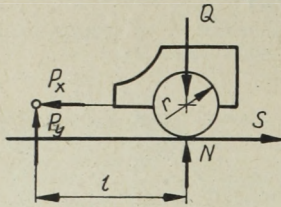
útfelületnél: az egyenletesség és érdesség, a pillanatnyi szennyezettség vagy fedőréteg;

a gumiabroncs köpenynél: az anyag minősége, a bordázat kialakítása és kopottságának mértéke, továbbá a légnymás.

A hazai első méréseknél az útburkolatfajta és a sebesség hatásának megállapítása volt a cél. A méréseket részben sima felületű köpennyel (a különböző mértékű kopás eltérő hatásának kiküszöbölésére), részben bordás (profilos) köpennyel végezték. Ezek eredményeinek összehasonlítása megmutatja a lekopott köpenyek kedvezőtlen hatását is.

A mérőkészülék vázlatos elrendezését a 2. ábra szemlélteti. Egyszerűsítés céljából a mérőkerékre áthelyezett Q terhelés szerepel az erőátadás figyelembevételénél.

A számítási képlet meghatározásának gondolatmenete a következő.



2. ábra. A mérőkészülék vázlatos elrendezése

Erők egyensúlya :

$$\begin{aligned} P_x - S &= 0 \\ Q - N - P_y &= 0 \end{aligned}$$

Nyomatéki egyensúly :

$$\Sigma M = Q \cdot l - S \cdot r - N \cdot l = 0$$

ebből

$$N = Q - S \frac{r}{l}$$

A csúszósúrlódási együttható kiszámítására alkalmas összefüggés :

$$\mu = \frac{S}{N} = \frac{S}{Q - S \frac{r}{l}}$$

A képletekben :

P_x = vonóerő,

P_y = támasztóerő,

Q = a mérőkerék és a terhelés statikus súlya,

S = súrlódóerő,

N = reakcióerő a kerék felfekvési pontján,

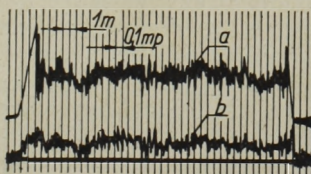
l = a felfüggesztés és a kerék forgástengelyének távolsága,

r = a mérőkerék sugara.

A fenti elméleti összefüggés nem veszi figyelembe a mérőrendszer belső súrlódását és a többi változó tényezőket. Ezek hatását külön vizsgálatokkal állapították meg. Az eredmények alapján — közelítően — 0,8 értékű korrekciós tényezővel módosították a fenti képlettel kapott értékeket.

2. Mérési körülmények

A méréseket érdekességük szempontjából jellegzetes útburkolatokon hajtották végre.



3. ábra. A mérés során regisztrált fékezőerő és vonóerő

Az útburkolat-szennyezettség hatásának kiküszöbölésére a kijelölt fővárosi útszakaszokat mérés előtt erős vízszaggal kétszer lemosták, ezenkívül a mérőkerék előtt a vontató gépkocsira szerelt víztartályból öntötték az útfelületet. Így a mérési eredmények tiszta, nedves útfelületre vonatkoznak.

A méréseket 5,70 × 15 méretű, sima futófelületű gumiabroncs köpennyel és P_1 mintájú Cordatic köpennyel végezték.

A külső útszakaszokon az útfelület mérés előtti lemosására nem volt lehetőség, így az itt kapott eredmények közvetlenül nem hasonlíthatók össze a fővárosiakkal, illetve ezt az eltérést az összehasonlításkor figyelembe kell venni.

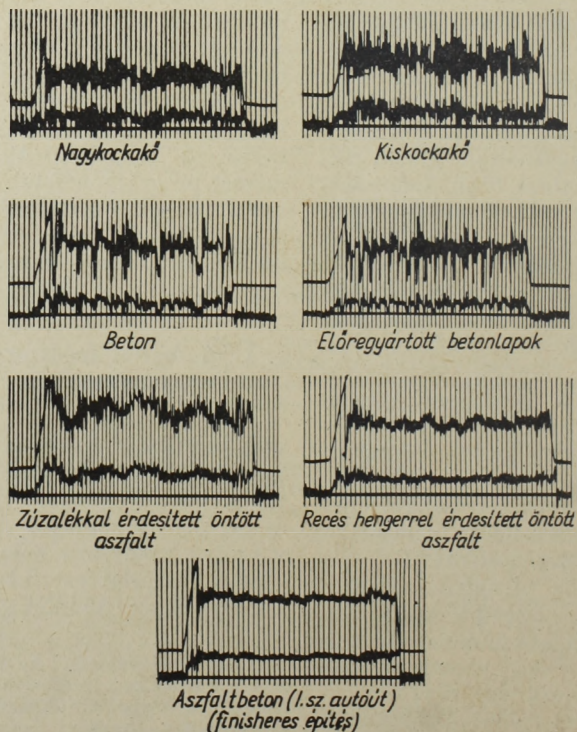
A méréseket a fővárosban általában 20, 40 és 60 km/ó állandó sebesség mellett hajtották végre, a kijelölt útszakasz mindkét oldalán, oda-vissza menetben. Útszakaszonként egy-egy sebességnél átlagosan 16 mérést végeztek, az eredményeket végül is átlagolták. (Külső útszakaszokon 10 és 50 km/ó sebességgel mértek, sima futófelületű köpennyel).

A hőmérséklet-változás befolyásoló hatásának kiküszöbölésére 1963

júniusban a fővárosi méréseket éjszakai órákban hajtották végre, amikor a levegő hőmérséklete az egész mérési időszakban közel állandó és a kis forgalom is kedvező volt a mérések szempontjából.

3. A mérési eredmények feldolgoása

A mérések során a fékezőerőt és a lefékezett mérőkerékvontatásához szükséges vonóerőt regisztrálták. A 3. ábra a mérőátalakítótól továbbított és a regisztráló oszcillográffal kimutatott feljegyzéseket szemlélteti, egy fékezési periódus alatt („a” = fékezőerő, melynek 0 pontja a görbe kezdetén levő vízszintes vonalon van; „b” = vonóerő, aminek 0 pontját a végigmenő vízszintes vonal jelzi). A fékezőerő a fékezés kezdetétől közel egyenletesen felfelé emelkedik, majd a csúszás kezdetén hirtelen lecsökken. A fékezőerő mérésénél a mérőkerékre ható kerületi erőnek a fékezésnél kifejtett reakcióerejét a lengőkarra forgathatóan beépített féktartólemeze szerelt 200 mm-es kar segítségével állapítják meg. A féktartólemez elfordulási szándékát mérőelem közbeiktatásával



4. ábra. Mérési eredmények különböző útburkolatokon

akadályozva, közvetlenül mérik a fékezőerőt².

A csúszósúrlódási tényezőt a fékezőerőből határozták meg, mivel ennél kevesebb a zavaró körülmény és megbízhatóbb a feldolgozás, mint a vonóerőnél. A számításához szükséges ordinátákat a csúszás utáni fékezőerő átlagolásával olvasták le, majd a két irányban kapott érték átlagából határozták meg egy-egy sebességhez a csúszósúrlódási tényezőt.

A fékezőerő-görbék alakja az útburkolatfajtától, illetve a felület egyenletességétől függ. A 4. ábra jellegzetes részleteket mutat be ennek szemléltetésére. A lengések amplitúdója kőburkolaton és előregyártott betonlapoknál jóval nagyobb, mint hézagmentes útburkolaton. (A bemutatott mérési eredmények 20 km/ó sebességnél adódtak.)

4. A mérési eredmények értékelése

A következő ábrák jellegzetes mérési eredményeket mutatnak be. (Az összehasonlítás céljából feltüntetett görbék a mért adatokból közvetlenül számított értékeket jelzik, az ATUKI jelentésében a 0,8 értékű korrekciós tényezővel figyelembevett értékek szerepelnek.)

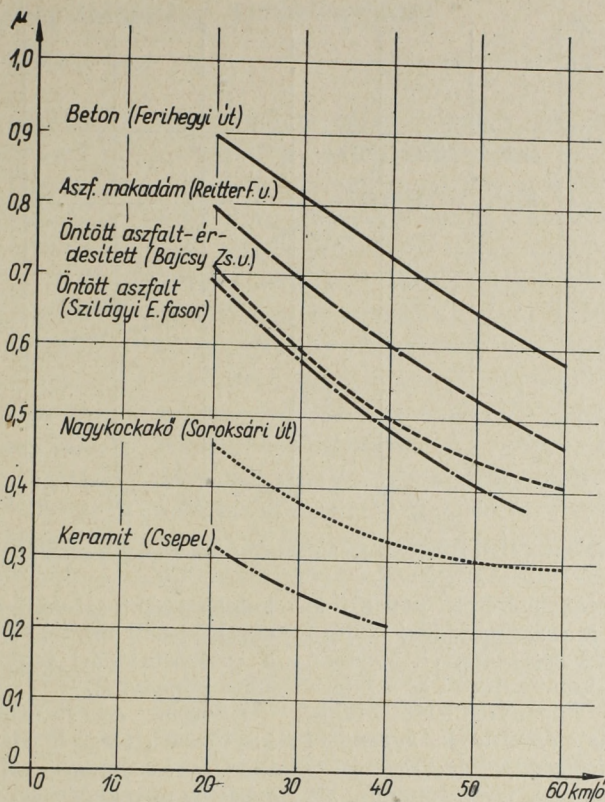
Az 5. ábra bordás köpennyel kapott csúszósúrlódási tényezőket mutat be a sebesség függvényében, különböző útburkolatfajtáknál.

A 6. ábra sima köpennyel kapott mérési eredményeket tüntet fel.

A mérési eredmények szerint lényegesen eltérő az egyes útburkolatfajták érdessége. Legrosszabb eredményt a keramit és a kőburkolat mutatja. A kapott eredmények is bizonyítják, hogy a keramit burkolat sem jármű-, sem gyalogosforgalomra nem alkalmas, kiküszöbölése sürgős feladat. A lekopott kőburkolatok átépítése, egyenletlenségük és csúszósságuk miatt, szintén fontos feladat.

A mérési eredmények az aszfaltburkolatok közötti különbségeket is megmutatták.

² Autóközlekedési Tudományos Kutatói Intézet 71—63. sz. kutatási témájának zárójelentése, 1963. december, témafelelős: Moharos Kálmán.



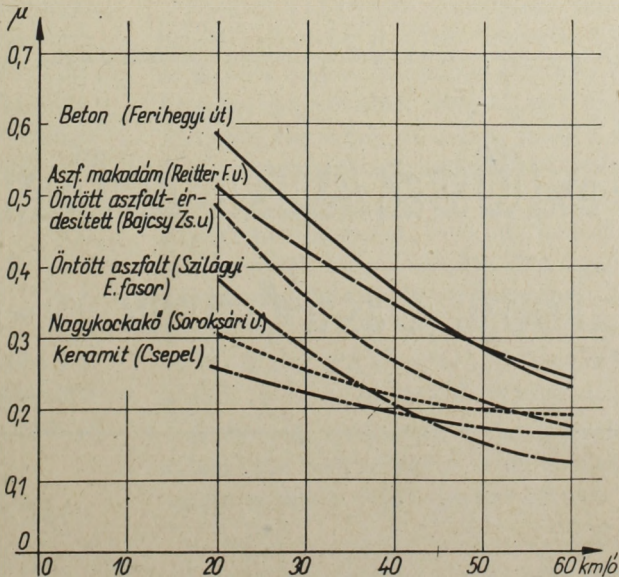
5. ábra. Bordás köpennyel mért csúszósúrlódási együtthatók

A recés hengerrel érdesített öntött aszfalt építés után sem mutat kedvező érdességet, pár év múlva pedig jelentősen csökken az érdessége.

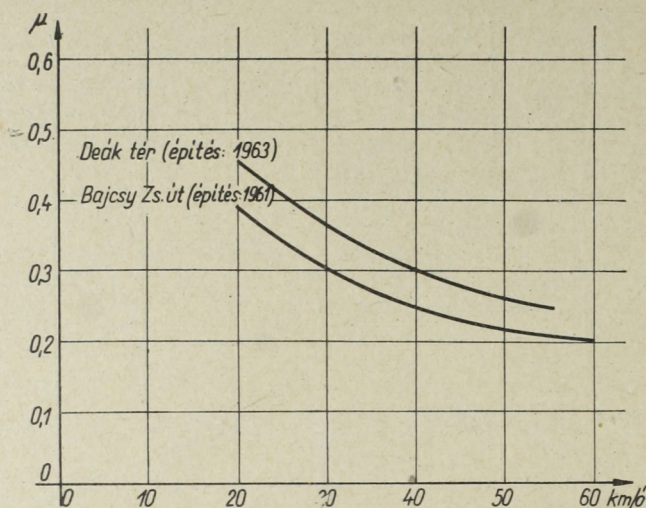
A 7. ábra 1963 és 1961 évben épített, recés hengerrel érdesített

öntött aszfaltburkolat mérési eredményeit mutatja. Az utóbbinál kisebb értékek adódtak.

Ez felhívja a figyelmet arra, hogy fejlődést csak a gépi bedolgozásra való áttérés esetén lehet elérni.



6. ábra. Sima köpennyel mért csúszósúrlódási együtthatók



7. ábra. 1963 és 1961 évben épült, recés hengerrel érdesített öntött aszfalt mérési eredményei

A hazai mérések szerint is csökken a csúszósúrlódási tényező a sebesség növekedésével. Mértéke az útburkolat fajtától és a gumiabroncs köpenyfelülettől függ.

Bordás (profilos) köpenynél természetesen nagyobb a csúszósúrlódási tényező, mint simánál. Ez a lekopott köpenyek nagyobb veszélyességére hívja fel a figyelmet.

Bordás köpeny és érdes útbur-

kolat esetén a sebesség növekedésével kisebb mértékben csökken a csúszósúrlódási tényező, mint sima köpenynél.

Kevésbé érdes útburkolaton kisebb az eltérés bordás és sima köpeny között, és általában a sebesség növekedésével járó csökkenés is kisebb.

Az eredmények bizonyítják az érdesesség vizsgálatok nagy fontosságát. Lehetővé teszik az útbur-

kolatépítésnél felhasznált anyagok és az építési mód hatásának részletes értékelését. Tudatosan kell tehát törekedni az érdesesség fokozására, a forgalombiztonsági szempontból megszabható legkisebb érték betartására.

5. További feladatok

Az első hazai érdesesség vizsgálatok folytatásaként a következő munkák szükségesek:

— A mérési eredmények értékelési módjának fejlesztése.

— Az útfelület egyenletessége, érdesége és a gumiabroncs-bordázat kiképzése közti kölcsönhatások együttes vizsgálata.

— Az útburkolatépítésnél felhasznált anyagok és az építési technológia szerepének további részletes vizsgálata közötti vonatkozásban.

— Száraz és nedves útfelület részletes vizsgálata.

— Nagyobb sebesség melletti mérések az autópályák szempontjából.

A nagyon indokolt balesetmegelőzési tevékenység elősegítése végett az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet 1964-ben folytatja a vizsgálatokat.

MŰSZAKI KÖNYVNAPOK

1964. OKTÓBER 19 - NOVEMBER 5

Az ingavándorforgalom és a településjelleg összefüggései

Dr. G Á L L I M R E

Az *ingavándorforgalom* a fejlett közlekedési hálózatú országok és országrészek szükségszerű jelensége. Általános ismertetést nem kíván, lapunk olvasói nemcsak a műszaki és társadalomtudományi szaklapokból, hanem legtöbbször saját tapasztalataikból is jól ismerik.

Az ingavándorforgalomnak a népgazdaságban betöltött szerepét a lebonyolításához szükséges teljesítmények jellemzik. Ezek a teljesítmények világszerte — különösen a fejlett ipari államokban — igen tekintélyesek. Magyarországon azokban a körzetekben, amelyekben az ingázók száma *a napi 500-at meghaladja*, 1962-ben kb. 160 000 ingázó utas — naponta kétszeri utazás feltételezésével — kereken 6,5 millió utaskilométer teljesítményt igényelt. Ez egy év alatt *2 milliárd utaskilométer*.

Ez a teljesítmény a népgazdaság tehertételeként ráfordításokat igényel, és pedig *időráfordítást*, ami népgazdasági szinten csak közvetve jelentkezik, de a dolgozó nép életszínvonalát közvetlenül befolyásolja, továbbá *költségráfordítást*, amelynél a helyzet fordított, a népgazdaságban közvetlenül, a dolgozó nép életszínvonalának befolyásolása szempontjából pedig közvetve jelentkezik.

Az *időráfordítás kiszámításánál* egzakt módszert nem lehet követni, csupán *becsült átlagértéket* lehet alapul venni, miután a statisztikai adatfelvételek nem terjednek ki erre. Legcélszerűbbnek mutatkozik az időráfordítást az *utaskilométerek* (ukm) számával összefüggésben kimutatni azon az alapon, hogy a tapasztalat szerint a városkörnyéki forgalomban a vonat- és autóbusszjáratok utazási sebessége 20 km/ó körüli érték. Minthogy az ingavándorforgalom kifejezetten városkörnyéki járatokon bonyolódik le, zömében az említett sebességű járatokat lehet számításba venni. Ha pedig ezt a feltételezést elfogadjuk, következik, hogy az utas időráfordítása minden 20 km utazásnál 1 óra, tehát globálisan véve *minden 20 ukm-nek 1 óra időráfordítás felel meg*.

A fentebb kimutatott 2 milliárd ukm teljesítménynél tehát az időráfordítás *évente 100 millió óra*.

A teljesítményadatoknak a vasút és közút közötti országos megoszlását figyelembe véve, a fenti 2 milliárd ukm teljesítményből:

vasúton 62%,	
1,24 md ukm á 0,22 ft = 272,8 millió Ft	
közúton 38%,	
0,76 md ukm á 0,36 ft = 273,6 millió Ft	
összesen:	546,4 millió Ft,

vagyis évente kerek összegben *550 millió forint* költségráfordítás adódik.

Ebből a néhány felsorolt számadatból kiviláglik, hogy olyan jelenségről van szó, amelynek jelentősége nem kicsinyelhető le, és amely ennélfogva érdemes arra, hogy annak egyik következményét, nevezetesen a települések fejlődésére gyakorolt hatását beható vizsgálatnak vessük alá.

A települések jellegével összefüggő vizsgálatok céljára — eltérően a fenti globális vizsgálatoktól — célszerűbbnek mutatkozik csupán *az ipari dolgozókra vonatkozóan összeállított ingavándorforgalmi adatok* alapulvétele. Ezeknek az adatoknak megvan az az előnye, hogy az ipari szektor helyzetét tárják fel, annak a szektornak a helyzetét, amelynek telepítési kérdései elsősorban vetik fel az ingavándorforgalom vizsgálatának szükségességét.

A *település jellegét* a statisztikai kiadványok rendszerint a népesség, a népmozgalom, a foglalkoztatási, nemi, korbelti stb. megkülönböztetésekkel ismertetik. A címben jelzett összefüggés kimutatására a fentiek közül a *népesség*, az utolsó tíz évben bekövetkezett *népességszaporulat*, a *nők számaránya* és a négy jellemző *korcsoport* (0—14, 15—39, 40—59 és 60 év felett) számadatait használjuk fel. Vizsgálatainkat helyeként kiegészítjük a *foglalkozási ágak* számadataival is.

A *Központi Statisztikai Hivatalnak* az ipari dolgozók ingavándorforgalmára vonatkozó kiadványában 91 olyan *ingaforgalmi körzet* található, amelyben az ingázók száma az 500-at meghaladja.*

Ezeket a további feldolgozás szempontjából három csoportba soroljuk, aszerint, hogy mennyi az ingázók száma. Megkülönböztetünk *ingavándorforgalmi nagykörzetet*, *középkörzetet* és *kiskörzetet*. A nagykörzetekben az ingázó ipari dolgozók számának alsó határát 2300-ra vettük fel, a középkörzetekben pedig 1000-re. Az *1—3. táblázat* adatai a körzetközpontokat eszerint csoportosítják. A nagykörzetek száma *Budapesttel* együtt: 22, a középkörzeteké: 25, a kiskörzeteké: 44. A nagykörzetek között 17 város és 5 község, a középkörzetek között 8 város és 17 község, a kiskörzetek között 12 város és 32 község található.

A népességre vonatkozó adatok részletes átvizsgálása után kimondhatjuk, hogy *az olyan település, amely egyúttal ingaforgalmi központ is, fiatal*,

**Központi Statisztikai Hivatal*: Az ipari munkavállalók ingavándorfogalma. 1960 első munkanapjára vonatkozó adatok. Bp. 1962.

Az ingavándorforgalmi nagykörzetek forgalmi adatai
(Ipari ingázók száma 2300 felett)

1. táblázat

Sorsz.	Körzet	Népesség	Népszaporodás %	Nők aránya	Koresoportok				Ipari ingázók száma	Tanuló ingázók száma	Ingázó utasok száma
					0—14	15—39	40—59	60—			
1.	Budapest	1 807 299	+ 13,6	1 156	20,1	36,5	28,5	14,9	94 529	.	.
2.	Miskolc	143 903	+ 31,4	1 051	25,9	40,0	23,3	10,8	13 261	1 069	.
3.	Győr	70 828	+ 23,1	1 065	24,0	39,2	24,4	12,4	10 763	1 393	17 012
4.	Ózd	34 137	+ 37,5	967	26,9	43,3	20,9	8,4	7 095	359	5 135
5.	Szigethalom*	2 826	+ 61,8	987	26,5	38,4	21,4	13,7	5 634	—	454**
6.	Tatabánya	52 079	+ 29,5	990	26,3	42,3	22,3	9,1	5 545	147	2 687
7.	Salgótarján	26 622	+ 20,9	1 002	22,9	41,7	24,2	11,2	4 361	527	5 900
8.	Dunaújváros	30 976	+684,4	824	28,4	51,4	15,2	5,0	4 347	148	4 685
9.	Komló	24 820	+256,9	903	31,2	47,9	15,5	5,5	4 329	61	3 950
10.	Várpalota	21 509	+ 91,5	905	24,8	45,4	18,0	6,8	4 239	39	3 468
11.	Szeged	99 061	+ 14,3	1 123	21,4	36,6	26,6	15,8	3 950	127	3 898
12.	Pécs	114 655	+ 29,8	1 078	22,2	40,6	22,9	14,3	3 704	619	11 858
13.	Ajka	15 365	+ 85,0	769	26,7	46,8	19,5	7,0	3 664	112	4 059
14.	Oroszlány	13 082	+249,0	904	31,5	48,6	15,5	4,4	3 649	—	1 518
15.	Szolnok	45 640	+ 34,2	1 033	23,7	40,5	23,0	12,8	3 307	466	4 761**
16.	Lőrinci*	11 159	+ 74,7	931	27,6	44,2	19,9	8,3	3 269	—	464
17.	Kazincbarcika	15 217	+202,1	961	32,3	47,7	14,6	5,4	3 095	78	2 935
18.	Dorog	9 994	+ 12,9	964	24,6	40,5	24,5	9,4	2 936	—	2 386
19.	Martfű*	3 296	+127,8	1 093	28,9	54,1	13,1	3,9	2 791	—	2 545
20.	Nagybátony*	6 932	+127,2	934	20,1	47,4	16,6	5,9	2 422	62	2 231
21.	Kaposvár	43 428	+ 29,5	1 082	22,5	40,0	23,6	13,9	2 357	537	2 161**
22.	Szombathely	54 392	+ 15,3	1 058	25,2	37,8	24,0	13,0	2 339	772	5 619
országos átlagok		Mj városok	+ 23,2	1 089							
		Jj városok	+ 21,0	1 036	25,4	36,8	24,1	13,7			
		Községek	+ 3,0	1 056							

* Községi jogállású települések

** Csak autóbusz utasok

Az ingavándorforgalmi középkörzetek forgalmi adatai
(Ipari ingázók száma 1000—2300 között)

2. táblázat

Sorsz.	Körzet	Népesség	Népszaporodás %	Nők aránya	Koresoportok				Ipari ingázók száma	Tanuló ingázók száma	Ingázók utasok száma
					0—14	15—39	40—59	60—			
1.	Izsfalva*	6 468	+ 31,6	1011	32,9	41,7	17,8	7,6	2171	—	645**
2.	Mezőhegyes*	9 137	+ 7,3	1000	30,5	40,3	22,7	6,5	1249	—	1167
3.	Borsodnádasd*	4 285	+ 22,1	1017	24,2	41,4	24,6	10,1	1968	—	1819**
4.	Szerencs*	7 789	+ 11,1	1144	26,3	38,8	22,4	12,5	1304	178	403
5.	Szuhakálló*	1 393	+ 26,4	1085	30,9	41,1	18,2	9,8	1152	—	887
6.	Pusztavám*	3 046	+ 15,1	999	26,1	40,4	23,1	10,3	1454	—	543**
7.	Balinka*	1 867	+ 90,3	980	36,4	42,2	15,7	5,7	1237	—	1608
8.	Székesfehérvár	55 828	+ 34,4	1029	23,5	40,1	23,7	12,7	1317	744	3572
9.	Sopron	41 110	+ 15,4	970	24,1	40,3	23,1	12,5	1886	431	3987
10.	Mosonmagyaróvár	21 176	+ 26,6	1004	27,9	40,1	20,9	11,1	1046	184	1935
11.	Debrecen	129 834	+ 17,0	1114	25,0	38,1	23,5	13,4	1834	549	4883
12.	Gyöngyös	28 573	+ 30,1	1067	23,9	41,2	23,8	11,1	1203	212	6379
13.	Csolnok*	4 223	+ 15,5	982	28,4	43,0	20,7	7,9	1990	—	1568
14.	Tokod*	7 498	+ 5,1	999	28,1	40,5	22,4	9,0	2246	—	917
15.	Almásfüzitő	3 061	+245,9	979	31,1	45,2	18,4	5,3	1620	—	1575
16.	Kisterenye*	6 588	+ 20,6	962	24,7	42,0	22,5	10,8	1481	—	608
17.	Nemti*	1 189	+ 8,1	1082	18,2	39,9	27,2	14,7	1104	—	222**
18.	Homokterenye*	2 249	+ 4,3	992	21,9	41,5	25,2	11,4	1021	—	130**
19.	Dunakeszi*	14 228	+ 29,0	976	19,8	40,3	25,9	14,0	1720	—	1508**
20.	Vác	24 721	+ 16,0	982	22,7	39,6	24,4	13,3	1627	565	5311**
21.	Budakalász*	4 880	+ 35,1	1074	22,7	38,3	27,3	11,7	1311	—	.
22.	Dudar*	2 082	+ 30,4	1008	33,8	37,1	19,7	9,4	1790	—	734
23.	Pápa	25 497	+ 16,9	1039	26,1	39,5	21,9	12,5	1106	488	3257
24.	Zalaegerszeg	23 757	+ 48,0	993	26,1	44,1	19,4	10,4	1720	644	5008
25.	Bázakerettye*	1 454	+ 24,3	1039	32,1	40,2	21,5	6,2	1025	—	517*

* Községi jogállású települések

** Csak autóbusz utasok

3. táblázat

Az ingavándorforgalmi kiskörzetek forgalmi adatai (Ipari ingázók száma 500—1000 között)

Sorsz.	Körzet	Népesség	Népszaporodás %	Nők aránya	Koresoportok				Ipari ingázók száma	Tanuló ingázók száma
					0—14	15—39	40—59	60—		
1.	Hidas	2 860	+ 40,3	1043	33,9	41,6	17,2	7,3	700	—
2.	Kecskemét	66 842	+ 16,6	1060	25,2	39,5	22,7	12,6	827	430
3.	Kalocsa	13 630	+ 18,1	1222	24,7	38,6	23,2	13,5	565	174
4.	Békéscsaba	50 212	+ 13,2	1080	23,7	38,4	24,0	13,9	893	413
5.	Oroszáza	32 033	+ 1,9	1043	29,8	34,4	26,7	18,1	536	225
6.	Hódoscsépeány	3 827	+ 21,6	1030	27,6	42,2	20,9	9,3	939	—
7.	Tiszapalkonya	2 412	+ 39,6	974	26,7	39,5	21,6	12,2	893	—
8.	Mucsony	3 010	+ 19,4	967	28,3	41,6	21,3	8,8	873	—
9.	Kondó	809	+ 15,4	860	26,1	43,0	20,4	9,6	795	—
10.	Sajóbabony	2 697	+ 211,1	985	30,3	47,3	16,2	6,2	750	—
11.	Királyd.	1 552	+ 44,0	1034	31,1	41,5	18,3	9,1	681	—
12.	Sajószentpéter	11 232	+ 50,1	1034	30,9	40,8	19,6	8,7	644	—
13.	Rudbánya	3 591	+ 34,2	921	27,6	43,8	20,2	8,4	620	—
14.	Kurityán	1 814	+ 40,2	938	34,0	43,3	17,2	5,5	548	—
15.	Felsőnyárad	1 260	+ 36,8	1022	31,7	40,0	18,6	9,7	534	—
16.	Ercsi	7 850	+ 20,3	999	27,9	39,7	20,2	12,2	753	—
17.	Guttamásj	1 000	+ 60,0	965	34,1	41,2	18,8	5,9	579	—
18.	Petőháza	960	+ 2,2	1073	23,6	34,2	25,9	16,3	545	—
19.	Hatvan	19 873	+ 20,2	984	24,6	39,2	23,1	13,1	929	313
20.	Egercsehi	2 052	+ 34,9	1048	29,6	42,2	19,5	8,7	873	—
21.	Eger	35 256	+ 20,0	1072	22,5	39,9	23,6	14,0	707	436
22.	Lábatlan	4 711	+ 35,6	1020	27,8	41,0	20,1	11,1	930	—
23.	Nyergesújfalu	4 910	+ 24,0	1016	26,8	41,2	22,4	9,6	871	215
24.	Tata	17 315	+ 31,2	1033	25,3	38,6	22,6	13,5	538	155
25.	Mátraverebély	2 541	+ 30,7	1073	30,3	39,6	19,1	11,0	814	—
26.	Zagyvaróna	2 702	+ 3,6	1058	23,1	40,9	25,4	10,6	787	—
27.	Zagyvapálfalva	5 004	+ 10,0	1010	20,9	40,9	25,6	12,6	529	—
28.	Pilisszentiván	2 974	+ 19,2	1037	28,0	40,9	21,5	9,6	984	—
29.	Diósd	1 510	+ 30,2	1139	23,5	36,8	27,4	12,3	982	—
30.	Gödöllő	17 693	+ 44,8	987	22,6	41,1	22,3	14,0	676	91
31.	Szentendre	10 378	+ 11,9	1096	25,7	37,3	23,2	12,8	592	346
32.	Nyíregyháza	56 834	+ 17,5	1012	27,9	38,9	21,2	12,0	698	884
33.	Szekszárd	19 419	+ 19,0	1067	22,6	37,7	24,9	14,8	534	310
34.	Sárvár	11 011	+ 9,8	1009	25,0	38,0	22,9	14,1	753	240
35.	Szentgotthárd	5 421	+ 7,1	1116	25,3	37,7	20,8	16,2	598	170
36.	Herend	2 103	+ 39,9	1060	31,8	40,8	19,1	8,3	748	—
37.	Padrag	2 869	+ 113,0	833	31,6	44,3	17,7	6,4	693	—
38.	Halimba	1 174	+ 69,2	966	33,8	38,9	18,4	8,9	573	—
39.	Balatonfűzfő	4 022	+ 60,9	951	28,5	43,0	20,9	7,6	564	—
40.	Veszprém	25 464	+ 39,7	1012	27,1	41,8	20,7	10,4	503	574
41.	Lovászi	1 157	+ 23,3	1081	30,1	40,5	19,9	9,5	899	—
42.	Gellénháza	1 508	+ 102,1	984	27,4	44,7	19,8	8,1	667	—
43.	Nagy lengyel	733	+ 13,5	1030	27,7	37,6	22,0	12,7	650	—
44.	Nagykanizsa	34 235	+ 18,4	1023	25,2	38,8	23,2	12,8	571	519

fejlődő település, amelyben a népesség számának változása a legutóbbi népszámlálásnál az előzőhöz képest az országos átlagot messzemenően meghaladja. Körzetcsoportok szerint részletezve az eredményeket, felhívjuk a figyelmet arra, hogy a gyors fejlődésre jellemző népességszaporulat a nagyköri körzetek közül csupán Dorog és Szombathely esetében marad alatta az országos átlagnak. A középkörzetek közül Sopron, Vác és Pápa mutat lassúbb fejlődést. A kiskörzetek között viszont már nem érdemes ezt a szempontot vizsgálni, mert ebbe a csoportba túlnyomó többségben olyan községek tartoznak, amelyeknél a városokba való átköltözésre való törekvés annyira érvényesül, hogy a gyarapodás országos átlaga nagyon alacsony (3%). Ezt viszont minden olyan község meghaladja, amelyben ingavándorforgalom alakult ki, még ha olyan kismértékű is.

Az országos átlag városokra vonatkoztatva igen magas, ezért azt sok város nem éri el, főként olyan város, amely régen kialakult, városias település. Az ingavándorforgalom viszont éppen nem a régi és kialakult települések körül, hanem az új és a fejlődés kezdeti szakaszában levő városok körül alakul ki a legnagyobb mértékben.

Nagy figyelmet érdemel a nők számarányának jelentős csökkenése az ingavándorforgalmi körzetekben. A statisztikai adatok elemzése a világ számos helyén rávezet erre a felismerésre, de a külföldi szakirodalomban is meg lehet találni hasonló jelenség leírását.**

**Gibbs—Jack P : A városkutatás módszerei (Urban Research Methods) D. von Mostrand Co. Inc. Princeton, N. J. 1961.

Magyarországon a nagy körzetekben csupán háromnál haladja meg a nőarány az országos átlagot, mégpedig *Martfűn, Kaposvárott és Szombathelyen. A többi ingaközponiban* — egyeseknél kivívó mértékben — *a nőarány az országos átlag alatt van.* A legkivívóbb szám adatok:

Ajka	769	Váralota	905
Dunaújváros	824	Lőrinci	931
Komló	903	Nagybátony	934
Oroszlány	904		

Az országos átlag: 1036 (jj. városokra).

A középkörzeteknél nem ennyire kivívóak az adatok, de a nőarány csökkenése itt is felismerhető. A 25 körzet közül mindössze 4 olyan van, melyben a nőarány az országos átlagnál magasabb, és pedig: *Szuhakálló, Nempti, Budakalász és Pápa.*

A társadalomszerkezeti egyensúlyi helyzet változása legfeltűnőbbben az alábbi középkörzetekben jelentkezik:

Kisterenye	962	Balinka	980
Sopron	970	Vác	982
Dunakeszi	976	Csolnok	982
Almásfüzitő	979		

Az országos átlag: 1056 (községekre).

A kis körzeteknél bár kisebb mértékű, de még mindig igen határozott a nőarány csökkenése. A 44 kiskörzetből 29-ben alacsonyabb és csak 15-ben magasabb a nőarány az országos átlagnál.

E tekintetben kivételek a már régebben kialakult települések, ami azért látszik érthetőnek, mert a hagyományos városokban, a nagymértékű ingavándorforgalmat magával hozó iparosodás mellett egyéb jelentős településformáló tényezők is hatnak. Ezek sokkal kiegyensúlyozottabban segítik elő az illető település fejlődését.

A korcsoportokra vonatkozó vizsgálatok ugyan csak érzékeltetik és lemérhetővé teszik az ingavándorforgalomnak a társadalomszerkezeti jellemzőkkel való összefüggését. Csak egész röviden óhajtjuk itt kiemelni — egyébként utalva a bemutatott táblázatok számadataira —, hogy *Dunaújvárosban* a 15—39 éves korcsoport számaránya 51,4%-ra ugrott fel, a 37,8-as országos átlaggal szemben. *Martfűn* ez a szám 54,1-et ért el. A 91 körzet között mindössze kettő van — *Oroszháza és Petőháza* — ahol az arányszám az országos átlag alatt marad.

Az állandó lakosság egyes korcsoportjai tehát az országos átlagtól túlnyomó többségben egyforma

módon térnek el. Így a 15—39 éves korcsoport aránya az országos átlag fölött, a 60 éven fölötti korcsoporté az országos átlag alatt van. Érdekes módon, a jelentkező néhány kivétel itt is a régebben kialakult települések között van.

A kimutatásokba foglalt szám adatok további elemzése csak megerősíti azt a felismerést, hogy azok a településformáló tényezők, amelyek nyomán, és melyeknek hatására az ingavándorforgalom kialakul, hatással vannak, mégpedig nagyon erős hatással magára a településre is, illetve annak társadalomszerkezeti tényezőire. Megbontják a társadalom szerkezetének kialakult viszonzyszámait, és megváltoztatják a társadalomszerkezeti egyensúlyt.

A körzeti csoportosításban való vizsgálat arra is következtetni enged, hogy ezek a társadalomformáló hatások az ingavándorforgalom számszerű mennyiségével arányos mértékben érvényesülnek

Ezzel magyarázható, hogy a statisztikai adatokból kiolvasható fentebbi felismerések az ingavándorforgalmi nagykörzeteknél csaknem százszázalékos, a középkörzeteknél ennél csak lényegtelenül kisebb, a kiskörzeteknél pedig az előzőkkel szemben még kisebb, de még mindig jelentős súlyú alátámasztást találnak.

Az ingavándorforgalomnak a statisztikai adatok tükrében történő elemzése lehetővé teszi olyan mutatószámok kidolgozását, melyekkel valamely település jellemezhető.

Magyarországon a vidéki települések háromfélék, és pedig megyei jogú városok, járási jogú városok és községek. Ez a megkülönböztetés a település jogállását tükrözi. A város közigazgatási szerepét tekintve lehet megyeszékhely, járási székhely, vagy olyan város, amely nem közigazgatási székhely.

A település körüli ingavándorforgalom a településnek közigazgatási jogállásától és funkciójától függetlenül alakul ki, azonban ezek a tényezők, a település nagyságával együtt, az ingavándorforgalmat mégis befolyásolják. Ennek a befolyásnak a felismerésére és regisztrálására bevezetjük az ingavándorforgalom intenzitásának fogalmát; azt a viszonzyszámot értjük rajta, amelynek számlálója az ingázók száma, nevezője pedig a település állandó lakosságának száma.

Az ipari dolgozók ingavándorforgalmára vonatkoztatott intenzitás számértékeit Magyarországnak mind a 63 városára, ezenkívül még 26 tízezer-nél nagyobb lakosságú községre a 4. táblázatban közöljük. A táblázat adathalmazából az alábbi következtetéseket lehet kiolvasni:

4. táblázat

Az ipari ingavándorforgalom intenzitása Magyarország nagyobb településeiben

Sor- szám	Város, község, m. sz. = megyeszékhely, j. sz. = járási székhely	Lakosság száma	Naponkénti ipari ingázók	
			száma	inten- zítás
<i>I. Főváros és megyei jogú városok :</i>				
1.	Budapest főváros	1 807 299	72 200	4,00
2.	Debrecen m. sz.	129 671	1 508	1,16
3.	Miskolc m. sz.	143 364	9 507	6,64
4.	Pécs m. sz.	114 713	2 320	2,10
5.	Szeged m. sz.	99 061	3 703	3,74
I. Összesen :		486 809	17 038	3,52
<i>II. Járási jogú városok</i>				
1.	Ajka	15 357	2 918	19,0
2.	Baja j. sz.	30 355	181	0,6
3.	Balassagyarmat j. sz.	12 457	151	1,22
4.	Békéscsaba m. sz.	49 488	732	1,48
5.	Cegléd j. sz.	37 943	195	0,52
6.	Csongrád	20 690	45	3,22
7.	Eger m. sz.	35 375	385	1,09
8.	Esztergom	23 065	444	1,87
9.	Gyöngyös j. sz.	28 668	1 033	3,6
10.	Győr m. sz.	70 812	10 331	14,6
11.	Gyula j. sz.	24 609	185	0,75
12.	Hajdúböszörmény	32 214	16	0,05
13.	Hajdúnánás	18 413	8	0,04
14.	Hajdúszoboszló	19 661	48	0,25
15.	Halvany j. sz.	19 952	754	3,75
16.	Hódmezővásárhely	53 505	354	0,66
17.	Jászberény j. sz.	30 211	87	0,29
18.	Kalocsa j. sz.	13 663	509	3,74
19.	Kaposvár m. sz.	43 458	1 593	3,67
20.	Karcag	26 090	12	0,04
21.	Kazincbarcika	15 285	1 936	1,27
22.	Kecskemét m. sz.	66 819	687	1,03
23.	Keszthely j. sz.	14 854	249	1,68
24.	Kiskunfélegyháza j. sz.	33 187	265	0,79
25.	Kiskunhalas j. sz.	26 461	70	0,27
26.	Kisújszállás	13 790	4	0,03
27.	Komárom j. sz.	9 862	426	4,3
28.	Komló	24 850	3 062	12,3
29.	Kőszeg	9 818	108	1,1
30.	Makó j. sz.	29 935	190	0,64
31.	Mezőtúr	23 632	8	0,03
32.	Mohács	18 045	94	0,52
33.	Mosonmagyaróvár j. sz.	21 199	946	4,0
34.	Nagykanizsa j. sz.	34 222	432	1,26
35.	Nagykőrös	25 861	58	0,23
36.	Nyíregyháza m. sz.	56 875	608	1,7
37.	Oroszlány j. sz.	32 086	148	0,19
38.	Oroszlány	13 074	2 005	15,4
39.	Ózd j. sz.	34 155	6 591	19,3
40.	Pápa j. sz.	25 629	877	3,4
41.	Salgótarján m. sz.	26 682	4 089	15,3
42.	Sátoraljaújhely j. sz.	16 197	111	0,69
43.	Sopron j. sz.	41 246	1 155	2,8
44.	Székessárd m. sz.	19 347	461	2,3
45.	Szentendre j. sz.	10 307	515	5,0
46.	Szentest j. sz.	31 175	36	0,16
47.	Székesfehérvár m. sz.	55 934	1 032	1,85
48.	Szolnok m. sz.	45 553	2 494	5,4
49.	Szombathely m. sz.	54 465	2 205	4,6
50.	Dunaújváros j. sz.	31 048	2 789	8,9
51.	Tata j. sz.	17 333	480	2,7
52.	Tatabánya m. sz.	52 044	3 458	6,6
53.	Törökszentmiklós j. sz.	23 576	46	0,19
54.	Túrkeve	12 505	1	0,08
55.	Vác j. sz.	24 748	1 535	6,2
56.	Várpalota	21 509	3 072	14,0
57.	Veszprém m. sz.	25 495	421	1,65
58.	Zalaegerszeg m. sz.	23 738	1 447	6,0
II. Összesen :		1 668 553	64 082	3,85
<i>III. Községek, 10 000-nél nagyobb lakosszámmal</i>				
1.	Kiskőrös j. sz.	13 173	25	0,19
2.	Békés j. sz.	21 699	13	0,06
3.	Gyoma j. sz.	11 374	56	0,49
4.	Sarkad j. sz.	12 336	73	0,59
5.	Szarvas j. sz.	18 946	37	0,19
6.	Szeghalom j. sz.	10 327	—	—
7.	Mezőkövesd j. sz.	18 640	16	0,08
8.	Mór j. sz.	11 482	4	0,03
9.	Kapuvár j. sz.	10 902	56	0,05
10.	Berettyóújfalú j. sz.	11 377	26	0,23
11.	Püspökkladány j. sz.	15 735	17	0,18
12.	Heves j. sz.	11 578	9	0,08
13.	Gödöllő j. sz.	17 740	663	3,7
14.	Monor j. sz.	14 830	46	0,3
15.	Nagykátán j. sz.	11 929	30	0,2
16.	Kisvárdán j. sz.	13 287	224	1,7
17.	Mátészalka j. sz.	11 249	200	1,7

4. táblázat folytatása

Sor- szám	Város, község, m. sz. = megye székhely j. sz. = járási székhely	Lakosság száma	Naponkénti ipari ingázók	
			száma	inten- zítás
18.	Nagykálló j. sz.	11 843	30	0,25
19.	Nyírbátor j. sz.	10 639	67	0,63
20.	Jászapáti	10 869	3	0,02
21.	Kunhegyes	10 970	4	0,03
22.	Kunszentmárton	10 775	15	0,14
23.	Tiszafüred	11 577	13	0,13
24.	Dombóvár j. sz.	15 355	218	1,4
25.	Paks j. sz.	12 162	24	0,2
26.	Sárvár j. sz.	11 021	658	5,9
III. Összesen :		341 815	2 527	0,74

Budapesten az ingázás intenzitása 4,0%, a megyei városok átlagában 3,52%, a járási városok átlagában pedig 3,85%. Ahol az intenzitás a 4%-ot meghaladja, ott az ingavándorforgalom már jelentős. Ez az érzékeny tényező felhívja a figyelmet arra, hogy a település körül valami rendelkezés mutatkozik.

A 63 város és 26 község között az alábbiaknál mutatkozik 4%-nál nagyobb ipari ingázási intenzitás:

Miskolc	mjv.	6,6%	megyeszékhely
Ajka	jjv.	19,0%	
Győr	jjv.	14,6%	megyeszékhely
Komárom	jjv.	4,3%	járási székhely
Komló	jjv.	12,3%	
Oroszlány	jjv.	15,4%	
Ózd	jjv.	19,3%	járási székhely
Salgótarján	jjv.	15,3%	megyeszékhely
Szentendre		5,0%	járási székhely
Szolnok	jjv.	5,4%	megyeszékhely
Szombathely		4,6%	megyeszékhely
Dunaújváros		8,9%	járási székhely
Tatabánya	jjv.	6,6%	megyeszékhely
Várpalota	jjv.	14,0%	
Zalaegerszeg		6,0%	megyeszékhely
Sárvár község		5,9%	járási székhely

A felsorolt megyei székhelyek átlaga: 8,44%, a járásiaké: 8,66%, a többi felsorolt településeké: 15,2%. A fel nem sorolt megyeszékhelyek átlaga: 4,23%, a járásiaké: 3,05%.

Nagyon érdemes a figyelemre, hogy a hat legnagyobb intenzitású ingaforgalmi központ közül négy nem tartozik sem a megyei, sem a járási székhelyek közé. Ezek: *Ajka, Komló, Oroszlány és Várpalota*.

A fentebb felsorolt 16 ingaforgalmi központot tekintjük a legnagyobb intenzitású ingaforgalmi központoknak. Ezt a felvetést igazolja a foglalkoztatási viszonyok vizsgálata is, az alábbiak szerint.

A foglalkoztatási csoportokat a statisztikák három főcsoportba, s ezeken belül összesen nyolc

alcsoportba foglalják. Az ingavándorforgalomra legjellemzőbbek annak a főcsoportnak a számadatai amelyben a közlekedésben, a kereskedelemben, a szolgáltató iparban, a közszolgáltatásban és az ún. „egyéb” foglalkozási ágakban foglalkoztatottak szerepelnek. Ennek a csoportnak a számaránya az ingaforgalmi nagykörzetek átlagában — Budapest és Szegedet nem számítva — 41,1%, a keresők számának százalékában. Ez az érték a nagykörzetekben a következő sorrendbe állítja az egyes ingaforgalmi központokat:

Ajka	16,2%	Kazincbarcika	27,7%
Oroszlány . . .	21,4%	Lőrinczi	29,2%
Komló	22,3%	Dunaújváros	31,6%
Várpalota . . .	27,1%	Szigethalom . .	32,0%

Miután ezekben a településekben a közlekedésben, kereskedelemben, szolgáltató iparban, közszolgáltatásban foglalkoztatott munkaerők száma az országos átlaghoz viszonyítva igen alacsony, arra kell következtetnünk, hogy ezek a szakok nincsenek oly mértékben fejlesztve, mint azt a település nagysága megkívánná. Miután javarészen a lakosságot legjobban érintő szolgáltató szakokról van szó, ez a körülmény visszahat az ingavándorforgalom alakulására, amennyiben az ilyen település nem gyakorolván vonzerőt a letelepedések fokozódására, az ingázók számának növekedését serkenti.

Érdemes felfigyelni arra a körülményre, hogy a fenti sorrend első négy városa megegyezik azzal

a négy várossal, amelyet a városok funkcionális és ingaforgalmi intenzitási vizsgálatai során mint a legnagyobb intenzitású és igazgatási funkció nélküli városokat kimutattuk (Ajka, Komló, Oroszlány és Várpalota).

Ugyanez a négy város szerepel az első öt között azon a rangsoron, amelyben a nők számaránya alapján osztottuk be az ingavándorforgalmi körzeteket.

A fentiekben leírt és intenzitásnak elnevezett mutatón kívül felhasználhatók az ingavándorforgalom jellemzésére a közlekedéstudományban eddig is alkalmazott mutatók közül az alábbiak:

— *Utaskilométer* (ukm) teljesítmény naponkénti, vagy évenkénti értéke egy-egy ingavándorforgalmi körzetre vonatkoztatva.

— *Utaskilométer fajlagos értéke*, a település lakosságára vonatkoztatva.

— Az ingavándorforgalomban részt vevő *utasok száma* a település dolgozóinak számához viszonyítva (intenzitás, más értelmezésben),

— *Utaskilométerek száma* a település egy dolgozójára vonatkoztatva (*fajlagos utaskilométer*: más értelmezésben).

Ezekkel a mutatókkal is lehet jellemezni az ingavándorforgalmat, csak a számadatok lesznek mások. *Valamennyi mutató közül a legérzékenyebb és a legjellemzőbb azonban az intenzitás*, amely felületes szemlélő által könnyen félreismerhető jelenségeket is kellő mértékben kidomborítja.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

A csuklós autóbuszok karbantartásának megszervezése és tapasztalatai a Fővárosi Autóbuszüzemnél

DÉKÁNY LAJOS

Magyarországon az első csuklós autóbust 1960 november 7-én helyezték üzembe a Fővárosi Autóbuszüzemnél (FAÜ). Napjainkig ebből az ún. „FAÜ csuklós autóbusz”-ból, amelyet a vállalat dolgozói terveztek és kiviteleztek, 210 db-ot készített a FAÜ főműhelye. Ezzel a FAÜ a világ legnagyobb csuklós autóbuszparkkal rendelkező városi közlekedési vállalata lett.

A karbantartó szolgálatra hárult az a feladat, hogy a rohamosan növekvő csuklós autóbuszpark fenntartási munkáját megszervezze. Ennek a feladatnak a vizsgálatánál abból kell kiindulnunk, hogy a FAÜ állományában levő Ikarus 60 és 620, ún. alaptípusú autóbuszok szokásos karbantartási munkáin felül a csuklós rendszerű járműveknél milyen követelmények lépnek fel.

A FAÜ által készített csuklós autóbuszra vonatkozóan már számos tájékoztató jelent meg,* így jelenleg csak a karbantartásra vonatkozó főbb műszaki megoldásokkal foglalkozunk.

Közismert, hogy a FAÜ csuklós járművek első része egy felújításra váró, Ikarus 60 típusú, az utánfutó pedig egy Tr-5, illetve a később átalakított kocsiknál Ikarus 60 típus, kiselejtezett autóbuszkarosszéria és alváz. A csuklós autóbusz első része és utánfutója tehát ismert alváz- és karosszériaelemekből áll.

Meg kell azonban említeni, hogy az Ikarus 60 alvázakba az Ikarus 620 típusú autóbuszoknál alkalmazott 145 LE teljesítményű Csepel D-614 típusú motorokat és a jól bevált, nagyobb nyomtértek átvételére alkalmas sebességváltókat (AS 65-4) és hátsóhidakat (012) építettük be; a mellsőtengely a kormány és az összes szerelvények változatlanul maradtak.

Az utánfutó karosszéria és alváz alá szintén nagy teherbírású 7,5 tonnás 0,05 típusú mellsőtengely (C tengely) került. Ezeket a karosszériaelemeket, fődarabokat és szerkezeti részeket karbantartó szolgálatunk már az előző típusokból ismerte, így javításuk és karbantartásuk a csuklós autóbuszokba építve sem jelentett különösebb problémát.

Újdonságot jelentett azonban az autóbusz középső részén elhelyezett csuklószervezet, a forgókorong, valamint a hátsótengely (az ún. C tengely) kormány szerkezete.

Az első időszakban különös gondot fordítottunk a középső csukló rész és a C tengely kormány szerkezetének vizsgálatára. Az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézettel (ATUKI) közösen, bizonyos km-teljesítmény megtétele után megbontottuk a forgószámolyt és a golyóskoszorút, hogy a futás függvényében az esetleges kopásokat stb. megfigyeljük.

*Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 3. sz. és 1964. évi 1. sz.

Gyakorlati tapasztalataink azt mutatták, hogy a középső résznél különösebb kopások nem fordultak elő. A golyóskoszorúknál egyes esetekben tömítés-cseréket hajtottunk végre, friss zsírba raktuk a golyókat, a távtartó hüvelyeket, és szükség szerint a golyóskoszorút újra hézagoltuk.

A vizsgálatok eredményeképpen elrendeltük, hogy a csuklószervezet első vizsgálatát 100 ezer, majd a továbbiakban 50 ezer km lefutása után kell végrehajtani.

A csuklós autóbuszokat karbantartási rendszerünkbe minden különösebb nehézség nélkül be tudtuk tehát iktatni. Ez a rendszer a napi vizsgálatból az I. és a II. sz. szemle végrehajtásából, valamint a futójavítások elvégzéséből áll; ehhez csatlakozik a már említett középső rész golyóskoszorújának időszakonkénti felülvizsgálata. Az I. és II. sz. szemlét 3 ezer km-enként, illetve 9 ezer km-enként ejtjük meg. Ezen kívül 1500 km-enként teljes zsírzást hajtunk végre.

Fentiekből megállapítható, hogy a FAÜ által készített csuklós autóbuszok karbantartásához különleges szerszámok, készülékek stb. beszerzése nem vált szükségessé. Meglevő eszközeinkkel feladatainkat zavartalanul el tudjuk látni.

Kivételt képez a középső, B tengely cseréje, mert a csuklós autóbusznál — megfelelő berendezések hiányában — a középső tengely kicserélése bonyolult munka. Garázi dolgozóink azonban egy ötletes szerkezet segítségével ezt a problémát is megoldották, és ezzel a középső tengely — tekintettel arra, hogy általában az autóbús nagyjavításával kerül felújításra — aknaépítés nélkül cserélhető.

Problémát jelentett azonban a csuklós autóbuszok karbantartásánál, hogy garázsaink és javító csarnokaink nem rendelkeztek a csuklós autóbuszok hosszának megfelelő javítóaknákkal. A FAÜ karbantartó műhelyeinek javító aknáit általában a 10,5 m hosszú autóbuszokhoz készültek és így a 15 m-es csuklós autóbuszok hosszának csak kb. kétharmada tud akna fölé kerülni.

Ezen a problémán úgy segítettünk, hogy az ún. vizsgálóaknáinkat, amelyek átmenő aknák, 20 m-es hosszúságúra megnöveltük. Ezzel kettős célt értünk el: egyrészt a napi átvizsgálások alkalmával az egész csuklós jármű alvázrészét lehetett egyszerre vizsgálat alá venni, másrészt pedig a nappali műszakban ezeken az aknákon hajtjuk végre a csuklós autóbuszok I. és II. sz. szemlétét.

A javításra szoruló autóbuszok a javító-aknákra kerültek. Ezek az aknák az átalakítási munkák elvégzéséig fejaknás rendszerűek voltak. Ebben az időszakban — mivel a járművekkel hátrafelé is jól és biztonságosan lehet közlekedni — lehetséges volt a javítóaknákra való állás, illetve a leállítás.

Abból a célból, hogy a csuklós járművek, valamint az újabban belépő nagyobb befogadó-

Karbantartási munkaórák alakulása típusonként egy autóbuszra vetítve
(1963. III. negyedév)

3. táblázat

Kocsi típus	Futó javítás óra/autó-busz	1 db I. szemle óra/autó-busz	1 db II. szemle óra/autó-busz	Fődarabcsere óra/autó-busz	Egyéb műszaki tevékenység óra/autó-busz	Összes fenntartási munkaórák száma autóbuzsonként	Teljesítmény km-ben	Összes munkaóra száma (ezer)	A típus átlagos létszáma, db.
Ikarus 60	220	6	47	4,4	21	362	17 739	20	303
Ikarus 620	167	5	43	12	30	308	19 588	16	588
Ikarus 66	355	9	59	19	85	589	16 691	35	55
Csuklós (FAŰ)	218	6	49	4	22	382	20 631	19	157
Pótkocsi	33	5	15	—	—	91	18 750	5	28

Az első csuklós FAŰ autóbusz (GA 83—02 frsz.) üzembehelyezésétől (1960 november 6) a főjavításig (1963 december 12) 242 500 km-t teljesített, 1 455 807 utast szállított, 106 924 l gázolajat és 3 255 kg kenőolajat használt fel. Gázolaj átlag fogyasztása 43,51 l/100 km, a 48 l/100 km O.T. normával szemben, — beleszámítva az 1961-62. valamint 1962-63. évi téli járatások gázolaj fogyasztását is. Motorolaj fogyasztása 1,32 l/100 km, az 1,40 l/100 km O.T. normával szemben.

A beépített fődarabok futási teljesítményét és a szükségessé vált javításokat (nagyjavítástól nagyjavításig) az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A beépített fődarabok átlagos futási teljesítménye nagyjavítástól-nagyjavításig a következő volt:

Motorsere, 3 db átlag	60 625 km*
Elsőtengelycsere, 3 db átlag	80 833 km
C tengelycsere, 3 db átlag	80 833 km
Kormánycsere, 3 db átlag	80 833 km
Sebességváltó csere, 3 db átlag	80 833 km
Hátsóhídcsere, 2 db átlag	121 250 km

Egy gépjármű gazdaságosságát és korszerűségét a forgalmi adatokon felül a *műszaki fenntartás mutatói* adják meg. Ilyen fontosabb mutatók az autóbusz *kocsiszekrény és fődarab futási teljesítménye* (km) nagyjavítástól-nagyjavításig, a karbantartásra és a javításokra fordított *munkaórák száma*, valamint a *meghibásodások számának* az alakulása.

Ezeket a tényszámokat vizsgálva feltűnő, hogy a csuklós járművek fődarabjainak futási teljesítménye nagyobb igénybevétel mellett is ilyen kedvezően alakult (2. táblázat).

Vizsgálódásaink alapján ez a következőkkel magyarázható:

1. A 012 típusú *hátsó futómű* futási teljesítménye általában 200—250 ezer km. A csuklós kocsi-ba beépített hátsó futóművek alacsony futási teljesítménye abból adódik, hogy az első időszakban 9 db új fődarabot kellett különféle gyári hibák miatt az autóbuszokból csekély futási teljesítmény után kiépíteni.

2. A csuklós autóbuszokra vezényelt *gépkocsi-vezetők gyakorlati idejét* az első időszakban 5 évben, a későbbiek során, a kocsi számának növekedésével, 3 évben állapítottuk meg. Ez azt jelenti, hogy ezekre a járművekre már megfelelő gyakorlattal rendelkező, tapasztalt képkocsivezetők kerültek. Ez is bizonyítja, hogy a gépkocsivezetők felkészültsége és szakmai hozzáértése döntően befolyásolja a járműpark műszaki állapotát és gazdaságos üzemelését.

3. A *konstrukció megbízhatósága* is jelentkezik a műszaki mutatószámokon keresztül. Különösen vonatkozik ez a *karbantartási munkaórák* kedvező alakulására (3. táblázat).

4. A *forgalmi körülmények* is befolyásolják a mutatószámok alakulását, mivel tapasztalat sze-

Műhelyi javítást igénylő meghibásodások száma 1 millió km-re (1963)

4. táblázat

Típus	Motor	Elsőtengely	Kormány	Sebességváltó	Hátsóhíd	Hűtő	Tengelykapcsoló	Kardán-tengely	Hordórugó	Fék	Gumiabroncs	Egyéb meghibásodás az alvázon	Kocsiszekrény	Elektromos berendezés	Csővezetékek	Baleset	Egyéb	Összesen
Ikarus 60	112	7,6	10,4	29	30,5	3,2	18	15	8,8	71	5,9	6,8	28,2	21	6,3	8,2	4,7	387
Ikarus 620	78,7	4,7	8,4	20	8,7	4,5	7,9	6,6	3,3	23,3	2,6	0,6	15,4	13,4	7,8	5	2,1	213
Ikarus 66	421	7	13	65	23	40	141	10	7	116	3	1	46	63	13	11	57	1037
Csuklós (FAŰ)	93,6	3,3	5,6	17,3	6,4	2,5	12,9	11,3	2,2	26,8	1,7	3,4	28,2	16,4	8,7	4,3	7,4	262

5. táblázat

A vonalon keletkezett és ugyanott kijavított meghibásodások száma
1 millió km-re (1963)

Kocsi típus	Motor	Elektromos berendezés	Fék	Kormány	Tengelykapcsoló	Sebességváltó	Kocsiszekrény	Futómű	Csővezeték	Akkumulátor csere	Összesen
Ikarus 60	295	285	83	6	128	41	115	22	263	2	1240
Ikarus 620	277	176	40	7	108	18	78	12	179	1	896
Ikarus 66	704	306	50	8	275	33	159	14	628	7	2177
Csuklós (FAŰ)	295	358	35	3	179	18	118	10	318	2	1336

rint egy kéttengelyű autóbusszal — a jelenlegi budapesti forgalmi körülményeket figyelembe véve — nagyobb lehetősége van előzés, gyorsajtás, hirtelen gyorsítás vagy fékezés végrehajtására, mint egy 15 m hosszú, csúcsforgalomban 160 utassal terhelt csuklós autóbusszal.

Az elmondottak alátámasztják a 3. táblázatban foglalt karbantartási munkaórák autóbussz típusonkénti alakulását is. A táblázat végső következtetése, hogy az 1000 km-re vetített munkaóra ráfordítás a csuklós járműveknél kedvezően alakult. Férőhelykilométerre vetítve az összehasonlítás természetesen sokkal kedvezőbb volna.

A táblázatból erősen kiugrik az *Ikarus 66* típusú autóbusszok javítására fordított munkaórák száma; ez bizonyítja, hogy városi közlekedésre ezt a típust nem lehet gazdaságosan üzemben tartani.

Meg kell jegyezni, hogy a csuklós autóbusszok és fődarabjaik *semmilyen különleges javításban*, karbantartásban nem részesülnek, ezeket pontosan úgy kezeljük ebből a szempontból is, mint a más típusú járműveket és fődarabokat.

*A 3 db normális üzemű motor teljesítménye alapján

A 4. táblázat az autóbusszok *műhelyi javítását igénylő vonali meghibásodásait* mutatja. Ez azt jelenti, hogy az autóbusszok olyan motor, első-tengely stb. hibája volt, amelyet a vonalszerelők a rendelkezésükre álló eszközökkel nem tudtak megjavítani és ezért az autóbusszt a vonalról garázsba küldték.

Az 5. táblázat típusonként sorolja fel a vonali meghibásodások gyakoriságát, fődarabok szerinti bontásban. Ezeket a hibákat a vonalon a vonalszerelők hátrították el és az autóbusszok tovább is üzemben maradtak, nagyrészt úgy, hogy menetkiesés sem következett be.

Összefoglalóan elmondhatjuk, hogy a *Fővárosi Autóbusszüzem műszaki szakszolgálat*a a csuklós autóbusszok karbantartási problémáját sikeresen megoldotta. Az elmondottakon felül ez annak is köszönhető, hogy a forgalmi és a műszaki szakemberek egyaránt szívesen fogadták ezt az új kocsi-típust és közös erővel mindent megtettek annak érdekében, hogy Budapest autóbussz közlekedését ezáltal is kulturáltabbá tegyék.

Egyesületi hírek

1964. első félévében tartott budapesti előadások és egyéb rendezvények

Ápr. 21—23. *Kibernetika a közlekedésben és építőiparban* II. konferencia. (A KTE rendezésében — a Magyar Tudományos Akadémia Építéstudományi és Közlekedéstudományi Bizottságai, valamint az Építőipari Tudományos Egyesület és a Bolyai János Matematikai Társulat közreműködésével; a részletes beszámolót lásd lapunk f. évi 7. számában.)

Április 24. Árufuvarozásunk gazdaságosságának kérdései, különös tekintettel a vízszállításra (Hajózási Szako.) Előadó: *Bárd István*, MAHART.

Április 28. *Ankét a közlekedésepítés gépesítéséről* (Organizációs Szako.) A közlekedésepítés gépesítésének általános helyzete. Előadó: *Rajnai Frigyes*, Közl. Ép. Tröszt. Megnyitó: *Fogarasi Mihály*, Közl. Ép. Tröszt. Vitavezető: *Mendik Antal*, szakoszt. elnök.

Május 5. Nagy terek korszerű lefedései, függőtetők, térrácsok (Mérn. Szerk. Szako.) Előadó: *dr. Kollár Lajos*, IPARTERV.

Május 5. A modern biztosítóberendezések fejlődése (Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szako.) Előadó: *Herbert Ahlgrimm* (NSZK), Siemens-cég, Braunschweig.

(Folytatás a 424. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

Az 5. Közlekedéstudományi Napok Drezdában

Dr. CZÉRE BÉLA

Az immár 12 éve fennálló drezdai „List Frigyes” Közlekedési Főiskola az idén, június 29. és július 4. közt rendezte meg az 5. Közlekedéstudományi Napokat.

A „Közlekedéstudományi Napok” a Német Demokratikus Köztársaság már tradicionálissá vált, nemzetközi jellegű közlekedéstudományi találkozója. Lehetőséget ad arra, hogy rendszeresen — két-három évenként — széleskörűen áttekintsük a szocialista országok közlekedéstudományának eredményeit, a kialakuló új kutatási irányokat, egyben biztosítja számos szakember közvetlen, személyes találkozását és tapasztalateserését.

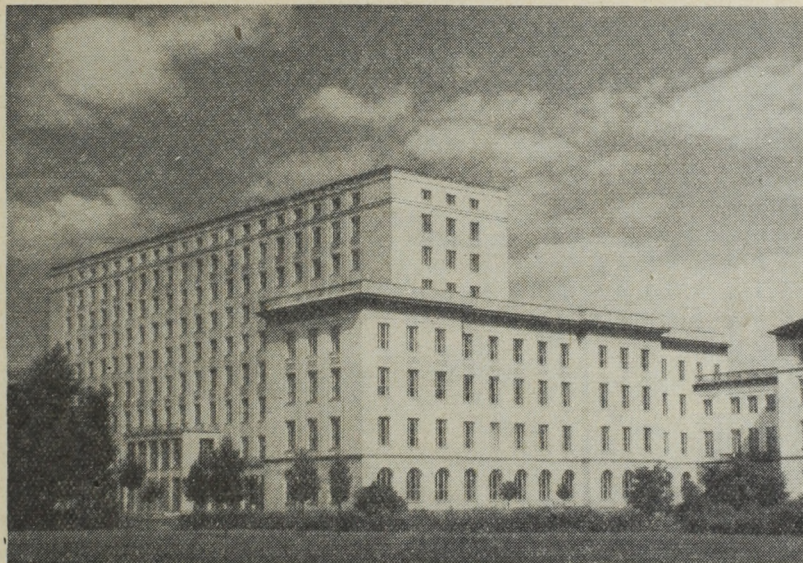
A magyar közlekedési körök részéről már évek óta igen élénk az érdeklődés a drezdai Közlekedéstudományi Napok iránt. A mintegy 180 külföldi résztvevő közt az idén is viszonylag nagy számban szerepeltek a magyar szakemberek, az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem*, a tudományos kutatóintézetek, a *Közlekedéstudományi Egyesület*, továbbá a vasút, a gépjárműközlekedés, a hajózás, a városi közlekedés, valamint a Budapesten működő *Dunabizottság* kiküldöttei, reprezentánsai, akik az előadások, korreferátumok megtartásából, a hozzászólásokból is jelentős arányban vették ki részüket. Sokan érkeztek és tartottak előadást a Szovjetunióból, Bulgáriából, Csehszlovákiából, Lengyelországból és a Német Szövetségi Köztársaságból is.

A kialakult gyakorlatnak megfelelően a nagyszámú előadást és korreferátumot néhány vezérgondolat köré csoportosították, továbbá gondoskodtak arról is, hogy a szorosán vett 5. Közlekedéstudományi Napok előadásai és vita-programja mellett egyidejűleg más, közlekedési érdekű rendezvényekkel is felkeltsék az érdeklődést. Így az 5. Közlekedéstudományi Napokkal egyidőben rendezték meg a 3. Közlekedési

Orvosi Napokat, egybekapcsolva a X. Vasútorvosi Napokkal (június 30. és július 2. közt), továbbá az OSzZsD 2. Nemzetközi Filmfesztiválját (július 1. és 3. között). Magyar részről az utóbbiakon is több szakember vett részt.

Az 5. Közlekedéstudományi Napokat június 29-én nyitották

meg a drezdai Német Egészségügyi Múzeum kongresszusi termében. Az ünnepi ülésen dr. Gerhard Rehbein professzor, a Közlekedési Főiskola rektora tartott megnyitó beszédet; üdvözölte a nagyszámban megjelent bel- és külföldi résztvevőket, kiemelte a Közlekedéstudomá-



1. ábra. A Drezdai „List Frigyes” Közlekedési Főiskola új központi épülete



2. ábra. A központi épület főbejárata

ny napok egyre növekvő tudományos és politikai jelentőségét. Ezt követően *Ervin Kramer* nemzeti díjas mérnök, a Német Demokratikus Köztársaság közlekedésügyi minisztere tartotta meg ünnepi előadását. Ebben vázolta a szocializmus építésének, de különösen a közlekedés fejlesztésének eddigi eredményeit az NDK-ban, majd részletesen elemezte azokat a feladatokat, amelyek a vasút, a közúti közlekedés, a folyami és tengeri hajózás, a légiközlekedés, a városi közlekedés és más közlekedési módok tekintetében jelentkeznek. Külön

kiemelte azokat a problémákat, amelyek a gazdasági tervezés és vezetés, a nemzetközi munkamegosztás fejlesztése, a technikai fejlődés tekintetében a közlekedés egész területén adódnak, és amelyeknek megoldásában a Közlekedéstudományi Napoktól és az azt követő tudományos munkától jelentős segítséget lehet és kell remélni.

Június 30. és július 3. közt, a Főiskola épületeiben zajlottak le az 5. Közlekedéstudományi Napok szakmai előadásai, a következő program szerint:

Az első előadási napon (június

30.) egy, valamennyi kongresszusi résztvevő számára rendezett *kolokvium* foglalkozott a gazdasági tervezés és vezetés új rendszerének gyakorlatbavételével a közlekedésben és a hírközlésben. A bevezető előadást a közlekedés vonatkozásában *H. Scholz* miniszterhelyettes, a postaügy vonatkozásában pedig *H. Aull* miniszterhelyettes tartották. A továbbiakban a résztvevők *négy munkacsoportban* tárgyalták meg az előadásokban felvetett főbb kérdéseket, az alábbiak szerint:

1. A tervezés és vezetés problémái.

2. A költségek, a nyereség és az árak problémái.

3. A személyi és anyagi érdekelttség kérdései.

4. Az új gazdasági rendszer jogi problémái.

Ezt követően — július 1-én és 2-án — az előadásokat párhuzamosan, *négy szakmai csoportban* tartották meg:

I. A városi közlekedés problémái:

1. Városi utak.

2. Városi közforgalmú személyközlekedés.

3. Áruforgalom és rakodások.

II. A nemzetközi együttműködés a szállításban és a hírközlésben:

1. A nemzetközi munkamegosztásból adódó szállításgazdasági kérdések.

2. A nemzetközi együttműködés problémái a vasúti technika területén.

3. A nemzetközi együttműködés problémái a posta és a távközlés területén.

4. A közlekedési jog nemzetközi problémái.

III. Matematikai kutatások a közlekedésügy területén.

IV. A politikai gazdaságtan egyes problémái és a szociológiai kutatás:

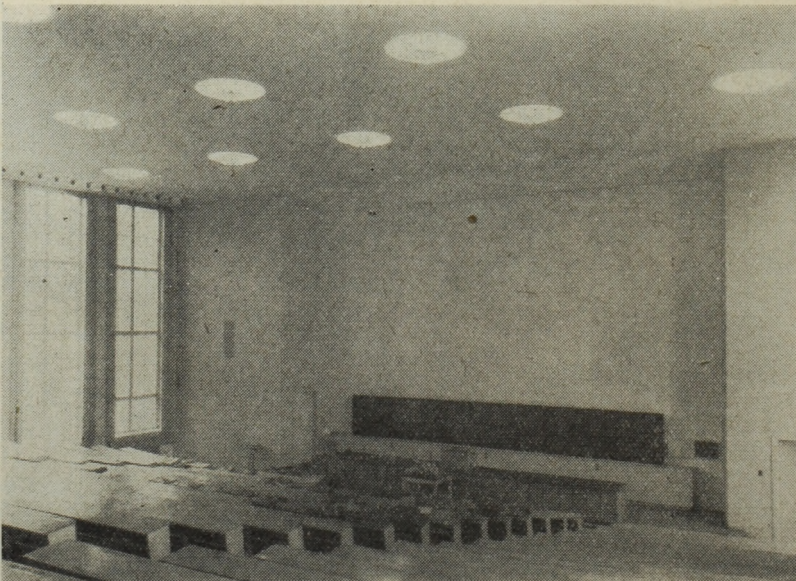
1. A KGST országok és a nyugateurópai államok közti gazdasági verseny és együttműködés problémái a közlekedés területén.

2. A szociológia és a személyiségfejlődés.

Július 3-án került sor a valamennyi résztvevő számára ren-



3. ábra. A Főiskola szemináriumi épülete



4. ábra. Tanterem a szemináriumi épületben

dezett befejező előadásokra : *Dr. Schunck* főorvos a nemzetközi együttműködés kérdéseivel foglalkozott a közlekedési egészségügy területén, míg *dr. G. Rehbein* professzor a szocialista országok közlekedés- és hírközlésügyi főiskoláinak és kutatóintézményeinek nemzetközi együttműködéséről tartott előadást.

A gazdag program — noha a rendezőség törekedett arra, hogy az előadások számát a korábbi Közlekedéstudományi Napokhoz képest csökkentse — mintegy 70, köztük számos külföldi szakember előadását, illetőleg korreferátumát, továbbá igen sok hozzájárulást ölelt fel.

Különösen nagyszámú előadás hangzott el az I. és II. szakmai csoportban, a városi közlekedés, valamint a nemzetközi együttműködés közlekedési problémái vonatkozásában.

A városi közlekedés szakterületén a városi utak tervezésével, a forgalom lefolyásával és a kapacitás problémáival, a városi útépités sajátos kérdéseivel számos előadás foglalkozott. A városi közforgalmú személyszállítás keretében a földalatti villamosvasutak, a gyorsvasutak és a városi autóbussz közlekedés témái egyaránt helyet kaptak. Nem egészen indokoltan, a városi közlekedés szakcsoportjában szerepelt az áruforgalom, a rakodások, a központi pályaudvar-rendszer, a darabáruforgalom, az ezeket szolgáló speciális műszaki megoldások számos témája is.

A nemzetközi együttműködés témakörében elsősorban azokról a problémákról esett szó, amelyek a fokozódó munkamegosztásból a közlekedés területén jelentkeznek, az önköltség számítása és össze-

hasonlíthatósága, a szállítási ráfordítások aránya, a közlekedésfejlesztés hatékonysága tekintetében. Igen bő előadási programot ölelt fel a vasúti technika nemzetközi együttműködési problematikája, amely az OSzZsD munkájára, a járműparkra, a felépítményre, a jelző- és biztosítóberendezésekre, számos műszaki részletkérdésre (fékberendezések, vasúti kerékpárok stb.) terjedt ki.

A magyar szakemberek alábbi előadásai, korreferátumai szerepeltek a programban, különböző szakmai csoportok keretében :

Dr. Czére Béla : Az áruszállítási ráfordítások változásainak dinamikája és a közlekedésfejlesztés hatékonysága a nemzetközi munkamegosztás tükrében.

Fazekas Ferenc : A nemlineáris, főként a kvadratikus programozás bizonyos elektromos hálózatok összekötésénél.

Dr. Felföldi László : A vasúti darabárukezelés korszerűsítésének időszerű problémái.

Heller György : Nemzetközi együttműködés a vasúti féktechnika területén.

Dr. Hunkár Dénes : A nemzetközi tehergépkocsifuvarozás továbbfejlesztésének népgazdasági jelentősége.

Dr. Kádas Kálmán : A közlekedésfejlesztés hatása a szocialista nemzetközi munkamegosztás optimális kiszélesítésében.

Dr. Szabó Dezső : Az utazási sebesség problémája a városi közlekedésben.

Dr. Sztankóczy Zoltán : A nemzetközi áruszállítások költségproblémái.

Az 5. Közlekedéstudományi Napok sokrétű előadási programja

mellett a résztvevők sok alkalmat találtak a személyes megbeszélésre, nézeteik kicserélésére. Igen sokan látogatták a Főiskola tanzsékeit, intézeteit és laboratóriumait, amelyeknek túlnyomó része már az új, 8 emeletes, impozáns épület-komplexumban nyert elhelyezést. A Főiskola vezetősége igen jól sikerült társadalmi rendezvényekkel is biztosította a szívélyes, baráti légkör kialakulását.

A drezdai 5. Közlekedési Napok ismét számos új kutatási eredményt ismertetett meg a közlekedés sokszáz megjelent elméleti és gyakorlati szakemberével, egyben jó és sok tekintetben mértékadó keresztmetszetét adta a legutóbbi két esztendő szocialista közlekedéstudományi fejlődésének. A gazdag előadási program anyaga azonban végső soron csak a vonatkozó kiadvány — egy gyűjteményes kötet — megjelenésével és beható tanulmányozásával lesz értékelhető. Magyar szempontból azonban máris megállapítható, hogy számos, az előadásokban ismertetett közlekedéstudományi eredmény — így pl. a városi közlekedésre, a földalatti és gyorsvasútra, a központi pályaudvarrendszerre, a vasúti biztosítóberendezésre vonatkozó eredmények — jól értékesíthető lesz a hazai közlekedés fejlesztésében is. Ugyanakkor jóleső érzéssel állapíthatjuk meg, hogy a magyar szakemberek előadásai, hozzászólásai nem kis mértékben járultak hozzá a nemzetközi jelleű találkozó sikeréhez ; különösen elismerést váltottak ki azok az új gondolatok, amelyeket a magyar előadók vetettek fel a közlekedés elméleti és gyakorlati továbbfejlesztése érdekében.

Manhattan városközpontjának parkolási problémája

Dr. BORSOS JÓZSEF

A *New-York-i Várostervezési Bizottság* jelentése¹ alátámasztja azt a véleményünket, hogy a közlekedés komplex egység és a közforgalmú tömegközlekedés korszerű fejlesztése sohasem hanyagolható el. Az egyéni gépjárműközlekedés alacsonyabb telítettségű korszakában a tömegközlekedési hálózat az egyedüli teljesítőképes forgalmi tényező. A fejlődés során lehetnek rövidebb-hosszabb időszakok, amikor a tömegközlekedés utazóközönségének jelentős részét elvonják a rohamosan szaporodó magángépjárművek. Ha azonban a gépjárműtelíttség fokozódik, a nagyvárosok belterületén a forgalmi és parkolási területek hiánya rákényszeríti az utasokat a tömegközlekedési eszközök igénybevételére. Ezt a megállapítást meggyőzően igazolja gépjárműtelítettség szempontjából a legelső helyen álló településnek, *New Yorkban* a példája. A következőkben a bizottsági jelentés rövid összefoglalóját közöljük.

*

New York város közlekedési osztálya 1960 január 18-án nyilvánosságra hozta *Ch. De Lew* mérnök tanulmányát, amely *Manhattanban* 16 városi park-garázsban, összesen 57 millió dollár költséggel, 10 000 további parkolóhely létesítését javasolja. Ez a városrész jelenlegi parkolóterületének 40%-a. A tanulmány szerint a város építse meg a parkolóhelyeket 30 éves lejáratú kölcsön kibocsátásával, biztosítson adómentességet, úgy, hogy a garázsok üzeme ne legyen deficitese. A rövid ideig parkolóknak tarifakedvezményt adnának, így a napközben jelentkező üzleti és bevásárlási utakat kedvezőbben lehetne lebonyolítani. Valamennyi garázst a városközpont közepében tervezi.

A javasolt garázsok közül háromnak a tervét — összesen mintegy 1850 parkolóhellyel — a közlekedési osztály az építési előírások szempontjából is felülvizsgálta, és a városépítési bizottság két alkalommal az egész tervezetet nyilvánosan is megtárgyalta. E tárgyalások folyamán bebizonyosodott, hogy a garázsokat nemcsak saját gazdaságosságuk szempontjából kell megvizsgálni, hanem az egész tervet minden hatásában elemezni kell. Ennek szükségességét a terv ellenzői és pártolói egyaránt elismerték.

A tervező a garázsprogramot két lényeges feltételezésre alapította:

1. A javasolt parkolási lehetőségek olyan új vevőket és üzletembereket is a városközpontba vonzanak, akik eddig nem jöttek ide.

2. Az új parkolóhelyek a városközpontban enyhíteni fogják a közlekedés túlsúlyosságát.

Nem vitás, hogy az új parkolóhelyek sok gépkocsitulajdonos kényelmét szolgálják, az is lehet, hogy több vevőt vonzanának, de az így elérhető üzleti eredmény jelentéktelen lenne. Nehéz egy csoport előnyeit, egy másik csoport hátrányaival

szembeállítva mérlegelni és eldönteni, hogy az egyiknek a nyeresége nem terheli-e meg a másik csoportot, esetleg a közösséget? Megvizsgálták, hogy az előnyök, vagy a hátrányok lesznek-e túlsúlyban? Csökkenti-e a javaslat a közlekedés túlterheltségét, vagy a távlatban további megterhelést hoz, amely műszaki és gazdasági szempontból egyaránt hatni fog? A terv olyan problémákat vet fel, amelyek messze meghaladják a gazdasági és közlekedési kérdések körét. Meg kell vizsgálni a területfelhasználási tervezés alapvető problémáit, amelyek *New York* központjának, a *Manhattan félszigetnek* a fejlődését és feladatait az egész városkörnyék összefüggéseiben is mélyrehatóan megváltoztathatják. Milyen lehet ezt a rendkívül szűk területet a legjobban hasznosítani? Összeegyeztethető-e további nagy parkolóterületek építése *Manhattan* középső részének fennálló és várható területfelhasználásával. Miként fogják ezek a garázsok e terület kívánatos hasznosítását és értékét érinteni? Természetesen az is kérdés, hogy a város életfontosságú idegközpontjában az ilyen lehetőségek a belső közlekedést és a mozgási szabadságot elmozdítják vagy hátráltatják-e? Az újabban gyakran feledésbe merült gyalogos-közlekedés szükségleteit és az autóközlekedés érdekeit egyaránt mérlegelni kell.

A döntés fontosságára mutat az a hosszú és gondos vizsgálatosorozat, amelyet a bizottság és a tervezési osztály tagjai végeztek. A beható vizsgálatok, tanácskozások a tervezőkkel, a közlekedési hatóságokkal és a rendőrséggel, valamint helyszíni megfigyelések alakították ki a jelentésben képviselt felfogást. A bizottságé a felelősség azért, hogy az átfogó közlekedésfejlesztési javaslatokat az egész város távlati fejlesztésének szükségleteivel összehangolja. A közutak területén kívül parkolóhelyek létesítése fontos kommunálpolitikai elhatározás, mely *New York* központját és egész lakosságát is egyaránt érinti.

New York a *Manhattan félszigeten* összpontosult üzleti tevékenységnek köszönheti jelentőségét; a félszigeten a *Central-park*tól délre fekvő terület a legjelentősebb. Itt alakult ki a legsűrűbben és legértékesebben beépített telektulajdon, annak érdekében, hogy a naponta itt dolgozó 3 millió ember munkahelyszükségletét ki tudják elégíteni. A városközpont beépítési módja is hangsúlyozza a terület gazdasági jelentőségét. Bár ez az üzleti és irodanegyed jelenleg átalakulóban van, mégis az egész nagyvárosi régiónak ez a központja. Az éles gazdasági verseny és az igen kiterjedt regionális gyorsforgalmú úthálózat azt eredményezte, hogy *Manhattanból* bizonyos szolgáltatások máris elvándoroltak. A nagy árumennyiséget mozgó foglalkozási ágak (ipari raktárak, szállítmányozás) a város ritkábban települt területegységeire költöztek át. Ma már az elővárosok sok olyan szolgáltatást is nyújtanak, amelyre azelőtt csak a belváros volt képes. Egyes üzletágak hanyatlásának

¹ Plan, Zürich, 1963. évi 6. sz.

gazdasági következményeit más üzemek centrális helyzetet követelő szükséglete és növekvő tevékenysége egyenlíti ki. Az üzlet- és irodaház-építés, a kommunális ellátás, a különlegességi üzletek forgalma, valamint a kulturális és szórakoztató tevékenység élénkebb, mint valaha. Bebizonyosodott, hogy egy fő üzleti negyedben a telekárak szinte elképzelhetetlenül emelkedhetnek.

A dolgok természetes fejlődése vezetett oda, hogy a belvárosban rendelkezésre álló szűk területeket olyan célokra használják, amelyek révén a jövedelem a legmagasabb telekárat is kiegyenlíti. Ahol a városi politikának beleszólása volt, természetesen ilyen vállalkozásokat támogatott. Mindéből következik, hogy a városközpontban a területek felhasználásáról nagy gondossággal kell döntenie. A város legértékesebb gazdasági erőforrását nem szabad elpazarolni.

A városközpont fejlődése és a közlekedés

Manhattan üzleti negyede a városépítés egyedülálló jelensége. A gazdasági tevékenységnek a tengerrel határolt keskeny földsíkon való ilyen arányú zsúfolódása sehol másutt nem jelentkező közlekedési problémákat okoz. Az a veszély is fenyeget, hogy másutt sikeresen alkalmazott intézkedéseket is igyekeznek bevezetni, bár az előfeltételek itt mások. Itt hektáronként 800 alkalmazott talál munkahelyet. A dolgozóknak reggel 8 és 9 óra közötti elszállítása lehetetlen lenne gyorsvasúti és autóbussz közlekedés nélkül (90% ebben az időben érkezik). A magánautók a szűk közúti és parkoló felületből túl sokat foglalnak le ahhoz, hogy a városközpont növekvő közlekedési szükségletének tört részét is ki tudják elégíteni. A városközpont életképessége a belső mozgási szabadságtól függ. A belváros közlekedési rendszerének magától értetődő és szükséges része a gyalogos forgalom. Minden olyan terv, amely a gyalogosok áramlását akadályozza, rendkívül veszélyes. A második világháború óta itt bekövetkezett fejlődésben a gépkocsiközlekedés már jelentéktelen szerepet játszik.

Manhattan területén 1947 óta — 3 millió m² hasznos felülettel — több mint 100 toronyházat építettek. Jelenleg további 16 épül 500 000 m² hasznos területtel, és 600 000 m² területtel 18 további épületet terveznek. A felhőkarcolók építésének elhatározásában az a remény nem játszott szerepet, hogy ide valaha is be lehessen autóval jutni. Pazarlás lenne parkolóhelyeket adni ott, ahol az irodahelyiségek évi bére eléri a 80 dollár/m² értéket. Az üzletek nagy forgalma nem származhat a magánkocsik utasaiból. A vásárlók vagy a Manhattanban foglalkoztatott alkalmazottak, vagy a napközben tömegközlekedési eszközökkel ide érkezők.

Abból a másfélmillió emberből, akik nappal és éjjel munka, bevásárlás, vagy szórakozás céljából, ebbe a centrumba jönnek, kevesebb mint 10% használt személygépkocsit. A személygépkocsi-közlekedés elenyésző jelentőségét igazolta az 1961 februári hóvihár után elrendelt gépkocsi-közlekedési tilalom, amelynek hatását az üzletekben, vagy a munkahelyeken nem is érezték meg.

Semmi alapja nincs tehát annak a feltételezésnek, hogy a további fejlődés olyan politika függvénye lenne, amely a város szívében a legértékesebb területeket nagy nyilvános parkolóhelyek céljára akarja felhasználni. A telkek ilyen felhasználása a gazdasági fejlődésre inkább gátló hatást fejtene ki. Reggel 8—9 közt, a kritikus csúcsórában több mint 800 000 ember özönlik Manhattannak a Central-Parkból délre eső részébe, ezeknek az utasoknak viszont csak 8%-a használ magángépkocsit és taxit. A forgalomnak a tömegközlekedéstől való függését a Downtown-Lower Manhattan Association által végzett tanulmány is bizonyítja. A dolgozóknak csak 2,2%-a jött magángépkocsival a munkahelyére. Az utasszámlálás eredményei szerint a földalatti gyorsvasutak 7,55 és 9,25 közt, tehát 1 óra és 30 perc alatt 300 000 utast szállítottak erre a területre (3300 utas/perc). Az üzleti negyed növekedése és a népességgyarapodás a külső városrészekben természetesen fokozni fogja a gyorsvasutak és az elővárosi vasutak igénybevételét is.

Napközben a közlekedési problémák nagyságrendje egész más. A délelőtti és délutáni órákban a csúcsóra utasainak csak 1/5 részét szállítják. A tömegközlekedési eszközök teljesítőképessége lényegesen nagyobb, mint amennyi utas ezekben az órákban a belváros felé igyekszik. A meglévő tömegközlekedési eszközök színvonalát még lehet javítani, de annak a feltételnek alig van alapja, hogy a tömegközlekedési eszközök használói napközben ne tudnának kényelmesen Manhattanba utazni. Erősen növekedett viszont a személygépkocsik esti és hétvégi forgalma. Színházba menetel, vagy családi kirándulás esetén a gépkocsit előnyben részesítik.

A vázolt általános képből kitűnik, hogy a csúcsóra közlekedési problémái lényegesen fontosabbak, mint a napközi közlekedési.

New York város a második világháború óta több mint 800 millió dollárt költött a gyorsvasúthálózat teljesítőképességének a növelésére. 1966-ig erre a célra újabb 500 millió dollárt irányoztak elő. Az elkövetkezendő évtizedben további nagy beruházások szükségesek a hálózat javítására. Ha a körforgalmú közlekedés fejlesztésének ez a programja olyan politikával kapcsolódna, amely az embereket magángépkocsijuknak a belvárosban való használatára ösztönzi, ez a drágán kialakított tömegközlekedési eszközök még gyengébb napközi kihasználására vezetne.

A közlekedési lehetőségek megtartása a városközpontban

A városközpont hétköznap minden fajta dinamikus tevékenység, mozgás és kölcsönhatás nagy gyűjtőmedencéje. E gyűjtőpont erejének a megtartásához olyan közlekedés szükséges, amely lehetővé teszi az emberek és javak gyalog, síneken és közutakon lebonyolódó forgalmát. A mozgás természetes ellensége az eldugulás. A zavarok a belső közlekedési időben és mozgási szabadságban áldozatokat kívánnak. Közlekedési zavart a járművek túl nagy száma, vagy a közlekedési áramlatok túlságosan hosszú megszakításai idézhetnek

elő. A fokozódó eldugulások a közlekedés teljes bénulásához vezetnek. A közlekedés meg-megakadását sem *New Yorkban*, sem más városokban nem lehet az *egészséges fejlődés* tünetének tekinteni.

A javaslat azt állítja, hogy további, rövid parkolásra szolgáló garázsok a közlekedési zavarokat a város magjában *enyhíteni fogják*, mert csökken az utcákon a parkoló kocsik által *elfoglalt terület és kevesebb lesz* a parkolóhelyet kereső *mozgó jármű*.

A belvárosban parkoló magángépjárművek számának növekedése, illetve ezek hatása a járművek áramlására állítólag kicsi lesz, mert a járművek nem a kritikus napszakokban közlekednek. Ezzel szemben a tényállás az, hogy hétköznapokon a belvárosi utcákon a forgalom napközben csak csekély mértékben ingadozik. A kereslet a parkolóhelyek iránt olyan nagy, hogy a városközpontban a parkoló területek az egész munkanap alatt foglaltak.

A városközpont célterület, érthető, hogy itt a legtöbb jármű lassan halad, vagy megáll, hogy az utasokat, árukat letegyje. A megálló vagy várakozó taxik, autóbuszok, vagy teherautók továbbra is el fogják foglalni a városközpont úttesteinek szélét. A rendőrség az 1959. dec. 2-án végzett számlálás adatait közölte: a 2000 felülvizsgált és az úttest szélén tartózkodó jármű közül 10,30 és 17,15 óra közt csak 86 magánkocsi várakozott szabálytalanul. A többiből 1152 jármű árut rakodó teherautó, 762 pedig külön engedéllyel, diplomata, orvosi vagy kormányzati rendszámmal ellátott jármű volt. Ebből arra kell következtetni, hogy a tervezett garázsok az úttestek szélén parkoló járművek közül csak igen keveset vonnának el. Bár az ellenkezőjét állítják, nem lesz elkerülhető, hogy sok üzletember a tervezett garázsokat éppen a kritikus reggeli és esti órákban használja. Egy tanulmány szerint ezekből a garázsokból a csúcsórákban 3000 kocsi jönne ki, vagy menne be. Nem szükséges bizonyítani, hogy a városközpontnak máris kritikus közlekedési helyzetét további 3000 járművel nagyon megnehezítenék. Ez a járműszám egyenlő a Holland és Lincoln alagúton keresztül 8 és 9 óra között Manhattanbe befutó magánkocsik és taxik teljes számával. Nem lehet tehát az elől a felismerés elől elzárkózni, hogy a javasolt garázsépítési program a belváros közlekedési nehézségeit nem enyhítené, hanem lényegesen nehezítené. Ezeket a garázsokat nem az új vásárlók használnák, hanem azok az alkalmazottak, akik jelenleg a tömegközlekedési eszközökön érkeznek, vagy napközben többször kénytelenek saját kocsijaikat más parkolóhelyre átállítani. Ezek nyilván szívesen megfizetnék a magasabb díjakat is, hogy az új garázsokban munkahelyükhöz közel egész napi parkolási lehetőséget kapjanak. Kétséges az is, hogy új üzletembereket ide vonzana-e ez az új lehetőség? Ha ugyanis üzleti útjukhoz kocsira van szükségük, akkor megengedhetik maguknak, hogy a magángarázsok magas díjait megfizessék. Az is kérdéses, hogy a belvárosi bevásárló kényelme olyan mértékben növekedne-e meg az új garázsok által, hogy ezáltal sok olyan vásárló, aki jelenleg az elővárosban vásárol, ide jönne be? A belváros forgalmának további eldugulása számukra természetes akadályt jelent.

A belvárosi üzletek forgalmában alapvető változást az a körülmény okozott, hogy az utolsó évtizedben azokból a kerületekből, melyekből gyorsvasúttal a városközpontot néhány perc alatt elérhették, egy félmillió ember távolabbi városrészekbe és az elővárosokba költözött. A belváros megállóinak utasszámlálása azt mutatja, hogy az utasok száma helyenként 21%-kal csökkent.

A belváros kereskedelmi forgalmának további növekedése nagymértékben függ a belső, elhanyagolt városrészek felújításától. Ha ezekre a területekre új, nagyobb jövedelmű lakostömegek költöznének, a belváros kényelmesen elérhető közelsége felélnékéné a kereskedelmi forgalmat. Ez a felújítás olyan módszer, amit a város egyre fokozódó mértékben alkalmaz. Az üzletemberektől, kereskedőktől és a tőkésektől azt várják, hogy támassák alá pénzügyileg ezt a felújítási programot, amelynek révén a belváros nagyon sokat nyerhet. Végző eredményként megállapítható, hogy a városközpontban épülő parkgarázsok építése folytán a belvárosban több vásárló, több üzletember nem lenne, csak több személygépkocsi.

Vizsgálati eredmények, javaslatok

New York városa számára semmi sem fontosabb, mint a fő gazdasági központ, *Manhattan* életképességének megtartása és fejlesztése. Ennek a területnek a jövőbeli színvonala nagymértékben a világ legterheltebb közlekedési hálózatának teljesítőképességétől és attól függ, hogy az ország és főként a régió minden részével tud-e jó kapcsolatot teremteni? Ha *Manhattan* városközpontnak életerejét és fejlődését biztosítani akarják, az egész régió közlekedését lényegesen meg kell javítani. A különböző közlekedési eszközöknek kiegyensúlyozott, egységes közlekedési rendszerben kell feladatukat teljesíteni. Jelentős beruházásokra lesz szükség a tömegközlekedés megújítására, hogy az egyre fejlődő távolabbi lakóegységekből ideirányuló ingaforgalom növekvő terhelésének is megfeleljen. Ennek érdekében a jelenlegi rendkívül zsúfolt közlekedést, amit a belváros szívében főként a személygépkocsik okoznak, szükségszerűen az egész forgalom érdekében korlátok közé kell szorítani. Az ország más városai is az előtt a kérdés előtt állnak, miképpen tudják a belső városrészek hozzáférhetőségét biztosítani, ha ott az üzleti élet továbbra is fejlődik? Bár ott nincsenek olyan természeti nehézségek, mint *New Yorkban*, *Chicago*-ban és *Bostonban* is felismerték, hogy a városközpont fejlesztésének kulcsa a tömegközlekedési hálózat megújítása. *Los Angeles* belvárosában, amelyik város a gépjárműközlekedés időszakában igen nagyra fejlődött, a városközpont egész területének 2/3-át autópályák, közutak és parkolóhelyek foglalják el. A város most — 530 millió dollár költséggel — mégis gyorsvasúti hálózatot tervez. *San Franciscóban* és *Washingtonban* ugyancsak mérlegelik olyan gyorsvasúti hálózat kiépítését, amely *New Yorkban* az állandó fejlődés miatt nélkülözhetetlennek mutatkozott.

A bizottság úgy véli, hogy parkológarázsokra bizonyos mértékben *New Yorkban* is van igény,

feltéve, hogy a többi jármű és a gyalogos forgalom lebonyolítását túlzott mértékben nem terhelik. Azt is elismeri, hogy a magángépjárműveket este és hét végén fokozott mértékben fogják szórakozás és üdülés céljára használni. 1957 májusában a város engedélyezett is egy parkológarázszt a közeli színházak, szállodák és éttermek kiszolgálására. A nagyszabású parkológarázs tervvel kapcsolatos aggodalmak nem is arra vonatkoznak, hogy egy-egy parkológarázs a parkolók korlátolt számának előnyöket nyújt, hanem arra a tényre, hogy ezek az esetleges előnyök lényegesen kisebbek lesznek, mint azok a hátrányok, amelyek a közlekedési áramlatra, az autóbusszforgalomra és a gyalogosokra származnak.

Ha a hatásokat a maguk egészében szemléljük, megállapítható, hogy a javasolt terv előreláthatólag meggyorsítja azt a folyamatot, hogy napközben kevesebb ember és több jármű áramlik majd be a városközpontba. A városnak nem érdeke az ilyen fejlődés elősegítése, hanem az, hogy ezen a területen a gazdasági erő maximumát teremtsék meg a közlekedési zavarok minimumával. A bizottság nem ismeri el, hogy ez a program üzletemberek és vevők jelentős számát hozná be a belvárosba. Azt véli, hogy azok, akik jelenleg a belvárosi üzleteiben dolgoznak, a város költségén létesített parkolóhelyeket teljesen lefoglalnák, nem vennék igénybe a meglévő tömegközlekedési eszközöket, vagy pedig távolabb fekvő parkolóhelyeiket, garázsaitak cserélnék fel ezekkel. De nem is az lenne a fontos, hogy ez a garázsprogram gazdasági célját elérje vagy sem, ha valóban segítené a belváros közlekedési zavarán. A vizsgálatok és elemzés azonban azt a benyomást kelti, hogy a szabad közlekedési lehetőségeket ezek a létesítmények nem javítanák, hanem rontanák. Ha a csúcsórán 3000 kocsival emelkedik a járműszám, az ezen a területen, amely már úgyszólván elérte teljesítőképessége szélső határát, feltétlenül túlterhelést okoz. Az is megállapított tény, hogy itt a csúcs és napközi időszak gépkocsi terhelési alig tér el. Nem tanácsos tehát a városközpontba bevinni a nap bármelyik időszakában még több járművet.

A városközpont számára az egészséges parkolóhelypolitika csak széles alapokon nyugvó olyan terv egyik részeként szemlélhető, amely a város és a régió távlati fejlődését figyelembe véve alakítja ki a jövő területfelhasználását. Nem könnyű végleges megoldást teremteni, de el kell ismerni, hogy

ezt széles fronton kell megkísérelni. A megoldást főként a város rekonstrukciós programja tartalmazza, ez pedig a belsőbb városrészek elavult beépítését szándékozik felújítani. Ezek a területek mind közel fekszenek a városközponthoz. A tervvel kapcsolatos az a felismerés, hogy a fő üzleti központ számára a tömegközlekedési eszközöket semmivel sem lehet pótolni. Ez a megoldás átfogó vizsgálatokat, komplex tervezést kíván, beillesztve azt a város és régió általános közlekedésének, közlekedési szükségleteinek keretébe. A városfelújítási program széles lehetőséget nyújt az elavult kerületek szanálására. A lakásépítési program támogatása arra vezetett, hogy csak az utolsó évben 18 136 középlakásra adtak ki építési engedélyt. Az 500 millió dolláron kívül, amelyet az elkövetkezendő 5 év folyamán a város tömegközlekedési hálózatának javítására felhasználnak, a közlekedés javítása céljából nagyobb állami segítségre is lehet számítani. A vasúti ingavándorforgalmat ugyancsak alaposan vizsgálják és igyekeznek az erre a célra szolgáló vonalszakaszokon az önköltséget csökkenteni. Mindezek a fázisok átfogó közös munka szükségét vetik fel, mert a hatóságoknak a tervezéshez és cselekvéshez időre van szükségük.

Ebben a még ki nem alakult helyzetben azt javasolja a belvárosi parkolási tanulmány, hogy New York városa kötelezze el magát a belvárosban további parkolóhelyek építésére. A bizottság véleménye szerint az ilyen politika ellenkezik a városközpont területeinek célszerű felhasználásával. A városközpontot, amelynek kiterjedése új épületek és fokozódó területkihasználás révén állandóan növekszik, a közlekedés minden napszakban a legerősebben rohamozza. A bizottság arra a végső következtetésre jutott, hogy ezen az életfontosságú területen bármilyen, a forgalmat növelő parkolólétesítmény engedélyezése csak kivétel lehet, de szabály nem. Az engedélyezésnek olyan különleges előnyökre kell támaszkodnia, amelyek a hátrányokat túlszárnyalják. Az ilyen javaslatokat annál szigorúbban kell elbírálni, minél közelebb van a telepítés a városközponthoz.

A bizottság úgy véli, hogy a szóban forgó terv jelen formájában a legkomolyabb tervezési kérdéseket veti fel. Ha a parkológarázsé építési tervet a városrekonstrukció helyett a városi politika alapjaként elfogadnák, olyan fejlődési irányt rögzítenének, amely végül a városközpont létét és dinamikus értékét, gazdasági lényegét és feladatait gyöngítene.

(Folytatás a 416. oldalról)

Május 8. Új módszerek az útburkolat felületek egyenetlenségének mérésére és minősítésére. (Közúti Szako.) Előadó: *Varga András*, UVATERV.

Május 8. A segítségnyújtás elmulasztásának büntetőtényálladékeleme és a legújabb joggyakorlat. (Városi Közl. Szakoszt. Jogi Szakcsop.) Előadó: *dr. Martin Rezső*, Közp. Ker. Biróság.

Május 14. Közúti forgalmi tervezés a Német Demokratikus Köztársaságban. (Városi Közl. Szako. Közúti és Városi Forg. Szakcsop.) Előadó: *Hans Hasso Dechandt*, Berlin.

Május 14. Az Erzsébet-híd építésének megtekintése. — Ismertető előadásokkal egybekötött tanulmányi bemutató. (Mérn. Szerk. Szako. és Organizációs és Technológiai Szako.) Előadók: *Sávoly Pál*, UVATERV, *Fekete János*, Ganz-MÁVAG.

Május 27. Ankét Kecskeméten a Gépjárműközlekedési Szako. rendezésében: Bács-Kiskun megye zöldsgyümölcs szállításának néhány időszerű problémája. Előadó: *Zahumenszky József*, AVIG. Vita-vezető: *Hidasi György*, AVIG.

Június 1. Filmbemutató: A helikopter, mint munkaeszköz. — A repülés története. (Légiközlekedési Szako. munkabizottsága.) Előadó: *Szekelyhidi Hugó*, Légügyi Főig.

Június 3. A műszaki fejlesztés eddigi eredményei a magyar hajózás területén. (Hajózási Szako.) Előadó: *Almási János*, MAHART.

Június 9. Közúti alsópályás rácsos acélhidak megszakítás nélküli vasbeton pályalemezrel. (Mérnöki Szerk. Szako.) Előadó: *Pál Tibor*, KPM.

Június 10. Élménybeszámoló Kubáról a közlekedésepítés szemével. (Gépjárműközlekedési Szako.) Előadó: *dr. Ábrahám Pál*, UVATERV.

Június 18. A római „Útügyi Világkongresszus” talajmechanikai vonatkozásai. (Közúti Szako.) Előadó: *dr. Gáspár László*, UKI.

Június 19. Beszámoló a moszkvai és milánói autóbüszközlekedési vállalatok munkájáról és az ezzel kapcsolatos tapasztalatokról. (Városi Közl. Szako. Autóbüsz, Taxi, Főtefu Szakcsop.) Előadó: *Rózsa László*, FAÜ.

Június 19. A pályaudvari el- és felfuvarozás során felmerült fuvarjogi kérdések. (Fuvarjogi Állandó Bizottság.) Előadó: *dr. Cseresnyés Nándor*, AVIG.

Június 24. Modern matematikai módszerek alkalmazása a közlekedés területén. (Közlekedésgazdasági Szakoszt.) Előadó: *dr. Kádas Kálmán*, egyetemi tanár.

Június 26. A vasúti távközlő és biztosítóberendezések fejlesztése és ezzel kapcsolatban a fiatal mérnökök előtt álló feladatok. (Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szako., a KPM I/9. Szako.-val közösen.) Előadó: *Urbán Sándor*, KPM. I/9. Szako.

Útépítő technológusok konferenciája

1964. szeptember 28. — október 2.

A konferenciát a Közlekedéstudományi Egyesület a Magyar Kémikusok Egyesületének közreműködésével rendezik, ahol 9 magyar és 29 idegen nyelvű előadás hangzik el. A várható külföldi vendégek száma meghaladja a 60-at.

A konferencia az aszfalt- és betonburkolatok tervezési és kivitelezési kérdéseivel, valamint az útépítés gépesítésével foglalkozik, az alábbi 6 témakörben:

1. Hajlékony útpályaszerkezetek. Titkár: *dr. Gáspár László*, okl. mérnök, Útügyi Kutató Intézet.

2. A talajstabilizáció. Titkár: *dr. Gáspár László*, okl. mérnök, Útügyi Kutató Intézet.

3. Útépítő bitumenek. Titkár: *Zakar Pál*, okl. vegyész mérnök, Magyar Asványolaj- és Földgázkísérleti Intézet (Veszprém—Budapest).

4. Cementbeton-útburkolatok. Titkár: *Matus Erich*, okl. mérnök, Betonútépítő Vállalat.

5. Aszfaltburkolatok. Titkár: *Simon Miklós*, okl. vegyész mérnök, Útügyi Kutató Intézet Aszfaltlaboratóriuma.

6. Útpályaszerkezetek építésének gépesítése. Titkár: *Burkus Ferenc*, okl. gépészmérnök, Ut- Vasútervező Vállalat.

Az előkészítő bizottság vezetője *Simon Miklós*.

Az előadások anyaga magyar és német nyelven kerül kiadásra. Az előadások és hozzászólások nyelve magyar vagy német. A tolmácsolás szinkrontolmácsberendezésen keresztül történik.

Közúti forgalombiztonsági konferencia

1964. november 17—18.

A konferencia fő célja a balesetmegelőzés hatékony elősegítése, ennek érdekében a hazai helyzet elemzése, az egyes szakterületek együttműködésének fokozása és a fejlesztési feladatok meghatározása. A konferencia programját az alábbi 5 témakörben bonyolítja le:

1. A közúti balesetek értékelése balesetmegelőzési szempontból. Az útjellemzők és forgalomirányítás fejlesztésének szerepe.

E témakörön belül a rendőri balesetfelvétel, annak feldolgozása és értékelése, a baleset statisztika és az Útügyi Kutató Intézet forgalombiztonsági vizsgálatai kerülnek ismertetésre.

2. Rendőri tevékenység és hatósági előírások balesetek megelőzése érdekében.

Ezen belül előadásra kerülnek a budapesti rendőri tevékenység fejlesztése, a forgalomszervezés és ellenőrzés fejlesztése és a közúti közlekedési hatósági előírások fejlesztése tárgyú beszámolók.

3. Gépjárművek felszerelésének és kialakításának szerepe a balesetmegelőzésben.

A témakörhöz kapcsolódó beszámolók a gépjárművek felszerelésének fejlesztési feladataival és a gépjárművek kialakításának forgalombiztonsági szerepével foglalkoznak.

4. Személyi tényező szerepe a forgalombiztonságban.

A beszámolók az időjárásnak a forgalombiztonságra gyakorolt hatását és a gépjárművezetői alkalmassági vizsgálatokat ismertetik.

5. Az oktatás és propaganda feladatai a balesetmegelőzésben.

Ezen belül ismertetésre kerül a Közúti Balesetelhárítási Tanács szerepe a balesetmegelőzésben és a vidéki közúti balesetelhárítási tanácsok tevékenysége.

A konferenciák témáinak összefoglaló ismertetését és a beszámolókat *Koller Sándor* egyetemi adjunktus, *Fekete Béla* rendőrőrnagy, *Gyimesi Ede* osztályvezető, *Balogh Tibor* tudományos munkatárs, *Ladvánszky Károly* rendőrőrnagy, *dr. Vörös Balogh István* rendőrezredes, főkapitányhelyettes, *dr. Makovetz István* rendőrőrnagy, *dr. Márkos Jenő* ügyész, *Csiszár Imre* osztályvezető, *Ajtós Imre* tudományos munkatárs, *Ternai Zoltán* egyetemi adjunktus, *dr. Horváth László Gábor* biológus, *Kucsara Pál* csoportvezető és *dr. Dömény István*, a Közúti Balesetelhárítási Tanács titkára tartják.

A konferenciával kapcsolatosan a Technika Házában kiállítás és filmbemutatók lesznek.

Váradi József

