KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
XIV. ÉVFOLYAM 7. SZÁM 1964. JÚLIUS HÓ

A második közlekedési és építőipari kibernetikai konferencia

Dr. KÁDAS KÁLMÁN

A *Közlekedéstudományi Egyesület — a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi*, valamint *Építéstudományi Bizottságai*, az *Építőipari Tudományos Egyesület* és a *Bólyai János Matematikai Társulat* közreműködésével — április 21—23. között a kibernetikai módszerek alkalmazásáról négy szekcióból (I. Közlekedés, II. Építőipar, III. Mérnöki számítások és IV. Döntési algoritmusok) álló konferenciát rendezett, „II. Kibernetika a közlekedésben és az építőiparban konferencia" címen.

A 14 előadáson mintegy 1200-an vettek részt, 36 hozzászólás hangzott el. A külföldi résztvevők száma 66 volt, ezek között többen nyugati országokból (Ausztria, Svédország) jöttek. Maga az UIC is képviseltette magát.

Az éppen 5 évvel ezelőtt, 1959-ben rendezett *első kibernetikai konferencia* („Kibernetikai módszerek alkalmazása a közlekedésben és a közlekedésépítésben") előadásaiban nagy vonalakban kirajzolódott a kibernetika, mint új komplex tudományterület, valamint várható nagy társadalmi-gazdasági jelentősége a bonyolult termelési, szállítási, közlekedésépítőipari rendszerek nagyhatékonyságú irányításában és vezetésében. A bevezető előadásban akkor utaltunk arra, hogy — történeti szemmel nézve — „minden jel szerint nagy technikai forradalom előestéjén vagyunk, amelyben — úgy látszik — az automatizálás és vele az újszerű tudományos nagyüzemi vezetés egyik fő meghatározó tényező lesz".

Az öt év előtti előadóüléseken a kibernetikai módszerek és eszközök felhasználásáról mint fennálló *kedvező lehetőségekről* volt szó. Ma már — ha nem is eléggé gyors ütemben — de mint *dr. Csanádi György* közlekedés- és postaügyi miniszter bevezető előadásában is megvilágította —, a *megvalósulás* útjára léptünk, úgyszólván egész tervgazdaságunkban. Szerény anyagi lehetőségeinkhez és káderekben való mérsékelt felkészültségünkhöz mérten már is *figyelemreméltó számítógépparkkal rendelkezünk*. Szép számban *kutatócsoportok* foglalkoznak a kibernetikai módszerek intézményes bevezetésével, illetőleg annak előkészítésével, éppen a közlekedés és az építőipar területén. Azóta egyetemeinken is e tudományterületnek és nagy fejődésének megfelelő *új tantárgyak* kerültek a tantervbe; hasonlóképpen más oktatási intézményeknél is. Az új módszereket hasznosító tanfolyamok egész során át képezik már évek óta a káderekét.

Az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemmérnöki Kara 1965-től „Közlekedési automatika és kibernetika" szakmérnöki tagozatot indít.*

Bár társadalmi-gazdasági fejlődésünk gyorsítása szempontjából a kibernetikai módszerek és eszközök szükséges bevezetésének mégcsak a legelején vagyunk, már is — mint e konferencia mutatta — mind a közlekedésben, mint az építőiparban meg-megcsillannak az új módszerek révén elérhető új és nagyságrendekkel előbbremutató eredmények körvonalai, amelyek néha valósággal magukkal ragadnak.

Büszkén mondhatjuk, hogy ebben az előrehaladásban a *Közlekedéstudományi Egyesület* lelkes — annak idején egyes szovjet tudományos kutatók segítségével megvalósított — kezdeményezésének figyelemreméltó szerepe van. Bizonyítja ezt az is, hogy az *akkori konferenciáról kiadott gyűjteményes kötet a Közlekedéstudományi Egyesületnek még ma is a külföldiek által egyik legértékesebbnek tartott kiadványa*, amelyet azóta — noha csak magyar nyelven jelent meg — valósággal elkapkodtak.

A mostani második nemzetközi kibernetikai konferencián már abban a helyzetben vagyunk — amint ezt *dr. Jándy Géza* az egyik közös nyitó előadásában kifejtette — hogy *módszeresen* foglalkozhatunk az eddigi tapasztalatokkal és a kiber-

netikai eszközök új, sokkal szélesebb körű bevezetésének további feltételeivel, mégpedig elsősorban a közlekedésben és az építőiparban, valamint a tervezőintézeti munkában nagy szerepet játszó mérnöki számításoknál.

Nagy megtiszteltetés számunkra, hogy kedves külföldi vendégeink ilyen szép számban eljöttek konferenciánkra, hogy vállvetve közösen készítsük elő e progresszív tervezési és irányítási módszerek további kiterjesztését közgazdaságainkban, hogy közösen segítsük elő a tudomány és technika e területein elért vívmányoknak országaink gazdasági fejlődését előrelendítő felhasználását. E nagy célokat szolgálták a konferencia előadásai és korreferátumai, mint említettük, négy szekcióban.

Az *I. Közlekedési szekció*, — a fontos külföldi kísérleteket is figyelembe véve — elsősorban szinte teljes szélességében tárgyalta a *bonyolult vasúti üzemi folyamatok irányításának kibernetikai kérdéseit*, különös tekintettel a *menetrendszerkesztésben* betöltött központi szerepükre. *Dr. Turányi István* professzor e kérdéssel foglalkozó magasszinvonalú előadásához ugyancsak magasszínvonalú külföldi és belföldi korreferátumok kapcsolódtak, amelyek közül szeretném kiemelni *dr. Günther* drezdai közlekedési főiskolai professzor előadását *a statisztikai információs kérdésekről*. A részletkérdések megoldásánál nagy szerepet játszó *sorbanállási elmélet* alkalmazásai *dr. Pothoff* drezdai professzor kitünő előadásában kaptak egzakt tudományos megvilágítást. Az előadás bemutatta, hogy a vasútüzemi rendszert ért külső impulzusok propagálódása miképpen alakul. Valamennyi előadásból és a sok értékes hozzászólásból egyöntetűen kidomborodtak a kibernetikai eszközök és módszerek közlekedési, elsősorban vasúti közlekedési sikeres felhasználásának fő problémái:

a) a valósághű *döntési modellek* kialakításának korlátozott lehetőségei,

b) az *információs rendszer* tökéletesítésének nehézségei,

c) a megfelelően gépesített, *automatizált apparátus* lassú felfejlődése.

A problémák és nehézségek megoldására sok jó és hasznos javaslat hangzott el; ilyenek voltak pl. *Lehel Jenő, Fekete András, dr. Szántó Emil* és mások javaslatai a rakodási kapacitások optimális méretezésére.

A *II. Építőipari szekció* fő figyelmét *dr. Németh Loránd* szép előadása az *operációkutatás módszereinek alkalmazásával* kapcsolatos tudományos és szervezési előkészítés kérdéseire irányította. Jó érzékkel felvázolta a megoldandó legfontosabb gazdaságmatematikai feladatokat a kibernetikai eszközök és módszerek nagyhatékonyságú építőipari felhasználása terén. E közben számos fontos elvi kérdés jó megvilágítást kapott, ami azok színvonalas megoldása első lépéseinek tekinthető. Eléggé részletes képet kaptunk arról, hogy az *ÉM Számítástechnikai Vállalatnál* —, az építőipar területén a kibernetikai módszerekkel foglalkozó intézménynél — több mint egy éves fennállása alatt milyen elméleti és kutatási, valamint programozási, illetve számítástechnikai munkát végeztek. A beszámolókból nyilvánvalóvá vált, hogy az ott végzett munka zömében egységes alapkoncepción nyugszik: *meg kell teremteni az építő- és építőanyagipar irányításának kibernetikai rendszerét*, amelynek alapján az irányítás minden szintjén, a maga követelményeinek megfelelően felépíthető a termelés tervezésének, ellenőrzésének és szervezésének tudományos módszere; ki kell fejleszteni mindazokat az *operációkutatási módszereket*, valamint a hozzájuk tartozó *számítástechnikai eljárásokat*, amelyek biztosítják a gazdaságpolitikai döntések tudományos, objektív megalapozottságát; végül meg kell teremteni az *integrált adatfeldolgozás* olyan rendszerét, amely biztosítja az irányítás és döntés műveleteihez szükséges információt, akár hagyományos, akár kibernetikai módszerekkel.

Megoldottnak tekinthető az *integrált adatfeldolgozás* egyik igen fontos szakasza: a műszaki tervekhez tartozó költségvetések előállítása elektronikus gépen. Ennek a munkának jelentősége — a nagy idő- és szakkáder megtakarításon felül — abban rejlik, hogy a termelés különböző szintű tervezése és szervezése céljaiból kidolgozott modellek számára szolgáltatni tudja az összes szükséges numerikus paramétert.

E modellek közül különösképpen ki kell emelni a folyamatos építésszervezés területén alkalmazandó *hálóelméleti modelleket* (kritikus út, PERT, RAMPS), továbbá az építőipari szektor *távlati tervezésének optimalizálását* szolgáló nagyméretű matematikai modelleket.

Örvendetes, hogy az előadásokban, illetőleg az értékes korreferátumokban már az építőipar területéről is néhány igen tanulságos kezdeményezést és tapasztalatot ismertettek. Ezek közül kiemeljük *dr. Hasa* prágai professzor, *Simor János* miniszterhelyettes, *dr. Kádár Iván, Nemény Vilmos* és *Nagy László Józsefné* korreferátumait.

A *III. Mérnöki számítások szekció* keretében a *gépesített statikai számítások* bevezetését világították meg. *Dr. Szabó János* miniszterhelyettes magasszínvonalú előadásában vázolta az e tekin-

tetben előttünk álló nagy lehetőségeket, de egyben rámutatott a visszahúzó okokra is, amelyek miatt ebben a tekintetben igen lassú az előrehaladás. A későbbi előadások, így *Asplund* göteborgi professzor és *Szidorovszky* előadásai is jól sikerültek. A hozzászólások kellően kidomborították, hogy a tervezőintézeti munkában, a tervező mérnök munkájában a kibernetikai eszközöknek és módszereknek milyen nagy termelékenységemelő hatása lehet. Ezek megfelelő, céltudatos kihasználása a műszaki tervezés és a korlátozott számú magasképzettségű műszaki tervezőgárda hatékonyságát messzemenően fokozni tudja.

A *IV. Döntési algoritmusok szekció* alapvető modellezési kérdésekkel foglalkozott. *Dr. Kádas Kálmán* az *optumun-kritériumok* nehéz kérdését tárgyalta, különösen mélyenjáróan azt a kényes kérdést, hogy miként lehet olyan *hatékonysági célfüggvényeket* kialakítani, amelyeknél a szokásos optimum-kritérimok ellentmondásmentesen alkalmazhatók. Megállapítható volt, hogy e tekintetben még számos gazdasági kérdés tisztázásra vár.

Dr. Krekó Béla docens magasszintű, a *programozási gazdaságmatematikai* módszerekről kitűnő áttekintést adó előadásában a fontosabb döntési matematikai alapkérdésekkel foglalkozott és több, a gyakorlatban mind nagyobb szerepet játszó *algoritmustípust* ismertetett, amelyekkel fontos szállítási és építőipari feladatok optimalizálása megoldható.

Dr. Prékopa docens a *sztochasztikus szállítási problémát* világította meg. Jól egészítette ki az előre bocsátottakat *Adam* bécsi professzor szellemes korreferátuma és *R. Richter* drezdai docens értékes gondolatmenete, amelyet a hazai hozzászólók (*Martos* és a többiek) igen jó felvetései egészítettek ki.

A külföldi és hazai hozzászólók felszólalásaikban szorosan kapcsolódtak a felvetett fontos elvi kérdésekhez és azokat élesebben megvilágítva, további érdekes és fontos elvi problémákat vetettek fel.

*

A konferencia anyagából is plasztikusan kibontakozott az a *hatalmas fejlődés*, amely a kibernetika tudományos ismeretanyagában, továbbá technikájában, valamint a kibernetikai eszközök és módszerek alkalmazásában az *utóbbi 5 évben világszerte végbement*. Az érdekesebbnél érdekesebb problémák tömege szinte szétfeszítette a konferencia korlátozott kereteit.

Élesen kidomborodott a konferencián az is, hogy bár a hazai közlekedés és építőipar területén 1959 óta nagy lépésekkel haladt előre a módszerek kiterjedtebb felhasználása, az *elért eredményekkel még távolról sem lehetünk elégedettek*. Bár egyként vonatkozásban (p.o. a gépek beszerzése terén) tovább is mentünk, mint amennyit első kibernetikai konferenciánk előirányzott, a gépek teljesítőképessége erősen alatta marad a szükségesnek. A mostani második konferenciának éppen az a nagy jelentősége, hogy a világtapasztalatok és az e tekintetben ismert világszínvonal tükrében próbálta értékelni az előrehaladást. A kitűzött fejlesztési feladatok eredményes megvalósításával nagy lépésekkel haladtunk előre az annak idején helyesen felismert úton.

Jóleső érzés, hogy az új módszerek alkalmazásában *az építőipar erősen felzárkozott a közlekedés mellé*, sőt egyes vonatkozásokban — így az előkészítési alapvetésben — már-már kezdi a közlekedést elhagyni. Úgy véljük, vállvetve kell együtt dolgoznunk, hogy mindkét ágazat és velük együtt az egész népgazdaság fejlődése még hatékonyabb alátámasztást kapjon. Ennek intézményes biztosítását kívánja a konferencia szolgálni azzal, hogy tanácskozásai eredményeképpen *határozati javaslatokban bocsátja közre a következő 5 év eredményes munkáját előre lendítő konkrétabb célkitűzéseket.*

Meggyőződésünk, hogy 5 év múlva, a *harmadik kibernetikai konferencián* már sok eredményes alkalmazásról és még fejlettebb kibernetikai eszközökről, módszerekről számolhatunk majd be. E jogosan elvárható fejlődés távlataiban nézve mostani konferenciánkat, azt mint az eredményes továbbjutás egyik fontos előkészítőjét és megalapozóját értékelhetjük. Az előadásokból és a korreferátumok tömegéből leszűrhető, hogy *a konferencia tanácskozásai a szocialista közlekedés és építőipar fejlődésében figyelemreméltó jelentőségű mérföldkövet jelentenek.*

A konferencia *záró ülésén Fáy Endre* a határozati javaslatok előterjesztésénél ismertette, hogy az 5 évvel ezelőtt tartott első konferencia négy javaslatot terjesztett elő annak érdekében, hogy a konferencia munkájának eredményei a közlekedés és építőipar területén a lehető leghatékonyabban legyenek értékesíthetők.

A közlekedési kibernetikai eszközök és módszerek bevezetésének alapos előkészítése végett annak idején a legfontosabb feladatokat egy külön e célra alakult bizottság terjesztette elő a Közlekedéstudományi Egyesület elnökségének.

Az előterjesztésben, többek között, felvetettük egy *közlekedési kibernetikai csoport szervezését* és elektronikus *számítógép beszerzését*. Foglalkozott az előterjesztés az elvégzendő kísérletek jellegé-

vel, az ismeretterjesztés és szakoktatás kérdésével is.

Az elmúlt 5 év eseményeinek és eredményeinek ismeretében örömmel állapíthatjuk meg, hogy az első konferencia a célokat helyesen látta, de a lehetőségeket az elérhetőknél szerényebben mérte fel. *Az első konferencia megfontolt javaslatai mind a közlekedés, mind az építőipar területén nagyrészt megvalósultak, az iránymutatások teljes mértékben helyeseknek bizonyultak.*

Az első konferencia megállapításainak helytálló volta támasztja alá a továbbiakban ismertetésre kerülő javaslatok realitását és értékét. Ettől a második konferenciától azt várjuk, hogy újabb lendületet ad majd a közlekedési és építőipari kibernetika előretörésének.

*

A második konferencia elfogadott *határozati javaslatai:*

1. A konferencia a kibernetika közlekedési és építőipari alkalmazásában a töretlen fejlődést a továbbiakban csak akkor látja biztosítottnak, ha a két tárca a kibernetika, a gépesítés, az automatizálás fokozására olyan szervet hoz létre, amely irányítója és felelőse lesz ennek a népgazdasági szempontból igen jelentős kérdésnek.

El kell érni, hogy mindkét tárca területén a számítóközpontoknak erős *kutatóbázisa* is legyen.

Biztosítani kell, hogy az egész hazai közlekedés és építőipar — akár minisztériumi, akár tanácsi irányítás alatt áll — a kibernetika, az elektronikus számítógépek és a modern matematikai módszerek alkalmazása terén egyenletesen fejlődjék.

Meg kell valósítani a számítóközpontok között a leghatékonyabb *együttműködést* és gondoskodni kell arról, hogy mielőbb elkészüljön a kölcsönösen felhasználható *gépi formanyelv.*

2. A konferencia megállapítja, hogy jelenleg a kibernetikai módszerek elterjedésének egyik legnagyobb akadálya a *szakember hiány.* Elsősorban a számítóközpontoknak, de a kutató- és tervezőintézeteknek is szükségük van minél nagyobb számú jól képzett *gépi programozóra.* A számítóközpontoknál igen fontos szerepet töltenek be a műszaki dolgozók, akiknek a gép üzemképességét kell biztosítaniuk. Erősen érezhető a szakemberhiány az operációkutatás vonalán is. Több és jobban *képzett modellező* szükséges. Az egyetemi oktatásra az eddiginél is nagyobb gondot kell fordítani. Ebből a célból az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen,* valamint a *Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen Kibernetikai és Operációkutatási Tanszék* felállítása látszik célszerűnek. Örömmel üdvözöljük az *Egyetemi Számítóközpont* megalakulását, ami az ilyen irányú egyetemi oktatást a következő években bizonyára jelentősen elő fogja mozdítani.

A *káderképzést* többféle síkon és többféle szinten, megfelelő előretartással tervezve, fokozott ütemben kell folytatni. A szakemberek tudományos felkészültségének fokozása érdekében ajánlatos lenne a mérnökök részére *operációkutatói továbbképzést* tartani, mind a *Budapesti Műszaki Egyetemen,* mind a *Közlekedési és Építőipari Műszaki Egyetemen.*

3. A konferencia szükségesnek tartja, hogy a közlekedésben és az építőiparban a kibernetika alkalmazása terén elért eredményekről *rendszeres értékelő tájékoztatás* készüljön. A szaklapokban, esetleg új időszakos kiadványokban, a műszakiakat, a matematikusokat, a szervezőket rendszeresen tájékoztatni kell a gépi számítások előrehaladásának újabb lépéseiről, a gépek fejlődéséről és az elkészült programokról. Ezeknek a kiadványoknak és közleményeknek a tájékoztatáson kívül meg kell győzniük a különféle szerveket a kibernetika alkalmazásának hasznosságáról.

Megfelelő piackutatás után tegye a *Közlekedéstudományi Egyesület* megfontolás tárgyává a konferencia előadásaiból és hozzászólásaiból szerkesztett *magyar és német nyelvű könyv* megjelentetését.

4. Meg kell keresni a módot, hogy *gazdasági emelőkkel miképpen lehet ösztönözni* a mérnököket a korszerű új módszerek alkalmazására és az elektronikus számológép kiterjedtebb használatára.

A gépi számítások elterjedésével bizonyos szabványok módosításának szükségességétől kezdve a tervezői felelősséggel összefüggésben a gépi számolás esetében jelentkező jogi kérdések tisztázásáig olyan problémákkal találkozunk, amelyeknek szabályozását — szintén az ösztönzőerő figyelembevételével — előbb-utóbb sürgősen el kell végezni.

5. A konferencia javasolja, hogy a KPM, a NIM és az ÉM közösen tegyenek jelentést a *10 278/1960. sz. GB* határozat végrehajtásáról a *Minisztertanácsnak* azzal a kéréssel, hogy az kötelezze a tárcákat olyan *operációkutatásra,* amely megadja a jól definiált indulófeltételeket és kereteket, valamint az adatszolgáltatási szinten is biztosítható azokat az információkat, amelyek 11 tömegáru programozása számára jól kezelhetők.

Fenti kötelezettség alapján — az operációkutatás elért eredményeihez mérten — s az OT és az érdekelt tárcák, a *Központi Szállítási Tanács-*

csal együttműködve, a *11 tömegáru optimális elosztási tervét* a termelők, feldolgozók és felhasználók között a jövőben lehetőleg *lineáris programozással és elektronikus számítógépek segítségével* végeztessék el. Fentiek érdekében fel kell venni a kapcsolatot az alábbi szervekkel:

a *Nehézipari Minisztériummal* a szén, olaj és műtrágya,

az *Építésügyi Minisztériummal* a kő, kavics, tégla, cserép, mész, cement,

az *Élelmezésügyi Minisztériummal* a cukorrépa,

a *Belkereskedelmi Minisztériummal* a tűzifa elosztása tekintetében.

A KPM Autóközlekedési Vezérigazgatósága kezdje meg a tömegáruk programozásához előzetesen szükséges *operációkutatást* és ebbe a munkába vonja be az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetet.*

6. A konferencia megállapítja, hogy az országosan meglevő *számológépeink beszerzését és üzembehelyezését*, egy-két kivételtől eltekintve — nyilvánvalóan a kezdeti nehézségek miatt — még nem előzte meg az a *gondos előkészítő munka*, amit a külföldi tapasztalatok alapján ma is nélkülözhetetlennek kell tartanunk, és amit már az első kibernetikai konferencia után javasoltunk is. Jelenleg viszont már elegendő tapasztalattal és lehetőséggel rendelkeznük ahhoz, hogy az újabb gépek beállításánál mindinkább erre törekedjünk.

A közlekedés területén a tömegáruk programozása, valamint a *MÁV üzemi kibernetikai feladatainak megoldása* végett olyan kapacitású számológép beszerzésére lenne szükség, amelynek adatai megfelelnek mind a memória-kapacitás, mind a műveleti sebesség és egyéb technológiai kikötések tekintetében a *Szovjetunió* idevonatkozó dokumentált előírásainak.

Meg kell teremteni *a kibernetikai kutatások korszerű számítástechnikai bázisát.* Jelenleg Magyarországon egyrészt kevés a számológépberendezés, másrészt ezek között is kevés a *korszerűen* számoló berendezésünk. *A számológépberendezések beszerzésével kapcsolatos teendőket is koordinálni kell* és megfelelő berendezések beszerzésére kell a figyelmet irányítani.

7. A konferencia megállapítja, hogy az eddiginél sokkal szorosabbra kell fűzni a számítóközpontok bel- és külföldi kooperációját, elsősorban a gépi programok cseréjét. Példaképül szolgálhat az *ÉM Számgép* és a *Weimari Építészeti Főiskola Számítóközpontja* között megkötött és már szép eredményeket hozó *együttműködési szerződés.* A nemzetközi kapcsolatok kialakítása érdekében a KGST szerveit is — a lehetőséghez képest — helyes lenne igénybe venni. A konferencia igen jelentős eredményeket remélne attól, ha a *Magyar Tudományos Akadémia Számítóközpontja* folyamatosan *nyilvántartást* vezetne az elkészült és beszerezhető gépi programokról, és erről a mi számítóközpontjainkat rendszeresen tájékoztatná.

A kiépített nemzetközi kapcsolatok révén beszerzett nemzetközi konferenciák anyagaiból, külföldi kiadványokból, külföldön és Magyarországon készült programokból *meg kell vetni az alapjait egy Országos Közlekedési és Építőipari Dokumentációs Számító Központnak.*

8. A konferencia javasolja, hogy a *Közlekedéstudományi Egyesület Állandó Kibernetikai Bizottságát* bízzák meg a II. Konferencia eredményei realizálásának, a határozati javaslatok megvalósításának szorgalmazásával és a szükséges előterjesztések előkészítésével.

Könyvszemle

A műszaki könyv írása és szerkesztése

Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 130. old. 17. ábra (ára fűzve: 12,— Ft)

Szakmai könyvkiadásunk állandóan fejlődik; a régi, a könyvkiadás, a sajtó alá rendezés kérdéseiben járatos szakemberek mellett egyre gyakrabban jelentkeznek szerzői, szerkesztői, fordítói, lektori munkájukkal a fiatal szakemberek, akik a „könyvcsinálás mesterségében" kevésbé járatosak. Ennek felismerése vezette a *Műszaki Könyvkiadó* kollektíváját, amikor ezt a szerzők, fordítók, lektorok és szerkesztők számára igen hasznos kiadványt összeállította.

A kis kötet hét fejezet keretében vezeti végig az olvasót a legfontosabb tudnivalókon. Először a téma felvetésétől a kézirat elkészítésén keresztül, a sajtó alá rendezésig, a nyomdáig, majd a könyvesboltig vezető utat mutatja be. Ezt követően külön fejezetek foglalkoznak a műszaki könyvek ábráinak sokszorosításával, a matematikai jelekkel és képletekkel, azok szedésével, a táblázatok szerkesztésével. Ugyancsak külön fejezetek keretében tárgyalja a kiadvány a nyomdai tükörméretek, betűtípusok és szedési eljárások legfontosabb tudnivalóit, a kézirat gépelését, a segédszerkesztés tudnivalóit, végül a szakkönyvek korrektúráját és a korrektúrajelek használatát.

A kiadvány igen jó szolgálatot tehet tehát mindazoknak, akik a szakkönyvkiadásban bármilyen formában érdekeltek, egyben bizonyára segíti majd e munkák meglevő hiányosságainak kiküszöbölését, a szakkönyvkiadás színvonalának és gazdaságosságának növelését.

A helikopter-közlekedés hazai bevezetésének forgalmi és gazdaságossági lehetőségei

Dr. VILMOS ENDRE

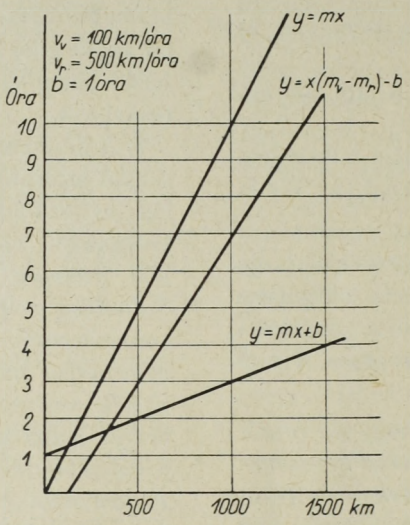
Mielőtt vizsgálatunkat a helikopter hazai alkalmazási lehetőségeiről megkezdenénk, néhány — nem egy esetben ismétlés jellegű — *alapfogalmat* kell megvilágítanunk.

A HELIKOPTER ALKALMAZÁSÁNAK FORGALMI INDÍTÓ OKA

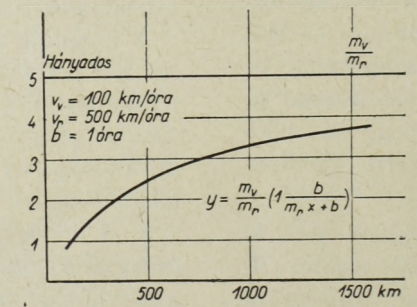
Minden légiközlekedési eszköz, így a helikopter légiközlekedési alkalmazásának létjogosultsága is forgalmi szempontból abban rejlik, hogy *a szállítási igényt olyan gyorsasággal elégíti ki, amire egyetlen más közlekedési ágazat nem képes.* Pontosabban: az utazóközönség csak akkor veszi igénybe utazásaira a légiközlekedési eszközöket, ha azok az adott utazásnál a fenti követelményt kielégítik.

Mint ismeretes, az utazási idők összehasonlításánál nemcsak a választott közlekedési eszközzel végrehajtott utazás tényleges idejét, hanem azt az időt is figyelembe kell venni, ami — mint járulékos (mellék-) idő — a választott *közlekedési eszköz megközelítéséhez,* illetve *a tényleges utazási cél eléréséhez szükséges.* A légiközlekedésnél, különösen a merevszárnyú, mondhatni konvencionális légiközlekedési eszközöknél közismert, hogy a tényleges utazási időhöz aránylag jelentős nagyságú, a repülési távolságtól független, konstans időmennyiség, az ún. *földi idő* is járul.

Leegyszerűsítve a vizsgálatot, ha az összehasonlítás alapjául a *vasúti közlekedés utazási* idejét választjuk, és az út—idő diagramot felrajzoljuk, egy origoból kiindulva, *egyenest* kapunk. Repülés esetében egyenesünk a földi időnek megfelelő konstans értékkel (b) az y tengelyen eltolódik. A két egyenes különbsége az *1. ábránkon* látható harmadik egyenes, a meghatározott alapértékeknek megfelelő *időmegtakarítást* adja meg a km távolság függvényében.[1]



1.ábra. Az időmegtakarítás számítása



2. ábra. Az időelőny számítása

A közlekedési ágazat megválasztásánál nemcsak az időmegtakarítás nagyságát szokták megvizsgálni, hanem azt is, hogy *hányszor hamarabb érjük el a kívánt célt.* A földi (vagy vízi) közlekedési ágazat és a repülés adott pontok közötti utazási időszükségletének hányadosát az *időelőny-tényező* fejezi ki. Az időelőny-tényező értéke a szállítási távolság függvényében olyan hiperbolának megfelelően alakul, amelynek érintője az összehasonlításul választott közlekedési ágazat utazási sebességének és a repülés ún. blokksebességének a hányadosa *(2. ábra).* Egyes szerzők szerint az utazóközönség a légiközlekedést csak meghatározott időelőny-érték (2,0—2,5) fölött veszi igénybe.

Az időelőny értéke — a földi közlekedési ágazatra meghatározott és változatlan sebesség mellett — két módszerrel változtatható, növelhető:

1. a repülés blokksebességének növelésével,

2. a földi idő nagyságának csökkentésével.

Ad 1. A *sebességnövelés,* bizonyos sebességértéken túl és azonos szállítási távolságnál csak *rendkívül nagy* egységekben történő növelés esetén ad figyelemreméltó utazási idő csökkenést, méghozzá úgy, hogy minél magasabb sebességérték jellemző az adott útvonalra, annál nagyobb mérvű sebességnövelés szükséges ahhoz, hogy a sebességnövelés hatására az időmegtakarítás értéke és az időelőny tényezője jelentősen változzék *(3. ábra).*

Ezt az ismertetett összefüggést megfordítva megállapíthatjuk, hogy *adott szállítási távolságon egységnyi sebességnövelés hatására hiperbolikusan csökkenő időmegtakarítás adódik (4. ábra).*

Ad 2. A *földi idő csökkentésére* — merevszárnyú, konvencionális repülőgépek alkalmazása esetén — még nagy áldozatok árán is *alig van lehetőség.* A repülőterek távolsága a város központtól adott, az új repülőterek a városmagtól egyre messzebb épülnek, a közúti forgalom növekszik, és a forgalom növekedésével az áramlási sebesség csökken. A speciális földi közlekedési eszközök: vasút, villamosvasút, földalatti, Allwegvasút stb., amelyek gyors megközelítést biztosíthatnának, csak olyan nagy forgalom mellett jöhetnének számításba — gazdasági szempontból — amekkora, egy-két metropolis repülőterétől eltekintve, sehol sem várható.

Ugyanakkor — évi többmilliós utasszám mellett — a repülőtér

[1] Az egyenletekben szereplő „m" = $1/v$; ahol a v a közlekedési ágazatra jellemző sebesség km/órában.

és a városmag közötti forgalom egyedül helikopterrel nem képzelhető el.

El kell dönteni, hogy a lehetséges két időelőny-tényező növelési módszer közül (sebességnövelés, illetve földi idő csökkentés), mikor melyiket indokolt és szükséges alkalmazni. Az *5. ábrán* a következő vizsgálatot végeztük el. Meghatározott adatokból kiindulva felrajzoltuk *az időelőny tényező alakulását* a szállítási távolság függvényében. Így megkaptuk első, az összehasonlításhoz szükséges hiperbolánkat. A következő lépésben *azonos földi idő* mellett *nagyobb sebességű* repülőgéppel, majd *azonos sebességű* repülőgéppel, de *csökkentett földi idővel* számítottuk ki az időelőny tényező alakulását. Ahol a második és harmadik hiperbolánk egymást metszi, megkapjuk azt a szállítási távolságot, amelyen belül az időelőny tényező értéke elsősorban a *földi idő csökkentésével*, és amelyen túl az időelőny tényező értéke a *nagyobb blokksebességű* repülőgépek alkalmazásával emelhető. Természetesen, konkrét esetben a vizsgálatokat a forgalomban résztvevő különböző közlekedési ágazatok tényleges sebesség-értékeivel kell elvégezni. Az azonban már az eddig elmondottakból is megállapítható, hogy az *ún. ultrarövid távolságú* — mintegy 300 km alatti — *légiközlekedés elsősorban azáltal tud magas időelőnyt produkálni*, és ennek megfelelően az utazóközönségre vonzóerőt gyakorolni, *ha a földi időt minimálisra csökkenti.*

A földi idő minimálisra való csökkentésének lehetőségét a *VTOL-típusú*[2] *repülőgépek* tudják biztosítani; közülük *egyedül a helikopter* kiforrott típus. A helikopter alkalmazása esetén a földi idő gyakorlatilag eltűnik. Az időelőny értéke, a szállítási távolság függvényében, az eddigi hiperbola helyett (y = constans) egyenessé válik. Megfelel a helikopter és a földi közlekedési ágazat utazási sebessége hányadosának.

Ebben rejlik a helikopter alkalmazásának forgalmi létjogosultsága.

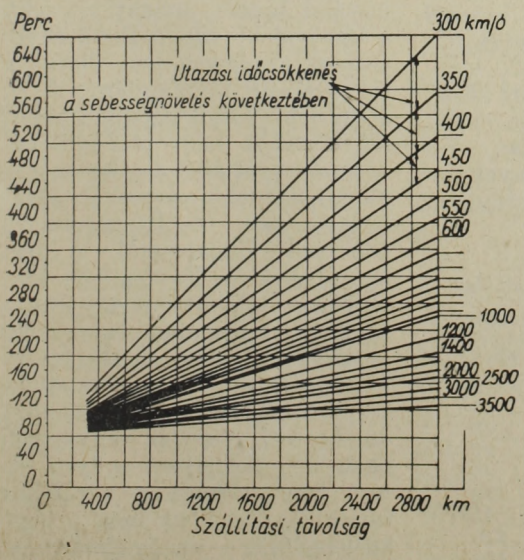
Ez az állítás természetesen csak akkor igaz, ha a helikopter *a városközpontok között* üzemel. *A helikopter alacsony menetsebességen a kedvező időelőny kialakításában földi időt nem bír el.*

[2] VTOL: vertical take off and landing = függőlegesen fel- és leszálló (repülőgép).

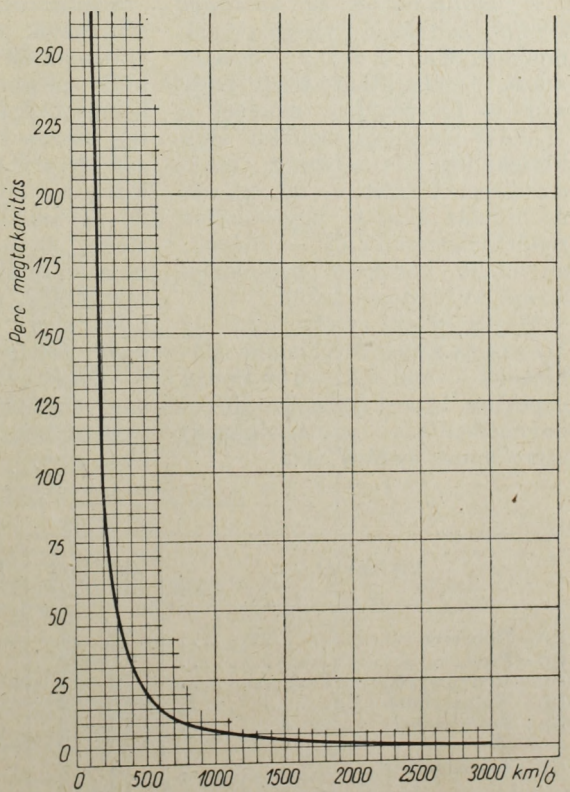
MAGYARORSZÁG BELFÖLDI LÉGIKÖZLEKEDÉSÉNEK HELYZETE ÉS A HELIKOPTER ALKALMAZÁSÁNAK FORGALMI LEHETŐSÉGEI

Hazánkban *1963-ban* Budapestről kiindulóan *7 várossal* tartottunk fenn légiközlekedési kapcsolatot. *1964-ben* belföldi légihálózatunk már *csak 4 várost* (Debrecen, Pécs, Szombathely, Zalaegerszeg) érint. A járatok megszüntetését Miskolc, Szeged és Nyíregyháza vonatkozásában nemcsak az indokolta, hogy a LI—2-es típus kiselejtezése után nem rendelkezünk olyan repülőgép típussal, amelyet a fenti városok repülőterein üzemeltetni lehetne, hanem az is, hogy azoknál a városoknál, amelyeknél a légiforgalmat beszüntettük, a légiközlekedés merevszárnyú repülőgépekkel nem tudott olyan forgalmi és gazdasági előnyöket felmutatni, amelyek a horizontális kooperáció fenntartását indokolták volna.

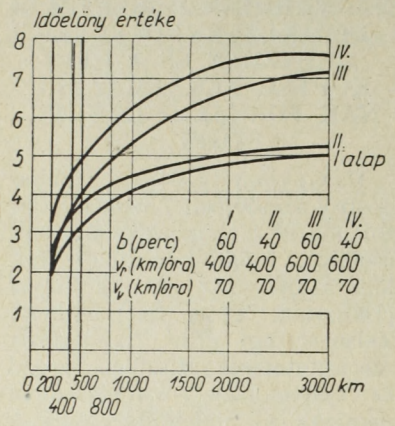
A MALÉV által egyes viszonylatokban szállított utasok *évi*



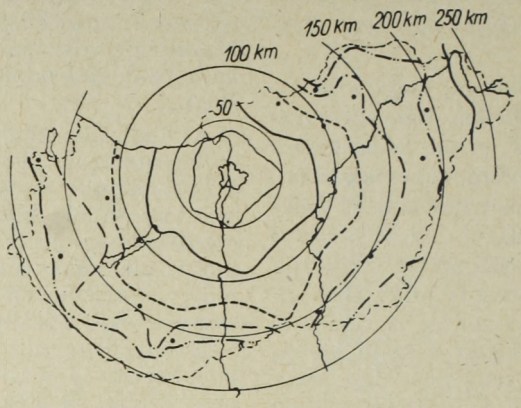
3. ábra. Az utazási idő számítása (60 perc földi időt figyelembe véve) az útvonalhossz és a sebesség függvényében



4. ábra. A sebesség egységnyi (100 km/ó) növekedése következtében bekövetkező időcsökkenés 1000 km szállítási távolságon.



5. ábra. Az időelőny növelése a földi idő csökkentésével



6. ábra. A helikopter-közlekedés szempontjából figyelembe vehető magyar városok, amelyek vasúton azonos távolságra fekszenek Budapesttől

mennyisége kevesebb, mint a MÁV által adott vonalon *naponta* szállított utasok száma (pl. Miskolc, Nyíregyháza stb.).

Az időelőny és az időmegtakarítás rendkívül alacsony, miként az *1. táblázat* mutatja.

A szállítási teljesítmények dinamikáját vizsgálva megállapítható, hogy mind *összesen*, mind *viszonylatonként* csökkenés jelentkezik. 1960-at 100-nak véve, az 1962-es év már csak 74,6%; alacsonyabb, mint a járatszám csökkenése.

A járatszám és az utasszám közötti korreláció vizsgálatának eredményéül $r = 0{,}2$ értéket adott. Megállapítható tehát, hogy azon a színvonalon, amelyet a MALÉV jelenlegi belföldi légiközlekedése — sebesség, rendszeresség, kényelem, az érkezés és indulás közötti ügyintézésre rendelkezésre álló idő — biztosít, az utazó közönség *mennyiségi igénye* kielégítésre került.

Megfigyelhető volt, hogy az IL—14-es gépek forgalomba állításának — ami a LI—2-es típusú gépekhez képest jelentős színvonalemelkedés — az utazóközönségre vonzó hatása volt.

Az ismertetett helyzetet súlyosbítja az a körülmény, hogy a közlekedési ágazat megválasztásában az utazóközönséget jóformán *csak forgalmi szempontok* befolyásolták, mert az időelőnynek, *időmegtakarításnak* (a vasúti I. osztályú díjszabással összehasonlítva) gyakorlatilag nincs *ára*, míg a II. osztályú díjszabással összehasonlítva az időmegtakarítás ára fordítva arányos az időmegtakarítással: 0,20—1,09 Ft/perc között mozog.

Bár az utasok zöme hivatalosan utazik, s az időmegtakarítás árát nem ők fizetik, — az érdeklődés mégis alacsony és csökkenő. *A légiközlekedés igénybevétele néhány viszonylattól eltekintve nem takarít meg munkaidőt*, nem biztosít több időt ügyintézésre, de ugyanakkor lényegesen több eleven és holt munkát használ fel a szállítási teljesítmények létrehozására, mint a vasút, különösen azért, mert a vasúti közlekedés fajlagos önköltsége éppen a vizsgált viszonylatokban — a nagy szállítási teljesítmények következtében — jóval az átlag alatt van.

1. táblázat

Viszonylat	Géptípus	Időelőny	Időmegtakarítás (perc)
Bp—Debrecen	IL—14	1,81	85
Bp—Pécs	IL—14	1,81	93
Bp—Miskolc	LI— 2	1,19	22
Bp—Nyíregyháza	LI— 2	1,59	85
Bp—Szombathely	LI— 2	1,94	122
	LI— 2	1,58	92
Bp—Zalaegerszeg	LI— 2	2,74	216
	LI— 2	2,20	181
Bp—Szeged	LI— 2	1,99	104

Az *időmegtakarítás költsége* rendkívül magas. Csak a *közvetlen önköltség* megtérüléséhez a *tarifa kétszeresére való emelése* volna szükséges és ebben még nem volna benne a repülőterek fenntartási költsége, a rezsi stb.

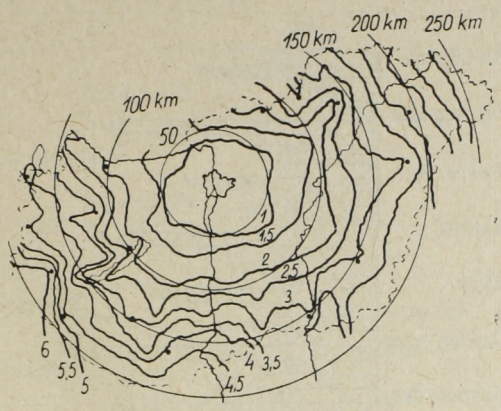
A belföldi légiközlekedésről elmondottak után világos, hogy *a helikopter alkalmazására csak akkor kerülhet sor, ha a helikopter mind forgalmi, mind gazdasági szempontból jelentős előnyöket mutat fel a merevszárnyú gépekkel szemben.*

Az időelőny alakulására, a vizsgálatot pontosabbá téve, a járművekre jellemző műszaki sebesség mellett *több más tényezőnek* is komoly jelentősége van. Így pl. az ún. *vonalfejlettségi együtthatónak*, amely azt mutatja, hogy a két pont közötti közlekedési útvonal hossza miként aránylik a legrövidebb elképzelhető útvonalhoz: az egyeneshez, illetve a légvonalbeli távolsághoz. A *6. ábrán* felrajzoltuk azokat a repülés, illetve a helikopter-közlekedés szempontjából esetleg szóbajöhető nagyobb városokat, amelyek azonos vasúti távolságra fekszenek Budapesttől. A térképre egyúttal légvonalbeli kmtávolságot is felvittünk, így aránylag könnyen megállapítható, hogy az azonos légvonalbeli távolságra fekvő városok esetén is az effektív vasúti távolság, a különböző domborzati, vízrajzi vagy egyéb okok következtében, milyen eltérő lehet. Ehhez a kérdéshez tartozik az is, hogy még a légiközlekedés is — amely elméletileg képes volna, legalábbis rövid távolságon, egyenes útvonalon re-

pülni — különböző rendelkezések miatt kerülőutakra kényszerül; előfordul még olyan lehetetlen helyzet is, hogy a légiút tényleges km-hossza nagyobb, mint a vasúti közlekedésé. Ez a helyzet pl. a budapest—miskolci vonalon is.

A vasúti közlekedés sebességénél a vizsgálatot nem lehet átlagos sebességértékkel elvégezni, mert az egyes városok eléréséhez szükséges idő az utazási távolsággal közel sem egyenesen arányos, hanem a vonalra jellemző vontatási, pálya- és egyéb viszonyok következtében (közvetett vagy közvetlen kapcsolat) erősen eltérő.

A *7. ábrán* a vasúti közlekedésre jellemző *izokronokat* ábrázoltuk. Az ábrából megállapítható, hogy *az egységnyi idő alatt elérhető városok közel sem azonos távolságban fekszenek a kiinduló*



7. ábra. A vasúti közlekedés izokronjai

2. táblázat

Budapestről	Vasúton (gyorsvonat), perc*	Helikopter perc	Időelőny
Miskolc	117	46	2,55
Nyíregyháza .	285	64	4,45
Debrecen ...	169	59	2,87
Szeged	214	49	4,35
Pécs	188	57	3,30
Zalaegerszeg .	321	65	4,94
Szombathely .	245	67	3,66
Eger	131	35	3,75
Ózd.....	238	39	6,10
Békéscsaba ..	179	59	3,05
Kaposvár....	185	52	3,14
Nagykanizsa .	224	64	3,50
Salgótarján .	124	31	4,00
Tihany	189	36	5,25
Győr	117	36	3,25
Pápa.....	205	39	5,26
Sopron	258	61	4,24

* A vasúti menetidő számításánál az adott viszonylat jelenlegi legrövidebb menetidejét vettük alapul.

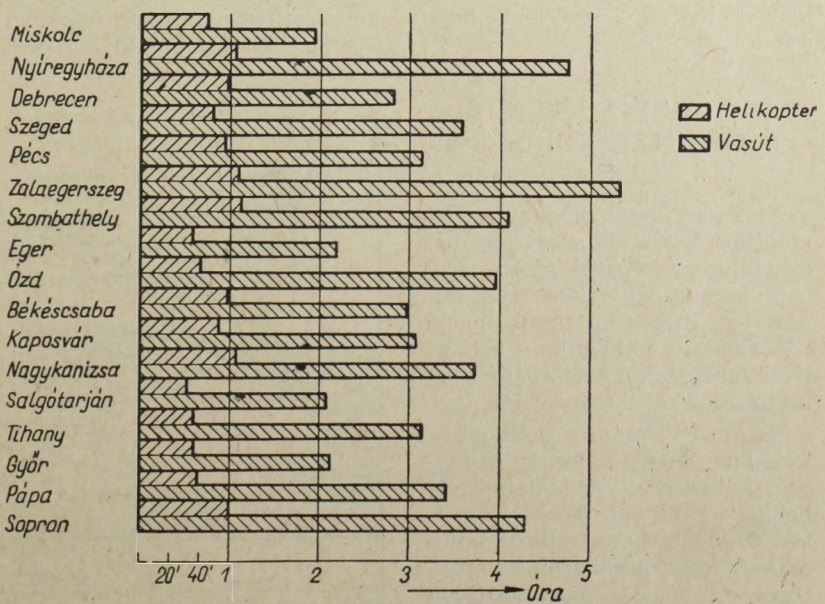
ponttól. A számításoknál minden esetben a leggyorsabb megközelítési lehetőséget vettük figyelembe.

Az elmondottaknak megfelelően *hazánkban a helikopter alkalmazására forgalmi szempontból ott van lehetőség, illetve a helikopter alkalmazása azoknál a városoknál nyújt megfelelő időelőnyt, melyek irányában a vasúti közlekedés vonalfejlettségi együtthatója rossz (magas), és amelyek irányában a vasúti közlekedés utazási sebessége alacsony*. Ezeknek a városoknak a vonatkozásában *a helikopter* — és csak a helikopter — az a légi-közlekedési eszköz, amely megfelelő és kielégítő időelőnyt és időmegtakarítást biztosít.

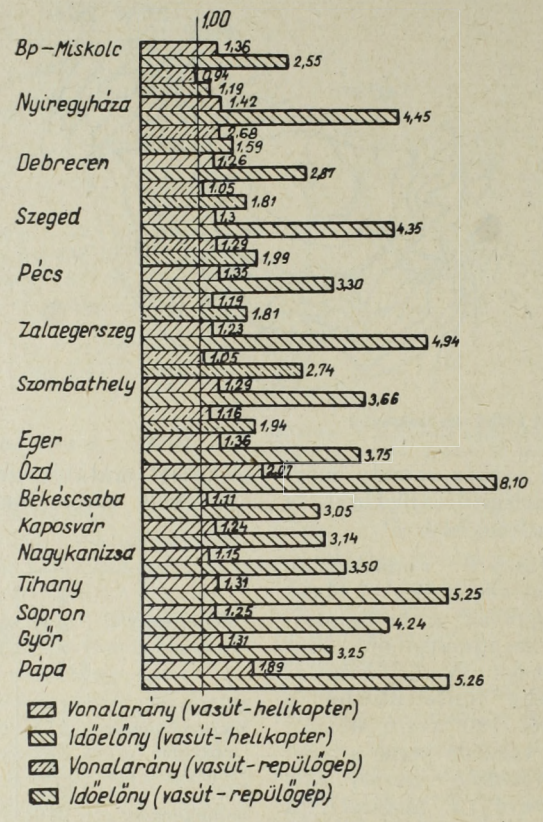
Az időelőnyre vonatkozóan számításokat végeztünk 17 olyan városra, amelyek a helikopter-közlekedés szempontjából számításba jöhetnek. A *8. ábrán az utazási időket* tüntettük fel, a helikopternél 180 km/ó utazási sebesség, a vasúton pedig a *tényleges legrövidebb utazási időt* figyelembevéve *(2. táblázat)*. A helikopter utazási idejének megállapításánál a *legrövidebb távolságból*, a légvonali távolságból indultunk ki. A *9. ábrán* vizsgáltuk a *vonalfejlettségi együttható, valamint az időelőny értékének alakulását (3. táblázat)*. Az ábrák adataiból megállapítható, hogy akad néhány olyan, a közlekedés minőségi mutatói szempontjából árnyékolt város, illetve terület,

3. táblázat

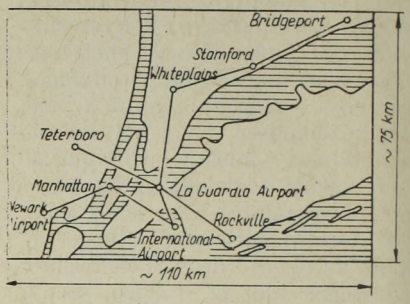
Budapestről	Vasúton, km	Légvonal, km	Vonalfejlettségi együttható
Miskolc	182	137	1,36
Nyíregyháza .	271	190	1,42
Debrecen ...	222	176	1,26
Szeged	191	147	1,30
Pécs	229	170	1,35
Zalaegerszeg .	240	195	1,23
Szombathely .	259	200	1,29
Salgótarján ..	126	92	1,37
Eger	142	104	1,36
Ózd.....	240	116	2,07
Békéscsaba ..	196	176	1,11
Kaposvár....	194	156	1,24
Nagykanizsa .	221	193	1,15
Tihany	142	108	1,31
Sopron	227	182	1,25
Győr	142	106	1,34
Pápa.....	189	118	1,89



8. ábra. Az utazási idők összehasonlítása vasúti és helikopter-közlekedés esetén



9. ábra. Az időelőny összehasonlítása vasúti és helikopter-közlekedés esetén



10. ábra. A New-York Airways hálózata

ahová a helikopter igen jelentős időelőnyt tud produkálni. Itt elsősorban, miként azt az előzőekben kifejtettük, azok a városok jönnek számításba, amelyekre nézve a vasút vonalfejlettségi együtthatója kedvezőtlen, amelyek *nem főútvonalon* fekszenek, illetve amelyek közvetlenül nem érhetők el.

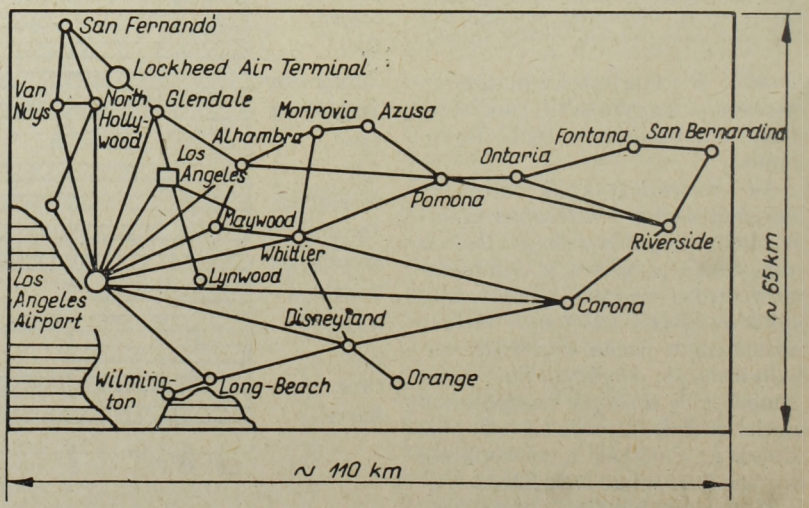
A HELIKOPTER ÜZEMELTETÉSÉNEK KÖLTSÉGSZINTJE

Az a tény, hogy meghatározott szállítási feladatok megoldásánál a helikopter *forgalmi szempontból* igen komoly előnyöket tud felmutatni, még nem indokolhatja — és nem is indokolja — egyértelműen a helikopterforgalom beindításának szükségességét.

Meg kell vizsgálni a helikopterforgalom létrehozásának *gazdasági feltételeit* is: az alkalmazott helikopter milyen *önköltség* mellett üzemeltethető, milyen minimális *tarifa* megállapítása szükséges, és hogy a meghatározott tarifa és időelőny mellett *várható-e akkora utasszám, amely az önköltség megtérülését biztosítja.* Mielőtt ezeknek a gazdasági kérdéseknek tárgyalásába belekezdenénk, röviden összefoglaljuk a világ helikopter-közlekedésére vonatkozó ismereteinket.

A helikopterek világviszonylatban és általában csak *összekötő forgalmat* bonyolítanak le nagy városok repülőterei, repülőtér és városközpont, illetve városközközpont és elővárosok között. Az ilyen forgalmat lebonyolító helikopter vállalatok közül legismertebb a *NewYork-i, Los Angeles-i* és *Chicago-i* helikoptertársaság, amelyek vonalhálózati térképét *a 10., 11., 12. ábrákban* közöljük. Az ábrákból megállapítható, hogy *a hálózat két egymás melletti pontja közötti távolság egy esetben sem haladja meg a 30—35 km-t.*

Az említett három amerikai helikopter-vállalatra vonatkozó *önköltségi adataink rendkívül hézagosak*, és csak néhány adatból következtetve tudjuk véleményünket kialakítani. A beruházási értékek, legalábbis a modern gázturbinás *Sikorsky S—61*, illetve a *Boeing—VERTOL—107* helikopterre vonatkozóan mintegy 650 000 $-ban határozhatók meg. A *heliportok kialakítása* is rendkívül költségigényes, különösen akkor, ha azok a már beépített világvárosok adottságainak meg-



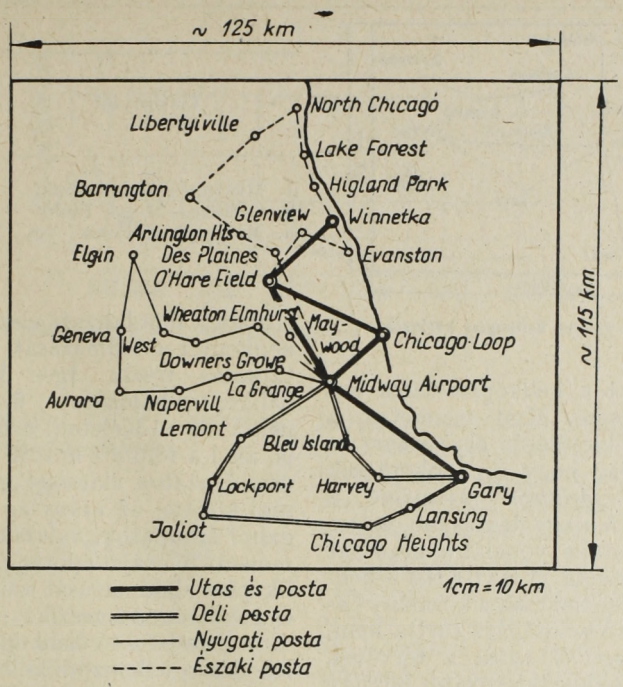
11. ábra. A Los Angeles Airways hálózata

felelően, magas épületek födémjein kerülnek kialakításra. Költségadatot egy heliport kiépítésére vonatkozóan tudunk közölni, nevezetesen *Londonban a Themsére* épített heliport esetében, ahol is a beruházási költség 420 000 $. Tekintettel arra, hogy mindkét esetben vízre, illetve magas épület födémjére épült speciális létesítményről van szó, a fenti összeg a heliport építési költségére tájékoztató értékként elfogadható.

A *helikopter üzemek deficitesek*; mind beszerzésükben, mind üzemeltetésükben erősen *szubvencionáltak*. Előzetes becslések szerint a helikopter társaságoknak a szubvencióra még akkor is szükségük lesz, ha a legmodernebb gázturbinás helikoptereket állítják forgalomba. Gazdaságos üzemre csak akkor számítanak, ha megfelelő nagyságú, nagy befogadóképességű helikopter-flottát (pl. *New York* esetében 7 *VERTOL—107*-es) magas extenzív és intenzív kihasználással tudnak üzemeltetni. Ezt azonban 1965—67 előtt nem várják. Az amerikai légügyi hatóság a szubvenciót a forgalomnagyság befagyasztásához kötötte. Megjegyezzük, hogy a *VERTOL—107-es helikoptert*, amelytől a helikopter-közlekedésben ugrásszerű fordulatot vártak, az elmúlt időszakban bekövetkezett sorozatos katasztrófák következtében *átmenetileg a forgalomból kivonták*.

A helikopter-közlekedésben jelentkező deficit az USA légiközlekedésében nem általános. Megvilágítására néhány jellemző önköltségi adatot közlünk az amerikai légiközlekedés területéről.

Az összehasonlításra a helyi járatokban résztvevő *DC—3* (LI—2) és a *Convair 240/340* típusú repülőgépek, valamint az *S—61-es*, illetve *BV—107—II.* — jelenleg a legmodernebb típusú — helikopterek adatait használjuk fel *(4. táblázat)*. Meg kell jegyezni, hogy 1962-ben e két helikopter típus még csak az üzemeltetés kezdetén állt. Kevés volt belőlük forgalomban, emiatt gazdasági eredményeik kedvezőtlenebbek, mint ahogyan erre objektív adottságuk alapján számítani lehetne.



12. ábra. A Chicago Helikopter Airways hálózata

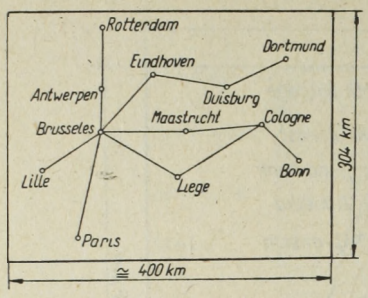
Mint látható, *a helikopterek fajlagos költsége* mind a repült km-re, de különösen férőhely km-re *lényegesen magasabb, mint a merevszárnyú repülőgépeké*. Az *S—61* típusú helikopter repült km-re számított önköltsége 4,2-szer nagyobb, mint a *DC—3*-as, és 2,75-ször nagyobb, mint a *Convair 240/340* típusú repülőgépeké. A férőhely km-re eső költségnél még nagyobb a különbség, ami természetes, és a különböző típusú légijárművek férőhely-számának különbözőségéből adódik. Az *S—61* típusú helikopter férőhely km-re eső költsége 5,25-ször, illetve 6-szor olyan magas, mint a *DC—3*-as, illetve a *Convair* típusú repülőgépé. Ugyanez az összehasonlítás a *VERTOL—107-es* típusú helikopterre vonatkoztatva, repült kilométerre 5,7-szeres, illetve 3,8-szoros étéket, míg férőhely km-re 6,45-szörös, illetve 7,6-szoros értéket ad.

Az összehasonlítás rendkívül kedvezőtlen képet mutat, és még csak arra sem lehet hivatkozni, hogy a helikopterek nem optimális szállítási távolságukon dolgoznak, hiszen az összehasonlításba bevont *DC—3-as*, illetve *Convair* típusú repülőgépek optimális szállítási távolsága még messzebb helyezkedik el attól az átlagtól, amelyen üzemelnek, mint a helikoptereké.

A SABENA az az egyedüli légitársaság, amelynek helikopterhálózatában ultrarövid-távolságú légiközlekedésre jellemző repült szakaszok találhatók *(13. ábra*, pl. Brüsszel—Párizs). *Ezen a hálózaton tehát a helikopterek már közel az optimális szállítási távolsághoz* üzemelnek. Ennek ellenére üzemeltetésük deficites, és a légitársaság többször kísér-

4. táblázat

Típus	Átlagos repülési távolság (km)	Cent/km	Cent/férőhelykm
DC—3	150	37,5	1,56
Convair 240/340	200	56,0	1,38
Sikorsky S—61	48,5	155,0	8,2
Boeing—VERTOL—107—II.	22,5	212	10,4



13. ábra. A Sabena helikopter hálózata

letet tett a helikopter-üzem beszüntetésére. Mint ismeretes, a hálózat kiépítését elsősorban az indokolta, hogy a helikopterek *ráhordó járatként* üzemelve a SABENA nagy távolságú, interkontinentális vonalaira utasokat biztosítsanak. A SABENA a helikopter üzemét csak a kormány határozott kívánságára tartja fenn, de felhagyott azzal a tervével, hogy a hálózatát tovább bővítve és abba — akár a BEA-val közösen is — Londont bekapcsolja. A *SABENA illetékes szerveinek véleménye szerint helikopter-üzemük még a jelenleg legmodernebb géptípusok (S—61-es, VERTOL—107-es) alkalmazása esetén sem volna rentábilis, legfeljebb a még csak elképzelésekben élő 40—50 személyes helikopterek üzemeltetése esetén.* Bár hálózatuk 12 várost kapcsol össze, *a szállított utasszám rendkívül alacsony és csökkenő tendenciát mutat.* Teljesítményük a magyar belföldi utasszám alatt van.

Az *S—58* típusú helikoptert 11,2 dollárcent/utaskm költséggel üzemeltetik (az USA-ban 25,6) az *S—61* és *VERTOL—107*-típusú helikopterek belga viszonyok közötti önköltségét 4,65 dollárcentre becsülik, míg a 40—60 személyes helikoptereknél a már rentabilitást biztosító 1,86 dollárcent értékkel kalkulálnak. Az a *jelentős fajlagos költség különbség,* amely a belga és az amerikai helikopterüzem között fennáll, az országok *saját*os bér- és árviszonyaival* magyarázható.

Ismeretes, hogy *Moszkvában* is üzemeltetnek repülőtér és városközpont közötti helikopterszolgálatot, valamint a Fekete-tengeri *Szocsi* és *Adler* között is. Az utóbbit nem fogadjuk el általánosíthatónak, mert a Fekete-tenger partvidékén, a Kaukázusban a domborzati viszonyok a helikopter alkalmazását vitathatatlanná teszik. Igen kiterjedt helikopter-hálózatot üzemeltetnek a Távol-Keleten, *Szibériában* is, ahol a földhöz kötött közlekedési ágazatok alacsony kiépítettségi szintje, az aránylag kis forgalmi áramlatok, valamint a természeti-földrajzi adottságok a helikopter alkalmazását szükségessé és gazdaságossá teszik.

5. táblázat

Viszonylat	Idő percben		Tarifa $		
	helikopter	taxi vagy limousine	helikopter	taxi	limousine
1. Midway—Meigs Field	9	40—70	5	3,25	1,45
2. O'Hare—Meigs Field	11	75—90	6	7,50	2,25
3. Midway—O'Hare	11	60—75	6	7,50	2,50

A Szovjetunió helikopter közlekedésére jellemző önköltségi adatokból csak *a repült órára eső költség-koefficiens* áll rendelkezésre és az is csak a már elavultnak számító MI—4 és MI—6 típusú helikopterekre. Ha a LI—2-es típusú gép repült óra költsége az egység, akkor a MI—4-esé 1,6, a MI—6-osé 11,8. Természetesen, ha *a repült km-re* vagy *férőhely km-re* számolnánk ki a költségeket, ez az arány az alacsonyabb sebesség és a kisebb befogadóképesség következtében az előbbi koefficiensek sokszorosára tolódna el.

A HELIKOPTER-FORGALOM TARIFÁJA

Az ismertetett magas önköltségi adatoknak megfelelően *a helikopter-forgalom díjszabása is magas.* A díjszabás abszolút és relatív értéke közül bennünket elsősorban a helikopter viteldíj *relatív értéke,* a horizontálisan kooperáló földi közlekedési ágazatok viteldíjához való viszonya érdekel, mert a tarifa-arány dönti majd el, meghatározott időelőny és időmegtakarítás mellett, az utazási igény nagyságát. A helikopter szolgáltatások viteldíját azért hasonlítjuk a földi közlekedési ágazatok viteldíjához, mert *a helikopter csak elvétve kooperál és konkurál merevszárnyú repülőgépekkel. Gazdasági versenyét zömmel földi közlekedési eszközökkel szemben vívja meg.* A rendelkezésre álló adatok közül a legérdekesebbek a *csikágói* repülőterek közötti forgalomra vonatkozó tarifa és időadatok: *(5. táblázat).*

Az adatokból megállapítható, hogy a helikopter viteldíja és a taxi díjszabás között 25—50 %-os ± eltérések fordulnak elő, míg a limousine, mint a helikopterhez hasonló „tömeg" szállítóeszköz viteldíja lényegesen a helikopter viteldíja alatt helyezkedik el. Ha a táblázat adataiból számításokat végezünk a helikopterre és a limousinera vonatkozóan, akkor az *időelőnyre* és a *tarifaarányra* a *6. táblázat szerinti* értékeket kapjuk.

A számítások azt mutatják, hogy *az időelőny értéke minden esetben jelentősen nagyobb, mint az érte hozott áldozat.* Ha bevezetjük a *jóságfok* fogalmat, azt a hányadost, amely megmutatja, hogy hányszor nagyobb az előny, mint az érte hozott anyagi áldozat, meglátjuk, hogy nyújthat-e vonzóerőt a helikopter az utazóközönség számára.

Úgy véljük, hogy ha a jóságfok értéke 2 fölött van akkor a szolgáltatás kezd vonzóerőt gyakorolni az utazóközönségre.

6. táblázat

Viszonylat	Időelőny	Tarifa arány limousinehoz
1. Midway—Meigs Field	4,45—7,78	3,45
2. O'Hare—Meigs Field.....	6,82—8,18	2,66
3. Midway—O'Hare	5,45—6,82	2,40

A vizsgált esetben az értékeket a *7. táblázat* tünteti fel.

7. táblázat

Viszonylat	Jóságfok
1. Midway-Meigs Field	1,29—2,25
2. O'Hare-Meigs Field	2,56—3,07
3. Midway-O'Hare	2,27—2,84

A *San Francisco*-i helikoptertársaság viteldíja és a taxidíjszabáshoz való aránya közel megegyezik az előzőekben ismertetettel. Az 1 km-re eső viteldíj 22—57 cent között változik. Az ismertetett önköltségi adatok mellett ez az utaskm bevétel — 40%-os átlagos intenzív kihasználás esetén — az üzemet már rentabilissá teheti.

Londonban a VERTOL—107 típusú helikoptert repülőterek közötti forgalomra kívánják beállítani. A 39 km-es útért 2£ (5,6 $) viteldíjat szándékoznak meghatározni, ami közel 15 cent/km-nek felel meg. A rentabilitáshoz 60%-os intenzív kihasználás volna szükséges.

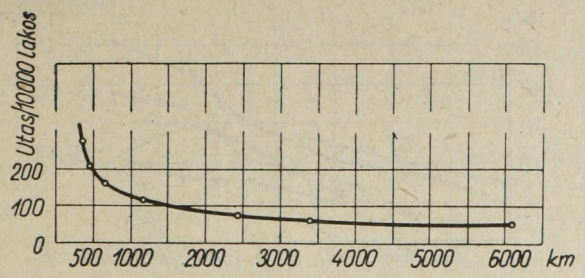
A HAZÁNKBAN SZÜKSÉGES HELIKOPTER VITELDÍJ MEGHATÁROZÁSA

A MÁV viteldíja — a szállítási távolság függvényében — *erősen degresszív.* A vizsgált városokra jellemző 161—220 km közötti távolságon a km-re eső tarifa értéke 0,52 Ft körül helyezkedik el (gyorsvonat I. osztály).

A valóságnak megfelelőbb képet kapunk akkor, *ha a vasút fajlagos tarifáját* a két közlekedési ágazatra jellemző *vonalfejlettségi együttható értékével korrigáljuk.* Ezt átlagosan 1,3-ra felvéve

$$0{,}52 \cdot 1{,}3 = 0{,}68 \text{ Ft/utaskm}$$

Ha a helikopterforgalmat legalább olyan gazdasági feltételek mellett kívánnánk üzemeltetni, mint a belföldi légiforgalmat (LI—2-es gépparkkal), akkor az amerikai önköltség arányokból, a LI—2-es típusú gép tényleges önköltségéből, átlagos intenzív kihasználásából, a ráfordítási hányad tényleges értékéből, a vonalfejlettségi együttható átlagos értékéből és a jelenlegi állami támogatás, szintjéből kiindulva



14. ábra. Az utasok száma a távolság függvényében

utaskm-enként *2,6 Ft díjszabást kellene meghatároznunk.*

Ez a tarifa

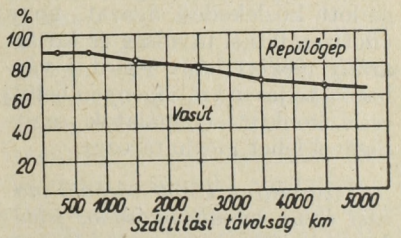
$$\frac{2{,}6}{0{,}68} = 3{,}82 \text{ értékű}$$

tarifaarányt ad, amihez 2-es jóságfok követelmény mellett, 7,64 értékű időelőny szükséges. Bár az is kétséges, hogy a *majdnem négyszeres díjtétel* mellett elegendő utas jelentkeznék-e, a közölt grafikonokból látszik, hogy *a megkívánt időelőnyt egyetlen viszonylatban sem tudja a helikopter produkálni.*

AZ UTAZÁSI IGÉNY VÁRHATÓ NAGYSÁGA

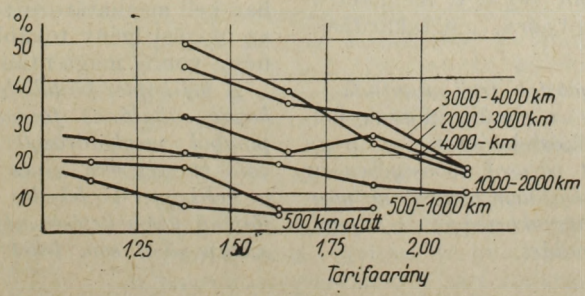
A vonalhálózat pontjai között *az utazási igény nagyságát az egyes pontok közlekedési potenciálja egyenesen, a pontok közötti távolság pedig fordított arányban befolyásolja.* Kellő részletességű vizsgálat esetén az utazási szükséglet, a km-távolság függvényében, *Poisson eloszlásnak megfelelően,* míg nagyobb lépcsőkben történő vizsgálat esetében *hiperbolikusan* alakul. Egyes pontok, egyes városok közlekedési potenciálját elsősorban *a lakosságszáma,* míg a továbbiakban a városok különböző — gazdasági, politikai, kulturális — szerepe befolyásolja. A *14. ábrán* tényadatokra támaszkodva bemutatjuk a *fajlagos utazások számának alakulását a* km-távolság függvényében.

Meghatározott közlekedési igényen belül *a légiközlekedés részaránya a km-távolság függvényében növekszik (15. ábra).* Pontos alakulását, meghatározott időelőny mellett, *a tarifaarány* (a repülés és a horizontálisan koope-

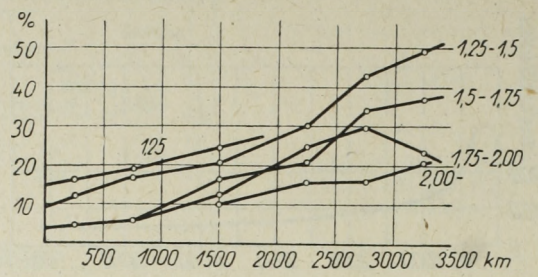


15. ábra. Az utasszállítás százalékos megoszlása a vasút és a repülőgép közt, a szállítási távolság függvényében

ráló közlekedési ágazat tarifájának hányadosa) határozza meg. Részletesebb vizsgálatot végezve a *16—17. ábrákon* azt mutatjuk ki, hogyan változik *a légiutasok arányszáma* a tarifa-arány és a szállítási távolság, majd a szállítási távolság és a tarifa-aránynak megfelelően. Természetesen, mindkét ábrából azonos következtetést



16. ábra. A légi utasok aránya adott szállítási távolságon, a tarifa-arány függvényében



17. ábra. A légi utasok aránya a tarifa-arány s a szállítási távolság függvényében

lehet leszűrni. Minél nagyobb távolságra utazunk és minél közelebb helyezkedik el a tarifa-arány az egységhez, annál nagyobb lesz a légiutasok arányszáma; illetve a *légiutasok arányszáma, azonos km-távolságú utazások esetén is, a tarifa-aránnyal ellentétes irányban változik.* Hosszabb szállítási távolságnál a légiutasok arányszáma, azonos tarifa-arány mellett, magasabb.

Azt, hogy egy országon belül milyen szállítási távolság után lesz a repülés általánosan elfogadott közlekedési ágazat, hogy adott szállítási távolság és tarifa-arány mellett hány légiutas várható a teljes utazási igényen belül, csak konkrét vizsgálatok segítségével lehet meghatározni.

A városaink között várható utazási igény megállapításához jelenleg semmiféle olyan statisztika nem áll rendelkezésre, amely a tervezett hálózati pontok egymás közötti forgalmára valami felvilágosítást adna. Úgyszintén *ismeretlen az utazási igény elaszticitása* is, nevezetesen az, hogy egy meghatározott, a vasúti tarifánál lényegesen magasabb helikopter-viteldíj milyen utazási igényt vonna maga után. Társadalmi szempontból rendkívül nehéz meghatározni azt is, hogy milyen Ft értéket lehet feláldozni, a helikopter vállalat dotálása, vagy az utaztató szervek utazási díj költségei formájában egy-egy meghatározott munkaóra megtakarításáért.

A vizsgálatok arra mutatnak — ismervén az elmúlt időszak belföldi légiközlekedését —, hogy *a vizsgált városok többségében az utazási igény nem biztosítana megfelelő járatgyakoriságot és kapacitáskihasználást.*

ÖSSZEFOGLALÁS

Megállapíthatjuk, hogy amennyiben biztosítható a heliportok városközponti kiépítése, és a helikopter üzemet engedélyezik, úgy *a helikopter forgalmi szempontból, az ország legtöbb jelentős városa irányában feltétlenül előnyös az utazóközönség számára,* bármely más közlekedési ágazattal — beleértve a merevszárnyú gépekkel történő repülést is — összehasonlítva.

A *gazdaságos helikopter üzemnek* azonban legalább két feltétele van:

1. *olcsó üzemű helikopter,* amely relatíve alacsony díjszabást tesz lehetővé,

2. olyan *utasáramlás,* amely az adott díjszabás mellett biztosítja a rentabilitáshoz szükséges utasszámot.

E két feltétel hazai viszonyaink között nehezen egyeztethető össze. Az olcsó üzemű helikopter — az olcsóságot alacsony férőhelykm költségre exponálva — a nagy befogadóképességű helikopter; de a nagy befogadóképesség kellő kihasználásához elegendő nagy utazási igény — a földi közlekedési ágazatok adott és egyre magasabb sebessége, valamint abszolút és relatív (a helikopter-üzem önköltségét fedező tarifához képest) alacsony tarifája mellett — nincsen.

A tarifát ezért, a várható utasszámnak megfelelően, magasabban kell meghatározni; ez viszont az utazási igény további csökkenését vonná maga után.

A helikopter-közlekedésnek tehát hazai, általános forgalmi szempontból meghatározott hálózaton való bevezetésére nincs lehetőség; a helikopter-közlekedés dotációval történő üzemeltetését népgazdasági szempontból sem lehet indokolni.

Az elmondottak ellenére lehetséges, hogy egyes *speciális körülmények*; pl. a horizontálisan kooperáló közlekedési ágazat igen rossz vonalfejlettségi együtthatója, vagy egyes időszakban jelentkező igen nagy forgalmi áramlás, vagy a helikopter igénybevétele esetén jelentkező egyéb megtakarítás (napidíj, szállásköltség stb.) *a helikopter üzemet indokolttá tehetik.* Vizsgálataink szerint budapesti kiindulással pl. Ózd, Sopron, Tihany, Szeged, Zalaegerszeg viszonylatokban a helikopter-közlekedés üzemeltetési mutatói nem lennének roszszabbak a jelenlegi belföldi légiközlekedés hasonló értékeinél.

A következtetések levonásához felhasznált összes adatot csak *becsülni* tudtuk. Addig, amíg helikoptert nem üzemeltetünk, sem az önköltségre, sem az utazási igény nagyságára vonatkozóan tényleges adatokra nem fogunk szert tenni.

A *helikopter egyéb, nem szállítási célú,* a népgazdaság más területén történő *felhasználásának gazdaságossága ma már a világ minden táján vitán felül áll.* Ezek a felhasználási területek nem képezik jelen cikk tárgyát. Megemlítjük azonban, hogy ha az összefoglalásban kedvezőnek jelzett viszonylatokban, vagy azoknak csak egy részén megindítanánk a helikopter forgalmat — tapasztalat és adatszerzés céljából —, és az nem elégítené ki a kívánt feltételeket, a megvásárolt helikopterek a népgazdaság más ágaiban találnának munkát, — méghozzá gazdaságos üzemeltetési feltételek mellett.

IRODALOM

B. M. Parahonszki, L. A. Lehanovics: A polgári légiközlekedés gazdaságtanának alapvető kérdései (kéziratos fordítás), az „Aeroflot" Szerkesztő bizottságának kiadása, Moszkva, 1960.

Dr. Heinz P. Pieper: Die Netzanalyse als Grundlage für Luftverkehrsplanungen, Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen e. V. Stuttgart-Flughafen.

Dr. Vilmos Endre: A légiközlekedés útvonalhosszának hatása a fajlagos önköltségre, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 4. szám.

ITA Bulletin-ek

INTERAVIA Flugpost számai

THE AEROPLAN számai

A gépjárműfelújítás gazdaságosságáról*

VALTER MEDÁRD

A gépjárműfelújítás gazdaságossági határának, vagyis a *gépjárművek optimális élettartamának* meghatározása mind elméleti, mind gyakorlati szempontból évek óta vita tárgyát képezi a megoldást kereső szakemberek között.

Mind a hazai, mind a külföldi tudományos kutató intézetek többféle *elméleti úton* igyekeznek ezt a sokoldalú, komplex feladatot megoldani. Az e téren végzett kutató munka eredményeként többféle módszer áll rendelkezésünkre. Ilyen többek közt az *Európai Gazdasági Bizottság Belföldi Szállítási Tanácsa* által ajánlott módszer, amely a gépjármű értékcsökkenése miatt elszámolt *ráfordítási és futójavítási költség* összegéből indul ki, továbbá a *moszkvai Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet (NIIAT)* által kidolgozott matematikai összefüggés és a *Cournot*-féle bevételi és ráfordítási görbe.

E módszerek tárgyalása meghaladná e cikk kereteit. Csak annyit kívánunk róluk megjegyezni, hogy a *gyakorlat* szempontjából egyik sem tekinthető teljes értékűnek. A következőkben a kérdést gyakorlati szemszögből kívánjuk megvilágítani, mind hazai, mind a külföldi (szovjet) viszonylatban.

*

A gépkocsik gazdaságos üzemeltetésének határa a *Szovjetunióban* is sokat vitatott, nehéz kérdés, tekintettel a megoldásával kapcsolatban jelentkező különleges problémákra.

A jelenlegi helyzet alapján a tudományos kutató intézetek is szorgalmazzák a gépkocsigyártó és javító iparágak sürgős felfejlesztését, a megnövekedett igényeknek megfelelő mértékben.

Megmutatkozott az a sajnálatos körülmény is, hogy amíg az autógyártó ipar már megteremtésekor hatalmas *szocialista nagyüzemként* jött létre, és jelenleg is a legjobban automatizált iparág, addig az *autójavító vállalatok zöme kisebb, kevésbé jól felszerelt üzemekből áll*, úgy hogy a javítókapacitás országos átlaga a Szovjetunióban is viszonylag alacsony.

A *hazai viszonyokat* vizsgálva, a múltra vonatkozólag meg kell állapítani, hogy a háború sújtotta nehéz körülmények között a gépkocsigyártó, és javítóipar a *felszabadulás után* csak lassan és nehezen tudott talpra állni. Különösen javítóiparunknak kellett szinte leküzdhetetlen nehézségeket elhárítania.

A háború előtt épült ún. *képviseleti műhelyek* csak arra voltak alkalmasak, hogy a vevőknek eladott gépkocsik karbantartásával és megfelelő alkatrész készletekkel a vásárolt gépkocsik fenntartása — a szükséges feltételek megteremtésével — biztosított legyen. A műhelyek közül csak a *Ford*, *Fiat* és *Steyr* javítók voltak alkalmasak magasabb színtű javítási technológia alkalmazására.

A felszabadulás után túlnyomó többségben magántulajdonban lévő gépkocsik üzembehelyezéséhez és javításához, illetve felújításához hiányzott a megfelelő minőségű nyersanyag, a sokféle gyártmányhoz és típushoz szükséges alkatrész, erősen hiányos volt a javító műhelyek gépi berendezése és szerszámfelszerelése; végül hiányzott a megrendelő és a javítást végző műhely közötti bizalom. A gépkocsi tulajdonos éberen figyelte és ellenőrízte kocsijának javítási munkáit, a javító vállalatok pedig — primitív lehetőségeikkel — csak nehezen tudtak szakszerű munkát végezni és a megrendelő sokszor túlhajtott kívánságait kielégíteni.

Igen kedvezőtlenül befolyásolta a hazai javítóipar fejlődését az a körülmény is, hogy Magyarország a külföldi autógyárak piacversengésének szintere volt, aminek következtében *az ország gépkocsiparkja számtalan gyártmányú és típusú kocsiból* tevődött össze.

A körülmények ily kedvezőtlen, kényszerű alakulása folytán a gépkocsik javításánál, illetve felújításánál abban az időben csupán a hagyományos, *egyedi javítási munkamódszerről* lehetett szó.

Ugyanakkor azonban a gépkocsiközlekedésre egyre nagyobb feladatok hárultak, amelyeket az új gyártás, illetve az új gépkocsik beszerzése egymaga már nem volt képes kielégíteni, új utakat keresve, nagyobb figyelmet kellett fordítani a meglévő kocsipark *tervszerű javítására, karbantartására* és ezzel jobb kihasználására.

A gépkocsijavító iparra háruló igényt a felszabadulás előtti egyedi javítási rendszer képtelen volt kielégíteni; *szocialista rendszerünk is csak 1950 év tavaszán nyújtott reális lehetőséget a javítóipar egy vállalatának átszervezésére* oly módon, hogy lényegében ugyanazon a beépített alapterületen termelését megtöbbszörözze.

Új utakon haladva, lehetőség nyílt ily módon a *fődarabcserés javítási rendszer*, majd a későbbiekben a *cserekocsis rendszer* kezdeményezésére.

*

A *fődarabcserés javításnak* előfeltétele az egyes gépkocsi típusok kialakítása. Elsődleges feladat volt a nagyszámú típusból álló kocsipark felmérése és a *típusok számának* komoly mértékben való *csökkentése*. Ezt követően sürgős feladat volt, a javítandó kocsitípusoknak megfelelően, *típusműhelyek* megszervezése.

Országos szervezéssel a típusműhelyekben lehetőség nyílt arra, hogy a műszaki kollektíva a saját típusaira szóló javítási technológiát állandóan fejlesztve, megteremtse a *zárt ciklusú vagy soro-*

* A szerző előadása a *Közlekedéstudományi Egyesület Szombathelyi Területi Szervezete* által 1963. augusztus 30—31-én Kőszegen rendezett gépjárműközlekedési mérnök-technikus ankéton.

zatjavítási rendszert. Fontos teendő egyidejűleg a *fődarabkészlet* mennyiségének megállapítása. A megállapított fődarabkészletnek rendeltetése az üzemekben bevezetett fődarabcserés javításoknál a *folyamatos adagolás* biztosítása úgy, hogy az egyes fődarabok közti munkaórától függetlenül, megfelelő időben a szükséges fődarab raktárról mindig rendelkezésre álljon.

A zártciklusú javításnak az egyedi javítással szemben számos előnye van. Amíg az egyedi munkáknál sokoldalú, nagy gyakorlattal rendelkező szakmunkások szükségesek, addig a zártciklusú javításnál *2—3 hónapos betanítás után segédmunkásokat* is lehet alkalmazni. Ez lehetővé teszi azt, hogy a fennálló szakmunkás hiányt enyhítsük, az egyszerűbb munkákat kisebb képzettségű, betanított dolgozókkal végzetessük el, míg a szakmunkások felkészültségüknek megfelelően igényesebb és bonyolultabb munkákat végezhetnek.

A zártciklusú javításnál, mivel a dolgozó mindig ugyanazokat a munkaműveleteket végzi, igen nagy gyakorlatra tesz szert, termelékenysége rövid betanulási idő után ugrásszerűen emelkedik. Ezt bizonyítja az, hogy *a sorozatban javított gépkocsira fordított munkaórák lényegesen alatta maradnak az egyedi javításban javított gépkocsik ráfordításának.*

A sorozatjavításnak az *átfutási idő csökkentésére* gyakorolt hatása népgazdasági szempontból rendkivüli jelentőségü. Ez abban mutatkozik, hogy — szemben az egyedi javítással, ahol néhány szakmunkás végzi a gépkocsi teljes javítását — ennél a rendszernél az egy gépkocsin dolgozók száma megtöbbszöröződik. Ez természetesen a gépkocsi javítás átfutási idejét ugyanilyen arányban csökkenti.

Nem hanyagolható el a sorozatjavításnak a *minőség javulását* előidéző hatása sem. Az állandóan egyugyanazon munkán dolgozó munkája nemcsak termelékenyebb, hanem — magától értetődően — minőségileg is jobb lesz, mestere lesz a munkájának. A sorozatjavításban lehetőség nyílik különleges szerszámok és készülékek alkalmazására, ami a munkaidőt lerövidíti és a minőséget is emeli. A dolgozók csak a munkájukhoz szükséges szerszámokat kapják meg, és nem használják az egyedi javítások folyamán kialakított, nagy költséget igénylő szerszámkészleteket, ami jelentős szerszám megtakarítást eredményez. A sorozatjavítás kedvez az *újítási mozgalom* kibontakozásának is, mert világos, hogy a dolgozók állandóan ugyanazon a műveleten dolgozva, hamarabb megtalálják annak racionalizálási lehetőségeit.

Röviden összefoglalva ezek a zártciklusú javítás fő előnyei az egyedi javítással szemben. Mindazonáltal *ma még nem beszélhetünk arról, hogy az egész javítóipar ráált a sorozatjavításra.* Ennek bizonyos előfeltételei vannak; közülük legfontosabb az, hogy egy típusú gépkocsiból megfelelő *nagy mennyiség* álljon rendelkezésre. A javítóipar műszaki fejlesztésének perspektiváira vonatkozóan alapelvként szögezhetjük le, hogy a főcél a *gyáripari technológia* minél jobb megközelítése. A gépkocsijavítás munka-ráfordításának mennyiségi összetételét vizsgálva azt látjuk, hogy ennek legnagyobb részét a *szerelési műveletek* teszik. A gépiórák százaléka a többi iparhoz képest jelentősen alacsony és nem játszik döntő szerepet.

Milyen következtetést vonhatunk le ebből a tényből?

Elsősorban azt, hogy *a javítóipar kapacitását nem a gépi berendezés, hanem a fedett alapterület nagysága* határozza meg. A javítóipar műszaki fejlesztését célzó intézkedéseknek végső fokon oda kell hatniok, hogy a rendelkezésre álló alapterület kihasználása maximális legyen.

Először nézzük meg közelebbről *az egyedi javítás hely-kihasználási viszonyait:*

A javításra beérkezett gépkocsit szétbontották: 1—2 szerelő és 1—2 lakatos hozzálátott a javítási munkák elvégzéséhez. Természetesen csak a gépkocsi egyes részein folyt munka, ugyanakkor a többi rész — és ez volt a nagyobb — mintegy raktározásra foglalta el a területet. Mivel pedig az egyedi javítás kisebb termelékenységénél fogva igen hosszú átfutási idejű volt, a munkában nem lévő részek hosszú ideig kihasználatlanul vették igénybe az üzem területét. Ebből mindjárt levonható az az alapvető tanulság, hogy a legjobb helykihasználást az a javítási forma biztosítja, amely lehetővé teszi, hogy a gépkocsi minden alkatrészén *egyidejűleg* dolgozzanak, lehetőleg többen is.

Ezt az optimális állapotot, a munkák legapróbb részletekre történő lebontásával, a *kapcsolódó munkafázisok idejének egyeztetésével* lehet elérni.

A hazai javítóüzemeinkben alkalmazott zártciklusú javítási rendszer ezeken az alapokon nyugszik. Természetesen, a munkák lebontásának határt szab az egy évben, vagy egy hónapban megjavítandó kocsik száma. A termelési volumen ma már odáig fejlődött, hogy jelentős mértékben részekre lehet bontani a technológiát.

A zártciklusú, illetve *bontott munkafolyamatú javítás fölényét az egyedi javítással szemben* a következő példa illusztrálja:

Tegyük fel, hogy egy egyedi javításba adott tehergépkocsit 50 m^2-en lehet megjavítani. A javító vállalat hasznos műhelyterülete legyen, 5 000 m^2. Így a vállalatnál 100 gépkocsit lehet egyszerre javítani. Tegyük fel továbbá, hogy a kocsi átfutási ideje 75 nap. Évi 300 munkanapot feltételezve rögtön adódik, hogy a vállalatnál egy év alatt megjavítható kocsik száma 400.

Vizsgáljunk meg most egy vállalatot, amely ugyanezen nagyságú alapterületen, *más szervezési formák* mellett javítja ugyanezen gépkocsi típust. Tegyük fel, hogy a gépkocsi nagyjavításhoz *zárt ciklusban,* a munkák bontásával 75 m^2 (tehát az egyedi javítás értékének 1,5-szerese) szükséges. Így egyszerre 67 db gépkocsit lehet a vállalatnál javítani. Tegyük fel, hogy a zártciklusú javítás átfutási ideje 15—20 nap. Ebben az esetben évi 1000—1340 db gépkocsi nagyjavítására képes ugyanaz a műhely, szemben az egyedi javítás évi 400 darabjával.

Hazánkban az ún. zártciklusú javítást először *Dodge Weappon* típusú gépkocsin kezdtük meg.

A kezdeti nehézségeken túljutva, a tapasztalt hiányosságok felhasználásával indíthatták meg az *I. sz. Autójavító Vállalatnál* a *Csepel 350-es* típusú gépkocsi jelenlegi javítási rendszerét.

A zártciklusú javítási rendszer gerincét a 6 ütemre bontott ún. *szerelőszalag* képezi. Egy ütem ideje egy műszak idejével azonos. Az egyes részmunkákat úgy csoportosítják ütemekre és az ütemenkénti létszámot úgy határozzák meg, hogy minden ütem egyforma időt, azaz egy műszakot töltsön ki.

A sorozatjavításos rendszer jellegzetessége az, hogy — eltérően a szalagrendszertől — *a szerelés alatt a gépkocsitestet nem mozgatják*, hanem a dolgozók változtatják helyüket. Ez annál is könnyebb, mert a dolgozóknak csupán szerszámaikat kell magukkal vinniük, amíg a szalagrendszerben nehéz és nagy beruházással megoldható problémát jelentene az alvázak mozgatása.

Összefoglalva, a fődarabcserés, zártciklusú javítórendszer alkalmazásának *előfeltételei* a következők:

1. azonos típusú, nagy gépkocsi darabszám;
2. az alkatrész- és anyagellátás folyamatos biztosítása;
3. szakszerű munkaelőkészítés (technológiai utasítás stb.);
4. felszerszámozottság, megfelelő ellátottság készülékekkel és mérőeszközökkel;
5. a szükséges alapterület biztosítása;
6. a szakmunkás állomány biztosítása.

A jövőre vonatkozólag pedig — ha a fődarabcserés, zártciklusú javítórendszer által nyújtott lehetőségeket fokozottabb mértékben ki akarjuk használni, hogy ezzel a gépkocsiközlekedés nehézségeit következetesen legyőzve, még gazdaságosabbá, termelékenyebbé tegyük a gépkocsijavítást — mindenekelőtt következetesen *tovább kell folytatni a tipizálást*. Tervszerű munkával, a lehetőségek gondos mérlegelésével *el kell készíteni a hazai gépkocsijavítás tipizálási tervét*, amely az összes meglévő típusokra vonatkozik, sőt *a gépkocsik beszerzésénél is szigorúan be kell tartani a tipizálási elvet.*

*

Az említett lehetőségek további akadálymentes kihasználásának biztosítása érdekében sürgősen meg kell oldani az *alkatrész- és anyagellátást*, mert ez sok esetben komoly mértékben akadályozza az átfutási idők csökkentését és ezzel a rendelkezésre álló műhelyterület jobb kihasználását. Sok esetben alkatrész-hiány miatt előfordul ugyanis, hogy sem a zártciklusra megállapított ütemek, sem a műveleti tervek szerint lefektetett technológia nem tartható be. Ez természetesen munkaóra ráfordítási töblettel jár.

Ennek a megengedhetetlen állapotnak a felszámolása végett feltétlenül szükséges, hogy a *gyártó ipar gondoskodjék megfelelő mennyiségű és minőségű alkatrész gyártásról*, mert a javító vállalatok a reájuk háruló feladatokat csak így lesznek képesek akadálytalanul ellátni.

Noha a fokozottabb szállítási követelmények következtében előálló nagyobb javítási igények ellátása az autójavító ipar feladata volna, a *javítóvállalatoknak egyre szélesebb területre kiterjedő alkatrész gyártással kell foglalkozniok*. Ez ma már komoly mértékű kapacitás elvonást jelent a javításoktól.

Amellett, hogy a javító vállalatok kapacitásának közel 20%-a alkatrész gyártásra van lekötve, nem hanyagolható el az sem, hogy a javítók rendelkezésére álló gépi felszereléssel készülő alkatrészek minőségben és árban nem vehetik fel a versenyt a gyári alkatrészekkel. A javítóipari gyártásra nézve szolgáljanak tájékoztatásul az *1. táblázat* adatai.

1. táblázat

Db	Megnevezés	Árjegyzéki ár, Ft	Javítóüzemi ár Ft,	Árkülönbözet %-ban
200	Komplett gázpedál	12,67	31,77	+150,7
300	Olajbeöntő bilincs	0,37	2,35	+535,1
47	Pittmantengely anya	4,0	8,52	+113,0
528	Kerékcsavar	10,20	16,95	+ 61,1
50	Hűtő kitámasztó	4,40	9,06	+105,9

Ezért a gyártó iparnak arra kell törekednie, hogy a javítóipar által gyártott alkatrészekből mielőbb megfelelő mennyiséget tudjon gyártani, mert *ezzel a gépkocsijavítást olcsóbbá tehetjük*, és minden bizonnyal megfelelő mértékű *minőségi javulást* is érhetünk el.

*

Feltétlenül szükséges végül, hogy az ipar felmérje — természetesen a hazai gyártással készült gépkocsi típusoknál — azokat a hibákat, amelyek az üzemeltetés során eddig jelentkeztek. Próbáljuk ezeket a hibákat a *típus konstrukciójánál megváltoztatni*, és ezzel a normál üzemeltetési időtartamon belül állandóan ismétlődő meghibásodásokat kiküszöbölni.

Miután az autójavító vállalatok többsége már áttért a fődadarabcserés, zártciklusú javítórendszerre, időszerűvé vált — ennek a módszernek továbbfejlesztéseként — a *cserekocsis javítási rendszer* teljes kialakítása.

Az autójavító iparra vonatkoztatva ma már elmondhatjuk, hogy az ún. *cserekocsis rendszer, amely a fődarabcserés, zártciklusú javítási rendszernek egyik fejlettebb formája, bevált.* Ezt a baráti államokban már bevezetett rendszert nekünk is sikerült néhány típusnál negvalósítani. Lényege röviden az, hogy a javítandó gépkocsi leadásával egyidőben a *javító vállalat teljesen főjavított másik gépkocsit ad át a javíttató félnek.*

Ma már megállapítható, hogy a cserekocsis javítási rendszer népgazdasági szempontból előnyös és előrehaladást jelent a fejlett autójavító ipar kibontakozásának útján.

A cserekocsis rendszer nálunk még nincs kifejlesztve a *teljes gépkocsira*. Az akkumulátort és a gumiabroncsokat a megrendelő hozza; azok felhasználásával ádják át a másik kocsit. Lengyelországban ezt pl. úgy oldották meg, hogy a gépkocsit felújítás után gyári új akkumulátorral és

gumikkal adják át; ezzel is demonstrálva azt, hogy nagyjavítás után a gépkocsi közel azonos állapotú az új gépkocsival.

*

A személytelenített (cserekocsis) nagyjavítási rendszerben a felújított gépkocsit különböző műszaki értékű új, felújított és használt alkatrészekből, illetőleg fődarabokból állítják össze. Minthogy a régi és felújított alkatrészek általában gyorsabban használódnak el, mint az új alkatrészek, felmerülhet az a kérdés, mi indokolja, illetve mi határozza meg a cserekocsis javítórendszerben egy gépkocsi *nagyjavításának szükségességét* és mi az a határ, amelyen túl a gépkocsi további felújítása helyett annak *selejtezése* indokolt.

A gépkocsi nagyjavításának szükségességét *két tényező* előírt határértéke határozza meg, nevezetesen:

1. az előírt kilométerszám lefutása;
2. a gurulóköltség maximális határértéke.

A javítási igényt meghatározó fenti két tényezőt úgy kell értelmezni, hogy az esetben, ha a gépkocsi a gyakorlati tapasztalatok alapján megállapított km-számot lefutotta és gurulóköltsége elérte az engedélyezett maximális értéket, felújítási igénye *automatikusan beállottnak* tekintendő. Az esetben azonban, ha a gurulóköltségnek csupán egyik tényezője, pl. az olajköltség növekszik meg az engedélyezett határon túl, *csak a túlköltséget okozó alkatrésznek a kijavítása, vagy felújítása esedékes és indokolt.* Az esetben sem indokolt a felújítás, ha a globális gurulóköltség eléri az engedélyezett maximális értéket, a megállapított km lefutása nélkül, vagy fordítva, ha a megállapított km lefutásakor a gurulóköltség még nem érte el az engedélyezett maximális értéket.

Nézzük a továbbiakban a *selejtezés* kérdésének alakulását a cserekocsis javítási rendszerben.

Automatikusan következik be a selejtezés a gépkocsinak *baleset, tűz, vagy más elemi csapás* folytán bekövetkezett megsemmisülése esetén.

Selejtezésre kerülhet a gépkocsi a *típus elavulása* következtében. Az avulás elbírálásánál a kocsi *üzemi- és fenntartási költségeiből* kell kiindulni, de tekintetbe kell venni a gyártó vállalatok kapacitását, valamint a selejtezett gépkocsi akadálytalan pótlásának lehetőségét is.

Selejtezni kell a gépkocsit a javítható *fődarabok kifogyása* következtében is. Ez az ún. *fődarabokon belüli selejtezés*, amely a fődarabokon keresztül akadályozza a felújításra szoruló gépkocsi újbóli üzembeállítását.

Általában kimondható a selejtezés az *üzemben töltött évek* alapján. Ez esetben azonban nem érheti veszteség az üzemeltetőt, az esetleges még használható fiatalabb évjáratú fődarab jelenléte miatt. Ezért módot kell találni arra, hogy a vonatkozó fődarab értéke az üzemeltetőnél megtérüljön. Ezzel a módszerrel lényegében pontot tehetünk erre az évek óta fennálló, megoldhatatlan problémára.

*

Összefoglalóan ismertetni kívánjuk még a gazdaságos gépjármű felújítás kérdésével kapcsolatos néhány figyelemreméltó tényező jelentőségét, mind hazai, mind külföldi viszonylatban.

Hazai tehergépkocsi állományunkat vizsgálva, arra a szomorú megállapításra jutunk, hogy *tehergépkocsijaink mintegy 50%-ának élettartama 6 éven alul van, mintegy 50%-a pedig 6 évnél idősebb.* Tehergépkocsi állományunknak tehát több mint fele erősen használt, a nagyjavítások hosszú sorozatával üzembentartott gépkocsi.

Ezzel szemben áll a gépjárműközlekedésnek a második ötéves tervidőszak alatti gyorsütemű fejlődése és ezzel együtt a javítási igényeknek ugyancsak erős növekedése. A *javító vállalatoknak jelentős mértékben fel kell tehát fejlődniök, ha a növekvő javítási igényt ki akarják elégíteni.*

A javító ipar fejlesztésére fordítható *beruházási* keret igen korlátozott mértékű, elsősorban a meglévő üzemek kihasználását kell tehát növelni. Elsőrendű feladatunk ezért mind az újonnan létesítendő, mind a meglévő üzemeknél a gépkocsik egészének, valamint egyes alkatrészeinek a *legkorszerűbb és leggazdaságosabb javítási módszerekkel való felújítása.* 10 éves fődarabcserés javítás után felvetődött a személytelenített javítási rendszer felülvizsgálatának kérdése. Az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* kapta feladatul annak kivizsgálását, hogy megmaradjon-e a jelenlegi személytelenített felújítási rendszer, vagy térjünk át az egyes fődarabok, esetleg gépkocsik alkatrészeinek együtt-tartásán alapuló, egyedi nagyjavítási rendszerre.

Az Intézet témakollégium keretében, több meghívott szakember jelenlétében, részleteiben is megtárgyalta a kérdést. A jövőt illetően a kollégium azt a határozatot hozta, hogy a *tehergépkocsik jelenlegi személytelenített nagyjavítási rendszerét a nagyjavító vállalatoknál alkalmazott technológia szerint folytatni kell.*

Ezzel — 10 éves gyakorlat után — tudományos szempontból is elismerést nyert a személytelenített javítás fölénye az egyedi javítással szemben, és nem is vitatható, hogy ez idő szerint ez az a módszer, amellyel, a jelenlgi szűkös anyag- és alkatrész ellátás mellett, *viszonylag a leggazdaságosabban lehet — megközelítően — kielégíteni a rohamosan megnövekedett gépkocsijavítási igényeket.* A jövőben pedig minden erővel ennek a módszernek a *további finomítására* kell törekedni, a nagyjavítások ráfordítási óráinak és a felhasználásra kerülő anyagok, illetve alkatrészek csökkentésének szorgalmazásával.

A már említett arányok torzulása — a gépkocsi darabszám növekedése mellett a javítókapacitás viszonylagos lemaradása — miatt az egyensúly állapot fenntartása céljából szükséges a *további lehetőségek* feltárása is.

A meglévő alapterületek jobb kihasználása céljából fokozottabb mértékben szükséges a *második műszak bevezetése.* Az eddigi kísérletek biztatóak. Mérsékelt költségtöbblet mellett az üzemek kialakíthatók úgy, hogy a jelenlegi termelésük megkétszereződhet.

Felül kell tehát vizsgálni a különféle típusok nagyjavításait. Ahol nem gazdaságos javítást tapasztalunk, ott csökkenthetjük a ráfordítási órákat azzal, ha az alapterület szempontjából nem megfelelő üzemekből a nagyjavításokat *átirányítjuk* olyan — a javítandó típusoknak megfelelőbb — műhelyekbe, ahol az eredményeket biztosítottnak látjuk. Az alkalmatlan műhelyekből elirányított munkák helyébe olyan munkákat kell irányítani, amelyeknek elvégzésére azok alkalmasak. Ez az *átcsoportosítás* újabb kapacitást eredményez és lehetővé teszi — *beruházás nélkül* — a várható többletjavítási igények részbeni kielégítését. Az ily módon nyert újabb kapacitás lehetővé tenné, hogy a nagyjavító műhelyek az összeszerelésen felül a *fődarabok javítását* is ellássák. A szereléshez szükséges fődarabokon túl ezek az üzemek alkalmasak lesznek a karbantartó műhelyek fődarab igényének biztosítására is.

A gépkocsi nagyjavítás bruttó összege a munkadíjból és az anyagköltségből tevődik össze. A munkadíj kedvező alakulása érdekében szükséges intézkedések ismertetése után most térjünk át a nagyjavításoknál jelentkező *anyagköltségek* tárgyalására.

Az alkatrész ellátás sürgős megjavítása végett mielőbb *szervezetté, és intézményessé kell tenni az alkatrészgyártást, illetőleg az alkatrész felújítást.* Addig azonban, amíg erre kellő nagyságú és kapacitású, megfelelő berendezéssel ellátott központi fődarabjavító és ezen belül alkatrészgyártó, illetőleg alkatrész felújító üzemet létrehozni nem tudunk, fel kell használni az egyes javító vállalataink nál alkalmazott felújítási technológiát.

Az *alkatrész felújításoknál* vállalataink eddig főleg a hegesztési, forgácsolási és perselyezési eljárásokat használták és csak elszórtan, különleges esetekben vettek igénybe a fentiektől eltérő eljárásokat, amelyekhez általában csak *kooperáció* útján tudtak hozzájutni.

Az alkatrészek korszerű módszerekkel való felújításán túlmenően új alapokra kell fektetni és állandóan finomítani kell a meglévő *javítási és szerelési technológiákat.* Ennek keretében felülvizsgálat alá kell venni, valamennyi technológiát, át kell őket dolgozni és ki kell bővíteni, valamint új technológiák készítésével elő kell segíteni a gazdaságosabb gépjárműjavítást.

Az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* számos *felújítási módszert* dolgozott ki olyan alkatrészek részére, amelyet ez ideig javító vállalataink nem újítottak fel. E módszerek révén a javító iparnál — gyakorlati használatbavétel esetén — az anyagfelhasználás nagy mértékben csökkenthető, miáltal természetszerűleg a költségek is kedvezőbben alakulnak.

A tervezett alkatrészfelújítók létrehozásáig, a gépjármű alkatrészeknek az egyes vállalatoknál leendő egységes felújítása érdekében, elkészült a *felújítható alkatrészek választéka.* Tartalmazza mindazokat az alkatrészeket, amelyeket a jelenleg ismert módszerekkel fel lehet újítani. Ha majd ezek a listák valamennyi típusra elkészültek, gondoskodni kell a felújítási módszerek bevezetéséhez szükséges *berendezések* beszerzéséről is. Az esetben, ha az alkatrészek felújításánál olyan technológiai műveletek szerepelnek, amelyeknek beruházási költségei nagyok, termelékenysége pedig csak nagy darabszám mellett volna biztosítva, gondoskodni kell a saját alkatrészfelújítást meghaladó kapacitás kihasználásáról. E célból az ország egyéb területein jelentkező felújításokat is ide kell irányítani.

*

A gépjármű felújítások gazdaságosságát külföldi viszonylatban vizsgálva nézzük meg a kérdés alakulását a *Szovjetunióban.*

A múlt évben a *Műszaki Tudományos Együttműködés* keretében 6 tagú bizottság tanulmányozta a Szovjetunióban — a gyárak és javítóüzemek látogatása kapcsán — az *autóbuszok és tehergépkocsik nagyjavítását, valamint az alkatrészek felújítását.*

A bizottság mindenekelőtt megtekintette az *autójavító ipari gépek és berendezések kiállítását,* ahol alkalma volt a kiállított egységeket üzem közben is látni, és az autójavító ipar kisgépesítésére, szerszámozására vonatkozóan értékes tapasztalatokat szerezni.

A berendezések nagy részét a moszkvai *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet (NIIAT)* kísérletezte ki és gyártotta le. *Moszkvában* van egyébként az a *tervező intézet* is, amely a kiállításon látott készülékek, vagy bármilyen újítás terveit elkészíti, és azokat gyártásra alkalmas állapotban bocsátja az üzemek rendelkezésére.

A meglátogatott vállalatoknál egyöntetűen tapasztalható volt, hogy *tipizálásra* törekszenek, és minden vállalat egy-két típuson végez csak nagyjavítást. Az általában használatos nagyjavítási rendszer *zártciklusú, helyenként szalagszerű, fődarabcserés* rendszer. A napi teljesítmény általában 6—14 db gépkocsi. Minden vállalatnál intenzív alkatrészgyártás folyik. A fődarabcserés nagyjavítási módszer általános használatának magyarázatát az általa elért kitűnő eredményekben kell keresni.

A szovjet szakirodalomban gyakran találkozunk a szakembereknek a fődarabcserés nagyjavítási módszerről alkotott jó véleményével. Erre vonatkozóan idézzük az *Automobilnüj Transzport* c. szaklap egyik cikkének részletét:

„Az autójavító vállalatok ütemes munkájának gazdasági jelentősége igen nagy.

Ideálisnak nevezhető az a helyzet, amikor a javításba beadott gépkocsit rögtön kijavított, használatba vehető gépkocsival cserélik ki. Ezt úgy lehet elérni, hogy a javító üzemnél cserealapot létesítenek.

A cserealap nagyságát a javítási várakozási idő, a tulajdonképpeni javító időszükséglet és a napi kijavított kocsimennyiség határozza meg.

Éppen ezért a javítási folyamat megszervezésének végső célja az, hogy a minimumra csökkentse a gépjárműveknek a javításban eltöltött idejét. Ezt a törekvést segíti elő az autójavítóknál a forgó gépkocsi- és fődarabalap létesítése, valamint annak állandó fenntartása, a vállalat ütemes munkája révén.

A nagyüzemi javítás, a tömeggyártás mai technikai szinvonala mellett, a javítások megszervezésének egészen természetes és egyedüli helyes módszere. Az egyedi javítás mellett és a személytelenített javítás ellen felhozott érveknek és példáknak nincs komoly alapjuk.

A tömeggyártású gépkocsik személytelenített javítási módjának elejtése az egész javítási rendszer visszafejlődésének veszélyével járna, nevezetesen attól kellene tartani, hogy visszatérünk a régi, kisipari jellegű javításokra; ennek pedig nem szabad megtörténnie."

A két nagyjavítás közötti kilométereket mind az új, mind a javított gépkocsiknál *normákban* írják elő. Ez vonatkozik a fődarabokra is. A gépkocsik javításának első feltétele, hogy az előírt normákat az üzemeltető vállalatok teljesítsék.

A NIIAT-nál egyébként a gépkocsik élettartamának megállapításánál csak *egy nagyjavítással* fognak számolni, mégpedig:

tehergépkocsiknál: 7 éven belül 240 000 km összeteljesítmény után,

személygépkocsiknál: 5 éven belül 250 000 km összteljesítmény után,

autóbuszoknál: 9 éven belül 510 000 km összteljesítmény után lesz a selejtezés.

A tudományos kutató intézet fenti ideális elképzelését azonban a gyakorlatban egyelőre nem lehet megvalósítani, mert az ilyen nagyarányú selejtezés következtében beálló igényeket az ipar ez idő szerint még nem volna képes kielégíteni; ezért egyelőre még az élettartam megtervezésénél *legalább két főjavítással* kell számolni.

A gépkocsi-, valamint fődarab-nagyjavításoknak *diktált az árrendszere*. A diktált árat *egy évre* állapítják meg, az előző év utókalkulációja alapján. A javítási költségek alakulását úgy szabályozzák, hogy igyekeznek minél szélesebb területre kiterjeszteni az alkatrészek felújítását, és ugyanakkor az új alkatrészek felhasználását a minimálisra korlátozni. Ebből adódik, hogy a nagyjavításoknál az alkatrészek felújítása 60—70%-os, az új alkatrészek felhasználása 18—26%-os; a megmaradó rész javítás nélkül kerül visszaépítésre.

*

Fejtegetéseink végére érve, a legfőbb következtetésként az alábbiakat kívánjuk hangsúlyozni:

Többszörösen beigazoltnak tekinthető, hogy már *sok helyen felismerték a cserefődarabos, illetve cserekocsis, személytelenített nagyjavítás egyedülálló előnyeit*. Határozott állásfoglalások hangzottak el, amelyek ezt a módszert minősítették legalkalmasabbnak a tömeges gyártású gépkocsik fokozott felújítási igényének kielégítésére.

Ezt a módszert kell tehát alkalmazni a *hazai teljes gépkocsipark* felújításánál, mégpedig a mindenkori szükségletnek megfelelően, lehetőleg két műszakban.

Egyesületi hírek

Az 1964. évi Országos Vezetőségi Tapasztalatcsere Értekezlet

A Közlekedéstudományi Egyesület évente megtartásra kerülő *Országos Vezetőségi Tapasztalatcsere Értekezlete* f. évben július 3—4-én, a Budapesti MÁV Igazgatóság Területi Szervezete rendezésében, *Budapesten* volt. A vidéki és budapesti szervezetek vezetőinek hagyományos találkozója ezidén is a tradiciókhoz híven, tartalmilag eredményesen, társadalmi programját illetően a legjobb baráti légkörben zajlott le.

Az országos értekezletet a rendező területi szervezet elnöke, *Csamangó Henrik* MÁV főigazgató nyitotta meg a Technika Házában. Megemlékezett arról, hogy a Budapesti MÁV Igazgatóság Területi Szervezete ez évben tölti be fennállásának tizedik évét. Különös elismeréssel szólt az egyesület társadalmi aktiváiról, akik a közlekedéstudományok fejlesztésében és a közlekedési problémák megoldásában jelentős szerepet töltenek be, és a közlekedés vezetői részére is számottevő segítséget adnak.

Az elnöki megnyitó után *Telek János* MÁV igazgatóhelyettes, a területi szervezet titkára számolt be a szervezet munkájáról, felsorolva azokat az eredményeket és nehézségeket, amelyek a működés során mutatkoztak.

A beszámolót vita követte.

Zádori Zoltán (Budapesti MÁV Igazgatóság) az üzemi technológiai tervekkel kapcsolatos egyesületi tevékenységgel, *Oszetzky Egon* (Pécs) a külföldi tapasztalatcserék kiszélesítésével foglalkozott, egyben felhívta az értekezlet figyelmét az 1965. évben Münchenben rendezendő nagyjelentőségű közlekedési kiállításra. *Závodszky László* (Győr) a központi pályaudvarok problémáinak megtárgyalására országos jellegű komplex munkabizottság összehívását kérte. *Csabai Rudolf* (Miskolc) javaslatot tett a munkabizottsági zárójelentéseknek egyesületi szakértő biztottság által történő felülvizsgálatára. *Hábel György* (Miskolc) foglalkozott a vasút területén mutatkozó szakemberutánpótlás nehézségeivel, és mint megoldandó feladatot felvetette a közlekedés történetének társadalmi feldolgozását.

Az elhangzott hozzászólások és a találkozó során összehívott *Országos Titkári Értekezlet* megállapításai alapján, a Tapasztalatcsere Értekezlet az alábbi 7 pontból álló *határozati javaslatot* terjesztette az egyesület elnöksége elé:

1. Az egyesületi külföldi tapasztalatcseréket a közelmúltban megindult formában tovább kell fejleszteni olyan irányban, hogy azok elsősorban a szomszédos országok felé és a személyes tapasztalatszerzésre irányuljanak. A személyes tapasztalatszerzésre irányuló külföldi tapasztalatcseréken résztvevő küldöttségeket úgy kell összeválogatni, hogy azok felöleljék a közlekedés legszélesebb rétegeinek szakembereit és az egyesület vidéki szervezeteinek képviselői is kellő mértékben helyet kapjanak.

2. Az egyesület azon szakcsoportjai közötti kapcsolatokat, amelyeknél az egyesület elnöksége azt helyesnek látja, fokozottan ki kell építeni; vezetőiknek titkári értekezleteket kell tartani — a területi szervekhez hasonlóan — és az egymásközötti kapcsolatok kiszélesítése mellett a szakcsoportok vertikális kiépítésére is fokozott gondot kell fordítani.

3. A közlekedés egyes területein a szakkáderek biztosítása és azok színvonalának növelése érdekében az egyesületi munkában a káderfejlesztésnek fokozottan helyet kell kapnia. Ennek érdekében szükséges a közlekedés területén dolgozó szakkáderek hivatali kiképzési rendszerének felülvizsgálata, az egyesület keretén belül.

4. A központi pályaudvarok problémáinak megoldására országos jellegű, komplex munkabizottságot kell alakítani és annak zárójelentését országos jellegű ankéton kell megtárgyalni.

5. A belső anyagmozgatás problémáit — figyelemmel az országos szállítás egységes technológiai folya-

(Folytatás a 306. oldalon)



1. ábra. Részlet az 1964. évi Budapesti Nemzetközi Vásárról

Budapesti Nemzetközi Vásár 1964

Dr. CZÉRE BÉLA

A *Budapesti Nemzetközi Vásár* – az idén május 15—25. közt — immár másodszor került megrendezésre, örökébe lépve a korábbi „Budapesti Ipari Vásár"-nak. Az elnevezés megváltozása nemcsak a budapesti nagy ipari-kereskedelmi találkozó hivatalos nemzetközi elismerését tükrözi, hanem a vásár tartalmi fejlődését is jól kifejezi. A vásár *nemzetközi jellegének* további erősödését mutatja, hogy az idén 35 ország több mint 1000 kiállítója hozta el termékeit, szemben a tavalyi vásár 24 országának néhány száz kiállítójával. Az idei vásáron a külföldi kiállítók a kiállítási területnek már nagyobb részét foglalták el, mint a magyar ipar. A külföldi kiállítók vásári dolgozóinak száma elérte a háromezer főt. A különböző szintű hivatalos delegációk száma is jóval nagyobb volt, mint eddig bármikor.

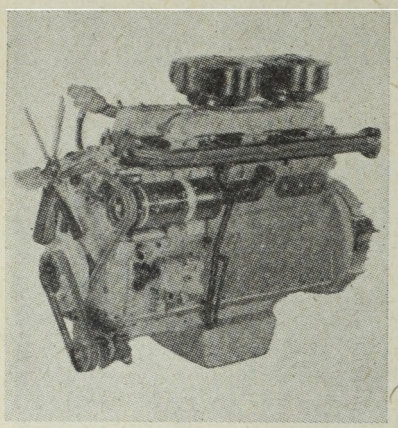
A külföldi kiállítók, a nemzetközi jelleg mellett természetesen a vásár továbbra is elsősorban a *magyar ipar* nagy bemutatója maradt. A korábbi évekkel szemben azonban igen fontos alapelv érvényesült: csak olyan magyar termékeket állítottak ki, amelyek alkalmasak a sorozatgyártásra, és amelyekből export-rendelést is tudunk vállalni.

Annak ellenére, hogy a vásáron aránylag kevés belföldi fogyasztásra szánt terméket mutattak be, a *vásár látogatóinak* száma megközelítette az egy milliót. A jól bevált módon megtartott *szakmai napokon* pedig mintegy százezer szakember tekintette meg az őt érdeklő látnivalókat.

*

A vásár közlekedési érdekű látnivalói közt a legnagyobb területet az idén is a gépjárművek, ezek közt is a *magyar gépjárműipar* kiállítása foglalta el. E szakosított kiállítás az autó- és traktoripari trösztbe tömörített gyárak gyártmányai mellett néhány nagyobb szövetkezet termékeit is bemutatta.

A közös kiállítás rendezője az idén a 15. éve fennálló *Csepel Autógyár* volt. A gyár saját gyártmányait reprezentálta az a *motorkiállítás*, ahol az első, 15 évvel ezelőtt készült Csepel D413 típusú dieselmotor mellett a későbbi



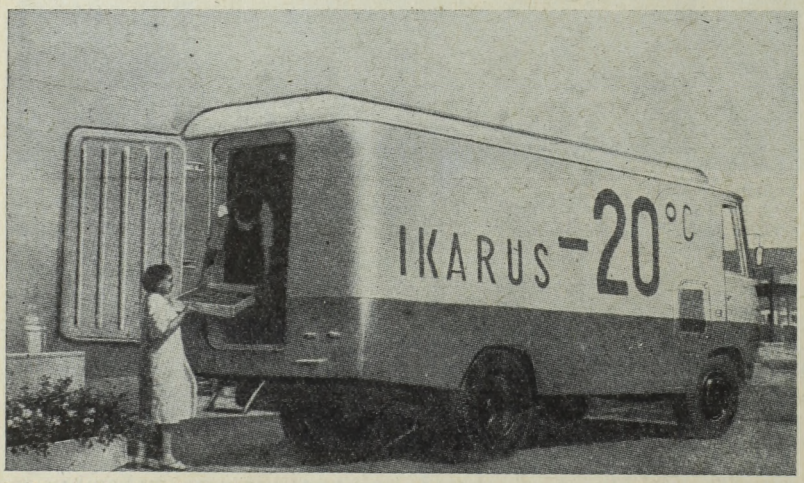
2. ábra. A Csepel 609[1] típusú hathengeres, közvetlen befecskendezésű dieselmotor

típusokat is — mintegy fejlődési sorrendben — láthatták a látogatók. Így szerepelt a legújabb motorcsalád tagjai közül a Járműfejlesztési Intézet által szerkesztett és a Csepel Autógyárban gyártott hathengeres, közvetlen befecskendezésű, 609 típusú állómotor, valamint az ugyanilyen rendszerű négyhengeres, 406 típusszámú motor is.

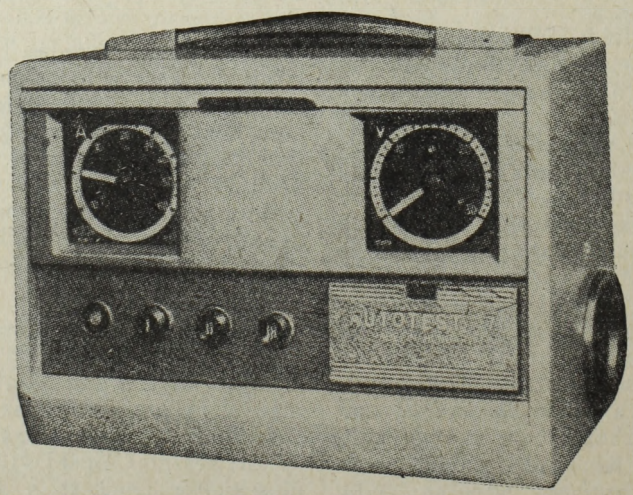
A gyár által készített különféle *agregátok* széles választékából az 5 + hátramenet fokozatú, 40 mkg-os, valamint a 6+ hátramenet fokozatú, 60—75 mkg-os sebességváltóműveket, különféle kardántengelyeket, teleszkóplengéscsillapítókat stb. állítottak ki.

A gyár *járművei* között két prototípust mutattak be: a D717 típusú, 3 tengelyes, összkerékmeghajtású, 14 tonnás alvázat és a D711 típusú 8 tonnás billenő tehergépkocsit. Ezen felül két trópusi jármű is szerepelt a kiállításon: az egyik a D450,5 speciális, 5 tonnás alváz, továbbkarosszálási célokra, a másik a D344 típusú, Afrikát is megjárt 3,5 tonnás összkerékmeghajtású tehergépkocsi. Ismét láthattuk a már tavaly is kiállított D707.3 üzemanyagszállító gépkocsit, amely vontatóból és 7—8000 literes tartályos pótkocsiból áll.

Az *Ikarus Karosszéria és Járműgyár* az idén négy járművet mutatott be. Az *Ikarus 556* típusú, 100 személyes városi autóbusz első példányai már a főváros utcáin is forgalomban vannak, mint a „0" sorozat tagjai. Az *Ikarus 620* típusú városi autóbuszban működik az Ikarus-Atra szolgálati szabadalmat képező erőátviteli berendezés. E hidraulikus tengelykapcsoló — egy közbeiktatott szabadonfutó szerkezettel és a szokványos sebességváltóval — a nagyvárosi forgalomban könnyebbé és biztonságossabbá teszi a jármű vezetését. Szerepelt a kiállításon még a tavaly bemutatott Ikarus 404 típusú 4 tonnás *hűtőgépkocsi* is. Új gyártmánya a gyárnak a Csepel nyergesvontatóhoz készített D705N—1540 típusú *bútorszállító pótkocsi*. A jármű 53 m^3 térfogatú, 25 m^2 rakterületű, hasznos teherbírása 10 tonna, belső magassága 2150 mm, teljes hossza 10 500, teljes szélessége 2500 mm. Ötletes belső faliképzése más árufajták szállítására is alkalmassá teszi.



3. ábra. Az Ikarus 404 típusú, 4 tonnás önhordó hűtőgépkocsi



4. ábra. Az „Autotes" műszer, a VILLTESZ gyártmánya

A *Vörös Csillag Traktorgyár* gyártmányai sorában — többek közt — az állandóan fejlesztett D-típusú 60 LE-s *dömperen* kívül a zárt vezetőfülkés DF típust is kiállították. E mellett a gyár természetesen *traktorait* is bemutatta, így az ismert D4K-összkerékmeghajtású dieselüzemű traktor módosított, D4K-B változatát is, hathengeres, 90 LE-s motorral, zárt vezetőfülkével.

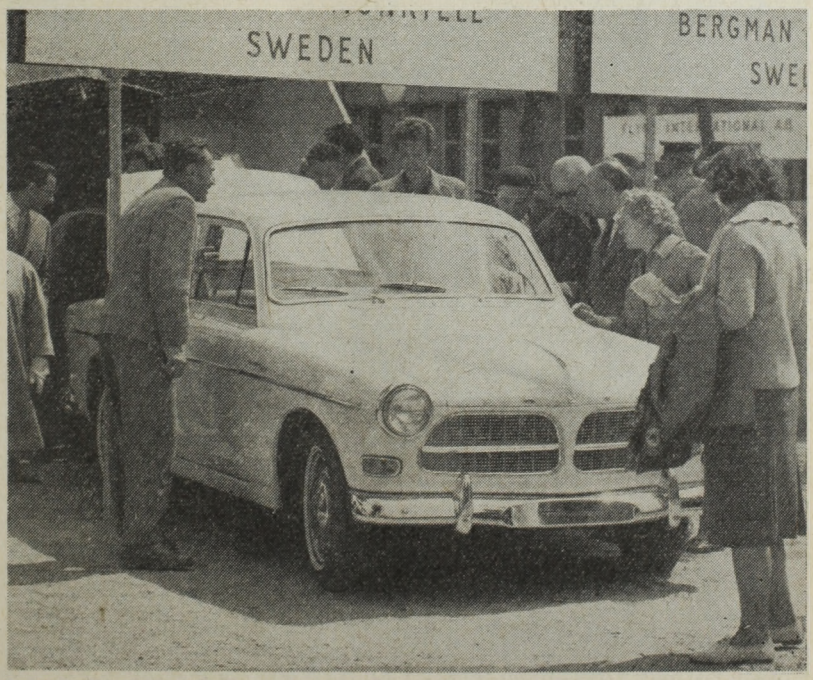
A szakosított kiállításon fontos szerephez jutott a győri *Wilhelm Pieck Járműipari Művek*, amely az előbbi járműgyárak jelentős szállítója: az autóbuszok, tehergépkocsik és különleges járművek mellső és hátsó tengelyeit állítja elő. Exponátumai közül a 032 típusú hidrokormányt emeljük ki, amely a mechanikus kormányművek nagyságrendjénél

méretekben alig nagyobb. Az *Autóvillamossági Felszerelések Gyára* nagy választékban állította ki hagyományos autóvillamossági gyártmányait. Figyelmet keltett az autóbuszgyártás által igényelt váltóáramú generátor, a hozzá szükséges szelén egyenirányítóval és feszültségszabályozóval. A későbbiekben az egyenirányítás szilíciumdiódás lesz, továbbá az elektromechanikus feszültségszabályozást is félvezetős kivitelben fogják készíteni. *A MIRKÖZ Diesel- és Autótechnikai KTSZ* a diesel adagoló-vizsgáló próbapadoknak ismét széles skáláját mutatta be. Legkorszerűbb gyártmánya az ELDI univerzális próbapad, amely az elektromos és a dieselrendszerben bekövetkezett hibák megállapítására, a javítás ellenőrzésére, a berendezések beszabályozására alkalmas. A *VILLTESZ Autóvillamossági és Műszerész KTSZ* kiállított gyártmányai közt az „Autotes-7" műszer keltett nagy figyelmet, amellyel jóformán valamennyi lényeges elektromos ellenőrzést el lehet végezni magán a gépkocsin is.

A *külföldi kiállítók* az idén is igen sokféle gépjárművet, tartozékot és felszerelési cikket mutattak be. Így a *Szovjetunió* kiállításán a Volga és a Moszkvics típusok új változatai közt a Volga M22 M univerzál típust, az UAZ-450A típusú, 9 személyes (vagy 4 ágyas) terepjáró betegszállító gépkocsit, az UAZ-451 típusú fedett kis gépkocsit láthattuk; utóbbi teherbírása 800 kg, 70 LE-s motorjának fogyasztása 10 l/100 km, legnagyobb sebessége 95 km/ó. A RAT-977 típus — 10 személy vagy 800 kg áru számára — kisautóbusz, egészségügyi jármű, vagy teherfurgon változatban kapható. Négyhengeres, négyütemű, 70 LE-s motorjának fogyasztása 16,5 l/100 km, maximális sebessége 110 km/ó A *Csehszlovák Szocialista Köztársaság* a Skoda és Tatra személygépkocsik új változatai (Skoda 1202 Station, Skoda Octavia Combi, Tatra 2—603) mellett ismét bemutatta a Tatra 138S-3 típusú, három oldalra billenő, 12 tonnás tehergépkocsit. A *Lengyel Népköztársaság* járműkiállításán a Nysa sorozat ismert változatai (furgon, törpebusz, mentő), a

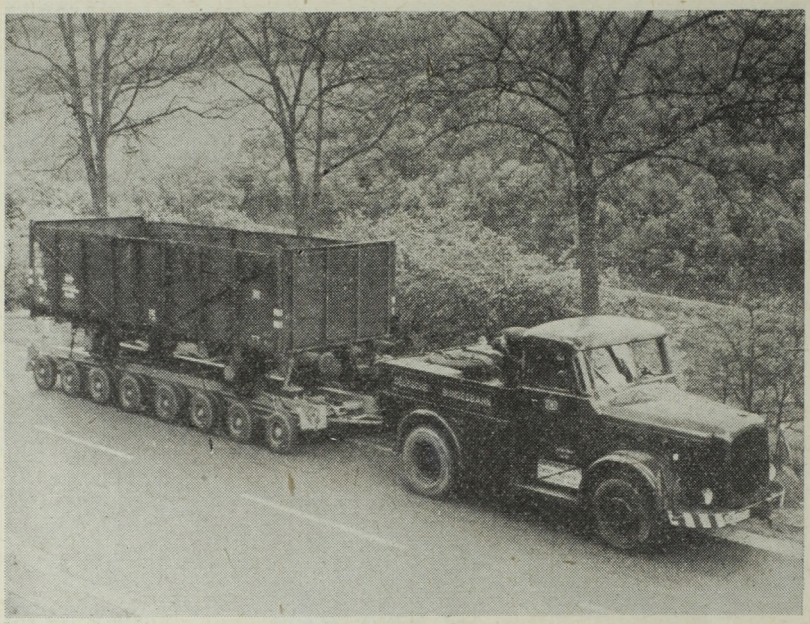


5. ábra. Szovjet gépkocsik a vásáron

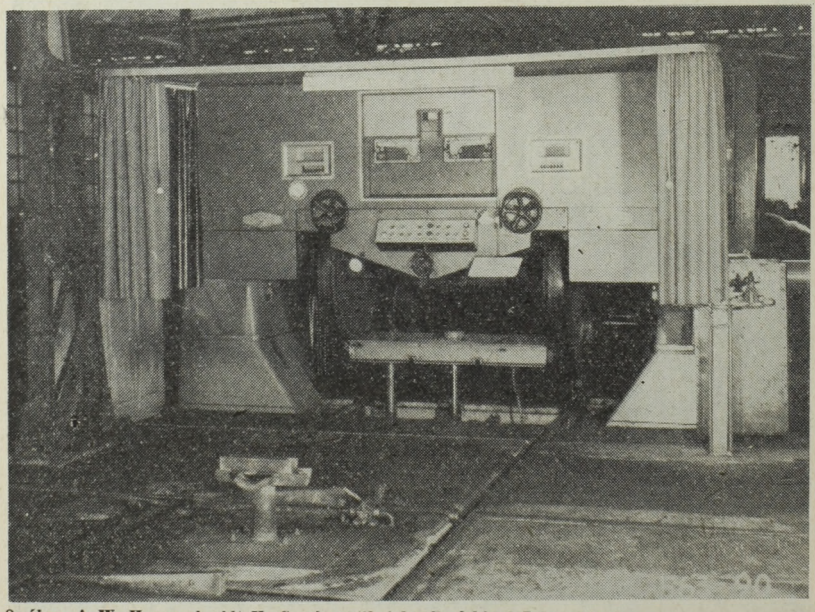


6. ábra. A svéd „Volvo" személygépkocsik

Warsawa gépkocsik, a Zuk furgonok szerepeltek. Nagy figyelmet keltett a P-200 típusú alacsony alvázú 20 tonnás pótkocsi, továbbá a D-43 típusú 3,5 tonnás, hidraulikus billentő berendezéssel készült pótkocsi. A *Német Demokratikus Köztársaság* a Wartburg és Trabant személygépkocsik, így az új Trabant 601 Limousin



7. ábra. A vásáron bemutatott SEAG 40 tonnás vagonkuli üzem közben



8. ábra. A W. Hegenscheidt K. G. cég optikai kerékpárkimérő berendezése

személygépkocsi mellett a Barkas 1000 típusú áru- és betegszállító gépkocsikat, a Robur LO 2500 típusú, 2575 kg teherbírású tehergépkocsit mutatta be; utóbbi 70 LE-s, négyhengeres, léghűtéses, 3345 cm^3-es motorja 85 km/ó sebességet tesz lehetővé. *Jugoszlávia* kiállításán a Zastava 750-es és 1300-as személygépkocsikon kívül a 620 B típusú, 61 LE-s, 89 km/ó max. sebességű hússzállító gépkocsit és 12 tonnás tartálypótkocsit láthattunk.

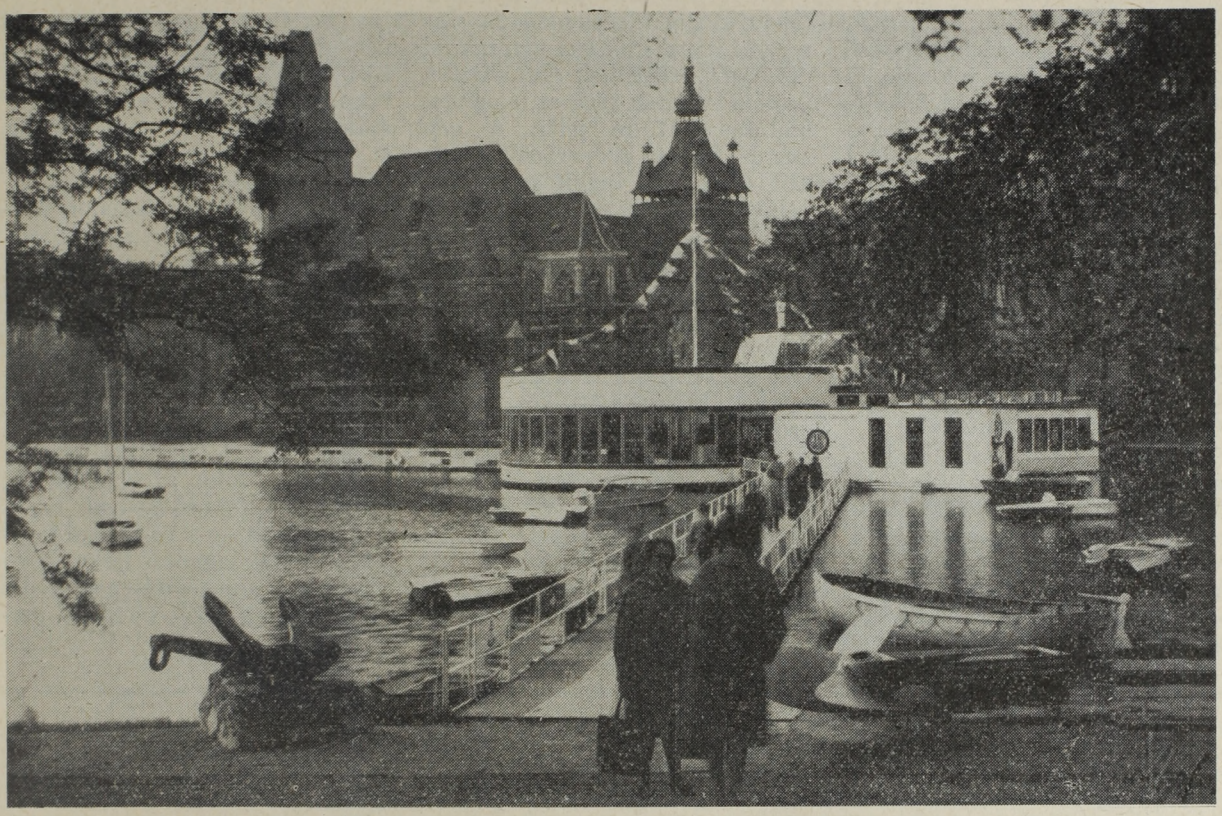
A *nyugati országok* egy része is állított ki gépjárműveket; így az osztrák, nyugatnémet, angol és francia autógyárak ismert gyártmányai mellett a svéd „Volvo" személygépkocsikkal is megismerkedhettek a vásár látogatói.

A szakemberek körében nagy érdeklődést keltett az esseni *Rheinische Stahlwerke* önálló kiállításán bemutatott új *SEAG vagonkuli* (Strassenroller), amely 40 t teherbírású és max. 42 km/ó sebességgel vontatható.

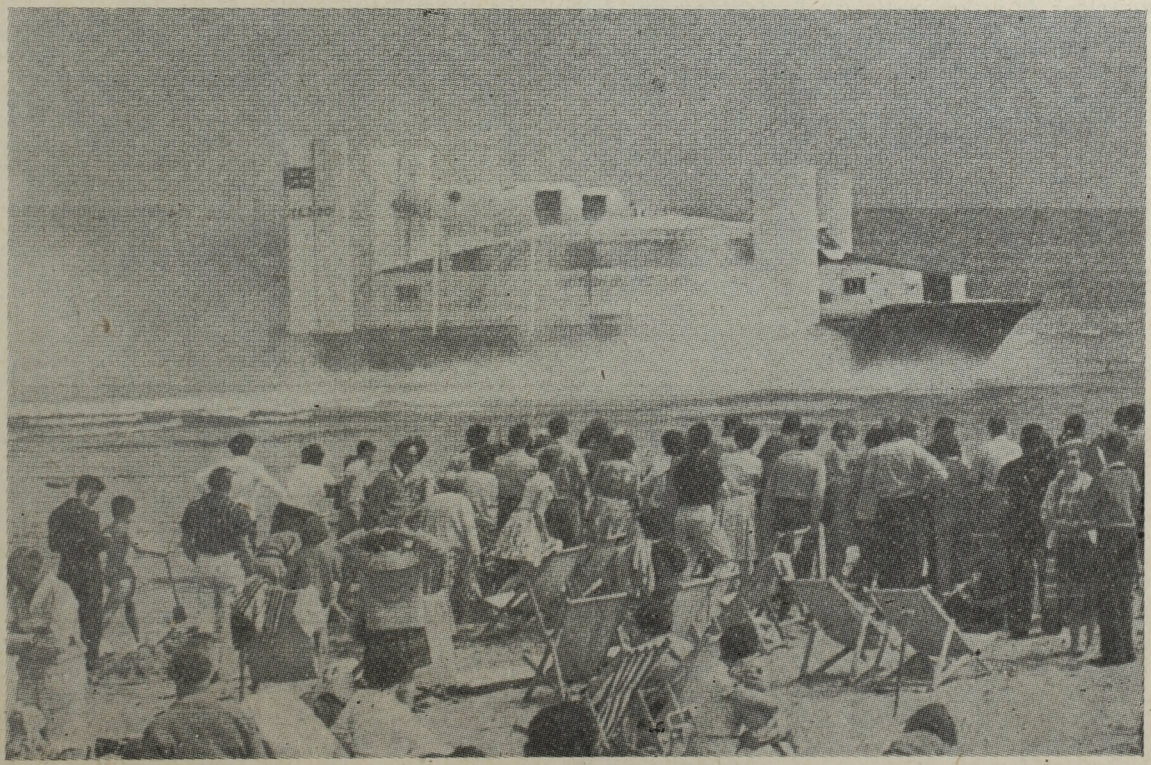
A *vasúti közlekedés* eszközeivel főként a magyar gyárak szerepeltek a vásáron. A *Wilhelm Pieck Járműipari Művek* kiállításán az Egyiptomnak szállított, légkondicionáló berendezéssel ellátott, normál nyomközű trópusi hálóés étkezőkocsi, a Szovjetuniónak szállított, széles nyomközű, hálófülkékké átalakítható utasfülkékkel kiképzett, ugyancsak légkondicionáló berendezéssel ellátott személykocsi modelljei vonták magukra a látogatók figyelmét. A *GANZ-MÁVAG* kiállításán nagy közönségsikere volt a DVM-2 típusú, 600 LE-s dieselvillamos mozdony működő modelljének. Ismét bemutatták a háromrészes, 1000 LE-s, mechanikus erőátvitelű diesel-motorvonat modelljét is. Ezenfelül a szakemberek körében érdeklődést keltettek — többek közt — a 16 UFE 17/24 típusú, 800—1000 LE-s diesel-motor, az UF B-3 univerzális dieselmozdony-forgóváz és más mozdonyipari gyártmányok.

A vasúti közlekedést érdeklő berendezések és felszerelések közt a magyar vasúti szakemberek figyelmét különösen felkeltette a *W. Hegenscheidt K. G.* cég által kiállított 563 típusú *optikai kerékpárkimérő berendezés*, amely személy- és teherkocsi kerékpárok kimérésére szolgál. A berendezéssel a lassan forgó kerékpáron 4 perc alatt, 0,1 mm pontossággal állapítható meg az új forgási átmérő, s ez által az abroncsanyagban jelentős megtakarítás érhető el. A berendezés keresztben áll a műhelyi vágányra és a kerékpárok keresztül gördíthetők rajta. A kerékpárt hidraulikus emelőbak emeli a szükséges magasságra. A berendezést elektrohidraulikus nyomógombos kapcsolóval vezérlik.

A hajózás járművei és eszközei az idén is a *Magyar Hajó és Darugyár* kiállításán szerepeltek a legnagyobb számban és választékban. A városligeti tavon megépített pavilonban — számos más kiállítási tárgy közt — a vontató- és tolóhajózást összehasonlító igen szemléletes modelleket ta-



9. ábra. A Magyar Hajó- és Darugyár kiállítása



10. ábra. A „Hovercraft" angol légpárnás jármű, amelynek modelljét a vásáron kiállították

nulmányozhatták a látogatók. Látható volt még a sok hajómodell közt az 1000 LE-s tolóhajó, a 800 LE-s kikötői vontatóhajó, az 1000 tonnás tartályuszály, a foszfátszállító uszály, a 100 t élőhal szállítására alkalmas uszály, a hordszárnyas hajó, a jégtörőhajó, a tűzoltóhajó, a motoros komp, a 180 személyes vízibusz modellje is. Az 53 személyes kézihajtású alumínium tengeri mentőcsónakot eredetiben is kiállították. A kiállítás kellően reprezentálta a magyar hajóipar gyártmányainak széles választékát.

Két igen érdekes, a jövő közlekedését képviselő eszköz modelljeit is láthatták a vásár látogatói. Az idén jóval nagyobb méretben megrendezett angol és francia pavilonokban egyaránt szerepelt a „Concord" nevű, mintegy kétszeres hangsebességgel (2300 km/ó) közlekedő 100 személyes *szuperszónikus utasszállító repülőgép*, amelynek első útját a francia kiállítás 1966-ra, az angol kiállítás 1970-re jelzi. A gép angol—francia kooperációban készül. Az angol kiállításon szerepelt ezen felül a „Hovercraft" *légpárnás jármű* 3 légcsavaros modellje is; e jármű 6 féle típusának kifejlesztésével foglalkoznak.

Az említett járművek és berendezések természetesen korántsem merítik ki a vásár közlekedési érdekű látnivalóit, különösen ha a rakodási munkákat, a járműjavítást, a pályaépítést és fenntartást, a hírközlést stb. szolgáló berendezéseket, gépeket, műszereket is figyelembe vesszük.

Külön említésre érdemes azonban az idén ötödször megszervezett *Műszaki Könyvkiállítás*, amelyet *dr. Csanádi György* közlekedés- és postaügyi miniszter nyitott meg. A kiállítás 12 országból mintegy 4000 könyvet — köztük számos közlekedési szakkönyvet is — tartalmazott és a bel-, valamint külföldi szakemberek körében egyaránt nagy figyelmet keltett.

*

A *második Budapesti Nemzetközi Vásár* ismét jelentős előrelépés volt e nagy ipari seregszemle fejlődésében. A vásár az idén még tartalmasabb, külkereskedelmileg reálisabb, megalapozottabb, külső megjelenésében is sok tekintetben korszerűbb, szebb volt, mint az előzőek. Az érdeklődés fokozódásával azonban a zsúfoltság a vásár mai területén egyre nagyobb lesz; az új vásárváros megépítésének ezért nem szabad soká váratnia magára.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 300. oldalról)

matára — a tudományos társegyesületekkel karöltve, komplex munkabizottságokkal kell megvizsgáltatni.

6. A közlekedéstörténet feldolgozását az egyesület szerveinek és szakcsoportjainak fokozottan kézbe kell venni.

7. Az elmúlt években alakult vidéki szervezetek fejlesztése érdekében a főhatósági szervek tagjait magukban foglaló szakcsoportoknak és az egyesület központjának fokozottabb segítséget kell adniok.

Az Országos Vezetőségi Tapasztalatcsere Értekezlet sikeres és gondos lebonyolításáért — az Úttörővasút Hűvösvölgyi végállomásán tartott záróülésen — az egyesület elnöksége nevében *Váradi József* főtitkárhelyettes mondott köszönetet a Budapesti MÁV Igazgatóság területi szervezete vezetőségének, kiemelve *Csamangó Henrik* elnök, *Telek János* titkár, *Gajtkó József* társelnök és *Matók István* vezetőségi tag lelkes és önzetlen munkáját. Ennek köszönhető, hogy a találkozó 200 résztvevője nemcsak hasznos tapasztalatokat szerzett, hanem jól is érezte magát és maradandó, szép emlékekkel gazdagodott.

Együttműködési megállapodástervezet a lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesületével

A lengyel Műszaki Egyesület Szövetségének (NOT) keretében működő *Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesülete* (SZITK) meghívására f. évi június 7—23. között az egyesület Intéző Bizottságának 5 tagú *küldöttsége* látogatott Lengyelországba.

A küldöttség tagjai *Váradi József* és *Sinkó Miklós* főtitkárhelyettesek, *Fogarasi Mihály*, az Építési Tagozat elnöke, *Solymos János*, a Közlekedési Tagozat titkára és *Dr. Gámán József* ügyvezető titkár voltak. A látogatás célja volt a két egyesület közötti baráti együttműködés formáinak megbeszélése, kölcsönös tájékozódás az egyesületek szervezeti felépítéséről, a központ és vidék kapcsolatairól, a hálózatfejlesztésről, és a társadalmi munkamódszerekről.

A küldöttség tagjai több lengyelországi városba látogattak el, ahol megismerkedtek az egyesület helyi szervezeteinek vezetőivel és számos technikai létesítményt is megtekintettek. Varsóban, az egyesület központjában tartott megbeszélésen a lengyel társegyesület vezetői szerződéstervezetet nyújtottak át, amely a két egyesület közötti együttműködés és tapasztalatcsere megszervezésének feltételeit tartalmazta. A szerződéstervezet foglalkozik a kölcsönös segítségnyújtás lehetőségeivel, a tudományos értekezletekre és konferenciákra történő egyéni és csoportos utazásokkal, az ipari üzemek megtekintésénél az egyesületi segítségnyújtással, a közösen szervezendő szimpoziumok, ankétok tartásával, az információk, tudományos és műszaki kiadványok cseréjével. A küldöttség a legjobb benyomásokkal tért vissza útjáról. Fogadta a küldöttség tagjait *Piotr Lewinski* lengyel közlekedésügyi miniszter, aki kijelentette, hogy az együttműködést a maga részéről a legmelegebben támogatja. Ugyancsak látogatást tettek *Kimsal* mérnöknél, a NOT főtitkáránál. A küldöttség a visszautazás során a Drezdai Közlekedési Főiskola meghívására két napot töltött Drezdában, ahol *Dr. G. Rehbein* rektor fogadta az egyesület képviselőit.

A lengyel egyesület küldöttei szeptember hó második felében látogatnak Magyarországra, amikoris a Közlekedéstudományi Egyesület elnökségének jóváhagyása után sor fog kerülni a szerződés aláírására.

Váradi József

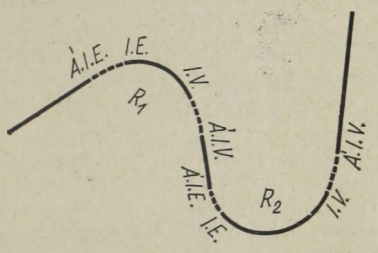
Vasúti pályák vonalvezetésével kapcsolatos problémák a nagyobb sebességre való áttérés szempontjából

Dr. UNYI BÉLA

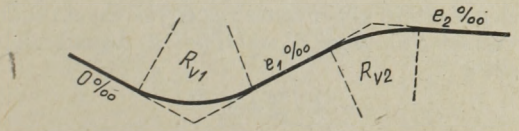
A vasútvonalak mind a vízszintes, mind a függőleges vonalvezetés tekintetében egyenes és íves pályarészekből alakulnak ki.

Helyszínrajzi szempontból az egyenesek és az ívek általában nem közvetlenül, hanem átmeneti ívek közbeiktatásával csatlakoznak egymáshoz, hogy a vasúti járóművek folyamatosan, lökésmentesen haladjanak be az ívekbe, illetve onnan az egyenes vonalrészekbe *(1. ábra)*.

A *hossz-szelvény* kiképzését tekintve a vízszintes, illetve lejtős pályarészek — a függőleges síkban — ugyancsak ívekkel csatlakoznak egymáshoz *(2. ábra)*.



1. ábra



2. ábra

A következőkben a *vasútvonalak vonalvezetésének fejlődését* fogjuk áttekinteni. Tárgyalásunk során elsősorban a nagyobb (120 km/órán felüli) sebességek szempontjából fogjuk a kérdést vizsgálni, mégpedig a *Német Szövetségi Vasutaknál* és a *Japán Államvasutaknál* jelenleg érvényes előírások figyelembevételével. A Német Szövetségi Vasutaknál most van kialakítás alatt egy *észak—dél* és egy *nyugat—kelet* irányú nagysebességű vonalrész. Japánban pedig a f. évben megrendezésre kerülő tokiói olimpiász alkalmával adják át az új *Tokió—Osaka* közti vasútvonalat, az 515 km hosszú, új *Tokaidó* vasutat. Az említett vonalak jelenleg *a világ legkorszerűbb szabványos nyomtávolságú vasútvonalainak tekinthetők. Egyaránt 200 km/ó sebességre épülnek ki.* A vonalak műszaki jellemzői minden vonatkozásban tanulságosak számunkra.

A vizsgálatok során érinteni fogjuk a kérdés hazai vonatkozását is.

VÍZSZINTES VONALVEZETÉS

A nagysebességű vasúti pályákon *minél hosszabb egyenes* pályarészek és *minél nagyobb sugarú ívek* kialakítása a célszerű. Azonos irányú ívek között lehetőleg kerülik a rövid közbenső egyeneseket. Ezt rendszerint nagyobb sugarú ívek közbeiktatásával, *kosárgörbe* kiképzésével érik el. Ha erre nincs lehetőség, akkor legalább $v_{max}/2$ hosszúságú egyenest követelnek meg az ívek között. Így *az új Tokaidó vasúton 100 m a legkisebb egyenes hossza.*

Ellenkező irányú íveknek *inflexiós pontban* való találkozását írják elő.

Nagyobb sebességet csak nagysugarú ívek tesznek lehetővé. Az ívekbe való behaladásnál, a röpítőerő következtében *oldalirányú gyorsulás* keletkezik. Ez az oldalirányú gyorsulás egyrészt a billenési veszély, másrészt az utazási kényelem és a rakományok megcsúszása miatt nem lehet túl nagy. Az utóbbi szempont a mértékadó, mert ha az utazás kényelmét és a rakományok megcsúszásának a megakadályozását kielégítjük, messze maradunk a járművek felbillenésétől. [1].

Az utasokra ható oldalgyorsulást azáltal csökkentik, hogy az ívekben a külső sínszálat — a belsőhöz viszonyítva — túlemelik. Adott R sugár és v sebesség mellett meghatározható egy olyan túlemelési érték, amely mellett oldalgyorsulás nem lép fel ($p = 0$).

A szabványos nyomtávolságnál ennek az értéke:

$$t = 11{,}8\,\frac{v^2}{R}$$

Adott nyomtávolság mellett tehát a túlemelés a sebességtől és az ív sugarától függ. Ezt az *elméleti túlemelést* azoknál a vasutaknál használják, ahol kizárólag egyenlő sebességű vonatok közlekednek (pl. nagyvárosi földalatti vasutaknál). Mivel azonban a legtöbb vasútnál különböző sebességű vonatok közlekednek, a $p = 0$ állapotot csak egy meghatározott sebességnél lehet biztosítani. Ettől eltérő sebességeknél *ki nem egyensúlyozott oldalgyorsulás* keletkezik, amely nagyobb sebességeknél kifelé, kisebb sebességnél befelé irányul.

Ismeretes, hogy a sebesség, a sugár és a túlemelés közt a következő összefüggés áll fenn:

$$v = 11{,}3\sqrt{\frac{R \cdot t}{ny}}$$

ahol v = a sebesség (km/ó),
R = az ív sugara (m),
t = az elméleti túlemelés $(t_1 + t_2)$ (mm),
t_1 = a tényleges túlemelés (mm),
t_2 = a túlemelés hiány (mm),
ny = a sínek középvonalának egymástól való távolsága = 1500 mm.

Japánban, *az új Tokaidó vasúton* az ívsugarak és a sebesség közötti összefüggés az *1. táblázatból* látható.

1. táblázat

R (m)	v(km/ó)	t_1 (mm)	t_2 (mm)
1000	160	200	100
2500	272	200	100
2500	226	180	60
3000	247	180	60

A tényleges legnagyobb túlemelés tehát 180—200 mm, ugyanakkor a túlemeléshiány: 60—100 mm.

Abban az esetben, ha

$t_1 = 200$ mm akkor $t_1/ny = 0{,}133$
$t_1 = 180$ mm, akkor $t_1/ny = 0{,}120$
$t_2 = 100$ mm, akkor $t_2/ny = 0{,}067$
$t_2 = 60$ mm, akkor $t_2/ny = 0{,}040$

Ha a $t_1 = 200$ mm és $t_2 = 100$ mm, akkor a

$$\frac{t_1 + t_2}{ny} = \frac{t}{ny} = 0{,}20.$$

$t_1 = 180$ mm és $t_2 = 60$ mm, akkor a

$$\frac{t}{ny} = 0{,}16$$

2500 m sugarú ívekben ténylegesen 200 km/ó sebességet használnak, amikor is $p = -0{,}076$ m/mp^2, azaz *a belső sínszál van kissé túlterhelve* [2].

A *Német Szövetségi Vasutaknál* és az *USA vasútjainál* a t/ny arány: 0,167, *Angliában* 0,133.

A *Német Szövetségi Vasutaknál* is az ívekben használható sebesség, a sugár és túlemelés közt a

$$v = \sqrt{\frac{11{,}8}{R} \cdot (t_1 - t_2)}$$

alakú összefüggést használják. (Ez csak alakra tér el a

$$v = 11{,}3\sqrt{\frac{Rt}{ny}}$$

összefüggéstől, lényegében teljesen azonos azzal).

A vegyes forgalommal érintett vasutakon nem a legnagyobb sebességű vonatoknak megfelelő túlemelést adják meg, s így a lassúbb járatú vonatoknál (tehervonatoknál) bizonyos túlemeléstöbblettel, illetve gyorsuláshiánnyal; a leggyorsabb járatú vonatoknál pedig túlemeléshiánnyal, illetve szabad oldalgyorsulással kell számolni.

Így az ún. *gyakorlati túlemelés* általános képlete:

$$t_1 = \frac{K \cdot v^2}{R} = \frac{K}{11{,}8} \cdot t$$

Az elméleti számítás nyújtotta túlemelés értéket tehát egy, a *sebességtől függő* értékkel csökkentik. Az olasz, spanyol és csehszlovák vasutakon e képlet alapján határozzák meg a nagysebességű pályarészeken az ívek túlemelését.

A vasutak nagyobbik csoportja, így a japán és a német vasutak is, az elméleti túlemelés értékét egy állandó értékkel:

$$t_1 = t - a$$

csökkentve határozzák meg a gyakorlati túlemelés nagyságát.

A tényleges túlemelés legnagyobb értékei — a szabványos nyomtávolságú vasutaknál — 100 és 200 mm közt változik.

A maximális túlemeléshiányt, illetve szabad oldalgyorsulást a különböző vasutaknál különféleképpen határozzák meg és ez 150 mm, illetőleg $p = 1{,}0$ m/sec^2-et is elér. (Motorvonatoknál ezek az értékek egyes vasutaknál még magasabbak.)

A szabad oldalgyorsulás nagysága a

$$p = \frac{v^2}{12{,}97 \cdot R} - 0{,}00654 \cdot t_1$$

összefüggésből határozható meg a leggyorsabban *(2. táblázat)*.

2. táblázat

Vasút	A legnagyobb szabad oldalgyorsulás m/mp^2	Legnagyobb túlemelés, mm	Túlemeléshiány, mm
Magyar Államvasutak	0,42—0,50	131	63—67
Német Szöv. Vasutak	0,85	150	130
Új Tokaidó Vasút	0,678	200	100
Szovjet vasutak	0,5—0,7	117* (125)	76,5
USA vasútjai ...	0,65	152	100
Francia vasutak .	0,98	180	150
Francia vasutak (motorok)	1,63	180	250

* Átszámítva 1435 mm nyomtávolságra.

Az *ívsugár és a sebesség közti összefüggés* ugyancsak eléggé eltérő képet mutat az egyes vasutaknál.

A Német Szövetségi Vasutaknál a század eleje óta ez a

$$v = 4\sqrt{R}\text{-től}$$

$$v = 4{,}87\sqrt{R}\text{-ig}$$

változott.

E tény jelentőségét a *3.* és *4. táblázat* mutatja

3. táblázat

Összefüggés	A használt túlemelés max., mm	Túlemeléshiány max., mm	Szabad oldalgyorsulás m/mp^2
1. $v = 4 \cdot \sqrt{R}$	120	70	0,45
2. $v = 4{,}6 \cdot \sqrt{R}$	150	100	0,65
3. $v = 4{,}87 \cdot \sqrt{R}$	150	130	0,85

Az új *Tokaidó Vasútnál* a nyílt vonalon 2500 m, az állomásokban 1000 m sugarú íveket képeztek ki.

A sebesség és az ívsugár közti összefüggést a jelenleg érvényes *MÁV* előírások szerint az *5. táblázat* mutatja [3].

4. táblázat

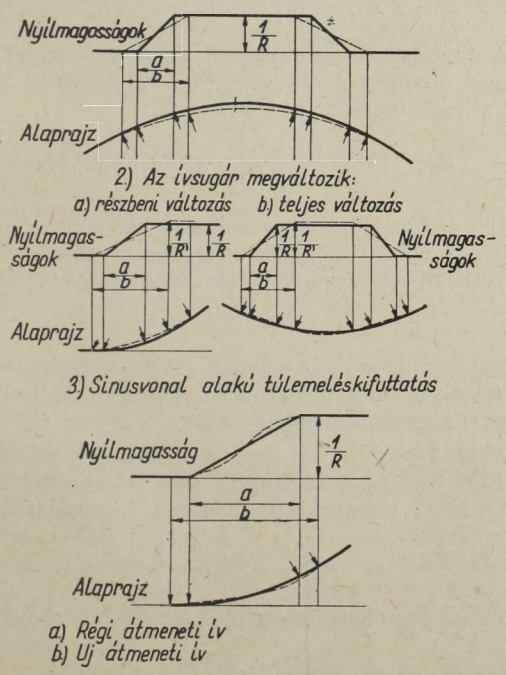
Összefüggés	v (km/ó)	80	100	120	140	160	180	200
1.	R min. (m)	400	625	900	1220	1600	2030	2500
2.		302	473	680	926	1210	1530	1890
3.		270	422	608	827	1080	1370	1690

5. táblázat

v (km/ó)	80	100	120	140	160
R (m)	400	600	900	1200	1600

Látható, hogy a *jelenlegi magyar előírások csaknem teljesen megegyeznek a Német Szövetségi Vasutak század eleji előírásaival.*

A túlemelések növelése, ami a sebességnövelés velejárója, az *átmeneti ívek hosszának* a megnövelését is magával hozza. Ez viszont az ívek alaprajzi fekvését változtatja meg. A földmunka elkerülése, illetve csökkentése végett vagy a körívnek az átmeneti ívhez csatlakozó részét egy kis mértékben csökkentett sugarú érintőleges ívvel cserélik fel, vagy a körív sugarát az ív teljes hosszában csökkentik, vagy sinusvonal alakú átmeneti ívet képeznek ki *(3. ábra)*.



3. ábra Az átmeneti ív hosszának megváltozása

A túlemelések kifuttatása és az *átmeneti ívek alakja* ez ideig azonban általában nem változott meg a nagyobb sebességű pályákon. Feltűnő, hogy a vasutak zöme ma is harmadfokú parabolát használ átmeneti ív gyanánt.

A *Német Szövetségi Vasutak* klotoid alakú átmeneti ívet használnak. A túlemelés kifuttatása „*S*" formájú hullámos kiképzésű.

A legkisebb kifuttatás és átmeneti ív hosszát az

$$l = 8 \cdot v \cdot t_1$$

$$l = 800\ t_1$$

összefüggésekből, a nagyobb értéket adó képletből határozzák meg.

Az új *Tokaidó Vasúton* az átmeneti ív hosszának a meghatározására az

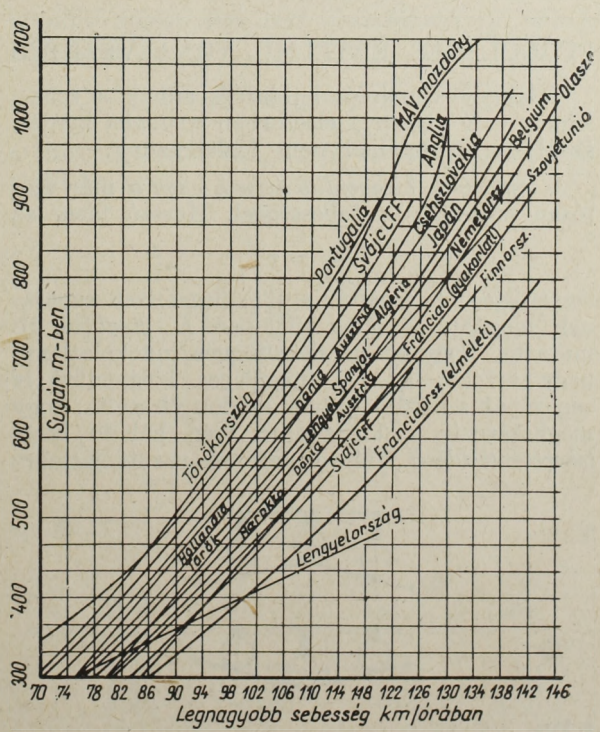
$$l = 6{,}3 \cdot v \cdot t_1$$

képletet használták. Az átmeneti ívek ugyancsak hullámos kifuttatásúak.

Hazai viszonyaink is megkövetelik — a nagyobb sebességre való áttérés alkalmával — *a jelenleginél nagyobb ki nem egyenlített oldalgyorsulás alkalmazását.* Igazat kell adni *E. Kessler*-nek [4], aki szerint $p = 0{,}8$ m/mp^2 szabad oldalgyorsulást ma már minden aggály nélkül meg kell tűrni.

A *4. ábra* is mutatja, hogy mennyire szélsőséges a magyar álláspont a sugár és a sebesség közti összefüggés kérdésében.

A jelenleginél nagyobb „maximális" túlemelések használata is feltétlenül szükségesnek látszik, mert csak ilyen módon lehet ívekben a jelenleginél nagyobb sebességet megengedni.



4. ábra

Például megemlítjük, hogy a MÁV-nál jelenleg a 400 m sugarú ívekben, 125 mm túlemelés mellett, csak 80 km/ó sebességet engednek meg (p = 0,37 m/mp²-nek megfelelő oldalgyorsulás mellett).

140 mm túlemelés használatánál, az R = 400 m sugarú ívekben a 90 km/ó sebesség is megengedhető volna, mert ebben az esetben is csak

$$p = \frac{8100}{12{,}97 \cdot 400} - 0{,}00654 \cdot 0{,}14 = 0{,}654 \text{ m/mp}^2$$

nagyságú oldalgyorsulás keletkeznék.

Az üzem közbeni tűréseket, megengedett fenntartási hibákat (t 10 mm) is figyelembe véve, még a 130 mm-es túlemelésnél kiadódó oldalgyorsulás is elfogadhatónak látszik, 90 km/ó sebességnél is. Ez esetben ugyanis a keletkező oldalgyorsulás

$$p = \frac{8100}{12{,}97 \cdot 400} - 0{,}00654 \cdot 0{,}13 = 0{,}71 \text{ m/mp}^2$$

ami még elfogadható.

Szükségesnek kell mondanunk a hullámos kifuttatású átmeneti ívek újbóli bevezetését is, amivel az 1942—43 években egyesek már foglalkoztak a MÁV-nál, de jelenleg nem használják.

Az *átmeneti ívek hosszát*, a túlemelések felülvizsgálata után, szintén felülvizsgálat alá kell venni.

A vízszintes vonalvezetés (sugár, túlemelés, illetve a sebesség közti összefüggés) *szempontjából a Német Szövetségi Vasutak* vonatkozó előírásai hazai viszonyaink mellett megfelelőknek látszanak, azok *átvétele ajánlható.*

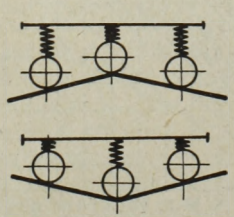
FÜGGŐLEGES ÉRTELMŰ VONALVEZETÉS

Valamely vonalrész lejtése és annak a sebességhez való viszonya elsősorban *vontatási* kérdés, azzal ez alkalommal nem foglalkozunk.

A *lejttörések kiegyenlítő ívének sugara* már szorosan összefügg a sebességgel. Hosszú ideig az

$$R_v = v^2$$

összefüggést használták a függőleges ívek sugarának meghatározására. 1955-ben *E. Feyl* [5] kimutatta, hogy ez az összefüggés indokolatlanul nagy értéket ad. A függőleges kiegyenlítő ív sugarának a kérdését olyan módon vizsgálta, hogy meghatározta a kiegyenlítő íven haladó *kerék tehermentesülését*. Háromtengelyű vasúti járműre



5. ábra

vonatkoztatva a problémát, a tehermentesülésre három okot állapított meg:

a) a statikus tehermentesülést,

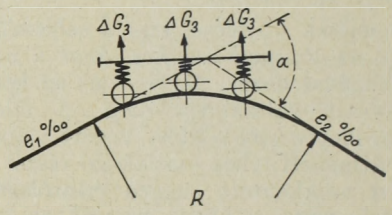
b) a dinamikus tehermentesülést és

c) a röpítő (centrifugális) erőt.

Ad a) A felülről domború lejttörés felett álló kocsinál a szélső tengelyek, a felülről homorú lejttöréseknél pedig a középső tengely rugózásánál lép fel tehermentesülés (ΔG_1). *(5. ábra).*

Ad b) A járművek mozgásának szabálytalansága az előbb említett okon kívül további tehermentesülést okoz (ΔG_2).

Ad c) A felülről domború kiegyenlítő íven való áthaladás alkalmával valamennyi kerék nyomása csökken (ΔG_3). *(6. ábra).*



6. ábra

A teljes tehermentesülés:

$$\Sigma \Delta G = \Delta G_1 + \Delta G_2 + \Delta G_3$$

A tehermentesülés pontos értékének meghatározása alapján a függőleges kiegyenlítő ívre a következő összefüggést hozta ki:

$$R_v \geqq 1736 + \frac{v^2}{12{,}7} \sim 1800 + 0{,}08\ v^2$$

Ezt az összefüggést, a szóba jöhető sebességekre, kisebb elhanyagolások figyelembevételével a következő egyszerű képlettel lehet helyettesíteni:

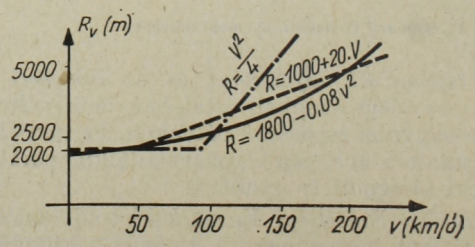
$$R_v = 1000 + 20 \cdot v$$

Azonos elgondolás alapján *Feyl* a négytengelyű, öttengelyű és a hattengelyű kocsikra is hasonló összefüggéseket állapított meg.

Feyl képletei alapján, a *különböző sebességek melletti függőleges kiegyenlítő ívek* sugarai a Német Szövetségi Vasutaknál 1955-ben használatos

$$R_{v\min} = \frac{v^2}{4}$$

értékkel összehasonlítva a *7. ábrán* láthatók.



7. ábra

Meg kell említeni, hogy ugyanebben az időben a szabványos sugár értékét a Német Szövetségi Vasutaknál az

$$R_v = 0{,}4\ v^2$$

képlet alapján határozták meg.

Feyl vizsgálatai alapján a Német Szövetségi Vasutak belátták, hogy a

$$R_v = \frac{v^2}{4}$$

képlet indokolatlanul szigorú, ezért később a

$$R_v = 20 \cdot v + 550$$

összefüggést vezették be.

Így a $v = 200$ km/ó sebesség esetén a függőleges ív sugara:

$$R_v = 20 \cdot 200 + 550 = 4550 \text{ m}.$$

A jelenleg használatos képlet alapján meghatározott sugárérték 200 km/ó sebességnél kisebb, mint a megelőző $R_v = 0{,}4v^2$ összefüggés mellett 107 km/óránál, vagy az $R_v = 0{,}25\ v^2$ képlet esetében 135 km/óránál.

Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a *Német Szövetségi Vasutaknál 200 km/ó sebesség bevezetése ellenére sem kell változtatni a lejttörések kiegyenlítő ívein.*

Az új japán *Tokaidó Vasúton* a függőleges ívek sugarát annak a feltételezésével állapították meg, hogy p — 0,05 g nagyságú ki nem egyensúlyozott függőleges gyorsulást engedtek meg. A

$$p = \frac{v^2}{127\ R_v} = 0{,}05 \text{ g}$$

összefüggés alapján a *6. táblázatban* feltüntetett sugárértékek adódtak.

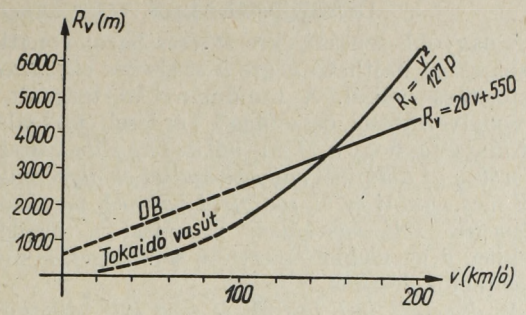
6. táblázat

v km/ó	150	200	250
R_v m	3500	6000	10 000

A legújabb német és japán előírásoknak megfelelően a *8. ábrán* tüntettük fel a 100—200 km/ó közti sebességekhez tartozó kiegyenlítő ívek sugárértékeit. Látható, hogy a 150 km/ó sebességig a német, azon felül a japán előírások adnak nagyobb értékeket.

A MÁV-nál még ma is a $R_v - v^2$ összefüggés alapján határozzák meg a függőleges ívek sugarait. Hogy ez milyen *túlzás* a legkorszerűbb külföldi vasutak előírásaihoz viszonyítva, azt a *7. táblázat* mutatja.

Az a tény, hogy a MÁV a függőleges ív sugarának megállapításánál a „v" sebességi értéknél nem is a tényleges, hanem a fejlesztési tervben előírt



8. ábra

sebességet veszi figyelembe, indokolatlanul *túlzott sugárértékeket* eredményez.

A tarthatatlan jelenlegi előírásokat mielőbb meg kell változtatni.

Tekintve, hogy a lejttörések kiegyenlítő íveibe útátjárók, nyíltvonalon és átmenő fővágányokban kitérők nem kerülhetnek, de nem kerülhet a kiegyenlítő ívbe vágányhídmérleg, tolópad és fordítókorong sem, továbbá a vashidaknál a túlemelések kifuttatásánál is nehézséget okoz a függőleges ív, feltétlen indlkoltnak látszik a hazai előírások revidiálása, azaz az indokolatlanul hosszú kiegyenlítő ívet adó pályarészek csökkentése.

A DB jelenlegi előírásainak átvétele ez esetben is javasolható.

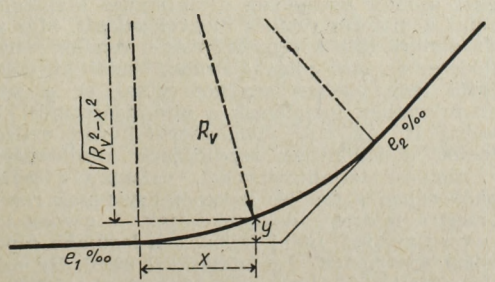
Tekintve, hogy az el nem halasztható módosítás esetén 10 000 m-nél nagyobb sugarak a nagyobb sebességre való áttéréskor sem fognak előfordulni, a kiegyenlítő ívek részletpontjainak meghatározására engedélyezett

$$y = \frac{x^2}{2\ R_v}$$

közelítő képlet sem lesz használható *(9. ábra)*. E helyett az

$$y = R_v - \sqrt{R_v^2 - x^2} = R_v - \sqrt{(R_v + x) \cdot (R_v - x)}$$

pontos értékeket szolgáltató összefüggéseket kell majd használni.



9. ábra

7. táblázat

	v km/ó	100	120	140	160	180	200
Német Szövetségi Vasutak		2550	2950	3350	3750	4150	4550
Japán Államvasutak	R_v	1575	2300	3050	4060	5120	6520
MÁV.....		10 000	14 000	19 600	25 600	32 400	40 000

ÖSSZEFOGLALÁS

A nagyobb sebességekre áttérés hazai vonatkozásban sem hajtható végre *a szükséges előfeltételek* biztosítása nélkül. A tanulmányban tárgyalt és a vonalvezetéssel összefüggő kérdések vizsgálata azt mutatta, hogy *a MÁV-nál az íves pályyrészeken a jövőben az eddiginél nagyobb szabad oldalgyorsulást kell megengedni és az eddiginél nagyobb maximális túlemelést kell használni.* Ez által a meglevő ívekben a jelenleginél nagyobb sebességek is megengedhetők lesznek.

Az átmeneti ívek hosszát is meg kell változtatni. A túlemelések kifuttatsánál újra be kell vezetni a hullámos kifuttatást.

A lejttörések kiegyenlítő ívének a sugarát is az eddigi felfogástól eltérően kell a jövőben megállapítani. A nagyobb sebességre való áttérés ellenére *rövidebb függőleges ívek* használata lehetséges. Ez tervezési könnyítésekre és az építési, valamint a pályafenntartási kiadások csökkentésére vezet.

IRODALOM

[1] *G. Schramm:* Eisenbahngleis und Schnellstverkehr, Die Bundesbahn, 1963. évi 1—2. sz.
[2] *M. Ischikawa:* Construction Standard, Japanese Railway Engineering, 1963. márc.-i sz.
[3] *MÁV:* Irányelvek 1435 mm nyomtávolságú pályák és ezek állomásainak tervezésére, Bp. 1956. Közl. Dok. Váll.
[4] *E. Kessler:* Der sichere Schienenweg, Der Eisenbahningenieur, 1963. évi 1. sz.
[5] *E. Feyl:* Die Gestaltung der Neigungswechsel, Glasers Annalen, 1955. évf. 323—327. old.

Könyvszemle

Gerhard Wissmann: A repülés története

Bp. 1964. Táncsics Könyvkiadó, 535 old. 372 ábra (ára kötve: 66,— Ft)

A repülés történetéről szóló legújabb magyar nyelvű könyv szerzője, *Gerhard Wissmann*, a Német Demokratikus Köztársaságban, a drezdai Műszaki Egyetemen tartott előadásait foglalta össze ebben a műben, olyan módon, hogy az a széles olvasóközönség számára is élvezetes olvasmány legyen. A magyar kiadás a második, bővített német kiadás (VEB Verlag Technik, Berlin, 1962). után készült, *Vámosi Pál* fordításában.

A gazdagon illusztrált kötet 20 fejezet keretében mutatja be a repülés történetét. Az alapfogalmakról és a történeti korszakokról szóló bevezető után a szerző a régi mondák és legendák tükrében ábrázolja az emberiség ősi vágyát, a *repülés eszméjének* megszületését, majd nyomon kíséri az *első repülési kísérleteket*, a múlt század végéig. Ezt követően a *léghajózás* őstörténetével, a léggömb kialakulásával, majd a léghajózás kifejlődésével ismerkedhet meg az olvasó. A továbbiakban részletesebben tárgyalja a könyv a *géprepülés* tudományának kezdetét, az első repülőgépterveket a múlt században, a síkrepülés kialakulását, valamint a motoros repülés megvalósulását. Már a mi évszázadunkra esik a repülőgép és a repülés rohamos kifejlődése, az *első világháborúban* betöltött szerepe, amelyről igen bőséges anyagot mutat be a szerző. Külön fejezetben foglalkozik a *vitorlázórepülés* kialakulásával is. Az első világháborút követő évtizedek történetét, a különleges repülőgépek kifejlesztését, a nagy repülési teljesítményeket, valamint a *második világháborúban* a repülés szerepét ugyancsak részletesen megírt fejezetek dokumentálják. A gazdag történeti anyag az 1945. utáni fejlődés, a *legújabb repüléstechnikai eredmények* bemutatásával zárul. Ily módon az olvasó teljes és élvezetes módon megírt áttekintést kap a repülés történetéről, a legrégibb időktől a szuperszónikus repülőgépekig, miközben csaknem hiánytalanul megismerkedhet a repülésügy egész problematikájával.

A mű minden bizonnyal egyike lesz legsikeresebb népszerű közlekedéstörténeti kiadványainknak.

Új Kincseskönyv

Bp. 1963. Gondolat Kiadó, 722 old. (ára kötve: 67,— Ft)

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat előde, a Természettudományi Társulat a felszabadulás előtt több kiadásban is megjelentette a *„Kincseskönyv"*-et. Az *„Új Kincseskönyv"* — a régiek utódaként, de korszerű ismeretanyaggal — hasonló célokat szolgál: tanácsokat ad, miként alakítsa ki az ember az otthoni környezetét, főleg a városok és falvak kertes házaiban.

A számos szerző közreműködésével, *dr. Anghi Csaba* szerkesztésében készült, gazdagon illusztrált kötet hét részből áll. Az első rész, az egészséges otthon fogalomkörében, az időjárás, a célszerű öltözködés, a táplálkozás, a fertőző betegségek elleni védekezés, a balesetmegelőzés és az elsősegélynyújtás tudnivalóit foglalja össze. A további részek — igen bőségesen — a lakásban, valamint a ház körül tartható növényekkel és állatokkal foglalkoznak. Külön részt szentel a kötet a szép otthonnak, beleértve a családi ház építésére, a lakásápolásra, a villamos gépekre és készülékekre vonatkozó ismereteket. A „Külvilág és az otthon" c. részben az olvasó a rádió, a televízió, a hanglemez, a magnetofon és a film műszaki, karbantartási kérdéseiről kap tájékoztatást. Ebben a részben szerepelnek a *postára és a hírszolgálatra (Módos Elemér)* vonatkozó tudnivalók is. A könyv utolsó, hetedik része *„A ma közlekedése"* címet viseli (607—715). Ebben először a *közforgalmú közlekedés eszközeiről:* a vasútról, a távolsági autóbuszról, a teherautófuvarozásról, valamint a hajózásról és a légiközlekedésről kap az olvasó általános ismereteket, továbbá — mint utas vagy az áruk fuvaroztatója — számos gyakorlati tanácsot *(dr. Czére Béla). A sajáthasználatú járművekről* szóló fejezet pedig *a kerékpár (Szűcs József), a motorkerékpár és a gépkcsi (Ternai Zoltán)* valamint a *csónak, a vitorlás és a motorcsónak (Szűcs József)* szerkezetét, működését, helyes üzemeltetését, házi karbantartását illetően nyújt értékes gyakorlati ismereteket.

Dunai tolóhajózási kísérletek az MS „Moszkva" vezérhajóval

HEGYI OTTÓ

A tengerentúli és az európai folyamokon kifejlődött eredményes tolóhajózás, valamint a tervek szerint a következő tíz évben kiépülő egységes európai víziúthálózatnak — a nemzetközi hajóforgalom fejlődésében várható — hatására *a partmenti államok a Dunán is megkezdték tolóhajózási kísérleteiket.*

A dunai tolóhajózási kísérletek kezdeti időszakában kis átalakításokkal *tolásra is alkalmassá tett vontatóhajókat* (szovjet lobogó alatt az SDGP vállalat „OREL" motorosát; jugoszláv lobogó alatt a JRP vállalat „KOSMAJ" motorosát) és *hagyományos uszályokat* használtak.

A dunai kísérleteket még egy sajátosság jellemzi, aminek hatásával a későbbiek folyamán is számolnunk kell; az ugyanis, hogy a *kísérleteket egymástól teljesen függetlenül,* és főképpen más-más tapasztalati források alapján készítették elő, illetve hajtották végre.

A távoli folyamok tolóhajózási gyakorlatának és sokrétű üzemi tapasztalatainak dunai felhasználása terén *még nem alakult ki olyan egységes szemlélet,* amely a jövő dunai tolóhajóflottillák egységeinek nemzetközi tipizálását eredményezhetné, már az előkísérletek tapasztalatainak hasznosítási időszakában.

Az előkísérletek tapasztalatai alapján — a partmenti államok sajátos célkitűzéseinek megfelelően és a kísérleteiket megelőző időben, más-más folyamok *(Mississipi, Rajna, Volga)* tolóhajózásaiból merített tanulságok figyelembevételével — *különböző típusú tolóhajók* épülnek a dunai forgalomra. Ezeket két jellemző csoportba sorolhatjuk:

a) *kizárólag tolóüzemre* épített motorosok és uszályok (bárkák), amelyeknél a tolatmány elemekből hidrológiailag egyetlen hajótestté kapcsolható (pl. a JRP „DELIGRAD" motoros és tolatmánya),

b) *vontató- és tolóüzemre* épített motorosok és ugyancsak mindkét üzemre kiképzett uszályok (pl. az SDGP „MOSZKVA", „KIEV" stb. motorosok és vegyesüzemű tolatmányaik).

Tekintsük át röviden a dunai tolóhajózási kísérletek közül azokat, amelyek a magyar hajóipar dunai gyártmányaival állnak közvetlen kapcsolatban.

I. A KÍSÉRLETEK ÁTTEKINTÉSE

A *Szovjet Állami Dunai Hajózás* (SDGP) a sikeres előkísérletek eredményeként nagyteljesítményű vontató—toló hajó kifejlesztését és sorozatgyártását látta időszerűnek. A SUDOIMPORTNIKEX szerződés alapján a *Magyar Hajó- és Darugyár (MHD) Folyami Hajótervező Iroda* dolgozta ki a műszaki és gyártási terveket, az *Odesszai Hajótervező Iroda* műszaki feladatterve szerint. A 2000 LE-s dunai vontató-toló hajó prototípusát, az MS „MOSZKVA" vezérhajót (lásd lapunk *címképét*) az *MHD Óbudai Gyáregysége* építette [1].

A prototípus műszaki vizsgálatának legfontosabb programja: *a dunai tolóhajózási kísérlet.*

Az MS „MOSZKVA" három alkalommal futott ki átadási futópróbára. Első alkalommal — 1962 december havában — az MHD felkérésére a MAGYAR HAJÓZÁSI RT *Pánczél Lajos* hajóskapitányt, hajózási főfelügyelőt küldte ki a kísérleti tolóhajózás vezetésére. A zuhatagi próbaút három hétig tartott. Eredményei közül kiemeljük a VASKAPU csatornában elért vontatási teljesítményt: két db 1000 t uszállyal a parti kisegítő vontatás igénybevétele mellett az áthajózás max. 29 perc; a *3×2 csatolási alakzatú* hajótolat (tolómotoros és a tolatmánnyá csatolt uszályok) sebessége a *Moldova-Veche—Belgrád* folyamszakaszon 14,3 km/ó.

A tolóhajózási kísérletekkel egybekötött átadási futópróbák 1963 tavaszán — a hajózási idény kezdetével — ismét folytatódtak.

A második átadási futópróbát a Duna *magyarországi folyamszakaszán* 1963 április havában rendezte az MHD. A hajóparancsnoki teendőkkel az MHD saját állományából *Csengery László* hajóskapitányt bízta meg. A tolatmány elrendezése megváltozott, ún. *„sakktáblás"*, 2×3 csatolási alakzatot kapott. A futópróba programját a gyeplőkötélzethez tartozó terelőbak kiszakadása miatt nem sikerült végrehajtani.
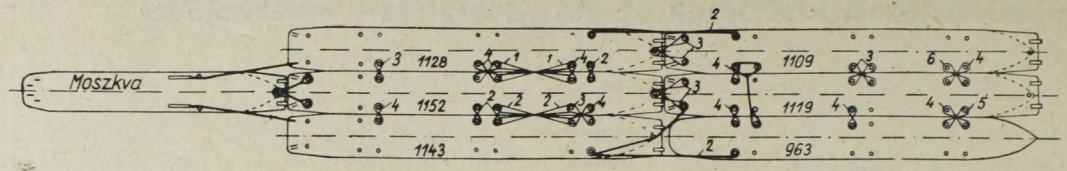
A szerződésben meghatározott *teljes átadási* program csak a harmadik átadási futópróbán volt kifogástalanul teljesíthető. A vezérhajó parancsnoka ez alkalommal *Hegyi Ottó* kapitány (MHD) volt. A tolatmánnyá csatolt uszályok elrendezése ismét változott, 2×3 (völgymeneti tolóhajózásra is alkalmas) alakzatot vett fel *(1. ábra).*

A harmadik átadási futópróba alkalmával végrehajtott hegymeneti tolóhajózási próbák mellett, különösen a — kormányzástechnikailag nehezebb — *völgymeneti és farral hegymeneti* tolóhajózási kísérletek eredményei tették teljessé a prototípus hajózási minősítését.

Magyar lobogó alatt az MS „MOSZKVA" vezérhajóval teljesített tolóhajózási kísérletsorozat volt az első, amely bizonyítja, hogy a *Dunán a nagy hajótolat (tolómotoros kétsoros tolatmánnyal) biztonságosan kormányozható hegy- és völgymenetben, iránystabil farral hegymeneti hajózás közben is.*

A vezérhajó harmadik átadási futópróbája alatt került sor arra, hogy a nagy hajótolatot — a völgymeneti tolóhajózási kísérletek lefolytatása érdekében — magyar lobogó alatt első alkalommal völgymeneti, majd hegymeneti irányba sikeresen *megfordítsuk.*

A vezérhajó próbáira minden tekintetben a „kísérleti" jelző illik, hiszen a Duna legújabb prototípusát a Dunán még nem ismeretes hajózási üzem hajóműveleteivel kellett vizsgáztatnunk. Kísérleteink idején a dunai tolóhajózásnak csupán problémái voltak ismeretesek, hajóműveleti (toló-



Jelmagyarázat

— Uszály-csatolókötél $\phi = 18$
— Toló-keresztkötél $\phi = 22$
— Toló-gyepőkötél $\phi = 61{,}5$

A kötelekhez írt szám a kötél öblének számát jelenti

Jármű				
Neve ill száma	Hordképessége (t)	Merülése (cm)	Rakománya	
			Neme	Súlya (t)
Moszkva	———	153	———	———
1109	1146	210	Rudé	997
1119	1146	210	Rudé	1003
963	877	210	Szén	855
1128	1148	210	Vas	1002
1152	1148	210	Rudé	1001
1143	1115	210	Rudé	995
		Összsúly:		5853

1. ábra. A hajótolat [3]

hajózás-üzemi) tapasztalatai azonban nálunk még hiányoztak, ugyanis:

„... legfontosabb víziutunkon a tolóhajózás általános elterjedésének legfőbb akadálya éppen a nagy tolóegységek kormányzásának még eddig nem kielégítő megoldása [2]."

Az MS „MOSZKVA" vezérhajóval — a három átadási futópróba alkalmával — végzett tolóhajózási kísérletekről *a MHD Folyami Hajótervező Iroda keskenyfilmet készített;* a harmadik átadási futópróba tolóhajózási kísérleteinek részletes leírását és elemzését a „KAPITÁNYI JELENTÉS" című hajóipari dokumentáció tartalmazza [3].

Ez az értekezés rendszerbe foglalja az MS „MOSZKVA" vezérhajó harmadik átadási futópróbája alkalmával (1963 május havában) végrehajtott tolóhajózási kísérletek előkészítése, levezetése, értékelése során szerzett tapasztalatainkat.

II. A TOLÓ-VEZÉRHAJÓ

1. Az MS „MOSZKVA" főbb jellemzői

Az MS „MOSZKVA" kétcsavaros, dieselmotoros, 2000 LE-s dunai vontató-tolóhajó.

A hajó vegyes klasszifikációs előírások szerint épült. A hajótest a *Germanischer Lloyd* „folyami hajókra"; a stabilitás, a lékesedés, a gépi berendezés és felszerelés a *SSSR Regiszter* „R" kategóriájára vonatkozó előírásoknak felel meg, tört jégben való hajózásra alkalmas kivitelben.

A hajótest, a főgépek és sebesség adatai:

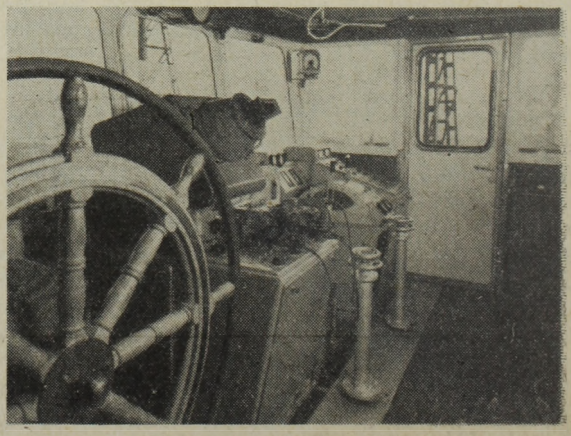
teljes hossz:	57,45 m
hossz a vízvonalon:	55,00 m
szélesség a főbordán:	8,00 m
oldalmagasság:	2,83 m
merülés 3 napi ellátmánnyal:	1,52 m
vízkiszorítás 3 napi ellátmánnyal:	456 t
főgépek típusa (NDK):	8 NVD 48 Au
főgépek teljesítménye:	375 f/min 2 × 1000 LE
szabadmeneti (holtvízi) sebesség:	24,0 km/ó
hajótolat sebessége (tolatmány 6 db 1000 t terhelt uszály), holtvízi:	13,0 km/ó
a hajószemélyzet létszáma:	14 fő

2. Navigációs berendezések

A parancsnoki hídkarzatok és a kormányállás műszerezettsége biztosítja *egy személy* számára a hajó teljes üzemének ellenőrzését. Jól elrendezett vezérlőpultok *(2. ábra)*, a kormány és a főgépek *automatikus távvezérlése* lehetővé teszi, hogy egy személy — a kapitány — kormányozza és vezényelje a hajót.

A hajó navigációs berendezését — a korszerű igényeknek megfelelően — teljessé teszik a *radarberendezés*, a *visszhang-mélységmérő*, a navigációs és segédnavigációs lámpák, továbbá 4 db, egyenként 1000 W teljesítményű fényszóró.

A Dunán jelenleg szokásos „balra kitérésjelző" kék zászlót (amelyet jelzés alkalmával az őrmatróz lenget) *automatikus kitérésjelző berendezés* váltotta fel. Az a kormányállás jobboldali mellvédjénél



2. ábra. Vezérlőpult a kormányállásban [1]

(parancsnoki hídkarzat) található, és a központi vezérlőpulton elhelyezett kapcsolóval működtethető.

3. Híradástechnikai berendezések

A hajó híradástechnikai berendezéseit részben a kormányállásban, részben a rádiófülkében helyezték el.

A kormányállásban találhatjuk a telepnélküli *telefonközpontot*, amely összeköttetést biztosít a kapitány és a főgépész között, valamint a rádiófülkével, a géptérrel és a tolatmánnyal. A hajóvezénylést és a hajósok munkáját könnyíti meg a *parancs- és műsorközlő berendezés*, továbbá az *elektromegafon*. A bázis-állomással és más hajókkal *rádiótelefonnal* lehet az összeköttetést fenntartani.

A rádiófülkében helyezkednek el a 100 W kimenő teljesítményű hajózási *adó-vevő készülékek*.

4. Hajózási berendezések

A *hidraulikus kormányállás-emelő berendezés* a hajó egyik különlegessége, amely az ötvözött alumíniumból készített parancsnoki hídkarzattal összeépített kormányállást tolóüzemben 2,3 m-rel a csónakfedélzet fölé emeli *(3. ábra)*. Ezzel a berendezéssel (egyszerű kapcsolással bármikor, tehát hajóműveletezés közben is működtetni lehet) biztosítható a jó kilátás a hajótolat elé; hidak alatt — hajózás alkalmával — a kormányállás leereszthető *(4. ábra)*. Magas vízállás idején a kormányállás felső része leszerelhető, s ezzel az alapvonal feletti tetőpontmagasság 7,1 m-re csökkenthető.

A kormányzást 4—4 db *előre- és hátrameneti kormánylapát* (passzív kormány) biztosítja, *Ward—Leonard rendszerű villamos kormányberendezéssel*. Áramkimaradás esetére tengelyvezetékes *szükségkormány* (ún. hidegkormány) áll rendelkezésre.

Az *orrhorgonyberendezés* 2 db egyenként 450 kg súlyú „HALL" típusú horgonyból és a 100—100 méter hosszú, ∅ 25 mm-es, peckes horgonyláncokból áll, amelyeket villamos kézihorgonycsörlővel lehet mozgatni.

A *fahorgonyberendezés* 1 db 1250 kg súlyú „HALL" típusú horgonyból és a 100 m hosszú, ∅ 37 mm-es, peckes horgonyláncból áll; alkalmas arra, hogy a nagy hajótolatot — amelynek tolatmánya hat db teljesen terhelt 1000 tonnás uszályból áll — völgymenetben biztonságosan megtartsa. A fahorgonyt is villamos kézicsörlővel mozgatják.

Gravitációs rendszerű csónakdaruk eresztik vízre és emelik fel a hajóra rendszeresített 25 LE teljesítményű farmotoros csónakot és az alumínium dunai ladikot.

A főfedélzeten oldalanként 4—4 db *kettős kikötőbak* található; a hajó oldalán körbefutó *dörzsfa* tölgyből készült; a hajófart kenderkötéllel beszőtt *puha ütköző* védi.

III. AZ ÁTADÁSI FUTÓPRÓBA

A vezérhajó tolóhajózási *műveletezőképességének* bemutatása céljából végrehajtottuk a nagy hajótolat összeállításától kezdve, a rendeltetési kikötőben történt végső horgonyoztatásáig, *a tolóhajózásra jellemző valamennyi hajóműveletet*, illetve hajózási tevékenységet.

Tolóhajózási kísérleteink alkalmával nagy hajótolattal hajóztunk hegymenetben a Duna *Dunaújváros—Budafok*, továbbá *Újpest—Népsziget—Komárom* közötti folyamszakaszán.

A kétsoros tolatmánnyá csatolt uszályokat a budapesti hidak térségében — *Budafok és Újpest—Népsziget* között — egy tagban keresztkötéllel vontattuk.

A hegymeneti tolóhajózás során a magyar Dunának a tolóhajózás számára „*szűk szelvényű*" szakaszai közül áthajóztunk: *a Farkasárok szűkületen, a Göd—Sződ—Vác—Kompkötő-szigeti gázlós szakaszon, a Dunakanyar dömösi szűkületén, a garamkövesdi gázlón, az esztergomi hídpillérek között és az istenhegyi gázlón.*

A hajótolat megfordítását, a völgymeneti, valamint a farral hegymeneti hajózási próbákat a Duna kísérleti célokra alkalmas folyamszakaszán, *Ercsi* és *Adony* között hajtottuk végre.

IV. A HAJÓTOLAT

1. A hajótolat hajózás-fizikai jellemzői

A *hajóvonat* (a vontató hajó és a vontatmány), valamint a *hajótolat* kormányzástechnikai különbözősége megköveteli a tolómotoros *kormányberendezésének* fokozottabb teljesítményét.

A *hajóvonatban* ugyanis a vontatókötéllel, illetve a csatlókötelekkel egymástól meghatározott távolságban elhelyezett egységek bizonyos mértékig önállóan hajóznak. Emiatt a hajóvonat kormányozhatóságát a géphajó kormánya, a meghajtó-



3. ábra. A felemelt kormányállás [1]

eszköz vonóereje, a vontatókötélzetnek az uszályok elejét fordító nyomatéka, valamint az uszályok kormánylapátjai együttesen és kölcsönhatásban eredményezik.

A *hajótolat:* elemekből összekapcsolt — erősen megnövelt vízzel érintett felületű — hajótest, amelynek vezetéséhez és mozdulataihoz szükséges kormányzóerők a tolómotoros kormányán és meghajtóeszközén koncentrálódnak. Ezért a hajótolatot, a kormányzás és a hajóműveletezés szempontjából, nagy teherhajóhoz hasonlíthatjuk.

Megnövekedett az igény — a hajótolat méretének és súlyának arányában — a tolómotoros előre- és hátrameneti kormányzó képességével szemben, kibővült a farhorgonyzás biztosításával is.

A hajótolat *iránystabilitásának* a hátramenet esetében azért van jelentősége, mert völgymeneti érkezéskor — rövidebb tartózkodás miatt — megfordulásra nincs szüksége; ilyenkor ugyanis a hajótolat farral, tehát a tolómotoros farhorgonyán áll meg. Természetesen, a farral megálláshoz rövidebb—hosszabb farral hátrameneti hajózás szükséges.

A völgymeneti indulás és a célkikötőbe érkezés alkalmával a hajótolatot meg kell fordítani (180°-os forduló).

Kormányzástechnikai szempontból *a fordulás a legnehezebb hajóművelet*, amely a tolómotoros kormányzóképességét teljes mértékben igénybe veszi. A fordító műveletben részt vesz a hajótest, a kormányberendezés és a meghajtóeszköz. Együttes hatásuk eredménye a hajótolat kissugarú körön történő fordulása.



4. ábra. A leeresztett kormányállás [1]

2. A hajótolat kormányzása

A tolómotoros kormányberendezésén ébredő kormányzóerők terelő hatása a *gyeplőkötélzet* révén érvényesül az egész hajótolaton.

A hajótolat középvonalában helyet foglaló tolómotoros jobb- és baloldalán elhelyezett kötélfeszítők és a hátsó uszályok farán levő kötélcsatlakozók között helyezkednek el a nagy szakítószilárdságú gyeplőkötelek.

A gyeplőkötélzet a tolatmánnyá csatolt uszályok és a tolómotoros szilárd kapcsolatát biztosítja, váltakozó irányú húzóhatásával az egész hajótolat kormányozhatóságának eszköze.

3. A hajótolat összeállítása

A kísérleti tolóhajózás céljára a rendelő igényeinek megfelelően, *a Dunán lehetséges legnagyobb méretű hajótolatot* állítottuk össze.

Tolatmányunk az *1. ábrán* látható elrendezésben és kötélzettel, két sorban három—három uszályból állt. Az első sor jobb szélén elhelyezett orros uszály különleges csatolást igényelt. A többi uszály hasonló méretű, tolóhajózásra is alkalmas egység volt.

Az uszályok tolatmánnyá csatolása, illetve az egész hajótolat összeállítása technikai sorrendben az alábbi *műveleteket* igényelte:

a) A tolatmány-sorok kialakítása,
b) A két tolatmány-sor összetolása,
c) A tolómotoros felzárkózása,
d) A tolómotoros kereszt- és gyeplőkötélzetének átadása és rászedése,
e) A tolatmány kötélzetének szabályozása,
f) A gyeplőkötélzet szabályozásával a tolómotorosnak a hajótolat tengelyébe állítása,
g) A hajótolat kötélzetének „lazulás-szakadás" próbája, „S" alakú pályán, hajózás közben.

A teherjárművek egységesen 21 dm-t *merültek*. A hajótolat *összsúlya* mintegy 10 000 t, hossza 220 m, szélessége 30 m volt.

A *tolatmány súlyelosztásáról* az alábbi adatok nyújtanak áttekintést:

Soronként:

Első sor	2855 t
Második sor	2998 t
Összesen	5853 t

Oszloponként:

Bal	Középső	Jobb
997 t	1003 t	855 t
1002 t	1001 t	995 t
1999 t	2004 t	1850 t

A súlyelosztás úgy értékelhető, hogy a soronkénti súlyelosztás kifogástalan, az oszloponkénti súlyelosztás pedig — az adott járműveket és a széleken elhelyezett könnyebb egységeket figyelembe véve — megfelelő volt.

A *csatolás kötélzete és elrendezése* átmenetet képvisel a vontató- és a tolóhajózás gyakorlata között. A biztosító kötélzet rászedése nehézkes, a bakon foglalás és öblönként rövidítés módszerével kielégítően nem valósítható meg.

A tolóhajózáshoz szabványosított uszályokon *a feszítő-csavaros kötélzet* — a megfelelő bakkiképzéssel együtt — a kötélzet és a kezeléséhez szükséges személyzet számát csökkenti, a csatolási időt megrövidíti, a biztonságot növeli.

V. TOLÓHAJÓZÁSI KÍSÉRLETEK

1. A hajótolat iránystabilitása

Kísérleti hajózásunk egyik különös próbája volt *az „S" alakú pályán hajózás hajótolattal.* Ez a próba egyébként a kormányberendezés regiszteri vizsgája, azonban a tolóhajózás számára hasznos tapasztalatokat is nyújtott.

A váltakozó irányban ébredő dinamikus erők a *gyeplő- és csatlókötélzet szilárdsági próbái* is voltak.

A hajótolat kedvező iránystabilitására utalnak azok a másodpercek, amelyek a kormánynak — EGÉSZ ERŐ-nél történt — kihajtása és az „S" alakú pályára állás között teltek el. Ez hasznos előzetes tapasztalatot nyújtott a *hajótolat fordulékonysági próbáihoz:* a hajótolat haladó mozgási lendületét a teljes forduló-pályára állítás előtt le kell csökkenteni, mert ennek sugarát a mederviszonyok miatt a minimumra kell korlátozni.

Az „S" alakú pályán hajózás tulajdonképpen a *hajótolat szándékos és folyamatos eltérítése jobb és bal oldalra;* értékes tapasztalatokat nyújtott a kormányozhatóságára nézve.

A hajótolat erős eltérítését a kezdődő fordulat megállítása, majd az ellentétes oldal irányába fordítása követi. Ez a művelet periódikusan ismétlődik.

Az irányeltérítés — lényegében a forduló-pályára állítás bevezető szakasza — a hajó *fordulékonyságára* viszont a kezdődő fordulat megállítása a hajó *iránystabilitására* jellemző.

A fent leírt próbákat hegy- és völgymenetben, valamint villamos- és szükségkormánnyal egyaránt, minden jellemző géperő-fokozat mellett (összesen huszonnégyszer) hajtottuk végre.

A nagy hajótolattal hegymeneti hajózás közben a hajózóút legnagyobb kanyarulatában — *Dömösnél* — a kormánykitérés nem volt több, mint 8—10 fok.

A *hátrameneti kormány bemutatása* céljából — ugyancsak nagy hajótolattal — farral hegymeneti irányba hajóztunk, kb 3 fkm-t. A hátrameneti hajózás idején egyenes szakaszon nem volt szükség 8—10 foknál nagyobb kormánykihajtásra.

A *kormányberendezés iránytartó hatása* (iránystabilitás nagy hajótolat esetében) *megfelelő volt.*

2. A hajótolat fordulékonysági kísérleteinek előkészítése

A) *Elméleti megfontolások*

A hajóműveletezés a hajózás-fizika tételeinek felhasználása a természeti erők és a hajó belső erőinek célirányos együttműködéséhez.

A kormányzástan elméletileg meghatározza a kormánylapátnak azt a kihajtási szögét, amelynél a kormányzóhatás a legjobb. Ismeretes ennek alapján, hogy a hajót fordító erő annál nagyobb, minél nagyobb a *kormánylapát felülete* és a *hajó* sebessége.

A *Duna* hajózásvízrajzi viszonyainak ismeretében megállapíthatjuk: kevés olyan alkalmas *fordulóhelyet* találunk a folyamon, amely elegendő teret biztosítana a nagy hajótolat megfordításához, ha ezt kizárólag a kormánylapát kihajtással és a meghajtó erővel mechanikusan hajtanánk végre.

Ebből következik, hogy *a nagy hajótolat megfordítását csak hatásos kormányberendezés és a megfelelő hajóművelet együtt képes megoldani.*

A hajótolat-forduló műveleteit hazai tapasztalatok, külföldi tanulmányút lehetősége nélkül kellett kidolgoznunk. Módszerünk: a hajótolat-forduló hajózás-fizikai elemzése; ennek alapján *hajóműveleti terv* összeállítása.

A hajótolat kétféle (ún. völgymeneti és hegymeneti) megfordító művelet-folyamatainak elemzését az alábbiak szerint foglalhatjuk össze.

Az *elfordulás* (fordulat hegymeneti hajózásból völgymenetbe; a hajótolat völgymeneti indulását megelőző hajóművelet) alatt a folyam sodrának ereje növeli a forduló-pályára állított hajótolat fordító lendületét, a hajótolat eleje ugyanis a folyamsodor irányába fordul. Az elfordulás emiatt előreláthatóan viszonylag *rövid parabola pályán* teljesíthető hajóművelet. A hajóművelet számára előnyös, hogy ez esetben a hajótolat fara — a meghajtó eszközzel — a forduló-pálya belső, tehát kisebb ívén halad. Emiatt a hajó gépereje a hajótolat elsodródását a művelet első két folyamatában hatékonyan fékezi (ez az ún. „kiemelés" jelensége); a félfordulat után pedig, a rövid hátra haladás közben, az elsodródást a géperő teljesen leküzdi. A meghajtóeszköz hatásának iránya — elforduláskor — ellentétes a folyamsodor irányával.

A *ráfordulás* (fordulat völgymeneti hajózásból hegymenetbe; a hajótolat völgymeneti érkezését követő hajóművelet) alatt a folyam sodrának ereje fékezi a forduló-pályára állított hajótolat fordító lendületét; a hajótolat eleje ugyanis a folyamsodorral szembe fordul. A ráfordulás emiatt — technikai megoldásában nehezebbnek — előreláthatóan *cyklois pályán* teljesíthető hajóműveletnek ígérkezett. A hajóművelet számára igen kedvezőtlen, hogy a hajótolat fara a forduló-pálya külső — tehát hosszabb — ívén halad. Emiatt a hajótolat elsodródását a meghajtószerkezet tolóereje a félfordulat előtt, hátrahúzó ereje pedig a félfordulat befejezéséig fokozza. A meghajtóeszköz hatásának iránya a hajóművelet első két folyamata alatt a folyamsodor irányával megegyezik. A ráfordulásnál csak a művelet befejező (harmadik) folyamata alatt fékezi a géperő a folyam sodró erejét, amikor a két erő hatásiránya ellentétes.

A meghajtóeszköz kiemelő hatása a ráfordulás első folyamata alatt azon a jelenségen mérhető, hogy a hajótolat sodródása közben a fara gyorsabban halad, mint az eleje. A hajóművelet kibontakozása emiatt akkor *kedvező*, ha a hajótolat a félfordulat állapotába kerül, mielőtt a tulsó partot a tervezettnél jobban megközelítené. *Kedvezőtlen*, ha a hajótolat mozdulatai nem követnék a leírt folyamatot, ezért a hajóműveleti tervben a félfor-

dulat helyzetének megközelítésére a *hajóműveletek több változatát* is ajánlatos figyelembe venni.

B) *A hajóműveleti terv*

A hajótolat-forduló műveleti tervében az ismertetett hajózás-fizikai elemzés végső következtetései alapján az alábbi hajózási tényezők figyelembevételét és hajóvezénylői feladatok teljesítését határoztuk meg.

1. Hajózási tényezők:

a) a hajótolat kísérleti megfordításához — az alábbiakban ismertetett tényezőkre tekintettel — *legalább 450—500 m széles medrű folyamszakaszt* kell kijelölni és vízmélységeit előzetesen bemérni;

b) a hajótolat feltételezett fordulási középpontjának figyelembevételével kell a parttávolságot meghatározni mind a forduló-pályára állításhoz, mind pedig a — félfordulat állapotában — a túlsó part megközelítéséhez. Ennek alapján *a parttávolság mindkét művelet-folyamat esetében 80—100 m legyen;*

c) a hajótolat fordulása következtében távolodik a forduló-pályára állítás vonalától, majd mindjobban *előrehalad a meder keresztirányú kiterjedésében; ennek mértéke nem lehet nagyobb, mint a hajótolat teljes hosszának fele;*

d) a hajótolat *fordulékonysági kísérleteire alkalmas meder szélességének* meghatározásánál figyelembe vett tényezők összefoglalása:

a hajótolat hossza	220 m
parttávolság a jobb és bal part mentén összesen	kb. 180 m
a hajótolat előrehaladása a meder keresztirányú kiterjedésében	kb. 100 m
mederszélesség	kb. 500 m

2. Hajóvezénylői feladatok:

a) a rendkívül korlátozott mederviszonyok miatt a hajótolatot — a forduló-pálya szélességének kezdeti csökkentése érdekében — *perdítő hatással kell a pályára állítani;*

b) a forduló középső folyamatában egyidejűleg biztosítani kell a fordulás intenzitását, és hogy a hajótolat a túlsó parthoz a tervezettnél jobban *ne közeledjék;*

c) a hajótolat-fordulót úgy kell befejezni, hogy a hajótolat a vízfolyással párhuzamosan, a *meder közepére* kerüljön;

d) a ráfordulás műveletének biztonsága végett a műveletek alábbi két változatával is számolni kell. Az egyik változat szerint a kritikus félfordulat helyzetének megközelítése és a hajótolat átperdítése *megismételt irányváltással* történnék meg; ehhez a folyammeder keresztirányú kiterjedésében megfelelő térség szükséges, amit — szükség esetén — a túlsó part optimális megközelítésével lehet biztosítani. A második műveletváltozatra akkor kerülhet sor, ha a rendkívüli méretű hajótestre akkora víznyomás hat, amelyet a gépi- és kormányerők már nem tudnának leküzdeni (tehát a hajótolat nem lendül át a félfordulaton); ez esetben *horgonyon kell a hajótolatot megfordítani.*

C) *A hajótolat-forduló helyeinek kijelölése és a medermélység mérése*

A *Dunabizottság* kiadásában 1954-ben megjelent dunai hajózási térkép szerint a szembenlevő partok távolsága az elfordító helynél (1610,5 fkm) 500 m, a ráfordító helynél (1600,5 fkm) pedig 450 m.

A partok mentén végig hajóztunk, kb. 50—80 m parttávolságban, miközben visszhang-mélységmérővel ellenőríztük a kijelölt fordulóhelyek *mederviszonyait.*

A fordulóhelyek *vízmélységei* +342 cm budapesti vízállásnál a 15,3 dm merülésű hajó alatt:

Elfordító helynél (1610,5 fkm), *Ercsi* alatt a jobb part mentén egy helyen 10 dm, a bal part mentén 30 dm;

Ráfordító helynél (1600,5 fkm), *Adony* fölött a jobb és a bal part mentén 35—40 dm.

3. A hajótolat megfordítása

A *hajótolat-forduló* három egymáshoz kapcsolódó művelet-folyamatból állt:

a) a hajótolat forduló-pályára állítása,
b) a hajótolat átperdítése a félfordulaton,
c) a hajótolat megfordításának befejezése.

A fordulékonysági kísérletek alatt egyidejűleg felhasználtuk mind az előre-, mind pedig a hátrameneti kormányokat.

A hajótolat második sorában elhelyezett uszályok kormányait a forduló egyes folyamataiban a tolómotoros kormányaival azonos irányba kihajtottuk. A forduló mindkét alkalommal jobboldali irányba történt. A művelet-folyamatokat az *5.* és *6. ábra* szemlélteti.

A) *A hajótolat forduló-pályára állítása*

A hajóműveleti terv szerint *a forduló pálya előtt a hajótolat lendületét mérsékeltük.*

A jobboldalra kihajtott kormányokon dinamikus erő ébredt a STOP-ból vezényelt ELŐRE EGÉSZ ERŐ hatására; ez fokozódó lendülettel tolta forduló-pályára a hajótolatot.

Az elfordulásnál a hajótolat fara csaknem egy helyben mozgott, miközben eleje egyre növekvő lendülettel haladt a forduló-pályán; rövidesen a hajótolat a félforduló közelébe érkezett.

A ráfordulás kezdetén körülbelül 50—60 km/ó sebességű „viharos felső szél" támadt. Mind ez, mind pedig a víz nyomása a fordulás kezdeti lendületét egyre jobban fékezte, a sodródás egyre fokozódott, emiatt a forduló-pálya íve megnyúlt. A hajó kiemelőképességének hatására azonban a hajótolat a félfordulat közelébe érkezett, még mielőtt a tulsó partot — a tervezettnél nagyobb mértékben — megközelítette volna. Emiatt *sem a megismételt irányváltás, sem pedig a horgonyon fordulás szükségessége nem merült fel.*

Amikor a fordító hajóművelet első folyamata — a fent leírt módon — befejeződött, a *hajótolat előrehaladását* (a meder keresztirányú kiterjedésében) *megszüntettük, és ezzel egyidejűleg a fordulás sebességét növeltük.*

B) *A hajótolat átperdítése a félfordulaton*

A baloldalra kihajtott kormányokon a STOP-ból vezényelt HÁTRA EGÉSZ ERŐ hatására ébredt dinamikus erő *perdülő fordulást* eredményezett, mert a géperő — miközben fékezte, majd megállította a hajótolat előremozgását — fordító hatása, mondhatjuk, egyhelyben és ezért fokozottabban érvényesült.

A fordító művelet második (középső) folyamatát a leírt kormányzóhatás meggyorsította és a hajótolatot átperdítette a félfordulaton.

C) *A hajótolat-forduló befejezése*

A forduló akkor sikeres, ha a hajótolat a fordulópályán túljutott a félfordulaton, és elejével a tervezett irány felé kezd haladni. A második művelet-folyamat biztosította kísérletünk alatt ezt a feltételt.

A jobb oldali irányba visszahajtott kormánylapátokon a STOP-ból ELŐRE vezényelt EGÉSZ ERŐ dinamikus hatása a hajótolat hátrahaladását megfékezte, és ezalatt a forduló teljes befejezését eredményezte.

A hajótolat az ismertetett perdülő-fordulás következtében *a meder közepén fordult meg*, ezért a kormányok 0 (null) helyzetbe állítása után a hajótolat azonnal folytathatta útját hegymenetben.

4. A hajótolat megfordításának értékelése

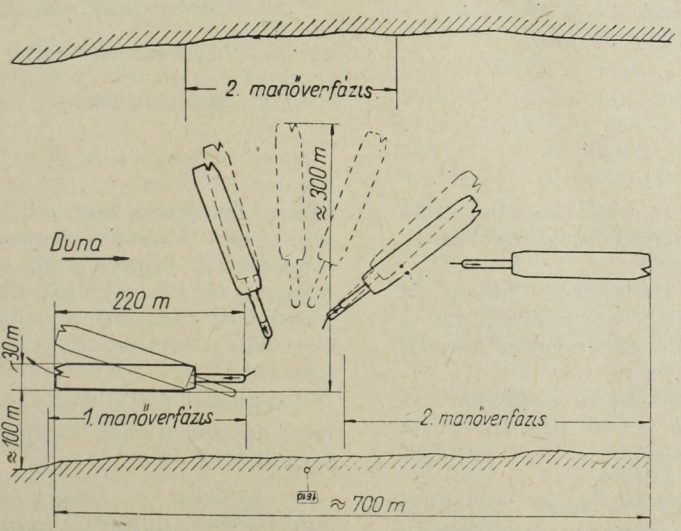
A fordító műveletek között *a ráfordítás a nehezebb*, a bonyolultabb. Éppen ezért igen alkalmas arra, hogy a vezérhajó fordulékonysági tulajdonságait a lehető leghitelesebben bizonyítsa.

A hegymenetbe fordulás *értékelését* a következőkben lehet összefoglalni:

a) a *hajó gépereje és kormányzó képessége* a művelet mindhárom folyamatában leküzdötte mind a folyam sodrának, mind pedig a viharos felső szélnek a fordulást fékező hatását (a Meteorológiai Intézet közlése: Martonvásári észlelés 1963. V. 28. 15 ó 18 perc: ÉK-i szél, sebessége 15,1 m/mp);

b) a hajó kormányzó képessége és az ismertetett hajóművelet mellett az uszályok kihajtott kormányaira — tehát *kisegítő kormányzóerőkre* — nincs szükség;

c) a hajóművelettel kialakított erőviszonyoknak — már a forduló első folyamata alatt észlelt — kedvező kibontakozása megérlelte azt az elhatározást, hogy a hajózás biztonsága érdekében elő-



Időpont:	1963. V. 28. 12^{00}h	
Földrajzi pont:	Ercsi alatt	1610.5 fkm
Vízállás:	Budapest	+346 cm
Tolatmány	összeállítása	2 sorban 3-3 uszály
Tolatmány	hossza	220m
Tolatmány	szélessége	30 m
Tolatmány	merülése	21 dm
Tolatmány	rakománysúlya:	5853 t

Jelmagyarázat

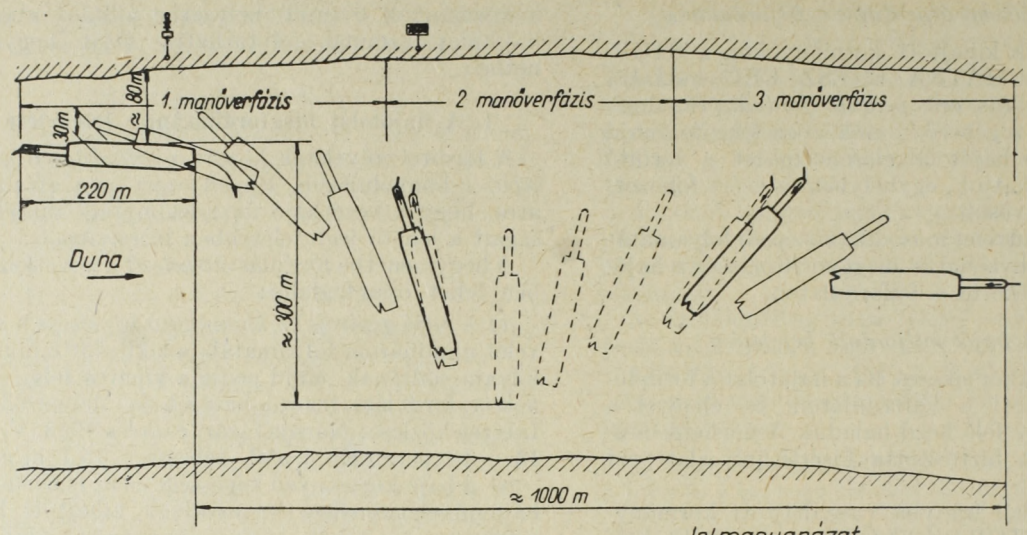
1 manőverfázis. Fordulási pályára állítás, Gép: „előre", Kormány „jobbra"
2 manőverfázis: Átperdítés a kritikus félfordulon, Gép: „hátra", Kormány „balra"
3 manőverfázis Fordulás befejezése, Gép „előre" Kormány: „jobbra"

A propulzió hatásának iránya

A kormánylapát pozíciója

Folyamkilométer-tábla

5. ábra. Elfordulás hajótolattal [3]



Jelmagyarázat

Időpont:	1963. V. 28	15^{20} h
Földrajzi pont:	Adony fölött	1600,5 fkm
Vízállás:	Budapest	+346 cm
Tolatmány	összeállítása:	2 sorban 33 uszály
Tolatmány	hossza:	220 m
Tolatmány	szélessége:	30 m
Tolatmány	merülése:	21 dm
Tolatmány	rakománysúlya:	5853 t

1. manőverfázis: Fordulási pályára állítás; Gép „előre" Kormány: „jobbra"
2. manőverfázis Átperdítés a kritikus félfordulón; Gép „hátra" Kormány: „balra"
3. manőverfázis: Fordulás befejezése: Gép: „előre", Kormány: „jobbra"

A propulzió hatásának iránya

A kormánylapát pozíciója

Folyamkilométer-tábla

Parti irányjelző

6. ábra. Ráfordulás hajótolattal [3]

készített horgonyzást, illetve a kilátásba helyezett *megismételt irányváltást mellőzni fogjuk* (mellőztük is), mert az szükségtelen;

d) a fordító művelet mindhárom folyamata alatt alkalmazott dinamikus kormányzóhatás a hajótolat perdítését okozta és *kis szélességű fordulópályát* eredményezett;

e) a forduló-pálya, egybehangzó becslések szerint, *elforduláskor* kb. *300 m széles* és *kb 700 m hosszú; ráforduláskor* pedig kb. *300 m széles* és mintegy *1000 m hosszú* volt;

f) megállapítható, hogy a nagy hajótolat — megfelelő géperővel és kormányberendezéssel — a kísérleti célokra kijelölt folyamszakaszénál *szűkebb mederben is megfordítható a Dunán.*

VI. A TOLÓHAJÓZÁSI KÍSÉRLETEK EREDMÉNYEI

1. A kísérleti tolóhajózás gyakorlati tapasztalatai

A nagy hajótolattal végzett iránystabilitási és fordulékonysági kísérletek legfontosabb tanulsága az, hogy a *hajótolat kormányzásának kielégítő megoldását eredményezték és ezzel az értekezés bevezetőjében is idézett „legfőbb akadályt" a dunai tolóhajózás fejlődésének útjából sikeresen elhárították.*

A *Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) Hajóipari Szakosztályának Vezetősége a III. Hajóipari Konferencia* (Budapest, 1963) tanácskozásainak eredményeként *munkabizottságot* szervezett, azzal a feladattal, hogy a „MOSZKVA" motorossal végzett tolóhajózási kísérletek hajóműveleteit elemezze. A bizottság által kidolgozandó tanulmányt a *GTE* az *ENSZ Európai Hajózási Albizottságához* (Párizs), mint a belvízi hajózásban elért új eredmény dokumentumát kívánja eljuttatni.

A kísérleti tolóhajózás eredményeit — a hajóipari dokumentációk alapján — a következőkben foglalhatjuk össze.

A hajótolat a Dunán is jól kormányozható hajótalálkozás (kitérés, kölcsönös helyadás) közben, hegy- és völgymenetben; *kiemelőképes* az „S" alakú pályán hajózás periódikus irányváltoztató folyamataiban; *iránystabil* a célirántartási próbával nehezített farral hegymeneti hajózás, továbbá gázlók és hajlatok meghajózása és hídlábak közé hajózásnál.

A hajótolat fordulékonyságát bizonyítja a Dunán a legnehezebb hajóművelet teljesítése: a 180 fokos fordulat hegy- és völgymenetben.

Az *eredmények feltételei:* olyan megfelelően méretezett *konstrukció*, mely képes a hajótolatot farral horgonyozva is megtartani, még ELŐRE FÉL ERŐ-vel tartósan fokozott tehetetlenség esetén is. A vezérhajó konstrukciója nagy hajótolat esetén is kielégítő kormányzó képességet biztosít, az ismertetett kísérletek és a hajóműveletezés pedig megoldotta a nagy hajótolat-kormányzás gyakorlati problémáit.

2. A Duna első nagyteljesítményű tolóhajóflottillája

Az eredményes tolóhajózási kísérletek igazolták, hogy az MS „MOSZKVA" a vele szemben támasztott követelményeknek megfelel; műveletezőképessége, tolóereje, sebessége, térelrendezése, berendezése és felszerelése teljesen kielégítő és sorozatgyártásra alkalmas.

Az MS „MOSZKVA" — átvétele óta szovjet lobogó alatt — *rendszeresen hajózik* az SDGP vállalat kötelékében Izmail—Turnu-Severin között, az Aldunán és Moldova-Veche—Komárom között, a Középdunán.

Rövid idő alatt az apatini hajlatokon, a pesti hidak térségében való hajózás, a nagy hajótolat és a kétsoros hajóvonat kölcsönös helyadása — ezek többek között a *dunai tolóhajózás kiemelkedő problémái* — a „MOSZKVA" motoros teljesítményében, még éjszakai hajózás alatt is, *normál hajózási feladatoknak* tekinthetők.

A „MOSZKVA" vezérhajót *öt darabból álló sorozat* követi, amelyből három motoros — a „BUDAPEST", a „TASKENT" és a „JEREVÁN" — 1963 folyamán elkészült és átadásra is került.

A gyártmányfejlesztés újabb feladata: *további merüléscsökkentés.* A „MOSZKVA" motoros merülése teljes terheléssel 1,815 m, ugyanez a „BUDAPEST"-nél már csak 1,737 m, a főméretek megtartása mellett. A további merüléscsökkentést azonban csak a hajótest főméreteinek növelésével lehet elérni.

A fejlesztett típus kormányberendezése forgatható KORT-gyűrűs lesz. A *farhorgony berendezés* is megváltozik, a csörlő a lánckamrával együtt elmarad, az 1000 kg-ra csökkentett súlyú farhorgony emelésére az erre a célra átalakított vontatócsörlőt lehet használni. A *tolatmány-csatoló berendezés* az emelt orrfedélzeten lesz elhelyezve, és (az eddigi csatolási alakzatokon kívül) alkalmas lesz egy db 1000 tonnás uszály csatolására is. Megnövekszik *a szabad fedélzet* felülete, és *a stabilitási viszonyok* tovább javulnak.

A kísérleti eredmények és a gyártmányfejlesztési tervek révén *a dunai tolóhajózás kísérleti korszakának új fejezetéhez érkeztünk;* a fejlődés jellemzőit az alábbi tényezők határozzák meg:

a) a dunai tolóhajózás nautikája és konstrukciója ezúttal már nem kizárólag a távoli folyamok tolóhajózásainak igen értékes elméletét és gyakorlati ismereteit, hanem *a dunai kísérletek tapasztalatait* is hasznosítja;

b) a hajóipar és a hajózás gyümölcsöző kapcsolatai révén a tolóhajózás dunai tapasztalatai a *hajóipari kísérletek* mellett a hajózási vállalat tolóüzemi gyakorlati ismereteivel rendszeresen bővülnek;

c) miközben a Magyar Hajó- és Darugyár Óbudai Gyáregységében építik a Duna első nagyteljesítményű tolóhajóflottilláját, az SDGP vállalat kötelékében — szovjet lobogó alatt — immár *négy db korneuburgi* és *négy db budapesti* építésű 2000 LE-vontató-tolóhajó közlekedik rendszeresen a Dunán.

VII. ÚJABB KÍSÉRLETEK ELŐTT

A nagyteljesítményű dunai vontató-tolóhajó flottillának fejlesztett egysége (építési sorszáma: 7.) lesz a *második vezérhajó,* mely a tolóhajózás kormányzástechnikájában jelentős fejlődést és újabb tapasztalatokat ígér.

Az újabb prototípust ugyanis — a Dunán ez ideig csupán a magyar hajóipar export-termékeivel kapcsolatban ismert — *forgatható Kort-gyűrűs kormánymegoldással* építik (autonom Kort-kormány).

A hagyományos lemez-, vagy profilos kormányokkal (passzív kormány) szemben a forgatható Kort-gyűrűknél (aktív kormány) *a hajót fordító oldalirányú erőképződés igen jó,* mert a Kort-gyűrűk a kilépő vízsugarat közvetlenül irányítják [4].

Amíg ugyanis a *passzív kormányok* csak bizonyos minimális értéket meghaladó — vízhez képest kifejlődő — sebesség mellett hatásosak *az aktív kormányok* (amelyek rendszerint a hajó propulzióját is biztosítják, vagy elősegítik) álló, vagy rendkívül kis sebességgel haladó hajóknál is képesek tetszőleges irányban ható kormányerőket kifejteni. Az elfordítható Kort-gyűrűket kiegészítő kormányfelülettel (ún. stabilizáló lapokkal) is el kell látni. Ezek álló, vagy ellenkező irányban forgó hajócsavarok mellett is lehetővé teszik a hajó kormányzását [2].

Az aktív kormányberendezés konstrukciója és kormányzóhatása régóta foglalkoztatja a tudományos, a hajóipari és a hajómodellkísérleti intézeteket, kormányzástechnikája pedig a nautikusokat is.

A magyar hajóipar tapasztalatokkal rendelkezik a FÜGGETLENÍTETT KORT-GYŰRŰ kormánymegoldás konstrukciója és a függetlenítésben rejlő előnyöknek a kormányzás- és a hajóművelettechnikában való felhasználása terén. Amikor ugyanis a második dunai vontató-tolóvezérhajóba ez az aktív kormánytípus beépítésre kerül, azoknak a mély merülésű — távoli folyamokra exportált — tolóhajóknak építési sorszáma, melyeken a függetlenített Kort-gyűrűs kormánymegoldást már alkalmaztuk, megközelíti a negyvenediket.

Érdeklődéssel tekintünk a második vezérhajóval tervezett tolóhajózási kísérletek elé, melyeknek várható eredményei között kétségkívül a FÜGGETLENÍTETT KORT-KORMÁNY első *dunai tolóhajózási tapasztalatai lesznek a legértékesebbek.*

IRODALOM

[1] *Papp László:* A Duna első nagyteljesítményű toló flottillájának vezérhajója: MS „MOSZKVA", MHD MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ, Bp. 1964.

[2] *Balogh Béla:* A hajók kormányzásának kérdései, a III. Országos Hajóipari Konferencia előadásai, Bp. 1963. Gépipari Tudományos Egyesület.

[3] *Hegyi Ottó:* Kapitányi jelentés, MHD dokumentáció, Bp. 1963; MHD MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ, Bp. 1964.

[4] *Leopold Kretschmer:* Hozzászólás Balogh Béla: A hajók kormányzásának kérdései c. előadásához, III. Országos Hajóipari Konferencia előadásai, Bp. 1963. Gépipari Tudományos Egyesület.

Tipizálási törekvések a Csehszlovák Államvasutak biztosítóberendezéseinek tervezésénél és szerelésénél

ERNEST MAYER (Bratislava)

Természetes folyamatnak tekinthető, hogy a technika nagyarányú fejlődésével eltolódások mutatkoznak *a műszaki értelmiség és a munkások számának arányában*. Az 1000 munkásra eső mérnökök és technikusok száma gyors iramban nő. Ebben a fejlődésben jelentős szerepe van a *műszaki tervezésnek*, amely tudvalevőleg egyike a legigényesebb, legnagyobb körültekintést és tapasztalatokat követelő munkáknak. Ez alól az általános folyamat alól nem kivétel a *vasúti biztosítóberendezések* tervezése és szerelése sem.

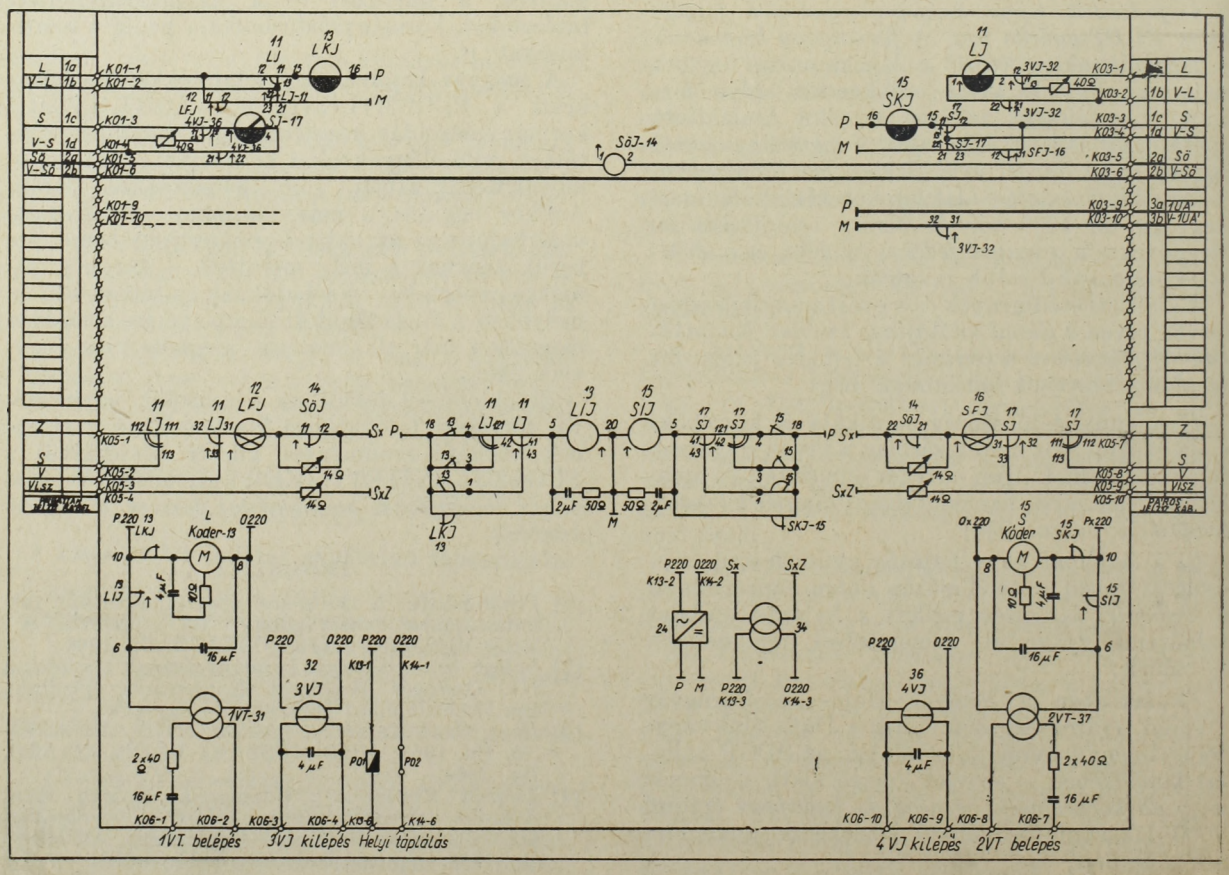
A múltban pl. egy váltóegységes, két állítótoronnyal és rendelkezőkészülékkel ellátott állomás vonóvezetékes blokkmezős (elektromechanikus) biztosítása kb. 3 tervező 3 hónapi munkáját igényelte. Maga a szerelés 1—1½ évet vett igénybe. A külső szerelés nagy részét a *képzett szakmunkások (lakatos, műszerész) maguk el tudták végezni, részlettervek nélkül*, az ismert szerelési utasítások és szabványok alapján. Vasutainkon igen sok, magas színvonalúan képezett szakmunkás dolgozik, akik képesek az elzárási táblázat alapján, minden további rajz nélkül akár az állítótorony, akár a forgalmi iroda készülékének vonalzófüggéseit hibátlanul összeszerelni.

Ez a gyakorlat a *jelfogófüggéses berendezéseknél egyelőre elképzelhetetlen*, mert pl. 60 km kétvágányú pálya felszerelése egyirányú önműködő térközbiztosító berendezéssel a továbbiakban vázolt *típusmegoldás* bevezetése előtt 6 tervező 12—15 hónapi munkáját jelentette, míg maga a szerelés is kb. ugyanennyi időt vett igénybe.

Ezért teljesen indokoltnak tekinthető az a törekvés, hogy a tervezéssel kapcsolatos munkákat lehetőleg leegyszerűsítsük. Két, egymással szorosan összefüggő intézkedést foganatosítottunk. Az egyik lényege a pályán általában számbajövő térközjelzőpontok, útátjárópontok stb. *típus kapcsolási terveinek* elkészítésében, a másik pedig a *konkrét tervezési munka technológiájának leegyszerűsítésében* áll.

1. A típuskapcsolások

Mint ismeretes, a ČSD vonalain a szovjet eredetű *Transszignál* önműködő térközbiztosító berendezést használjuk. Az eredeti berendezést azonban tökéletesítették csehszlovák szerkezetű *cabsignalizációval* és *autóstoppal*. Ennek a kiegészítésnek a vonali szerelvénye váltóárammal működte-



tett motoros kóderből és néhány jelfogóból áll, amelyeket összeszerelve, ólomzárral elátott burkolatban, gyári összeállításban építenek be. A mozdonyokon levő szerelvény szintén gyári szerelés.

Lerögzítettük, hogy a nyílt vonalon a következő *pontokkal kell* számolni:

a) *térközjelző*, mégpedig:
  aa) a páros vagy
  ab) a páratlan menetirány számára;
b) *önműködő sorompó*;
c) sorompóval el nem látott, csak *villogófényű önműködő útátjáró* berendezés;
d) az állomási bejárati jelző előtt levő *utolsó térközjelző* (előjelző), mégpedig
  da) a páros vagy
  db) a páratlan menetirány számára;
e) állomási *bejárati jelző*, mégpedig
  ea) a páros vagy
  eb) a páratlan menetirány számára;
f) *osztó*, illetve *transzlációs pont* olyan esetekben, amikor a térköz hosszabb, mint azt az egy sináramkörre megszabott legnagyobb távolság (1500 m) megengedi, illetve ha ilyen osztópont szükséges az útátjáró berendezések működtetésének szempontjából, vagy a villamos vontatás táplálási pontjaiban, ahol a vontatási áram visszatérőjét kell elválasztani a sináramkör működésétől. Ilyen osztópont ismét lehet
  fa) a páros vagy
  fb) a páratlan menetirány számára;
g) *megálló-rakodó* vagy nyíltvonali *iparvágány* elágazása, mégpedig
  ga) a páros vagy
  gb) a páratlan menetirány vágányából.

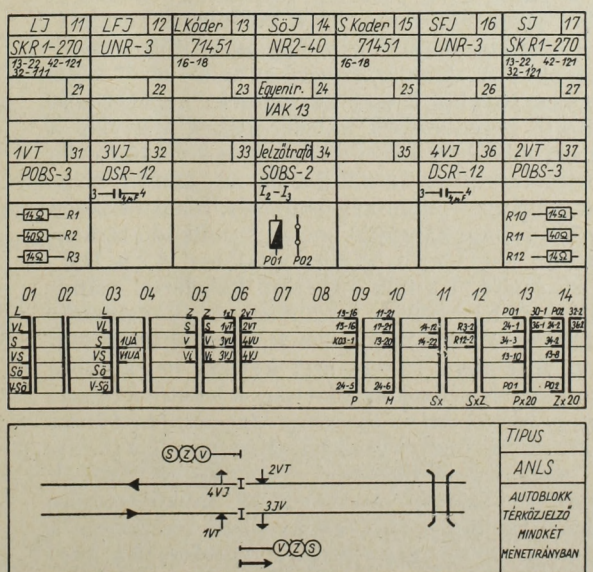
Ennek alapján az egyes pontok megjelölésére a következő *jeleket* fogadtuk el:

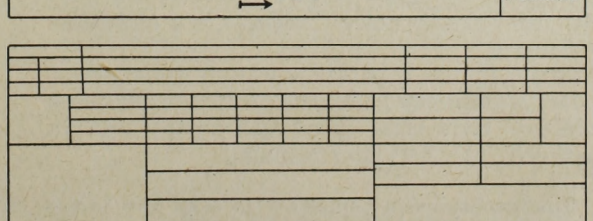
aa) ANS... térközjelző páros menetirányban,
ab) ANL... térközjelző páratlan menetirányban,
b) AZ... önműködő sorompó,
c) AV... önműködő villogós útátjáró,
da) ANPS... előjelző páros menetirányban,
db) ANPL... előjelző páratlan menetirányban,
ea) AvNS... bejárati jelző páros menetirányban,
eb) AvNL... bejárati jelző páratlan menetirányban,
fa) ARS... osztópont páros menetirányban,
fb) ARL... osztópont páratlan menetirányban
ga) AOS... elágazás páros menetirányban,
gb) AOL... elágazás páratlan menetirányban.

A felsorolt 12 vonali pont-típus kapcsolási tervei alkották az alapot. Ezek a *típuskapcsolási rajzok* olyanok, hogy össze lehet őket vonni, így kettős és hármas *kombinált pontok* keletkeznek, pl. két ellentétes menetirányú térközjelző egy szinten az ANS + ANL = ANLS kettős típusnevezést kapja. Előfordulhat két térközjelző egy szinten, amelyekből az egyik előjelző és még so-

11-1	32-22	12-2	14-11	14-1	K01-5	16-2	14-21	17-1	36-22
11-2	32-12	12-11	K01-1	14-2	K03-5	16-11	K03-1	17-2	36-12
11-11	13-15	K05-4	R3-1	K01-6	K03-6	K05-10	R12-1	17-11	15-15
11-12	12-11	SxZ-2	R3-2	14-11	R1-1	SxZ-3	R12-2	17-12	16-11
11-13	K01-2	13-20	M-3	14-12	R1-2	13-10	K13-4	17-13	K03-4
11-21	M-1	13-20	15-20	14-12	Sx-2	13-8	K14-4	17-21	M-2
11-23	12-12	K13-2	24-1	14-21	R10-1			17-23	16-12
11-31	12-1	K14-2	24-2	14-22	R10-2			17-31	16-1
11-33	K05-3	P-6	24-3	14-22	Sx-3			17-33	K05-9
11-41	13-5	M-6	24-4	32-1	K13-7			17-41	15-5
11-43	13-1	K13-3	34-I_4	32-2	K14-7	32-31	K03-10	17-43	15-1
11-112	K05-1	K14-3	34-I_4	32-3	K06-3	P-3	K03-9	17-112	K05-7
11-113	K05-2			32-4	K06-4	M-3	32-32	17-113	K05-8
11-122	13-4	32-21	K03-2	36-1	K13-8	36-21	K01-4	17-122	15-4
11-123	13-3	32-21	R11-2	36-2	K14-8	36-21	R2-2	17-123	15-3
13-10	15-10	32-13	R11-1	36-3	K06-9	36-13	R2-1	13-8	15-8
13-16	P-1	32-11	K03-1	36-4	K06-10	36-11	K01-3	15-16	P-2

	NÉV	DÁTUM	ALÁÍRÁS	MEGJEGYZÉS
SZERELTE				
BEKÖTÖTTE				
ELLENŐRIZTE				
SZABÁLYOZTA				





rompó is van a közelükben, tehát az előbb felsorolt megjelölés szerint ANS + ANPL + AZ = = ANSPLAZ hármas típuspont. Így alakíthatók ki a további kombinációk is. Ha az értelmetlen, illetve a gyakorlatban elő nem fordulható kombinációkat elhanyagoljuk, *elméletileg 29 kettős és 22 hármas kombinációval* kell számolnunk, hozzávéve még a 12 alaptípust. Természetesen az előtervek elkészítésénél már figyelembe kell venni a típusmegoldásokat, s így *a valóban felhasználásra kerülő típusok száma lényegesen korlátozható.* Tapasztalataink azt mutatják, hogy kb. 12—16 típussal megoldható a vonalszakaszok túlnyomó többsége. Ha itt-ott előfordul bonyolultabb megoldás, azt gyakorlatilag úgyis egyedileg kell tervezni. Ezért pl. az elágazási típust (AOL, AOS) ritkán használjuk, s nem is tekintjük típusmegoldásnak, a szó szoros értelmében.

A típusrajzok előnye, hogy nemcsak a *kapcsolás elvi részét* egységesítik, hanem a *szerelést* is. Egy bizonyos kábelszorító mindig a páratlan menetirány bizonyos függőségi erének bekötésére szolgál, oda más eret nem kötünk be. Ha pl. a jelzőpont csak a páros menetirány számára szolgál (ANS), abban az esetben az említett páratlan menetirányú szorító üresen marad. A jelfogószekrények szerelvényeikkel, bekötésükkel együtt tehát előre elkészíthetők gyári környezetben, tekintet nélkül arra, hogy melyik vonalon kerülnek majd felhasználásra.

A vasutainkon használt önműködő térközbiztosító berendezés — útátjárók nélkül — nyiltvonali szakaszon 2—2 *függőségi kábelérrel* dolgozik a páros és a páratlan menetirány számára. Ehhez járul még 2 kábelér a különleges körülmények közt számbajövő jelzőfényelsötétítésre, összesen tehát 6 ér. A bejárati jelző és az előjelző* közti függések további 3 eret követelnek. Az útátjárót biztosító berendezések kábelér-igénye aránylag a legnagyobb: 2—2 kábelér szükséges a működtetési ponttól az útátjáróig mind a helyes, mind a helytelen vágányon, mindkét irányban, tehát összesen 8 ér. Távolsági kábeleinkben az önműködő térközbiztosító berendezés céljaira általában 6×4 *DM-konstrukciójú*, 1,3 mm átmérőjű kábelérrel számítunk, azonban ritkán fordul elő, hogy valamely szakaszon mind a 24 kábelér teljesen el lenne foglalva. Általában 10—14 eret kötünk be, a többi üzemi tartalék. Ezek az adottságok lehetővé teszik, hogy a *kábelereket is típusmegoldás alapján kössük be.* Pl. az első négyes *a—b* kábelere mindig a páratlan menetirány függőségi vezetéke, a 3—5-ik négyes az útátjáró berendezések működtetésére szolgál. Ha nincs útátjáró az illető térközben, a kábelerek üresen maradnak. *A kábelszerelők tehát szinte „gondolkodás nélkül" köthetik be a távkábelek szerelvényeit.*

Hasonlóképpen a páratlan irányú vonaljelfogó mindig a *szekrény bizonyos polcának bizonyos helyén van.* Ha a vonali pont csak a páros irányra vonatkozik, ez a hely üresen marad.

* Tulajdonképpen a bejárati jelző előtt lévő utolsó térközjelző, amely betölti az előjelző szerepét is.

2. A tervezőmunka leegyszerűsítése

Az előbbi elvből adódik, hogy a típuskapcsolási rajzok rögzítettek. A konkrét tervezőmunka tehát nagyrészt *jóváhagyott típusrajzok ismételt felhasználásából* áll. Az egyszerűség kedvéért eltekintünk az említett egyedi bekötésektől, mint pl. a bonyolult megálló-rakodóhelyeknek, valamint az állomásoknak a biztosítóberendezésbe való bekötésétől.

A típusrajzok olyan előre nyomtatott pauszpapíron készülnek, ahol az *állandó kapcsolási részeket* előre kinyomtatott *telt vonalak*, míg az *esetenként váltakozó* vagy egyéni konkrét körülményektől függő kapcsolásokat *szaggatott vonalak* mutatják. A tervező feladata tehát csupán oly szaggatott vonalaknak ceruzával való kihúzásából áll, amelyek az adott esetben szükségesek. A tervező főmérnök ellenőrzése után a ceruzával kiegészített nyomtatott típusrajzok a rajzolóhoz kerülnek, aki a megjelölt vonalakat és adatokat kihúzza tussal, s a pausz sokszorosítható. A nyomtatott pausz rajzhoz egyszer s mindenkorra ugyancsak *nyomtatott költségvetés* és *anyaglajstrom* tartozik, amelyet a tervező csak a *konkrét építkezés* gazdasági adataival és aláírásokkal lát el, s így a költségvetés is tulajdonképpen elkészült. A rajzok műszaki ellenőrzése és felülvizsgálata egyszerű, mivel az előre nyomtatott kapcsolási részeket nem kell ellenőrizni.

A leírt módszer előnyét az bizonyítja a legjobban, hogy a bevezetőben említett *60 km pálya térközbiztosító berendezésének részlettervezési munkáival 3 tervező és 2 rajzoló 12 nap alatt elkészült.*

Az *ábrán egy kettős kombinált jelzőpont típusrajzát mutatjuk be.* A rajz 4 × A4 nagyságú ív, a baloldali a jelzőpont *kapcsolási rajza*, a középső a *szerelési utasítás*, ide írja alá nevét a szerelő, a felülvizsgáló és szabályozó hivatalnok is, a jobboldali rész pedig a szerelvények, valamint a *jelzőpont vázlatos megjelölését*, továbbá a sarokbélyegzőt tartalmazza. A berendezés üzemi próbáinak elvégzése után az átadásnál és üzembehelyezésnél a rajz egy példányát félbehajtva a karbantartó blokkmester átlátszó műanyag borítékban 2 × A4 nagyságú méretben a *jelfogószekrénybe helyezi*, s így üzemzavar esetében a rajzot a szekrényben mindig megtalálja.

Az ábrán a jelzőpont bekötésénél *vastag vonallal* jelöltük meg azokat a kapcsolásokat, amelyeket a tervezőnek ki kell húznia. Feltételeztük, hogy két egyszinten álló térközjelzőről van szó, s az egyik irányban ettől a ponttól még egy közeli útátjáró berendezést is indítunk.

*

Tájékoztatónkban abból indultunk ki, hogy a szovjet típusú térközbiztosító berendezés a magyar szakkörök előtt eléggé ismeretes. Ezért nem bocsátkoztunk részletekbe.

A cikk célja csupán az volt, hogy rámutasson egy felfedett *rejtett tartalékra*, mégpedig olyan területen, ahol — a szerző meggyőződése szerint — még további lehetőségek mutatkoznak a műszaki munka termelékenységének növelésére.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Beszámoló a 48. londoni nemzetközi autókiállításról*

NYÁRY SÁNDOR

Az 1963-ban „Earls Court"-ban megrendezett *48. londoni nemzetközi autókiállítás* legnagyobbrészt *angol gyártású személygépkocsikat, lakógépkocsikat, szerelvényeket* stb. mutatott be.

A kiállítás és a bemutató légköre igen jól tükrözte azt a lázas és nem eredménytelen igyekezetet, hogy a nehézségekkel küzdő angol gazdasági életet fellendítsék.

Az angol autóipar az elmúlt években nagy változásokon ment át, mert az utóbbi évek politikai és gazdasági eseményei Angliát gazdaságilag mind jobban elszigetelték. Jelentős export-nehézségeik támadtak. Nagy anyagi és szellemi erőfeszítések árán *az egész angol gépkocsiipart át kellett szervezni.* Ma három nagy tőkeérdekeltség *(BMC, Ford, GM)*, négy középérdekeltség *(Rootes, Jaguar, Standard-Triumph, Rover)* kezében összpontosul az autógyártás zöme. Ezek gyártják modern szervezésű, igen jól racionalizált, korszerű üzemeikben a széria személygépkocsik zömét. A magasabb és egyéni igényeket főleg a nagyobb iparvállalatok hatáskörébe tartozó kisebb gyárak elégítik ki. Számos kisebb üzem foglalkozik sport- és versenygépkocsik gyártásával, jól kiegészítve a széria-kocsik mellett jelentkező igényeket.

Az angol autóipar választéki skálája tehát igen széleskörű; a gyártmányok minősége elsőrendű.

A belföldi fogyasztási adó leszállítása óta megerősödött ugyan a belföldi piac felvevőképessége, a hangsúly azonban változatlanul az *exporton* van. Gépkocsijaik 40%-át ma is exportálják. Mindent elkövetnek az export növelése érdekében. Exportjuk még az *Európai Gazdasági Közösség* (EGK) országaiba is emelkedik, különösen *Nyugat-Németországba* és *Olaszországba*. Ahova a magas vámok miatt a szállítás nem gazdaságos, ott összeszerelő üzemet és sűrű *szerviz-hálózatot* létesítenek. Főcéljuk láthatólag az EKG-be beférkőzni, ha egyelőre tagnak nem is vették fel őket.

A kiállítás arról tanúskodik, hogy az angol autóipar korszerű, jól szervezett és rugalmasan alkalmazkodik a világ autópiacán kialakult helyzethez.

A SZEMÉLYGÉPKOCSIK FEJLŐDÉSE

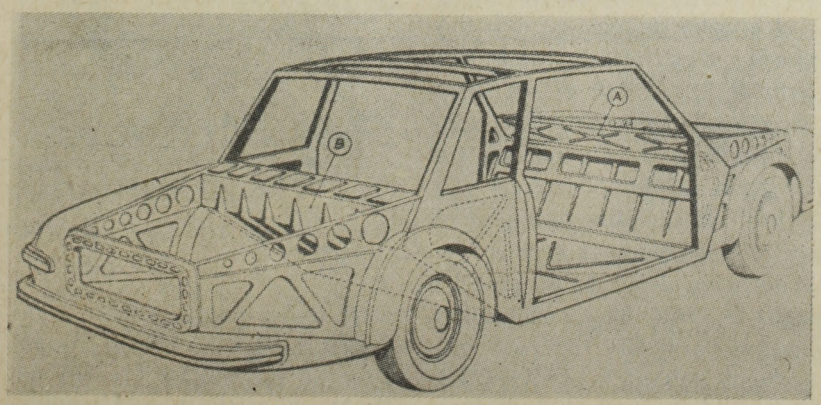
A konstrukciók többsége műszakilag igen fejlett és azzal jellemezhető, hogy az egyéni ízlésen belül sok tekintetben széleskörű *átalakítási lehetőségeket* is kínál.

Konstrukció tekintetében mindjobban közelednek az európai kontinentális autóiparhoz, mert a jövőben elsősorban az európai felvevő piacra számítanak, és számolnak a verseny további fokozódásával.

A személygépkocsik *kialakítására* jellemző az utastér, a kényelem, a kiláthatóság növelése, a kényelmes rugózás, a zajcsökkentés és az útfekvés, úttartás megjavítása, továbbá a gyorsítóképesség növelése. Erősen tért hódít az önhordó karosszéria, a könnyen tönkremenő részek (sárvédő stb.) cserélhetőségével.

A *karosszériák* közül kiemelkedő az olasz *„Pininfarina"* torinói karosszéria üzem által szerkesztett *„biztonsági karosszéria" (1. ábra)*, amely nincs egy speciális autómárkához kötve, és mind a far,- mind az orrmotoros járművekre adaptálható. A prototípus méreteiben megfelel egy középkategóriába tartozó 4 üléses, európai gépkocsinak. Az összméretekhez viszonyítva kedvező belső méreteket nyújt.

A biztonsági karosszéria alapelgondolása, hogy összeütközés esetére az utasok számára nagy ellenállóképességű térben a lehető legnagyobb védelmet nyújtsák; az első és hátsó részt deformáció



1. ábra. A „Pininfarina" biztonsági karosszériája

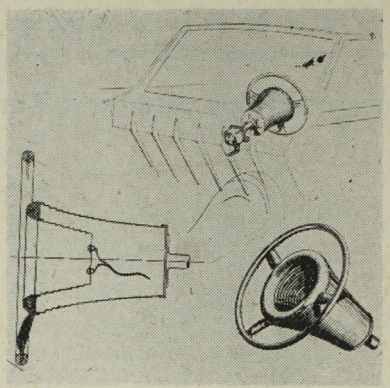
* A szerző a kiállítást a MOGÜRT Gépjármű- Külkereskedelmi Vállalat Igazgatóságának megbízásából tanulmányozta.

képes ütközőként alakították ki. Ennek az acéllemez karosszériának baleseti védőképessége előnyösebb a jelenlegi műanyag karosszériákénál.

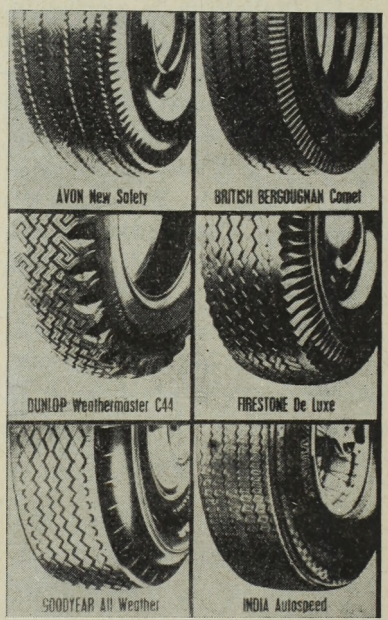
A „Pininfarina" karosszéria utastere erősre és merevre, az eleje és a hátsórész gyengébbre méretezett a szokásosnál. A felépítmény elejének és hátuljának kiképzése azonban olyan, hogy az utastér felé ellenállóképességük az ütközéssel szemben fokozódik. A szóbanforgó karosszériát előállító üzem ugyanis abból a gyakorlati tapasztalatból indult ki, hogy összeütközéseknél legtöbbször a fődarabok (motor, kormányrúd stb.) okoznak sérüléseket az utastérbe történő behatoláskor. Ezért az első és hátsó keresztfalakat erősen befelé döntötték, hogy az utastér olyan szilárd alakot nyerjen, amely *erősen ferdére állított keresztelválasztó falak révén a sérülést okozó fődarabokat a karosszéria alá tolja.*

Ütközésnél igen gyakran fordul elő, hogy a *kormányrúd és a kormánykerék* az utastérbe hátrafelé tolódik és a vezetőnél mellkasi sérüléseket okoz. A szóbanforgó karosszériában a kormányrúd olyan rövid, hogy ez a veszély kiküszöböltnek tekinthető, mert a kormánykereket olyan *elasztikus közbenső tagra* szerelték fel, amely átviszi a kerék forgatónyomatékát, azonban tengely- és ferdeirányban elasztikusan enged az erősebb behatásnak *(2. ábra).*

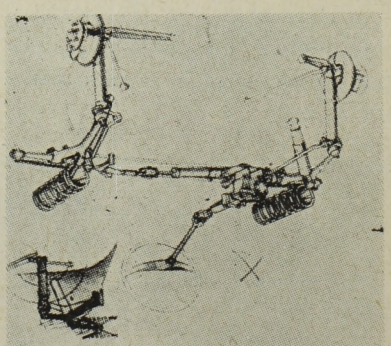
A *karosszéria tolóajtói* deformációnál vagy átborulásnál nem nyílnak ki. A *szélvédőt* és *hátsóüveget* pedig úgy rögzítették, hogy azok erősebb ütközésnél kerettel együtt a helyükből kiesnek. Tömítésüket speciális gumiidomok segítségével oldották meg. A szélvédő üveg felső belső szegélye felett fejsérülés ellen védő, különlegesen párnázott rugózott acélszalagot helyeztek el. Az *ablaktörlők* sem okozhatnak fejsérülést,



2. ábra. A „Pininfarina" biztonsági kormánya



3. ábra. Gumiabroncsok különféle üzemeltetési viszonyokra (a két felső nagyobb sebességre, a baloldali középső és alsó nedves és havas utakra, a jobboldali középső és alsó általános célra szolgál)



4. ábra. A Rover 2000 típusú gépkocsi első kerékfelfüggesztése

mert nyugalmi helyzetben teljesen eltűnnek a látótérből. Az *üléseket* (a vezetőülést kivéve) fejtámlával látják el, a deréktájon pedig egyénileg beállítható erős párnázat található.

Az utastérnek azok a helyei, amelyek sérülést okozhatnak, *különlegesen párnázottak;* a kiálló részeket gondosan legömbölyítették.

A *zajcsökkentést* elsősorban a futómű és az önhordószekrény *gumielemes* kapcsolatával oldják meg, ügyelve arra, hogy ez a rugalmas kapcsolat a menettulajdonságokat hátrányosan ne befolyásolja, és a vezetési szervek működtetésénél se keltsen úgynevezett „szivacsos" érzést, ami gyakori jelenség a mai túlrugalmas gumiágyazásoknál.

A *kerékfelfüggesztés* terén mind a négy kerék *független* rugózására törekednek; az újabb típusokon már ez a megoldás. A BMC újabb típusain az egyoldali első és hátsó kerekek egymással folyadékoszlop összeköttetésben állanak, tehát szinte bólintómozgás nélküli menetet biztosítanak (pl. a *Moulton Hydrolastic* kerékfelfüggesztés a BMC 1100 típusú gépkocsin).

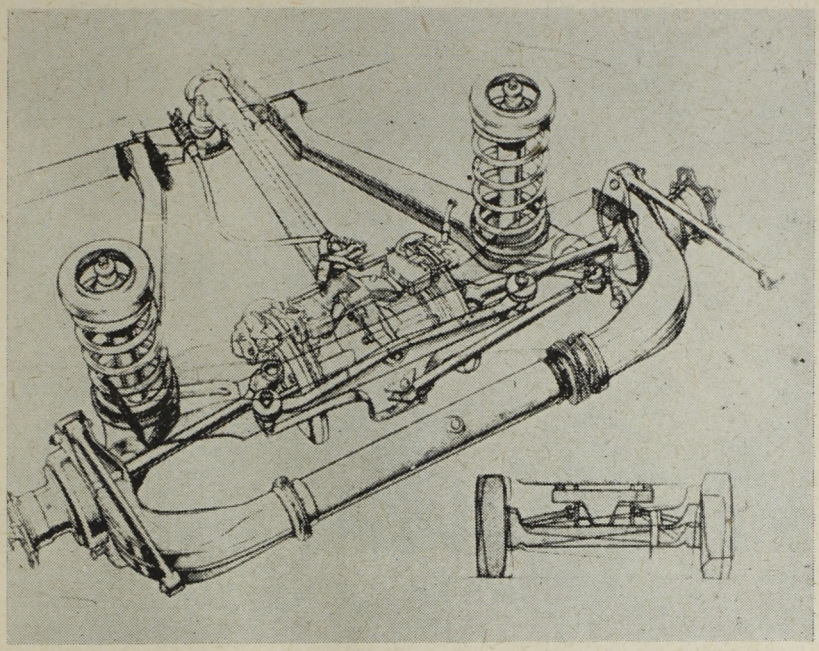
A *gumiabroncsnál* tapasztalható a legnagyobb fejlődés; lényeges része a kerékfelfüggesztésnek, a rugózásnak. Anyaga és kialakítása a menettulajdonságokat, a kormányozhatóságot lényegesen befolyásolja. A sebesség növekedésével a gumiabroncsnak nemcsak rugózási, lengéscsökkentési feladatokat kell ellátnia, hanem biztosan kell vezetnie a gépkocsit egyenesben és kanyarban is. Ezért sugárirányban nagy mértékben rugalmasnak, de oldalirányban merevnek kell lennie. A két ellentétes feladat ellátását a *kordszövet elrendezéssel* és a *kerékpánt szélesítésével* igyekeznek elsősorban megközelíteni.

Külön tanulmány keretébe tartoznak *a különféle futófelületű gumiabroncsok* ismertetése és értékelése. Ma már a gyárak a

különböző út-, menet-, és éghajlati viszonyokra más és más mintázatú és anyagtulajdonságú abroncsokat ajánlanak *(3. ábra)*. A forgalombiztonság és a forgalom gyors lebonyolítása végett kifejezetten „nyári", illetve „téli" mintázatú gumiabroncsokat árulnak. Az ábrán látható abroncsokra jellemző az apró tömbökre osztás és a zárt rések (csatornák), amelyek a tapadást segítik elő; a kapaszkodóképességet a nyitott, az egyenes vezetést a kerületen körbefutó rések biztosítják.

Az *első futóművek és kerékfelfüggesztések* terén egyre jobban terjed az ún. *„Mc Pherson"* futómű, amely magasan alátámasztott rugóstaggal és kitámasztott keresztirányú lengőkarral oldja meg a kerék felfüggesztését. Előnye a nagyobb felfüggesztési távolságok következtében jobban elosztott erőhatás, a kisebb súrlódás, az oldalbillenés csökkentése és — nem utolsó sorban — a rendelkezésre álló nagy hely a motortérben, farmotoros kocsiknál pedig az első csomagtér megnövekedése *(Ford, új Porsche)*. Az utóbbi célt szolgálja a *Rover* gyár új 2000 cm^3-es gépkocsijának is a felső lengővilla felerősítése és a rugók elhelyezése az utastér mellső falán kétoldalt *(4. ábra)*. Ebbe a gépkocsiba később gázturbinát kívánnak szerelni, aminek a helyfoglalása a hőcserélők miatt meglehetősen nagy.

Hátsó kerékfelfüggesztésként az új típusú hátsókerékhajtású gépkocsin *(Rover* 2000, *Triumph* 2000 stb.) vont háromszög-alakú, ferdén beállított, függetlenül rugózott *keréktartó karokat* alkalmaznak, kétszer csuklózott hajtó féltengellyel. A kerékbeállításnak kis mértékű negatív alapszög-beállítást adnak, lényegesen javítva ezzel a menettulajdonságokat, különösen kanyarban. A *Rover* 2000 típus még teleszkópikus *De Dion* tengelylyel is rendelkezik *(5. ábra)*.

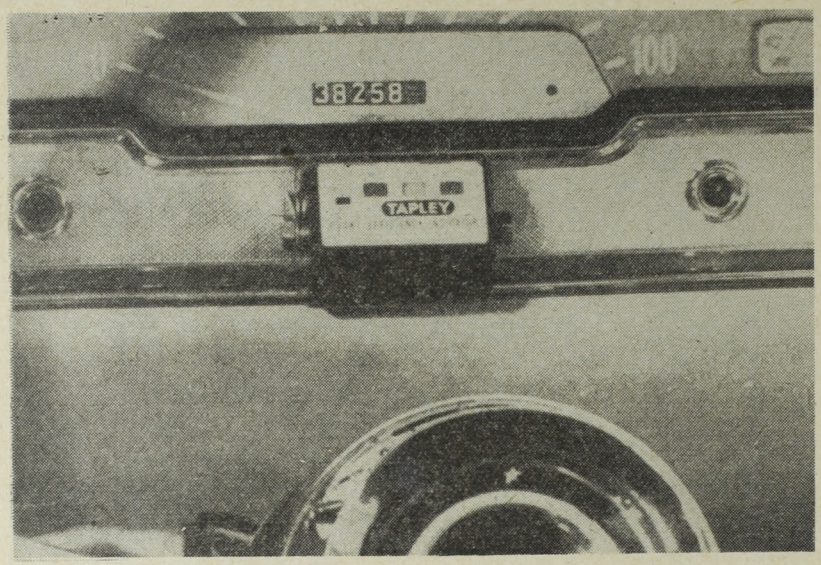


5. ábra. A Rover 2000 típusú gépkocsi hátsó kerékfelfüggesztése

Az *első kerékfékeknél* a gyárak általában már *tárcsafékeket* alkalmaznak, szervo-berendezéssel, utólagos beépíthetőséggel. Elterjedésük oka a csökkenő kerékméretek és az, hogy gyakorlatilag fading mentesek. Önerősítő hatás nincsen, ezért gyakran külön szervo-erősítés szükséges. Újabban a *dobfékeknél* jelentős eredmények születtek (*Brisson, Lepelletier* dobfék-rendszerek). A dobfék jelentősége tehát, úgy látszik nem csökken. Sok szakértő — a tárcsásfék előnyeinek elismerése mellett — főleg divat áramlatnak tartja.

Drágább gépkocsikon megjelentek a *kétkörös hidraulikus fékek*. Érdekes, hogy a *Saab* svéd gépkocsi külön körei átlós irányban működtetik a kerékfékeket. Azt állítják, hogy az egyik kör üzemképtelensége esetén a vezető rögtön észreveszi a hibát, mert fékezésnél a gépkocsi félrehúz. Hogy nagy forgalomban vagy nagy sebességnél mi lesz ennek a következménye, arról persze nem nyilatkoznak. Bevezetés előtt állanak különféle megoldású, a *fékezett kerék blokkolását megakadályozó szerkezetek*.

A vezetés megkönnyítése végett az új *Mercedes 600* típuson már minden berendezést és készüléket *hidraulikával* mozgatnak, mert olcsóbb és zajtalanabb az elektromos mozgatásnál, és sokszor egyszerűbb is. A közép és alacsony árkategóriájú gépkocsiknál még nem alkalmaznak automata és félautomata váltókat, a magas árak miatt, továbbá azért, mert a korszerű szinkronizált körmöskapcsolású váltók és a *Belville tárcsás tengelykapcsoló* a sebességváltási munkát nagyon lecsökkenti. Terjed a *gyorsmenetfokozat* használata oly módon kapcsolva, hogy a két felsőfokozat nélküle és vele együtt is működhet. Középnagyságú gépkocsikra automata váltót (Hobbs, ZF stb.) ajánlanak, külön felárral. A kiskocsik közül a holland DAF-nak *ékszíjjas automata vál-*



6. ábra. A „Tapley" fékhatásosság mérő

töműve van, a francia Renault R8 típus *gombnyomásra* kapcsolja a különböző sebességi fokozatokat.

A *motorok* tekintetében nem sok az újdonság. A klasszikus dugattyús motor újabb típusain *a hengerfejben helyezték el a vezérműtengelyt*, főleg a nagyon megnövekedett fordulatszámok miatt. *A sűrítési arány általánosan növekszik*, ezzel az azonos térfogatból kiadott teljesítmény is. A motorok jellege olyan, hogy alacsonyabb fordulatokon is jó nyomatékot biztosítanak, a gyorsítóképesség növelése érdekében. *A kétütemű motorok alkalmazása visszafejlődőben van.*

Javulás leginkább a négyütemű, dugattyús, porlasztós motor teljesítménye és az *üzemanya megtakarítás* területén várható.

A tökéletesítések azonban számos nehéz problémába ütköznek, amelyeknek megoldása nagyon költséges. A sűrítési arány növelését nem kívánatos jelenségek fellépése korlátozza. További lehetőségek: a *turbofeltöltés* és az *égéstér megfelelő kiképzése.*



7. ábra. A Vauxhall Viva típusú angol személygépkocsi

A *dieselmotor* a személygépkocsikon nem nagy léptekkel halad előre, mert drágább, zajosabb és azonos űrtartalom mellett kisebb teljesítményű, jóllehet gazdaságossága és egyéb előnyei kézenfekvőek, még a magánszemélyek számára is. A személygépkocsi tömegcikk jellege, korlátozott élettartama, olcsóbb beszerzési ára is hátráltatja már a hosszabb élettartamú, drágább, de olcsóbb üzemű dieselmotor széleskörű bevezetését. Egyelőre az angol *Austin* gyár ajánl dieselmotoros személygépkocsit, a *Perkins* gyár pedig adaptálható magasfordulatú, nagyteljesítményű dieselmotorokat. A külföldi gyárak közül a *Mercedes* ajánlja az ismert 190 D típust, a *Peugeot* gyár pedig a 404 típusát. Dieselmotoros személygépkocsikat főleg a *taxi vállalatok* (különösen Európában és az USA-ban) és kereskedelmi utazók használnak. Kis távolságokra fuvarozó kereskedelmi vállalatok is alkalmaznak dieselmotorokat, könnyű áruterítő gépkocsikon. A *Moszkvics* és *Volga* gyár belgiumi szerelő üzeme *Perkins* motorokkal ellátott személygépkocsikat mutatott be, élénk érdeklődés kíséretében.

A drágább és főleg nagyteljesítményű, magasfordulatú motorral ellátott gépkocsik már *tranzisztoros vagy féltranzisztoros gyújtásúak*. A különböző üzemi viszonyokhoz nagy mértékben alkalmazkodni tudó gyújtógyertyák egyre szélesebb körben terjednek.

Az *alumínium öntvények* mellett újra bevezették a *vasöntvényt*, mert jobb öntési technológiával az öntvényfal vastagságát sikerült a minimumra csökkenteni. Így — aránylag kisebb súly mellett — jobb szilárdságot érnek el, mint a könnyűfémnél. A farmotoros kocsiknál azonban az alumínium ötvözetű motor- és

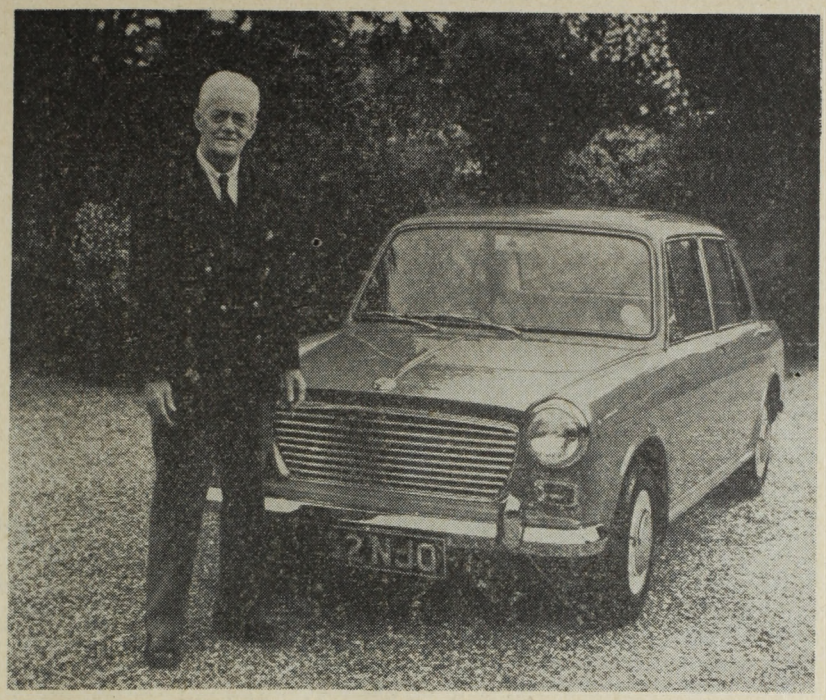
erőátviteli szerkezeti házak széleskörű bevezetésével *a motorhajtómű egységnél közel 50%-os súlymegtakarítást* is elérnek (Hillman Imp.).

Úgy látszik, hogy a kis gépkocsiknál az első motor és kerékhajtás fogja a legtöbb előnyt nyújtani, mind a menettulajdonságok, mind a hasznos tér szempontjából. Az újabb típusoknál már ez az irányzat figyelhető meg. Az egyetlen új farmotoros kiskocsi a *Hillman Imp.* volt.

Bemutatták a *Wankel motoros NSU gépkocsit* is; a motor jövőjét a gépkocsi üzemi tapasztalatai fogják eldönteni. Jóllehet igen nagy iránta az érdeklődés, nem valószínű, hogy a dugattyús motort rövid idő alatt kiszorítja. Előnye a kis helyfoglalás, és súly a kiegyensúlyozott járás és az igénytelenség a benzin-oktánszámmal szemben. Valószínű azonban, hogy a tömítések miatt még jó ideig lesznek élettartamproblémái.

A kiállításon bemutatott *Chrysler gázturbinás autó* megoldatlan problémája, hogy nincsen motorfékje, a gázpedál lenyomása és a gázturbina felgyorsulása között nagy a holtidő, meglehetősen magas frekvenciájú a zajszint a gépkocsiban és környezetében. Ezért konvencionális személygépjárművekben a forgódugattyús motor elterjedése valószínűbb, mint a gázturbinásé. Mindenesetre, a gépjármű gázturbinák eddigi eredményei máris versenyképességről tanúskodnak.

A *„szerviz-mentesség"* kérdése tekintetében általános az a törekvés, hogy a gépkocsi üzemeltetésénél minél kevesebb legyen a karbantartás. Ezt a célt szolgálják az olyan futómű- és kormánymű csuklók, amelyek műanyag (Teflon) betétesek, vagy molybdénszulfidos zsírral töltöttek és élettartamuk folyamán vagy semmilyen, vagy csak igen

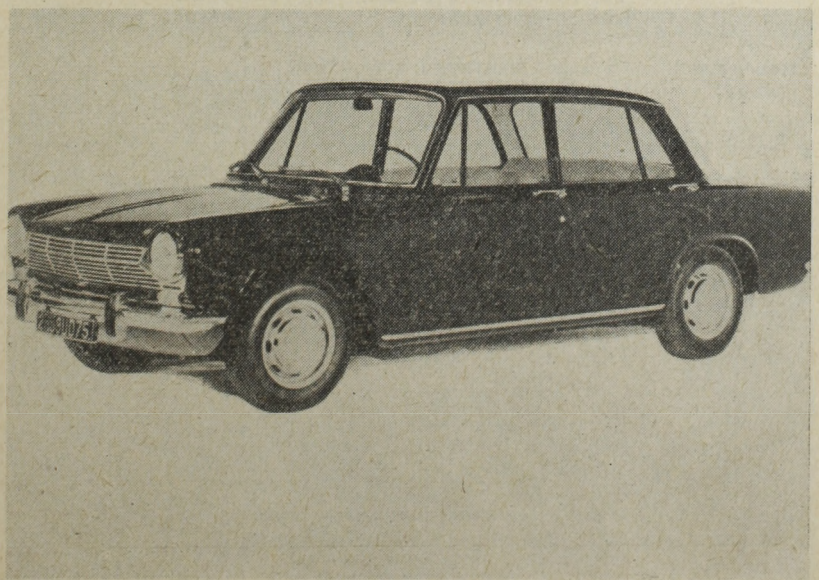


8. ábra. Az Austin 1100 típusú angol személygépkocsi

nagy időközbeni utánkezelést igényelnek. Ezeknél a zsírzás vagy egyáltalán nem, vagy legfeljebb 25—50 000 km-nél szükséges. A másik megoldás a lengőcsapoknak előfeszített gumipersely elembe történő ágyazása.

A nagy gyárak ezt a kérdést óvatosan kezelik és a *szerviz-mentességet csak rendkívüli kimerítő, alapos és hosszú kísérletek után vezetik be típusaikon*, illetve ajánlják. A legtöbb reprezentatív, minőségi gyártmány a létfontosságú szerkezetekben mindig tartalmaz kenőhelyeket (*Rolls-Royce*, *Bentley*, *Mercedes* stb.).

Hasonló a helyzet a motor és



9. ábra. A Simca 1300 típusú francia személygépkocsi

sebességváltó olajoknál, mert már olyan gépkocsi típus is van, ahol pl. a kiegyenlítőmű- és sebességváltó olajat csak az első 1500 km megtétele után kell cserélni. A motorolajok minőségének fejlődése lehetővé tette, hogy egyes gyárak az olajcserét 6—10 000 km-nél írják elő.

Korrózióvédő bevonattal (foszfátos, cinkbevonat) készül a kocsiszekrény alsó része mindenféle típusnál.

Az angol gépkocsiipar különösen rugalmas ágazata a *sportkocsi gyártás*, amely a világpiacon a legnagyobb választékot nyújtja. Sok kis gyár mellett az összes nagy gyárak is többféle kivitelű sportgépkocsit ajánlanak. A sportkocsik ára, teljesítménye, menettulajdonsága széles skálán mozog. Export sikereiket az angolok elsősorban ezeknek köszönhetik; verseny-gépkocsi gyártásuk szinte egyeduralkodó.

SZERELVÉNYEK

A kiállításon résztvevő nyugateurópai, amerikai, de különösen a nagy számmal képviselt angol *szerelvény-gyártó* cégek által biztosított választék igen nagy és jó minőségű. Komoly kutatómunka is folyik a szerelvények állandó tökéletesítése érdekében, amire az ipart az üzleti verseny, de a közlekedés biztonságának növelése is ösztönzi, mondhatni minden külső hatósági kényszer nélkül.

Különösen nagy a száma azoknak a kisebb gyáraknak, amelyek telje-

1. táblázat

Néhány sikert aratott gépjármű fontosabb paraméterei

Gyártmány és típus	Jellemzés	Hengerek száma, elrendezése	Henger űrtart., l	Fogyasztás l/100 km	Teljesítmény	Sűrítési arány	Végsebesség km/ó
BMC (angol) Mini Cooper	Elsőkerékhajtás. Gumirugózás. Új konstrukciós elvek. Igen gyors, kényelmes, fürge városi és sportkocsi. Angliában elterjedt.	4 soros keresztben	0,997	6,2	55	9,1:1	137
Vauxhall Viva (angol)	Átlagos európai kiskocsi. Konzervatív építés. Kényelmes. Közepes menettulajdonságok *(7. ábra)*	4 soros elől	1,057	6,5—7,0	44	8,5:1	130
Austin 1100 (angol)	Elsőkerékhajtás. Hydrolastic rugózás. Új konstrukciós elvek. Elterjedt középkocsi. Igen jó útfekvő és úttartó *(8. ábra)*	4 soros keresztben	1,098	7,4	48	8,5:1	130
Simca 1300 (francia)	Átlagos európai kis-középkocsi. Konzervatív építés. Jó menettulajdonságok *(9. ábra)*	4 soros elől	1,290	8,3	62	8,3:1	135
VW 1500S (ny. német)	Ma is modern alvázkonstrukció. Igen tartós. Menettulajdonságok jók. Közmondásosan megbízható. Igen jó szervízhálózat.	4 soros boxer hátul	1,493	8,0	66	8,5:1	140
Rover 2000 (angol)	Új angol sportszerű középkocsi, igen jó minőség. Igen jó útfekvő és úttartó. Hátul De Dion tengely *(10. ábra)*	4 soros elől	1,978	11,0	90	9:1	165
Citroen ID és DS 19 (francia)	Légrugózás, elsőkerékhajtás. Magasság állítható. Ma is a legkorszerűbb konstrukció. Gyors, kiváló útfekvő és úttartó. Igen tartós *(11. ábra)*	4 soros elől	1,911	9,4	83	8,5:1	161
Ferrari 250GT (olasz)	Igen gyors, kényelmes utazókocsi. Drága. Kiváló úttartó és útfekvő Független kerékfelfüggesztés.	12 V elől	2,953	17,7	280	9,2:1	205—270 áttételtől függően
Chrysler Valiant (USA)	Népszerű középkocsi, automata erőátvitel. Kényelmes. Menettulajdonságai jók.	6 soros elől	3,700	13,0	145	8,4:1	150
Ford (USA) Galaxie	Drága, sportszerű luxuskocsi. Automata erőátvitel és hidraulikus szervokormány. Menettulajdonságai igen jók.	8 V elől	6,392	17,7	300	10,5:1	170

sítménynövelő berendezéseket, eljárásokat stb. ajánlanak. Érdemes néhány kiragadott példával bemutatni a szerelvénygyártó ipar sokoldalúságát, különös tekintettel azokra a cikkekre, amelyek *hazai gyártása vagy behozatala kívánatos lenne :*

AC—Delco : Forgattyúsház szellőztetők, „forró-termosztát"-ok, amelyek télen a motor gyors felmelegedését és a motor üzemközbeni helyes hőmérsékletét (80—95 C°) biztosítják. Hazánkban is időszerű lenne az ilyenfajta viasszal működő termosztátok kifejlesztése.

Aeon—Products Ltd : Zárt légkamrás vastagfalú gumitömb kiképzésű *rugó-besüllyedést csökkentő* készlet. *Lökhárító gumibetét* készlet, amely a karosszéria rongálódását csökkentheti ütközésnél.

Banks L. W. E. a Sons Ltd: „Autoball-Ans" *pótlégrugó* bármely gépjárműhöz. A vastagfalú műanyaglabdát tetszőleges nyomású levegővel feltöltve, csökkenthető a *statikus rugóbesüllyedés*, és kedvezően befolyásolhatók a rugózási tulajdonságok.

Barnacle Ltd : Parkoló lámpák. Párnázott, törésmentes üvegű *visszapillantó tükrök, igen* jelentősek a belsőtér biztonságos kiképzése szempontjából.

Borg a. Beck Co Ltd : Belville tárcsás súrlódó tengelykapcsoló. Összenyomó rugója egyenletes felületi nyomást biztosít, nem úgy, mint a több csavarrugós konvencionális megoldás. A szétkapcsoláshoz szükséges láberő lényegesen kisebb, ugyanakkor azonos térfogatba nagyobb összenyomóerejű rugóelem építhető be.

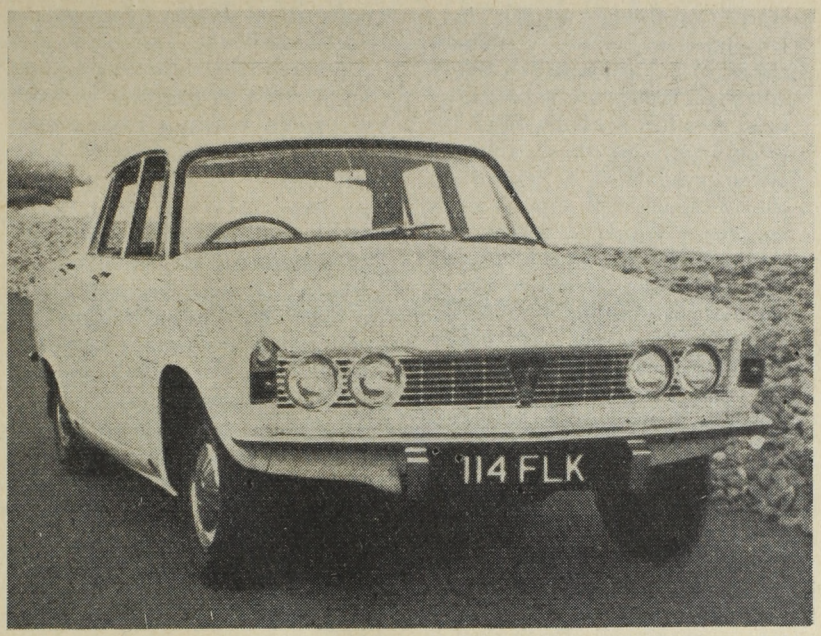
Britax Ltd : Utólag beépíthető *ablaküveg mozgató* elektromos készülékek.

Butlers Ltd : Kereső és ködlámpák.

Desmo Ltd : Elasztikus felfüggesztésű *külső visszapillantó tükör. Szélvédő mosó* berendezések.

Eversure Accessoires Ltd : „Sealed Beam" *köd- és keresőlámpák.* A „Sealed Beam" gáztöltésű izzólámpa egyben tükör és szórólencse is. Jobbak a világítási és élettartam tulajdonságok.

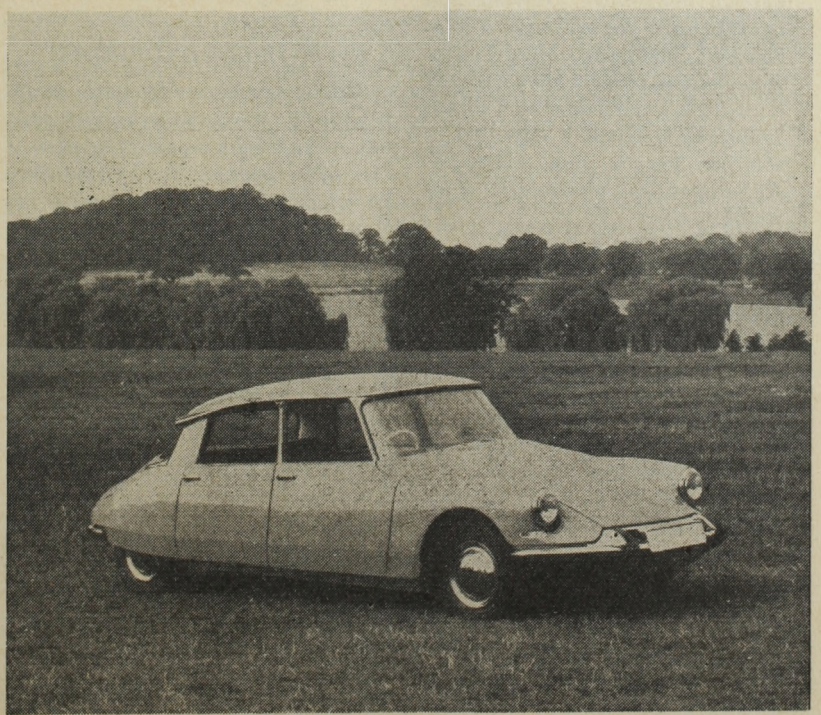
Irving Air Chute of Gr. Br. Ltd. : Biztonsági öv dinamikus zárószerkezettel, teherbírása 25 g gyorsulás. A biztonsági öv megengedi az ülő teljes szabad mozgását, azonban bármilyen irányú, bizonyos értékű gyorsulásra a biztonsági öv zár.



10. ábra. A Rover 2000 típusú angol személygépkocsi

Kenlowe Accessoires Ltd : „Warnomatic" *útjegesedés jelző* berendezés. A berendezés az útfelületről sugárzó hő hőmérsékletét hőelemmel elektronikus úton méri. Ha a mért hőmérséklet kb. +3 C°-t ér el, egy jelfogó a műszerfalon jelzőlámpát kapcsol be. A hőelem a talajhoz 150—200 mm távolságra helyezkedik el, légáramlástól mentes helyen.

Key—Leather Co : „Monitor MK VI." *ablakfűtő és páragátló*, az ablakról a jeget távolítja el.



11. ábra. A Citroen ID típusú francia személygépkocsi

Lockheed Hydraulic Brakes Ltd: Dugattyus sajtoltacél szerkezetű *tárcsás fék, automatikus kézifék állítással.* Előnye az öntött kivitellel szemben a kisebb súly. Tömeggyártásra alkalmas, aránylag olcsón gyártható. A fékdob hő okozta tágulását és kopását automatikusan utánállító fékberendezés hazai kifejlesztése is kívánatos, mert a féküzem biztonságosabb és elmarad a beállítás munkája. *Vákuumos fékszervók.* „AP" kenésnélküli gázpedál és sebességváltómű működtető rudazat, amely rugalmas felfüggesztése következtében az elmozdulást a rudazaton automatikusan kiegyenlíti. *„Antilok" kerékblokkolást megakadályozó szerkezet*; nagy mértékben növeli a menetbiztonságot, mert csökken a fékezéses megcsúszás veszélye és a fékút — mint ismeretes — megrövidül. Hazánkban is kívánatos lenne. Világszerte több jól bevált megoldás ismeretes, tudomásunk szerint ilyen irányú hazai találmányi bejelentés készül.

Lucas Ltd: 4 TR jelzésű *tranzisztoros feszültség- és áramszabályozó.* TAC, részben *tranzisztoros gyújtás*, amelynek előnye a megszakító érintkezők hosszú élettartama. *Váltóáramú generátorok.* Kétfényű *irányjelző* berendezések külön éjjeli és nappali fényerővel. Bevezetésük hazánkban is fontos lenne a közlekedés biztonsága érdekében. *Automatikus parkoló lámpa*, amely kocsiajtók bezárásakor és a motor leállításakor azonnal kigyullad és sötétben jelzi a kocsi helyzetét. *Ködlámpák* és *hátrameneti fényszórók.*

Otter Controls Ltd: Thermosztatikus vezérlésű elektromotor hajtású *hűtőventillátor.* Automata *önkioldó biztosító kapcsoló* nem biztosított áramkörök számára. Thermosztatikus *túláramkikapcsoló* ablaktörlő motorok és elektromos segédgépek számára. *Ételjegesedés jelző* készülékek.

A felsorolt felszerelési cikkek hazai kifejlesztése és gyártása nemcsak az export, hanem a hazai gépjárműállomány szempontjából is kívánatos.

Park Bros Ltd: Kis súlyú, kevés kezelést igénylő nagy kapacitású *akkumulátorok*, kis párolgási veszteséggel. A cella összekötéseit és a szellőzést a külső levegőtől elzárt térben megoldva a külső légtérrel csak kis szellőző szelepen keresztül közlekedik.

Tapley Meters Ltd: Műszerfalra szerelhető *fékhatásosság mérő* és veszélyesen *rossz féket jelző* (6. *ábra*)

Trico—Folberth Ltd: Szélvédő jégtelenítő, párátlanító készülék. Szélvédő piszokeltávolító. Lopásgátló készülék. A speciális téli ablaktörlő kar és törlőgumi kiképzése külön figyelmet érdemel. A téli és esős időben való biztonságos közlekedés szempontjából igen fontos lenne hazánkban is hasonlót kialakítani.

Wilmot Breeden Ltd: Utólag beépíthető *alváz és futómű önkenő* berendezés.

Wingard Ltd: Szélvédő-mosó berendezés és hozzá oldat.

Whitnell A. C. Ltd: Automatikusan bekapcsoló *szükségvilágító* berendezés.

SZERVÍZ-BERENDEZÉSEK

Külön figyelmet érdemelt a kiállításnak a *szervíz-berendezések* részlege, ahol főleg a személygépkocsikat kiszolgáló berendezéseket mutattak be. A berendezések korszerűek, és látható az az irányzat, hogy mindent lehetőleg gépi úton, a legkisebb munkaerőráfordítással és a lehető legrövidebb idő alatt végezzenek el. Említést érdemelnek a következők:

— gépesített *alváz és karosszéria mosók* önkiszolgálással és pénzautomatával;

— *kerékkiegyensúlyozók* (dinamikus);

— *kerékbeállító készülék*;

— gépkocsi *menettulajdonságot vizsgáló és ellenőrző padok.* Görgős kivitelűek. Egyes típusokon a gépjárműmotor jellemzői (fogyasztás, előgyújtás, előbefecskendezés, gyújtás hatásosság a karburátor és adagoló beállítása stb.), a kerekeken jelentkező hajtó teljesítmény különböző fokozatokban mesterségesen előállított műterhelések mellett még 140 km/ó sebességnek megfelelően is vizsgálhatók és beállíthatók. Ilyen vizsgálópadok a műszaki időszakos ellenőrzéseknél rövid időn belül hazánkban is nélkülözhetetlenek lesznek;

— 600 f/perc-ig számláló *tachometer* (dieseladagolóhoz), tüzelőanyag körbe bekötve;

— dieselmotor *füstölést vizsgáló készülék: „Injecktteste"*; *gumiabroncsot* gyorsan és könnyen *szerelő készülékek*, különféle *légnyomásmérők*;

— *olajcserélő* berendezés, amely a szívópálca nyílásán kiszívja az elhasznált olajat, és a beállított mennyiségű új olajat beszivattyúzza.

A *48. londoni nemzetközi autókiállítás* minden eddiginél nagyobb volt, és méltóan demonstrálta a személygépkocsiközlekedést kiszolgáló iparágak felkészültségét, gyártmányfejlesztő törekvéseit. Az angol autóipar — igen sokoldalú választékával — a legmesszebbmenően és eredményesen elégíti ki mind a saját, mind a külföldi igényeket.

A fejlődést a sikert aratott gépjárműveknek az *1. táblázatban* ismertetett paraméterei érzékeltetik a legtömörebben. Néhány, a táblázatban felsorolt angol és francia személygépkocsi típust pedig a *7—11. ábrán* is bemutatunk.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 1400 példányban
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: negyedévre 18 Ft, félévre 36 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. — Csekkszámlaszám: egyéni 61,229, közületi 61,066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra P.O.B. 169. Budapest 62."

64.7., 19485 Révai Nyomda, Budapest, Vadász utca 16.