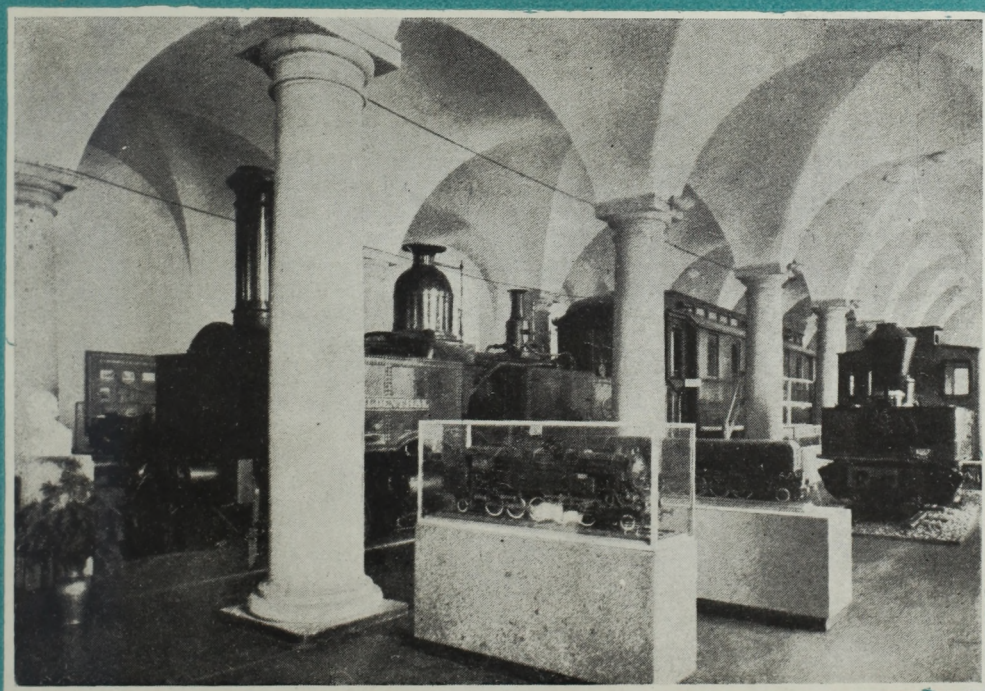


300.706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



IX. ÉVFOLYAM 10. SZÁM

1959. OKTÓBER HÓ

2

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedés- és Közlekedésépítéstudományi
Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта
и Транспортного Строительства

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-
und Tiefbauwissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la commu-
nication et la construction de la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

Monthly of the Scientific Association for Commu-
nication and Construction of Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

*

Szerkesztőbizottság:

Dr. Csanádi György, Ertl Róbert, Fekete György,
dr. Gáll Imre, Nemesdy Ervin, Novák István,
Nyári Sándor, dr. Papp Endre, Prohászka László,
Rostásy István, dr. Ruisz Rezső, Szabó Dezső,
Szentgyörgyi Károly, dr. Vásárhelyi Boldizsár

*

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.
Telefon: 131-819

Felelős kiadó

Solt Sándor

*

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó

Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22.
Telefon: 113-450 113-452, 112-291

*

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda
Budapest, V., József nádor tér 1
Telefon: 180-850

Előfizetés és ügyfélszolgálat
V., József nádor tér 1 (üzlethelyiség)
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft
Csekk számlaszám: 61.229

IX. ÉVF. 10. SZÁM

1959. OKTÓBER HÓ

TARTALOMJEGYZÉK

Dr. Czére Béla: Közlekedéstudományi Napok Drezdában	421
Jándy Géza: Optimális szállítások tervezése	430
Turek, Adolf: Kocsi- és mozdonyabroncsok por alatti feltöltő hegesztése	441
Balogh Tibor: A közúti forgalom lefolyásának vizsgálata a ma- tematikai statisztika módszereivel	449
Cseh Sándor: Gépkocsi-alkatrészek kifáradásának vizsgálata	458
Dr. Majoros Ferenc: Az államközi légügyi egyezményekről ..	462
Nemzetközi Szemle:	
Feledy Béla: Gépkocsik és rakodógépek az 1959. évi tavaszi lipcsei vásáron	469
Könyvszemle	474
Egyesületi hírek	475

E számunk szerzői:

Dr. Czére Béla, a műszaki tudományok kandidátusa, MÁV főtanácsos, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet osztályvezetője; Jándy Géza, okl. mérnök, az Út-, Vasúttervező Vállalat irányító tervezője; Adolf Turek, a Csehszlovák Államvasutak járműjavító üzemének hegesztési szakfelügyelője (Prága); Balogh Tibor, okl. mérnök, az Ütügyi Kutató Intézet tudományos munkatársa; Cseh Sándor, okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet tudományos munkatársa; Dr. Majoros Ferenc, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Légügyi Főigazgatóságának jogtanácsosa; Feledy Béla, okl. gépészmérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Autóközlekedési Főosztályának osztályvezetője.

Címképünk:

Részlet a drezdai Közlekedési Múzeumból



1. ábra. Az újjáépülő Drezda : az Altmarkt

Közlekedéstudományi Napok Drezdában

Dr. CZÉRE BÉLA

Hét éve immár, hogy Drezda — a német tudomány és művészet egyik fellegvára — otthont adott a *Közlekedési Főiskolának*, a Német Demokratikus Köztársaság új felsőoktatási intézményének, ahol jelenleg 2500 mérnökhallgató ismerkedik meg a közlekedés és távközlés műszaki és gazdasági ismeretanyagával.¹ Ugyancsak Drezdában működik a *Műszaki Főiskola* is, 10 000 hallgatóval, amely számos tudományszakot képvisel. Ily módon Drezda a kelet-német műszaki felsőoktatás legnagyobb központja, élénk tudományos tevékenység színhelye. Itt rendezték meg 1959. június 8—11. közt a 3. *Közlekedéstudományi Napokat*.

A „Közlekedéstudományi Napok” ma már tradicionális rendezvénye a kelet-német közlekedéstudománynak, amely nemcsak a német szakemberek számára nagyjelentőségű, de egyre inkább a

¹ L. ebben a vonatkozásban Dr. Gerhard Rehbein professzornak, a Főiskola Közlekedési és Távközlési Gazdasági-mérnöki Kara dékánjának hazánkban, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen 1958. szeptemberében tartott előadását, amelynek szövege a *Közlekedéstudományi Szemle* 1959. évi 5—6. számában jelent meg „A közlekedési és távközlési gazdasági mérnökképzés jelentősége és szervezete a Német Demokratikus Köztársaságban” címmel.

nemzetközi közlekedéstudományi életnek is számoltartott, fontos eseménye. Bizonyítja ezt, hogy az idei, 3. Közlekedéstudományi Napokon a sokszáz kelet-német elméleti és gyakorlati szakemberen, főiskolai hallgatón kívül nagy számban vettek részt külföldi tudósok és szakemberek is, elsősorban a szocialista országokból, de nyugati országokból is. Különös jelentőséget adott e tudományos találkozónak, hogy a nagyszámú előadások vezérgondolata és fő témája a *közlekedési ágazatok kooperációja*, feladataik és szerepük megváltozása és az ezzel kapcsolatos problémák megtárgyalása volt. E mellett a korszerű közlekedéstechnika számos témája is szerepelt a napirenden.

A korábbi években megrendezett 1. és 2. Közlekedéstudományi Napok sikere, eredményei, továbbá az idei találkozó érdekes és változatos napirendje a magyar közlekedési szakemberek körében is élénk érdeklődést keltett. A Főiskola vezetősége is — ismerve és értékelve a magyar közlekedéstudomány eredményeit — számos magyar szakembert hívott meg e fontos találkozóra. Ennek eredménye volt, hogy hazánkban az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem*, a *Vasúti Tudományos Kutató Intézet*, valamint a *Közlekedés- és Közlekedésepítéstudományi Egyesület* egyaránt kép-

viseltette magát.² Résztvettek a drezdai találkón a Szovjetunió, Bulgária, Csehszlovákia és Lengyelország kiküldöttei, valamint több nyugat-német, illetőleg svájci szakember is.

A második világháborúban jórészt elpusztult, de a felszabadulás után nagy lendülettel újjáépülő Drezda öt napig látta vendégül a közlekedéstudomány bel- és külföldi képviselőit.

A 3. Közlekedéstudományi Napok ünnepélyes megnyitója június 8-án zajlott le a Német Egészségügyi Múzeum kongresszusi termében. A megnyitóbeszédet dr. Joachim Günther professzor, a Közlekedési Főiskola rektora tartotta; üdvözölte a bel- és a külföldi vendégeket, továbbá vázolta a Közlekedéstudományi Napok politikai és tudományos jelentőségét, feladatait. Ezt követően dr. Wilhelm Girnus közoktatásügyi államtitkár mondott ünnepi beszédet. A külföldi delegációk vezetői is köszöntötték a résztvevőket; magyar részről Rados Kornél rektor tolmácsolta a hazai szakemberek jókívánságait.

A megnyitó ünnepségen hangzott el az első tudományos előadás is. A hazánkban is járt és szakembereink körében ismert dr. Gerhart Potthoff professzor, a közlekedési üzemtan neves művelője³ tartott nagy figyelemmel kísért bevezető előadást az áruforgalom szerkezetének megváltozásáról és ennek nyomán a közlekedés fejlesztésében, a közlekedési ágazatok munkájának összehangolásában adódó feladatokról. Az előadás sok érdekes momentumra hívta fel a figyelmet, amelyek a magyar közlekedés fejlesztése, az erre vonatkozó, főleg távlati tervek kialakítása szempontjából is figyelmet érdemelnek.

A további előadásokra június 9–10-én került sor. A programban felvett nagyszámú, közel 40 előadást — köztük 10 külföldi vendég előadását — a rendezőség igyekezett szakmai tárgykörök szerint csoportokra osztani és ennek megfelelően tartották meg azokat négy különböző helyen.

A legnagyobb érdeklődés a közlekedéssel átfogóan foglalkozó előadásokat kísérte, amelyek a Közlekedési Főiskola nagy előadótermében június 9-én délelőtt hangzottak el. Az első előadó dr. Kádas Kálmán egyetemi tanár, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemlépítési Karának dékánja volt. „A reálköltségek és a díj-szabásképzés kérdései a közlekedési kooperációban” c. előadása a szocialista kooperáció alapelveivel, hatékonyságának feltételeivel foglalkozott, majd rátért a közlekedési üzemköltségek, az ehhez kapcsolódó egyéb költségek és a beruházások

² Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemet Rados Kornél egy. tanár, rektor, Dr. Kádas Kálmán egy. tanár, dékán és Kerkápoly Endre adjunktus; a Vasúti Tudományos Kutató Intézetet, illetőleg a Közlekedés- és Közlekedésképzéstudományi Egyesületet pedig Dr. Czére Béla kandidátus, osztályvezető, Ertl Róbert főmérnök, Fekete György mérnök, Dr. Pálvolgyi István tudományos munkatárs, Szegő Ferenc mérnök és Szentgyörgyi Károly igazgató képviselték.

³ Dr. Gerhart Potthoff professzor 1959. márciusában tartott Budapesten előadást, a Közlekedés- és Közlekedésképzéstudományi Egyesület kibernetikai ankétjén, amelynek szövege a Közlekedéstudományi Szemle 1959. évi 9. számában jelent meg, „Az irányítás és a véletlen a vasúti üzemből” címmel.

értékmeghatározásának helyes módjára. Kifejtette, hogy a számszerű értékek megállapítása csak akkor lehet helyes, ha azok megfelelnek a valóságos értékviszonyoknak és valamennyi felmerülő ráfordítást figyelembe veszünk. Foglalkozott a használatos módszerekkel abból a szempontból, hogy mennyiben elégítik ki a követelményeket, majd indokolta az ún. „reál-önköltség” fogalmának bevezetését. Ez után az előadó a díjszabások problémájával foglalkozott. Utalt a szocialista díjszabás-képzés alapelveire, majd rámutatott arra, hogy a szállítás értéke és a díjtételek alapján adódó fuvar költségek között lényeges különbségek vannak. Az eltérés egyik oka az, hogy a díjszabások — elsősorban a vasúti díjszabások — az egész országra egységes díjtételeket tartalmaznak, noha a hálózat különböző részein a költségek igen eltérőek. Végül az előadó kifejtette, hogy a reál-önköltségek megállapításának nehézségei és a díjszabásnak ezekről való lényeges eltérései akadályozzák a közlekedési ágazatok leghatékonyabb kooperációjának megvalósítását. Ezen a téren tehát fontos tudományos és gyakorlati feladatok adódnak.

Dr. Kádas Kálmán előadását követően dr. Czére Béla, a műszaki tudományok kandidátusa, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet osztályvezetője tartott korreferátumot „A kisforgalmú vasútvonalak problémája Magyarországon” címmel. Ismertette a Magyarországon ez irányban folytatott tudományos munka eredményeit, az ezek során a kutatóintézetekben kidolgozott módszereket. Adatokkal illusztrálta a magyar vasúthálózat forgalmi terhelésének sajátosságait és az ezzel kapcsolatos racionalizálási törekvéseket. Foglalkozott azokkal a megoldási változatokkal (egyszerűsített vasúti szolgálat bevezetése, a diesel-vontatásra való áttérés, az áruforgalom iparvágányszerű kiszolgálása, a vasúti személy-, illetőleg áruforgalom közútra terelése), amelyek jobb gazdasági eredményeket hozhatnak és ismertette a gazdaságossági vizsgálatok metodikáját. Végül a lefolytatott vizsgálatok néhány érdekes tanulságával, számszerű eredményével foglalkozott, amelyek nyomán Magyarországon a közeljövőben sor kerül egyes kisforgalmú vasútvonalak forgalmának racionalizálására, illetőleg közútra terelésére.

Az elsőnap előadások sorában nagy figyelemmel kísérte a hallgatóság dr. K. Leibbrand zürichi egyetemi tanár „Közlekedés és városépítés” c. előadását, amely meggyőző módon mutatott rá a városi közlekedés világszerte bekövetkezett válságára, a helyhiány és a rohamosan megnőtt közlekedési teljesítmények ellentmondására. Új építési és szervezési megoldásokat sürgetett, a „dynamikus” városépítés kifejlesztését, amely a közlekedési szükségletekkel teljes mértékben számol. Az előadáshoz magyar részről Ertl Róbert, a MÁV Vasúttervező Üzemi Vállalat főmérnöke szólt hozzá, válaszolva a hazai tapasztalatokat, főleg a városkörnyéki nagyvasúti közlekedés szempontjából.

A sok érdekes további előadás közül megemlíthjük H. Kleinert-nek, a berlini Közlekedésügyi Minisztérium főkönyvelőjének előadását az áru-

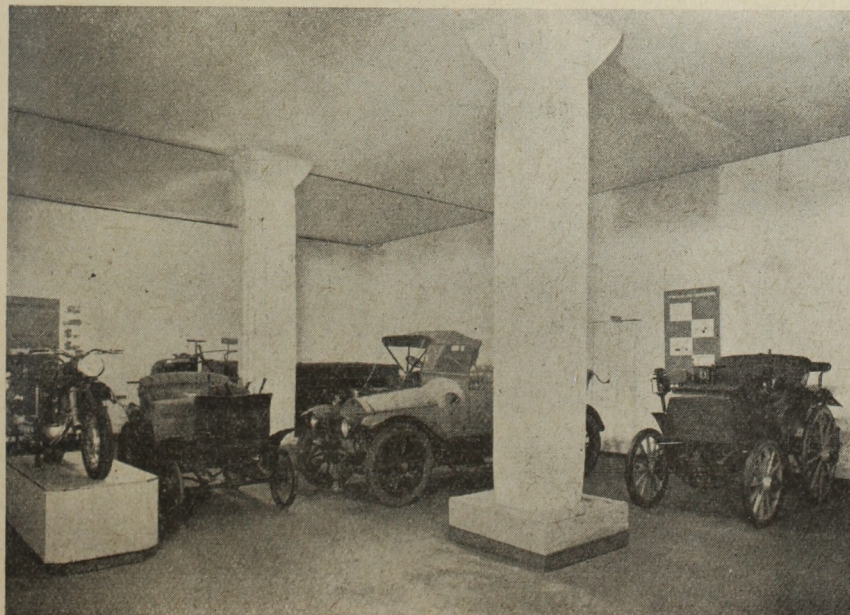
szállítási önköltség és az áruszállítási teljesítmények nagyságának összefüggéseiről; *dr. Massute* professzor (Hannover) előadását a rendezőpályaudvarok korszerűsítéséről; *Kuntze* professzor (Drezda) előadását a teherpályaudvarok célszerű megvilágításáról; *dr. Wlaikoff* professzor (Szófia) előadását a közlekedő utak kialakításánál jelentkező felesleges úthosszakról és ennek gazdasági következményeiről; *dr. Rehbein* professzor (Drezda) előadását a német posta és a vasút együttműködéséről; *dr. Wyrzykowski* professzor (Varsó) előadását a vasúti teherkocsik futási idejének megállítására szolgáló módszerről; *dr. Hofmann* professzor (Drezda) előadását a vasúti áruszállítások tervezéséről. Ezekon kívül még igen sok előadás foglalkozott a vasút gazdasági és műszaki kérdéseivel, így az áruforgalom struktúrájának befolyásával a vasúti berendezések kialakítására, a vasúti kocsik rakodásának módszereivel, a távközlő és biztosító berendezésekkel, a vasúti kocsipépítéssel, a vasútvillamosítással, a vontatási költségekkel stb. A magyar delegáció tagjai közül többen résztvettek egyes vasúti előadások vitájában. Így *Ertl Róbert* főmérnök a vasútépítés és a hálózat kialakítás hazai tapasztalatairól adott tájékoztatást, míg *Kerkápoly Endre* egyetemi adjunktus részletesebben foglalkozott a MÁV forgalmának növekedésével és az ezzel kapcsolatos építési és üzemelési eredményekkel. Külön előadás tárgyalta (*H. Schlimper*, Berlin) a közúti közlekedés és a vasút szocialista együttműködésének kérdését. A hajózás problémái is szerepeltek a napirenden: *dr. Hensen* professzor (Hannover) a tengeri „nagyhajók” (*Superschiffe*) fejlődéséről tartott előadást, míg más előadások a korszerű vízi áruszállítás követelményeiről (*Hoffman*, Drezda), a dunai forgalomról (*Velkoborsky*, Prága) stb. szóltak. Magyar részről a hajózási előadásokhoz *Fekete György*, a MAHART mérnöke szólott hozzá; kifejtette a hajózás gazdasági előnyeit és ismertette a magyar hajózás főbb tapasztalatait. A gazdag és sokrétű programban a légi közlekedést a légi áruforgalomról szóló előadás

(*Heiland*, Berlin) képviselte. Amint e vázlatos ismertetésből is látható, a drezdai közlekedéstudományi találkozó igen szerteágazó anyagot ölelt fel. Főként az időszakos vasúti műszaki és gazdasági kérdésekkel foglalkozott, de a többi közlekedési ágazatok is szerepet kaptak programjában.

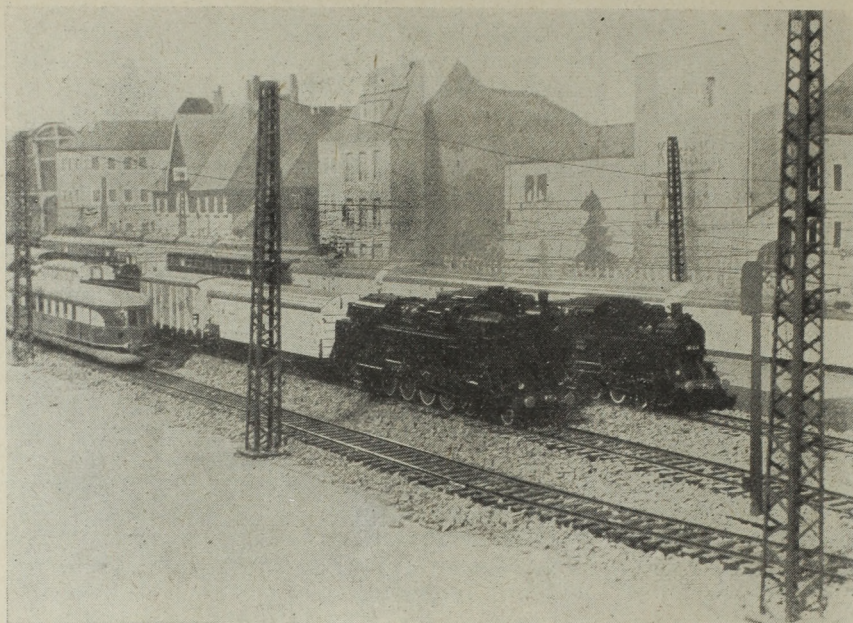
A 3. Közlekedéstudományi Napok záróülésére június 11-én került sor, ugyancsak a Német Egészségügyi Múzeum dísztermében. Az ünnepség kiemelkedő eseménye volt *Erwin Kramer* közlekedésügyi miniszter beszéde, amelyben igen részletesen tárgyalta a kelet-német vasutak, valamint a többi közlekedési ágazatok fejlődését, a rohamosan növekvő szállítási feladatokat és az ebből adódó műszaki fejlesztési, üzemszervezési problémákat, az új munkamódszerek és a versenymozgalmi célkitűzések sikereit, a közlekedéstudomány szerepét a szocialista közlekedés fejlesztésében. A Közlekedéstudományi Napok gazdag programja ezután *dr. Günther* rektor zárószavaival ért véget.

A tudományos találkozó résztvevőinek — az előadások meghallgatása, a vitákban való részvétel mellett — igen sok lehetőségük volt arra, hogy egymással személyes eszmecsereket folytathassanak és tájékozódhassanak a közlekedéstudományos művelése terén a különböző országokban elért eredményekről. Erre egyébként intézményesen is alkalom adódott, minthogy a berlini Német Tudományos Akadémia Közlekedési Tagozata — a 3. Közlekedéstudományi Napok alkalmából — Drezdában június 10-én ülést tartott, amelyre meghívták a külföldi akadémiaiak jelenlévő képviselőit is. Magyar részéről *dr. Kádas Kálmán* és *dr. Czére Béla* vettek részt az ülésen, amely a közlekedéstudományi kutatómunka területén a nemzetközi együttműködés lehetőségeit, ennek kiszélesítését és intézményesítését tette vizsgálat tárgyává, főként a tudományos akadémiaiak vonatkozásában.

A nagy gonddal megrendezett 3. Közlekedéstudományi Napok külföldi résztvevői ezen felül — érdeklődési körüknek megfelelően — meglátogat-



2. ábra. Részlet a drezdai Közlekedési Múzeum gépkocsi-gyűjteményéből

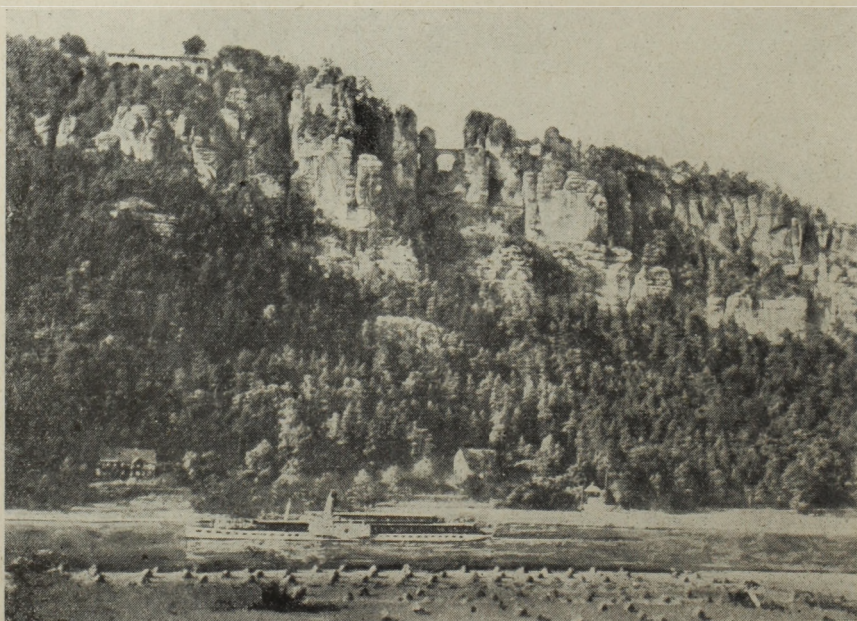


3. ábra. A drezdai Közlekedési Múzeum modellvasútja

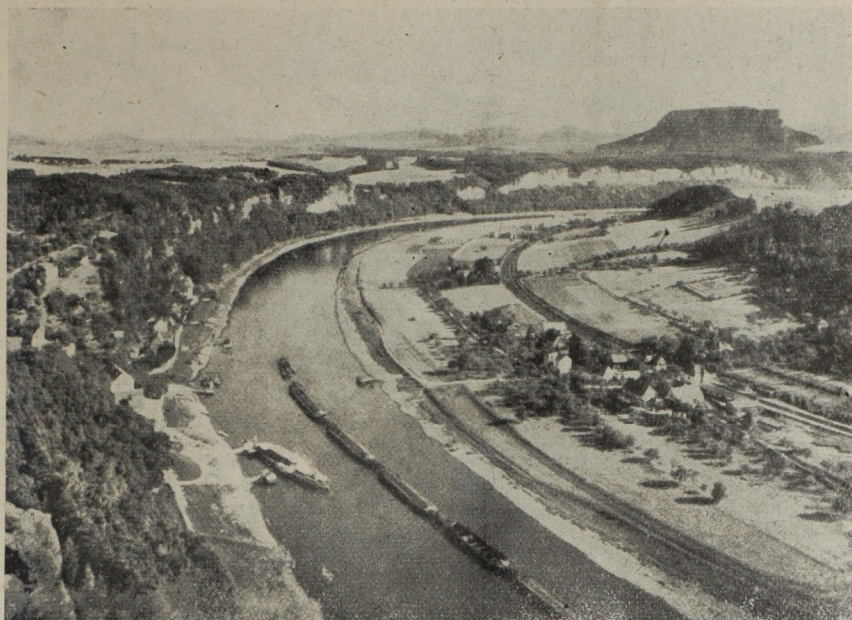
ták a Főiskola különböző tanszékeit, laboratóriumait, egyes közlekedési intézményeket és üzemeket. A magyar résztvevők — többek közt — tanulmányozták a két évvel ezelőtt megnyílt drezdai *Közlekedési Múzeum* gyűjteményét. A háborúban megsérült, de részben már helyreállított múzeum értékes történelmi anyagot őriz, főleg a vasút és a gépjárműközlekedés vonatkozásában, amelyet *Gerhard Rehbeinné*, a Főiskola közlekedéstörténelmi tanszékének vezető professzora mutatott be a magyar látogatóknak. Alkalmunk volt meggyőződni arról, hogy a Német Demokratikus Köztársaságban a közlekedéstörténelmi kutatómunkára és oktatásra nagy súlyt helyeznek, a Közlekedési Múzeum további helyreállítását, bővítését is biztosítják.

Igen magas színvonalú a vasúti *modellkészítési kutatómunka* is. Erre a célra jelentős összeget áldoznak és komoly eredményeket várnak tőle a vasúti üzemvitel számos problémájának tudományos megoldása terén.

A drezdai programot több kulturális rendezvény egészítette ki. A résztvevők megtekintették az *újraépülő Drezdát*, megismerték a városfejlesztés terveit, meglátogatták a világhírű drezdai képtárat a *Zwinger*-ben, hajókirándulást tettek a *pillnitzer kastélyba* (valamikor a szász királyi család nyaralója volt), ahol ugyancsak a képtárat látogatták meg, továbbá hangversenyen vettek részt. Itt, valamint a megnyitó ünnepségen adott hangverseny alkalmából a drezdai *Állami Zeneakadémia* hallgatói szerepeltek, igen nagy sikerrel. A drezdai



4. ábra. Kirándulás a „Szász Svájcba”: a Bastei



5. ábra. Kilátás a Bastei-ről az Elbára

tartózkodás utolsó napján a külföldi résztvevők társas autóbuszkirándulást tettek a „*Szász Svájcba*”, az élénk hajóforgalmú Elba völgyét övező, ritka természeti szépségekben bővelkedő vidékre. Meglátogatták a híressziclavárat, a „*Bastei*”-t, továbbá az Elba völgyében épült festői fekvésű városkákat, többek közt a nevezetes fürdőhelyet, *Bad Schandau*-t.

A Közlekedéstudományi Napok véget érven, a magyar résztvevőknek alkalmuk volt néhány napos *tanulmányutat* tenni a Német Demokratikus Köztársaságban. *Erwin Kramer* közlekedésügyi miniszter meghívására a külföldi vendégek egy csoportja *Berlinbe* utazott, a június 13–14-én megtartott német *Vasutas Nap* ünnepségeire, amelyen

a Magyar Népköztársaság képviselőjében résztvevő *Kossa István* közlekedés- és postaügyi miniszter is.

A Német Demokratikus Köztársaság Közlekedésügyi Minisztériuma által rendezett hivatalos ünnepség a zsúfolásig megtelt *Friedrichstadt* palastban zajlott le, ahol a párt és a kormány vezetői méltatták a vasút eredményeit és kitüntették a kiváló vasúti dolgozókat. Az ünnepséget követő szórakoztató műsor befejeztével a résztvevők *hajókirándulásra* voltak hivatalosak; a *Berlini* tó „*Fehér Flottá*”-ja mintegy 5 óras körutazást tett a vidáman ünneplő vasutas vendégekkel. Másnap a külföldi meghívottak *autóbusz-körutat* tettek az újjáépülő Kelet-Berlinben, majd résztvettek a pionir-parkban rendezett *népnüncpélyen*.



6. ábra. Berlin : a Stalinalle

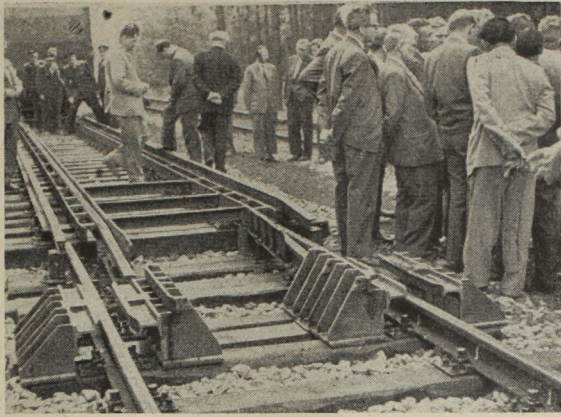
mündébe és Stralsundba, a hajógyártás, a kikötő-építés, a hajóforgalommal kapcsolatos víziút-fenntartási munkák megismerése céljából.

Warnemünde, a kedvelt keleti-tengeri üdülő- és fürdőhely, romantikus, Velencére emlékeztető „Alter Strom”-jával, sajátos, fedett verandás parti házacskáival, finom fővenyű strandjával ma a kelet-német hajóipar és a tengeri forgalom egyre növekvő fontosságú központja, emellett a Dániába irányuló vasúti forgalom kompkikötője is. Ott tartózkodásunk idején alkalmunk volt látni a megérkező „Sassnitz” nevű vasúti komphajó kikötését, a Dániából érkező vasúti kocsik kihajózását, ami a szinte milliméter pontossággal beálló komphajóból vontató kötelek segítségével, kis mozdonyokkal történik.

A drezdai Közlekedési Főiskola kísérőivel megtekinttük a rohamosan kifejlesztett warnemündei hajógyárat, ahol jelenleg 7500 és 10 000 tonnás áruszállító hajókat építenek, de tervezik 15 000 tonnás tengeri hajók gyártását is. A legkorszerűbb berendezésekkel felszerelt gyárban a munkafolyamatokat nagy mértékben gépesítették. A fedett műhelysarnokokból már nagyméretű, összehegesztett elemek kerülnek a hatalmas szabadtéri kábel-daruk alatt lévő sőjákra, ahol egyszerre négy nagy tengeri hajó építhető. Az elkészült hajókat 70%-ban exportálják, 30%-ban azonban a keletnémet tengerhajózás szolgálatába állítják.

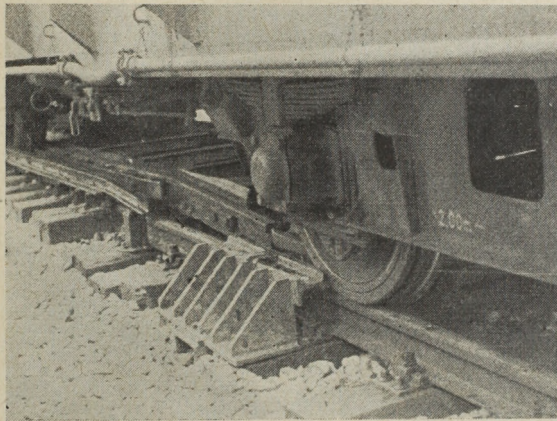
Alkalmunk volt megtekinteni a hajógyár kikötőjében álló „Berlin” nevű 10 000 tonnás áruszállító tengeri hajót, amely rendszeres forgalmat bonyolít le Kína és a Német Demokratikus Köztársaság között. A diesel-motoros hajó a legkorszerűbb körforgó darukkal van felszerelve, raktárait automatikus tűzjelző és tűzoltó berendezés védi. A klasszikus hajózási műszereken felül a legmodernebb rádió- és radarberendezésekkel is ellátták. Mintegy 60 főnyi személyzete és 14 utasa számára teljes kényelmet adó elhelyezést biztosítottak.

Rostockban nagyszabású kikötőépítés van folyamatban, amelynek nemcsak az építési munkáit, de a terveit is módunk volt megtekinteni és a keletnémet szakemberekkel megvitatni. A több



10. ábra. A kísérleti nyomtáv-állító pályaberendezés

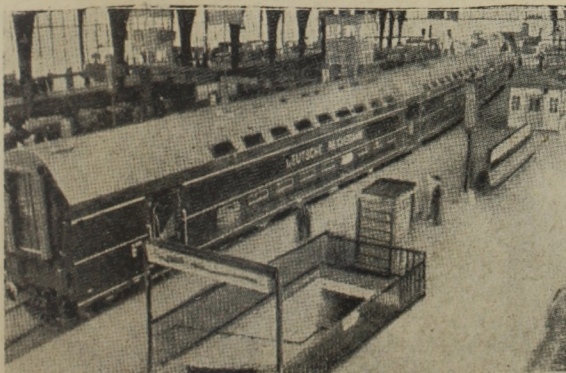
évre ütemezett hatalmas építkezés a hajóforgalom nagyarányú fellendülésével számol, ezért külön olaj- és ipari kikötő készül, a darabáruforgalom



11. ábra. A nyomtávállító kerékpárokkal felszerelt kocs a kísérleti pályán

számára teljesítőképes raktárak és rakodóberendezések állnak majd rendelkezésre, a vasúti és közúti kapcsolatokat a legkorszerűbb elvek figyelembevételével alakították ki.

Warnemündéből — Rostockon át — Stralsund-ba



9. ábra. Az új, emeletes kocsikból álló személyszállító vasúti szerelvény a berlini Friedrichstrasse pu-on

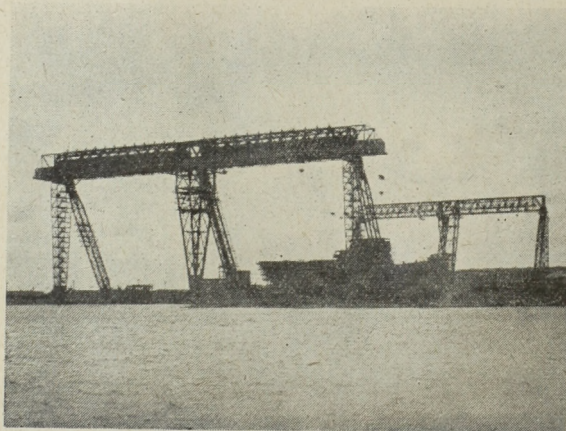


12. ábra. Warnemünde: tengerpart a világítótoronyal



13. ábra. A „Sassnitz” komphajó

utaztunk, amely az import faküldemények és az export brikettküldemények fontos kikötője. A háború pusztításaitól megkímélt, a középkori német építészeti műemlékeit híven őrző városkából



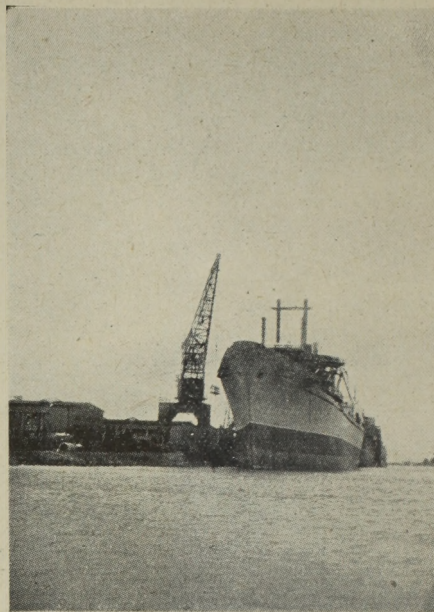
14. ábra. A warnemündei hajógyár: a kábeldaruk

hajókirándulást tettünk a mintegy 20 km-re fekvő *Hiddensee*-szigetére.

E hajóút — amely a stralsundi kikötőbe befutó tengeri hajók útja — nagy gondot ad az ottani



15. ábra. Stralsund, kikötő



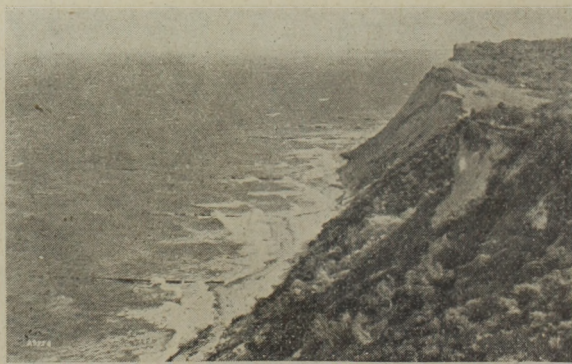
16. ábra. Tízezer tonnás tengeri áruszállító hajó a warnemündei kikötőben

Vízügyi Igazgatóság szakembereinek. A homok kotrása, az államilag garantált 5,2 m vízmélység biztosítása a nagykiterjedésű lagunák közt évente hatalmas fenntartási költséget emészt fel. Különösen nagyszabású küzdelem folyik a természet erői ellen a kis *Hiddensee*-szigetén, amely a nyílt tenger felé védi a kikötőbe vezető hajóutat. A homokszigetet a nyugat-keleti állandó szél és a hullámok rombolásai ellen erős, részben még kiépítésre váró kőgáttal, lejtőit nagy gonddal telepített cserjékkel, erdősítéssel igyekeznek megóvni.

Az élményekben gazdag, szakmai szempontból rendkívül tanulságos utazásunk során június 18-án visszaérkeztünk — *Lipcén* át — *Drezdába*, majd onnan június 19-én, *Prágán* keresztül, *Budapestre*.

*

A drezdai 3. *Közlekedéstudományi Napok* egyik fontos tudományos jelentősége, hogy a *közlekedési ágazatok kooperációjának* kérdését — ha talán nem is minden tekintetben kimerítően — az érdeklődés



17. ábra. A Keleti-tenger: Hiddensee szigete

középpontjába állította és a felvetett új gondolatokkal, az ismertetett új eredményekkel ösztönzően hatott az ezirányú tudományos munka fejlesztésére a szocialista országokban. Emellett széles területen, sok vonatkozásban demonstrálta a *közlekedéstechnika új eredményeit*, amelyeknek megismerése, illetőleg alkalmazása a hazai közlekedés fejlesztését elősegítheti. A résztvevőknek alkalmuk volt meggyőződni a szocialista *keletnémet közlekedéstudomány* lendületes fejlődéséről és arról a nagyfokú érdeklődésről, amellyel a keletnémet szakemberek a többi országok ezirányú fejlődését figyelemmel kísérik. Az elhangzott előadások és hozzászólások

nagyértékű tudományos anyagot képviselnek,⁴ amely termékenyítően fog hatni mind a kutató munkára, mind pedig a felsőoktatás színvonalának emelkedésére.

Reméljük, hogy a mintaszerűen megrendezett drezdai *3. Közlekedéstudományi Napokat* a jövőben még sok, hasonló nagysikerű tudományos találkozó fogja követni, amely a közlekedéstudomány fejlődését, a szocialista országok szakembereinek közös munkáját új és új lépésekkel viszi majd előre.

⁴ A *3. Közlekedéstudományi Napok* tudományos anyagát a drezdai Közlekedési Főiskola *külön kiadványban* fogja megjelentetni.

Dályázat határidejének módosítása

*A Közlekedés- és Közlekedéscélestudományi Egyesület
Vasúti Szakosztálya által hirdetett:*

„Gőzüzemű fűtőházak átalakítása Diesel üzemre“

témájú pályázat beküldési határidejét 1959. december 1-re, a pályázatok elbírálásának határidejét 1960. március 1-re módosítjuk.

Budapest, 1959. augusztus 30.

A Közlekedés- és Közlekedéscélestudományi Egyesület

NEMCSAK

új magyar- és idegennyelvű

HANEM

antikvár szakkönyveket

IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI
KÖNYVESBOLT
ANTIKVÁRIUM-ban**

**BUDAPEST,
VII., Lenin körút 7. sz.
Telefon: 221-082.**

Optimális szállítások tervezése*

JÁNDY GÉZA

A szocialista országok gazdasági fellendülése, a termelőerők rohamos fejlődése a szállítási szükségletek nagyfokú növekedését vonja maga után. A szocialista gazdaság alaptörvénye viszont a közlekedéstől a társadalom növekvő szállítási szükségleteinek lehető leteljesebb kielégítését kívánja meg. Nyilvánvaló, hogy közlekedésünk az ilyen követelménynek ma már csak úgy tehet eleget, ha a szállítási kapacitással tervszerűen gazdálkodik. Közlekedésünknek a tervszerű arányos fejlődés törvényével összhangban történő egészséges fejlesztésével egyidejűleg arra kell törekednünk, hogy az állandóan növekvő szállítási szükségleteket minél hatékonyabban, a közlekedési ágazatok közötti legjobb megosztásban és a társadalmi munkaráfordítás maximális megtakarítása mellett elégíthessük ki.

A szocialista társadalmi-gazdasági viszonyok között e tekintetben is összehasonlíthatatlanul előnyösebb a helyzetünk, mint a tőkés országokban, ahol a kíméletlen piaci verseny a közlekedés fejlődésére is rányomja bélyegét. A mi közlekedésünk attól eltérően egységes rendszert képez. Nekünk meg van a lehetőségünk arra, hogy tudatos tervezéssel a népgazdaságilag optimális megoldást valósítsuk meg.

*

Ez a dolgozat olyan matematikai módszert ismertet, amelynek segítségével az operatív szállítási tervek, valamint más szállítási problémák egzakt módon és gyorsan megoldhatók.

Elemzésünknel tekintünk a szállítási kapacitást adóknak és tételezzük fel, hogy annak leghatékonyabb megosztása már ismeretes. Ilyen viszonyok között kell választ adnunk a honnan-hová, vagy a mit és hová kérdéseire. Igen sok változat között kell választanunk, mégpedig úgy, hogy az összes társadalmi munkaráfordítás, tehát a termelés és szállítás együttes ráfordítása minimális legyen. Egyszerűbb a problémánk operatív viszonyok között, amikor az adott közlekedési helyzet által engedett optimumot kell megkeresnünk.

Az a feladatunk tehát, hogy tudatos szállítás-tervezéssel az adott kapacitást optimálisan használjuk fel, elsősorban azért, hogy kiküszöböljük az ésszerűtlen, felesleges, nem gazdaságos szállításokat, amelyek jelenleg népgazdaságunknak évente több százmillió forintjába kerülnek.

Nézzünk meg mindjárt néhány ilyen szállítási problémát:

A 2. táblázatban felvetett probléma: 4 kőbányában, adott vagonegységekben rendelkezésre álló útfenntartási zútotkövet 5 közúti igazgatóság részére kell elosztani oly módon, hogy annak társadalmi hatékonysága optimális legyen. Egyszerűbb esetekben, operatív viszonyok között,

* A szerzőnek a Közlekedés- és Közlekedésképzési Tudományos Egyesület kibernetikai ankétján, 1959. március 12-én tartott előadása.

ezt a célt úgy érhetjük el, ha a szállítás üzemeleti összköltségét vagy az összteljesítményét minimummá tesszük.

A 4. táblázat problémája: 7 vasúti állomás közül néhányon üres vasúti kocsik maradtak, míg a többi állomáson üres kocsikra van szükség. Három napra ismerjük állomásonként és naponként a rendelkezésre álló és a szükségelt kocsik számát. Az egyes napokon külön-külön nézve, a rendelkezésre álló mennyiség nem egyenlő a szükséglettel. A feladat úgy megtervezni a kocsik szétosztását a három napra, hogy azok üres futásából és a várakozásból (a kocsik üresen állásából, vagy a szállítási igény kielégítésének késedelméből) származó költségek együttes összege a minimális legyen.

A 3. táblázatban szereplő probléma: Villamosvasúti dolgozókat (pl. kalauzokat) úgy osszuk be munkahelyeikre, hogy azok együttesen minimális idő alatt jussanak el oda.

Az 5. táblázat problémája: 5 gépkocsi telephelyen meg kell állapítani az optimális kocsiállományt (azonos kocsikat feltételezve), ha ennek az 5 telephelynek 10 körzetet kell kiszolgálnia, melyeknek átlagos napi kocsiszükségletét ismerjük és a teljes kapacitás adott. Bizonyos okokból kötött a telephelyeken a minimális és a maximális kocsiétszám. Azt kívánjuk, hogy az egyes telepek üzemelési költsége a minimum legyen.

Ezek a példák is jól érzékeltetik, hogy a szállítástervezésnek döntő és legszétágazóbb része annak a szempontnak a megválasztása, ami szerint a népgazdasági optimumot keressük. A szállításnak mely jellemzőjét (költségét, teljesítményét, időszükségletét, üzemanyagráfordítását stb.) tegyük minimummá, esetleg maximummá, hogy a leghatékonyabb szállítási tervet kapjuk? Ennek a kérdésnek eldöntése minden esetben alapos elemzést kíván. Mi feltételezzük, hogy a szállítási probléma leglényegesebb jellemzője vagy jellemzői már ismertek.

*

Az az eljárás, amely az előzőekben ismertetett szállítási problémák matematikai megoldását adja, a lineáris programozás néven terjedt el.

A lineáris programozás az erősen fejlődő tudományos gazdasági üzemvezetés sajátos módszere, melynek segítségével bizonyos gazdasági adottságok (így a szállítóeszközök) leghatékonyabb felhasználása meghatározható. Feladata, hogy az igen nagyszámú lehetséges megoldás (program) közül kiválassza az optimális változatot vagy változatokat.

Alkalmazásának alapfeltétele először is az, hogy az elosztásra kerülő, vagyis a feladatban szereplő mennyiségek és a szállítás vizsgált és összegében minimummá teendő jellemzője között lineáris kapcsolat álljon fenn. Igaz, hogy szigorúan véve, a valóságban az összefüggések nagyobb-

titative, igen sokfajta szállítási problémát le tudunk írni.

Fontos annak eldöntése, hogy az „ $m \cdot n$ ” eljárásvektorból, illetőleg mezőből az optimális megoldás hányat használ fel. Könnyen belátható, hogy az (5) feltétel teljesülése miatt az „ $m + n$ ” egyenletünkől csak „ $m + n - 1$ ” független; hasonlóan az A matrix oszlopvektorai közül különböző kombinációkban mindig csak „ $m + n - 1$ ” lineárisan független oszlopvektort választhatunk, s az optimális megoldást éppen az ilyen ún. *bázisokkal* kifejezhető megoldások között kell keresnünk. Mivel minden megoldást mindig le is rajzolhatunk, fenti állításunkat ábrán is igazolhatjuk (1. ábra), közismert ugyanis, hogy „ $m + n$ ” pont (itt cím) összekötéséhez minimálisan „ $m + n - 1$ ” sokszögoldal szükséges és egyben elégséges is.

*

Tágabb értelemben a *szállítási problémákat* (beleértve mindazon problémákat, amelyeknek optimális megoldása a szállításnak is függvénye) általában négy csoportba sorolhatjuk:

1. anyagok, termékek stb. szükségletek szerinti elosztása (erre mutat példát a 2. táblázat);

2. azonos típusú szállítóeszközöknek a naponként (vagy még sűrűbben) jelentkező fuvarozási szükségletek szerinti szétosztása (ilyen a 4. táblázat példája);

3. különböző típusú szállítóeszközöknek különböző szállítási feladatokhoz való beosztása, avagy pl. dolgozók beosztása (az utóbbira mutat példát a 3. táblázat);

4. az új telepítések optimalizálása a szállítás függvényében (az 5. táblázat példája részben a telepítési, részben a szétosztási csoportba tartozik).

Az első három csoportba tartozó feladatok optimális megoldásához célszerűen a *lineáris programozás* segítségével juthatunk, míg a telepítési feladat *másfajta matematikai módszer* alkalmazását is szükségessé teszi. Pl. az optimális rayonok és centrumok meghatározása feltételes szélső értékek fokozatos közelítéssel való megoldására vezet.

A szállítási feladatok közül egyesek napjában (esetleg napjában többször) vagy pedig ritkább időközönként jelentkeznek. A legegyszerűbb természetesen a statikusan jelentkező problémák megoldása, de a módszert *dinamikus programozás*sá fejlesztve, az időbeli megosztásban jelentkező problémák is megoldhatók. Ilyen dinamikus programozást mutatunk be a 3. táblázaton.

Bizonyos *elosztási vagy szétosztási probléma modellje* tartalmazza a kiindulási és rendeltetési helyeket, a kiindulási helyeken rendelkezésre álló és a rendeltetési helyeken igényelt mennyiségeket, és a minden kiindulási helyről minden rendeltetési helyre történő fuvarozáshoz tartozó *szállítási koefficienseket*, vagyis az egyes szállítási útvonalakhoz tartozó fajlagos ráfordításokat. Ez lehet távolság, költség, üzemanyagfogyasztás stb. aszerint, hogy a szállítás mely jellemzőjét: a szállítási teljesítményt, a szállítás összköltségét vagy üzemanyagfelhasználását stb. akarjuk minimummá tenni. (A szállítási koefficiensek, más-

képpen nevezve *paraméterek* viszonylagos állandósága a lineáris követelménnyel kapcsolatos.) Amennyiben a szállítási koefficiensek több részből tevődnek össze, ezek közül azok, amelyek a feladat határain belül konstans értékkel szerepelnek, vagyis amelyek minden lehetséges szállítási útvonalat egyformán terhelnek, elhagyhatók. Pl. operatív viszonyok között, amikor a szállítóeszközök adottak, a minimális szállítási összköltséggel megvalósítható megoldást keresve a szállítás állandó költségét figyelmen kívül hagyhatjuk.

Egy *beosztási probléma modellje* tartalmazza a rendelkezésre álló egyes szállítóeszközöket, az elvégzendő egyes szállítási feladatokat és minden lehetséges beosztáshoz ad egy — a vizsgálat szempontjának megfelelő — *hatékonysági mutatót*. A vizsgálat szempontja különböző (pl. a szállítóeszközök kihasználása, a megtett összes út, az üzemelési idő vagy költség, az elérhető gazdasági eredmény stb.) lehet. A lineáris programozás alkalmazásával olyan beosztási programot nyerünk, amely a kívánt optimális összhatékonyságot nyújtja.

A modellek megszerkesztése új feladatoknál nagy körültekintést, a probléma alapos feltárását kívánja és ilyenkor a szükséges adatok összegyűjtése, értékelése, statisztikai verifikációja rendszert hosszabb időt vesz igénybe.

Természetesen, egyidejűleg több szempontból is vizsgálhatjuk a felvetett problémát, akkor ennek megfelelően *több optimális programot* kapunk és ezek közül további mérlegeléssel választ-hatjuk ki a megvalósítandó programot.

Fontos a modelleket úgy megszerkeszteni, hogy azok a valóságos viszonyokat minél jobban fedjék. Ezért az ideális viszonyok feltételezésével készített első modellünket a tényleges körülményekből fakadó különböző korlátozásoknak megfelelően *módosítani* kell. Korlátozott lehet pl. bizonyos szállítási útvonalak kapacitása, előfordulhat, hogy bizonyos szállítóeszköz bizonyos feladatra nem osztható be, lehetséges, hogy a rendelkezésre álló és a szükségelt mennyiségek nincsenek egyensúlyban stb.

A matematikai megoldás megkívánja a probléma jelentkezése után annak *általános megfogalmazását, összetevőinek, céljainak, a célok elérésére szolgáló alternatíváknak feltárását*. Mérlegelni kell a feladat jellemzőinek jelentőségét. Meg kell állapítani az egymással nem lineáris összefüggésben levő, esetleg ellentétesen működő vagy egymástól független és el nem hanyagolható jellemzők népgazdasági szintű hatékonyságának mértékét. Megvizsgálva az egyes jellemzők minimális vagy maximális értékét biztosító eljárásokat (megoldásokat) a többi jellemző függvényében is, megkaphatjuk az egyes célkitűzéseknek megfelelő eljárások *kombinált hatékonyságát* és az ily módon súlyozott eljárások közül, azok eredményességét és a döntés célját figyelembe véve, kell az optimális megoldást kiválasztanunk.

Természetes, hogy ehhez könnyen kezelhető matematikai módszer kidolgozása, esetleg analog *számológép* megtervezése és elkészítése is szükséges. Igen nagyméretű vagy rendszeresen ismét-

Elosztás

2. táblázat

a)
A zúzottkő — elosztás
Kombinációs táblája és a fajlagos szállítási költségek matrixa

Rendeltetés Forrás		Közúti Igazgatóság					Rendelke- zésre áll összesen
		1	2	3	4	5	
Kőbányák	1	6	3	5	1	7	200
	2	3	7	4	4	1	80
	3	5	2	3	1	6	130
	4	3	5	2	3	2	90
Szükséglet összesen(vagon)		30	210	60	80	120	500

c)
A második kombináció
és a javítófaktorok matrixa

U_j $(-U_i)$	5	3	4	1	4	
0	6	3	5	1	7	200
	+ 0	120	+ 0	80	+ 0	
3	3	7	4	4	1	80
	+ 0		+ 0		80	
1	5	2	3	1	6	130
	+ 0	90	40			
2	3	5	2	3	2	90
	0 30	+ 0	20	+ 0	40	
	30	210	60	80	120	500

b)
Az első kombináció
és a javítófaktorok matrixa

U_j $(-U_i)$	6	3	4	1	4	
0	6	3	5	1 *	7	200
	30 -	90 +		80		
	0	0	+ 0	0	+ 0	
3	3	7	4	4	1 * *	80
	0	+ 0	+ 0	+ 0	80	
1	5	2 *	3	1 *	6	130
	0	120 -	10 +			
2	3 *	5	2 *	3	2 *	90
	-1	0	50 -		40	
	30	210	60	80	120	500

d)
Optimális elosztási terv
 $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} = 1030$

Rendeltetés Forrás		Közúti Igazgatóság					Rendelke- zésre áll összesen (vagon)
		1	2	3	4	5	
Kőbányák	1		120		80		200
	2					80	80
	3		90	40			130
	4	30		20		40	90
Szükséglet összesen(vagon)		30	210	60	80	120	500

lódó és percek alatt megoldandó kisebb feladatoknál pedig a kézi számolás már nem megfelelő, ezeknek megoldásához elektronikus számológép szükséges. A gépi számítás megkívánja a gép „nyelvének” ismeretét, s a feladatnak a gépre való programozását, vagyis a gép számára „érthető” lépésekre bontását.

*

Ha egy felvetett szállítási probléma modelljét az előadott feltételeknek megfelelően meg tudjuk szerkeszteni, akkor annak optimális megoldását a *lineáris programozás matematikai módszerei* adják.

A *szimplex módszer* matematikai lényege, hogy az **A** együtthatómatrix által reprezentált „ $m + n - I$ ” dimenziós térben „ $m + n - I$ ” lineárisan független vektor választásával megalkotott bázis vektorait rendre kicseréljük a tér alkalmasan választott egyéb vektoraival és ily módon a kiindulásul választott bázist addig változtatjuk, míg a bázishoz tartozó lehetséges megoldás még javítható.

A szállítási problémánál e módszernek jelentős egyszerűsítésére nyílik lehetőség, ami az **A** matrix szerkezetéből is következik. Az így egyszerűsített szimplex módszert nevezik *disztribúciós módszernek*.

A bennünket érdeklő lehetséges megoldások ugyanis olyan *nyitott poligonnal* ábrázolhatók, amelynek oldalai a megoldásban felhasznált eljárásvektorok (pl. útvonalak) és sarokpontjai váltakozva kiindulási és rendeltetési címek. A poligonon végighaladva, a nyílirány minden sarokponton megváltozik.

Ugyanígy végighaladhatunk a megoldás eljárásvektorain a *kombinációs táblán* is. Ezt használjuk fel a disztribúciós módszernél, amely „ $m + n - I$ ” eljárásvektorral kifejezhető és összefüggő bástyamozgással végigjárható lehetséges megoldást vesz fel és ezt javítja. A 2. táblázat egyszerű példáján mutatjuk be ezt a módszert. Itt a mezők útvonalakat reprezentálnak és a bal felső sarkukba beírt számok az illető útvonalon 1 kocsi zűzött-kömmennyiség legkedvezőbb szállításának költségét jelentik, valamilyen egységben kifejezve.

Az *első kombináció* megszerkesztésénél bizonyos szabályok betartásával már a kiindulásnál igen kedvezően befolyásolhatjuk a számítás további menetét. Ilyen szabályok pl. a következők: jelöljük meg minden sor és oszlop legkisebb c_{ij} értékét és elsősorban az így (a 2. táblázatban *-al) megjelölt mezőket használjuk fel az első kombinációban. Kerüljük a nagy c_{ij} értékű mezőket. Keressük a kétszeresen kedvező mezőket (ezeknek c_{ij} értékei sorukban és oszlopukban is a legkisebb értéket képviselnek), ezeket külön jelöljük meg (itt két *-al) és az első kombinációba feltételül vegyük be. E szabályok betartásával készült ennek a kis feladatnak — $4 + 5 - 1 = 8$ mezőt felhasználó és összefüggő bástyamozgással bejárható — kiinduló megoldása. (A mezőkön, vagyis az útvonalakon a következő sorrendben mentünk végig: a_{25} , a_{45} , a_{43} , a_{33} , a_{32} , a_{12} , a_{14} , a_{11} .)

Ezután meg kell vizsgálni, hogy ez a megoldás *javítható-e?* Ehhez meg kell állapítani az üresen maradt mezők javítófaktorát. Először ki kell számítanunk minden sorhoz a megfelelő „ u_i ” és minden oszlophoz a megfelelő „ v_j ” címszámokat, amelyek közül egyet tetszőlegesen veszünk fel, a többi pedig a felhasznált mezők c_{ij} értékeiből (az üres mezőktől való megkülönböztetés végett nevezzük ezeket c_{kl} -nek) számíthatjuk, ugyanis minden c_{kl} előállítható két tag összegeként:

$$c_{kl} = u_i + v_j$$

ahol:

$$i = k \text{ és } j = l.$$

A számítást kényelmesebbé tehetjük azáltal, ha az „ u_i ” helyett „ $-u_i$ ” értékeket írunk fel a sorok mellé, mert így a sorban összeadást, az oszlopban pedig kivonást kell elvégezni. Az első sorhoz, mivel abban találjuk a legnagyobb c_{kl} értéket ($c_{11} = 6$), $(-u_1) = 0$ címszámot rendeljük, majd a többi címszámot — a megoldásban felhasznált mezőket végigjárva — az alábbi összefüggésekből kapjuk:

$$v_j = (-u_i) + c_{kl}$$

$$(-u_i) = v_j - c_{kl}$$

$$\text{Így: } \begin{array}{l} 0 + 6 = 6, \quad 0 + 3 = 3, \quad 0 + 1 = 1 \\ 3 - 2 = 1, \quad 1 + 3 = 4, \quad 4 - 2 = 2 \\ 2 + 2 = 4, \quad 4 - 1 = 3, \end{array}$$

meghatároztuk az összes címszámot. A javítófaktorok értékét pedig a

$$c_{ij} - (u_i + v_j)$$

különbségből kapjuk. Ez a felhasznált mezőkben természetesen „0”, a többiekben pedig, ha a

$$(-u_i) + c_{ij} > v_j, \text{ akkor}$$

a mező bal alsó sarkába + jelet teszünk, ami azt jelenti, hogy erre a mezőre a megoldásban nincs szükségünk, ha

$$(-u_i) + c_{ij} = v_j, \text{ akkor}$$

„0”-át írunk, ami azt jelenti, hogy e mező bevonásával a (4) függvény értéke nem változik, míg ha

$$(-u_i) + c_{ij} - v_j < 0, \text{ akkor}$$

a különbség értékét feltüntetjük. Azon mezők közül, melyeknek javítófaktora negatív érték, azt vonjuk be a következő kombinációba, mellyel a vizsgált jellemző, tehát a (4) függvény első kombinációhoz tartozó értéke jobban csökkenthető.

A vizsgált jellemző az első kombinációban

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} = 1060$$

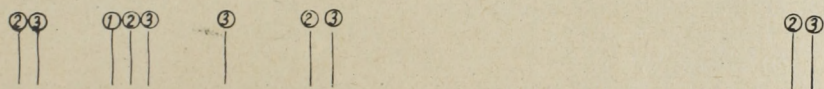
és ez az összeg a következő kombinációban a bevonandó mező (útvonal) javítófaktorának és az illető mezőhöz rendelendő x_{ij} tervszámának szorzatértékével fog csökkenni. Példánkban csak egy mezőnek van negatív javítófaktora (a_{41}), így ilyen vizsgálatra itt nincs szükség.

Villamosvasúti dolgozók beosztása

a) A dolgozók beosztásának kombinációs táblája és a fajlagos időszükségletek matrixa

Lakhely Munkahely	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Szolgálat- ba lépő, dolgozók száma
I.	41	61	53	57	17	10	98	8	13	79	3
II.	20	65	23	33	74	24	19	97	50	14	2
III.	91	53	3	64	66	39	98	24	81	28	1
IV.	29	37	18	47	59	62	35	17	48	53	5
Szolgálatban- duló dolgozók sz.	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	11

b) A $C_{0,1, \dots, 4}$ mátrix és az optimális beosztás



0,	41	61	53	57	17	*	10	*	98	8	13	*	79			
① — 1,	21	24	50	19	0		0		79	0	0		65	3		
② — 2,		33														
③ — 3,	27	39		25	0	1	0	1		6	0	1				
④ — 4,	28	40	51	26	0		0			7	0		1			
0,	20	65	23	38	74	24	19	*	97	50	14	*		2		
① — 1,	0	28	20	0	57	14	0		89	37	0		0			
② — 2,		37														
③ — 3,	6	43		6			0	1	95		0	1				
④ — 4,	7	44	21	7			0		96		0		1			
0,	91	53	3	*	64	66	39	89	24	81	28			1		
① — 1,	71	16	0		26	49	29	70	16	68	14					
② — 2,		25			48	28	69									
④ — 4,	77	31	0	1	32				22	67	13					
0,	29	*	37	*	18	47	*	59	62	35	*	17	*	48	53	5
1,	9		0		15	9		42	52	16		9		35	39	
2,	0			6	0	0		33	43	7	0	0		26	30	
3,	0	1	0	0	0	0	1	27	37	1	0	0		20		
④ — 4,	0		0	1	0	0	1	26	36	0	1	0	1	19	29	
	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	11		
	20	37	3	38	17	10	19	8	13	14						

Most a bevonandó mezőről elindulva bástyamozgásokkal egy zárt vonalat írunk le, melynek töréspontja csak a megoldásban szereplő mezőben lehet és így vissza kell érkeznünk a bevonandó mezőbe. Ez a körüjárás a kombinációs matrixban csak egyféleképpen végezhető el. A körüjárás páratlan sorszámú sarokpontjait „—”, a párosokat pedig „+” jellel jelöltük meg. A „—”-al jelölt mezők közül ki kell választani azt, melyben a legkisebb x_{kl} tervszám szerepel, ez lesz a kicserélendő mező. Ugyanis a kicserélendő mező x_{kl} tervszámát az összes „—”-al jelzett mezőben le kell vonni, a „+”-al jelletteknél pedig — belevéve a most bevonandó mezőt is — azt hozzá kell adni. Így elkerüljük, hogy az új kombinációban negatív x_{kl} mennyiség fordulhasson elő.

Ha az elmondottakat példánkban elvégezzük, a második kombinációt kapjuk. Újra képezzük a címszámokat, majd a javítófaktorokat, ami itt már minden mezőben „+”. Ez azt jelenti, hogy a második kombináció már nem javítható és a feladatnak csak egy optimális megoldása van. Megkaptuk tehát az optimális elosztási tervet, melynek függvényértéke c_{ij} felvett egységeiben kifejezve: 1030.

Tömören összefoglalva, a disztribúciós módszer „ $m + n - 1$ ” eljárásvektorral kifejezhető és összefüggő bástyamozgással végigjárható lehetséges megoldást vesz fel és azt addig javítja, míg egy olyan megoldáshoz jut, amelynek fajlagos jellemzői által a

$$c_{kl} = u_i + v_j$$

összefüggés alapján meghatározott, u_i és v_j komponensekkel egy

$$\begin{bmatrix} 0 \\ (m, n) \end{bmatrix}$$

matrixot transzformálva, az így kapott matrix valamennyi eleme eleget tesz az

$$u_i + v_j \leq c_{ij}$$

egyenlőtlenségnek.

Különösen az *elfajult szállítási problémáknál* (amikor a lehetséges megoldás nem „ $m + n - 1$ ” eljárásvektort használ fel, hanem jóval kevesebbet), de sokszor általános szállítási problémáknál is előnyösen használhatjuk a *König-féle graph* elméleti tételen alapuló „magyar módszer”-t.

Erre példát a 3. táblázatban mutatunk be. E szerint 11 dolgozót 10 lakhelyről 4 munkahelyre kell beosztani úgy, hogy azok a legkedvezőbb útvonalakon és szolgálati kocsikon együttesen a minimális idő alatt jussanak el szolgálatbalepésük helyére. Természetesen, egy nagy városban ennek a problémának megoldására elektronikus számológép nélkül gondolni sem lehet.

Nyilvánvaló, hogy ennél a példánál a lehetséges megoldások nem használhatnak fel $m + n - 1 = 13$ beosztásvektort (mezőt), amikor a feladat szerint 11 dolgozót kell beosztani. Ezért nevezik ezt *elfajult problémának* is.

Itt a sorok és oszlopok multiplicitásán a hozzájuk rendelt α_i és β_j adott mennyiségeket értjük, a fedővonalak (sorok és oszlopok) rendszere pedig

a fajlagos jellemzők matrixának valamennyi zéró elemét tartalmazza. „0” indexszel jelöljük az adott fajlagos jellemzőket, azok matrixa tehát a C_0 matrix.

A König-tétel gyakorlatilag számunkra a következőt jelenti: C_0 matrixot addig kell transzformálnunk (a soraiban és oszlopaiban levő értékeket csökkentenünk), míg olyan C_p matrixhoz jutunk, amelyben a fedővonalak multiplicitásának minimális összege egyenlő lesz a tervösszmenntiségével. Ennek az eljárásnak alapját a C_0 matrixnak az a fontos tulajdonsága adja meg, hogy az abból képzett másik, így a C_p matrixnak megoldása is azonos a C_0 matrix megoldásával, ha ennek elemeit olyan tetszés szerinti u_i és v_j állandókkal redukáljuk, amelyeknek összegei nem nagyobbak a C_0 matrix elemeinél, vagyis ha a C_p matrixnak egy eleme sem kisebb „0”-nál.

Jelöljük a fedővonalak minimális rendszeréhez tartozó multiplicitások összegét s -el, akkor a C_p matrixra vonatkozóan $s^{(p)} = M$, ahol M a programozásra kerülő és a felvett egységekben megadott teljes mennyiséget jelenti. A transzformációs táblázat balszélen felírt indexek $(0, 1, \dots, p)$ jelzik, hogy az e sorokban található elemek hányadik transzformált matrixhoz, vagyis hányadik lépéshez tartoznak. Az utolsó index a C_p matrix elemeit jelöli meg.

A C_0 matrix transzformálását a következő lépésekben hajthatjuk végre:

1. lépés:

Keressük meg a C_0 matrix minden oszlopának legkisebb elemét és vonjuk ki azt az oszlop összes eleméből. Így a C_1 matrixot kapjuk, amelynek már minden oszlopában van legalább egy „0” eleme. Majd uszlopanezt el kellene végezni a sorokban is, itt azonban a C_1 matrixnak már minden sorában is van „0” elem. Most megkeressük azt a fedővonalrendszert, amely lefedi az összes „0” elemet és amelyre vonatkozóan a multiplicitások összege minimum. E fedővonalrendszert a sorok mellé, illetőleg az oszlopok fölé húzott és 1-el jelölt vonalakkal tüntettük fel. Az ehhez tartozó $s^{(1)} = 7 < 11$, tehát a C_1 matrixot tovább kell transzformálni.

2. lépés:

Megkeressük a legkisebbet azon elemek közül, amelyek nem fekszenek benne az 1-el jelölt fedővonalrendszerben és azt h_1 -nek nevezzük. Vonjuk le $h_1 = 9$ -et a C_1 matrix minden eleméből, amelyet nem takar a fedővonalrendszer és adjuk hozzá a fedővonalak metszéspontjában levő elemekhez. Így nyerjük a C_2 matrixot. Az ehhez tartozó (2-vel jelölt) minimális fedővonalrendszer multiplicitásainak összege $s^{(2)} = 9 < 11$, ezért a transzformációt a 2. lépésnek megfelelően folytatni kell.

3. lépés:

$$h_2 = 6, \quad s^{(3)} = 10 < 11.$$

Az optimális kombináció táblája

		U_j	13	15	10	$13+q$	$15+q$	$10+q$	$6+q$	$13+q-p$	$15+q-p$	$11+q-p$					
(- U_j)	Hova Honnan	Állomások										Rendelkezésre áll összesen					
		1. nap			2. nap				3. nap			Állomá-Napon-sanként					
		C	D	F	C	D	F	G	C	D	F						
7	Állomások	1. nap	A	13	8	40	23	$13+q$	$8+q$	5	23+q	9+q	$13+2q$	$8+2q$	23+2q	45	145
0			B	20	15	25	35	$20+q$	$15+q$	10+q	$14+q$	$20+2q$	$15+2q$	10+2q	60		
6			E	7	9	5	11	$7+q$	$9+q$	$11+q$	$18+q$	$7+2q$	$9+2q$	$11+2q$	10		
6			G	7	12	20	5	$7+q$	$12+q$	$5+q$	9	$7+2q$	$12+q$	$5+2q$	30		
$7+q$		2. nap	A	$13+p$	$8+p$	$23+p$	13	8	23	9	$13+q$	$8+q$	$23+q$	40	160		
$0+q$			B	$20+p$	$15+p$	$10+p$	20	15	10	14	$20+q$	$15+q$	$10+q$	70			
$6+q$			E	$7+p$	$9+p$	$11+p$	7	9	11	18	$7+q$	$9+q$	$11+q$	50			
$7+q-p$		3. nap	A	$13+2p$	$8+2p$	$23+2p$	$13+p$	$8+p$	$23+p$	$9+p$	13	8	23	65	190		
$1+q-p$			B	$20+2p$	$15+2p$	$10+2p$	$20+p$	$15+p$	$10+p$	$14+p$	20	15	10	50			
$6+q-p$			E	$7+2p$	$9+2p$	$11+2p$	$7+p$	$9+p$	$11+p$	$18+p$	7	9	11	30			
$6+q-p$			G	$7+2p$	$12+2p$	$5+2p$	$7+p$	$12+p$	$5+p$	p	7	12	5	45			
Szükséglet összesen		Állomá-sanként	25	70	35	40	80	60	10	10	75	90	495				
		Napon-ként	130			190				175							

$Ha \ q+p > 1, \text{ akkor } K = 4260 + 15(q+p)$
 $Ha \ q+p < 1, \text{ akkor } K = 4255 + 20(q+p)$
 Naponként programozva $K = 4345 + 15(q+p)$

4. lépés:

$h_3 = 1, \ s^{(4)} = 11 = M.$

Tehát $C_1 = C_p$, vagyis megtaláltuk az optimális megoldás beosztásvektorait. A független zérók mezőjét *-al jelöljük meg. Mivel a sor vagy oszlop független zérolemeinek száma nem lehet nagyobb, mint a sor vagy oszlop multiplicitása, az

a_{43} beosztásvektor mezőjében levő „0” nem független, mert oszlopában már van egy független zéró. A megjelölt mezők felhasználásával megszerkesztjük az optimális beosztást, amelynek végrehajtása 241 pere, kereken 4 óra időfelhasználást tesz szükségessé. Végül az optimális megoldást beírhatjuk a kombinációs táblába.

Összefoglalva: a magyar módszer — a disztribúciós módszerrel ellentétben — a fajlagos jel-

lemzők matrixát addig transzformálja, míg végül a matrix zérolemeit már csak olyan fedővonalrendszerrel lehet letakarni, amelyhez tartozó α_i , β_j adott mennyiségek összege a terv össz-mennyiségével egyenlő és a redukáló tényezők megfelelnek a

$$c_{ij} - (u_i + v_j) \geq 0$$

egyenlőtlenségnek.

Mind a zúzottkő elosztásának, mind a villamosvasúti dolgozók beosztásának példáját *statikus problémaként* kezeltük, vagyis feltételeztük, hogy a változók értékei ugyanarra az időpontra, vagy ugyanarra az időszakra vonatkoznak. Sokszor azonban különböző időpontokhoz vagy időszakokhoz tartozó szállítási feladatok között keresünk kapcsolatot, ez pedig már *dinamikai kutatást* kíván. Természetesen a valóság pontosabb megközelítése, vagyis az absztrakció fokának csökkentése általánosan is szükségessé teszi a dinamikai elmélet kifejlesztését. Amíg ugyanis a statikus vizsgálat feltételezi, hogy a vizsgálat tárgyát képező gazdasági tényezők időegységére eső változása elhanyagolható, addig a dinamikus vizsgálódás annak változási sebességét is figyelembe veszi.

Hogy miként lehet statikus modellünket dinamikussá fejleszteni, azt a 4. táblázat egyszerű példáján mutatjuk be. Három napra kell kocsintézési tervet készíteni és a rendelkezésre álló és szükségelt mennyiségek naponként külön nincsenek egyensúlyban. Ismerjük az egyes útvonalakon egy vasúti kocsi üres futásának c_{ij} költségét. Ha a szállítási kapacitás elégtelen, indokolt egy „ g ” költséggel kifejezni, hogy egy kocsi egy napi üresen állása mibe kerül a népgazdaságnak. Vagy magyarázható „ g ” értéke úgyis, mint a vasútnál elvesztett bevétel. Ha a „ g ” értéke a napokkal arányosan növekszik, akkor az 1. nap rendelkezésre álló üres kocsi fajlagos szállítási költsége „ $c_{ij} + g$ ”, ha a 2. napon, és „ $c_{ij} + 2g$ ”, ha a 3. napon jelentkező igényt elégíti ki. Még nagyobb veszteség éri a népgazdaságot, ha az első napon jelentkező igényt csak a 2., vagy a 3. napon elégítjük ki. Jelöljük az egy kocsi egy napi elmaradása miatti kötbért „ p ”-vel ami, ha a napokkal arányosan növekszik, két napi késés esetén „ $2p$ ” lesz. Így, ha az 1. napon jelentkező igényt csak a 2. napon tudjuk kielégíteni, akkor a fajlagos költség már „ $c_{ij} + p$ ” és a 3. napon „ $c_{ij} + 2p$ ”. Az így kiegészített táblán a három nap optimális kocsiszétosztását egyszerre keressük, amit itt 2%-kal olcsóbban oldhatunk meg, mintha ugyanezekkel a fajlagos költségekkel naponként végeztük volna el a tervezést.

Amint látjuk, az 1. nap G állomáson marad 10 kocsi és az A állomásról a D -be megy 5 kocsi, amelyekkel a 2. napon jelentkező igényeket elégítjük ki, s ugyanakkor a D állomáson igényelt 15 kocsit már csak a 3. napon küldhetjük oda.

Figyelemre méltó, hogy a $B_2 - F_3$ mezőben a javítófaktor értéke „ $-1 + g + p$ ”, vagyis ha „ $g + p < 1$ ”, akkor ezt a mezőt be kell vonni a megoldásba. A zárójelben levő mennyiségek ennek a variánsnak az előzővel szemben megváltozott értékeit jelentik. A „ c_{ij} ” egységeiben kifejezve K

mutatja a diszpozíció teljes költségét. Ha elegendő az össz-üresfutás távolságát minimummá tenni, akkor c_{ij} a viszonylatok közötti vasúti távolságot jelenti, g és p költségeket pedig ennek megfelelően távolságokká kell átalakítani.

Már a bevezetésben említettük, hogy lehetséges pl. az összes rendelkezésre álló mennyiséget *alsó és felső korláttal* megadni. Erre mutatunk be egy példát az 5. táblázatban.

Ismerjük az egyes rayonok átlagos napi kocsigényét és ehhez kell megtervezni a telephelyek optimális kocsiallományát, azon megkötésekkel, hogy egy telephelyet sem szüntethetünk meg és minden telephelyen legalább 50, de 100-nál nem több kocsi legyen. Az I. sz. telephelyen csak 90 és az V. sz. telephelyen csak 70 lehet a maximális kocsilétszám. Összesen rendelkezésre áll 396 db 3 t-ás tehergépkocsi. Nem arról van szó tehát, hogy a meglévő szükséglet kielégítésére telephelyenként milyen kapacitás lenne szükséges, hanem hogy *a meglévő kapacitást a meglévő telephelyeken a leg-gazdaságosabban hogyan oszthatjuk szét.*

Először megnézzük, hogy minimális kocsilétszám mellett mely rayonokban maradnak kielégítetlen igények. Ezeket a pótlólagos (vagyis az 50 felett megengedett) kocsilétszámmal elégítjük ki. Itt vizsgolt a II. és IV. telephelyen nem igényelt kocsik maradnak vissza. A minimális kocsilétszám és az igényelt többlet-létszám adja a tartalék nélküli állományt.

A pótlólagos szétosztás tábláján a IV—E mező javítófaktora „0”, így még egy optimum lehetséges. Ennek a variánsnak az előzőtől eltérő értékeit zárójelben tüntettük fel. Az optimális kocsiallomány tervében mind a két alternatívát feltüntettük.

A tartalékok szétosztásánál figyelembe kell venni, hogy az igényelt átlagok milyen valószínűségi elosztást mutatnak. Ennek alapján kell a tartalékot a rayonok között szétosztani és ezt a tartalékigényt arról a telephelyről kell kielégíteni, ahol a kocsiallomány még nem érte el a maximumot és ahonnet gazdaságosabb a fuvar.

Ilyen feltételek mellett a függvényérték tartalék nélkül 4501. Érdekes megemlíteni, hogyha a maximális kocsiallomány minden telephelyen 100 és a nem gazdaságos telephely (IV. sz. telephely) megszüntethető, akkor a függvény értéke csak 3911.

Egyébként a TEFU budapesti kocsiszétosztásának problémájával *Fekete András* és *dr. Kecskeméthy István* foglalkoztak; egy napi tényleges szétosztást vizsgálva megállapították, hogy a lineáris programozás alkalmazásával igen jelentős megtakarítás lett volna elérhető.

Az előadott elvek alapján a szállítási feladatokat *elektronikus számológépekre programozhatjuk.* Ehhez először el kell készíteni a szállítási probléma *blokk-diagramját*, majd ezt tovább kell bontani. A 6. táblázaton bemutatom a disztribúciós módszer blokk-diagramját. Kényes problémája a programnak, hogy a megoldás javításához szükséges körülményeket a gép a megoldáspolygonon hogyan vé-

TEFU telepek optimális kocsiállományának meghatározása

5. táblázat

Összes igény : 374 tkg (3t-ás). Rendelkezésre áll : 396 tkg (3t-ás). Tartalék : 22 tkg.

a) Optimális kocsielosztás minimális állomány esetén

Szükséglet Forrás		Rayonok										Minimális kocsi- létszám		
		A	B	C	D	E	F	G	H	7	7			
Tefu telephelyek	I.	17	8	23	61	19	32	48	13	85	37	50		
		t	9	t	t	t	t	t	41	t	t			
	II.	62	21	56	9	48	33	16	5	45	61		53	50
		t	t	t	t	t	t	t	2	t	t		t	
	III.	0	39	22	15	47	36	54	26	32	14		18	50
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t		t	
	IV.	28	9	4	31	44	27	18	10	36	24		43	67
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t		
V.	16	45	18	11	22	0	34	16	54	19	19	39	50	
	t	t	t	t	t	50	t	t	t	t	t	t		
Vissza- maradt igény	0	0	0	56	0	7	3	0	0	0	19	39	124	
Kocsiigény		32	13	56	48	7	63	38	41	19	57	374		

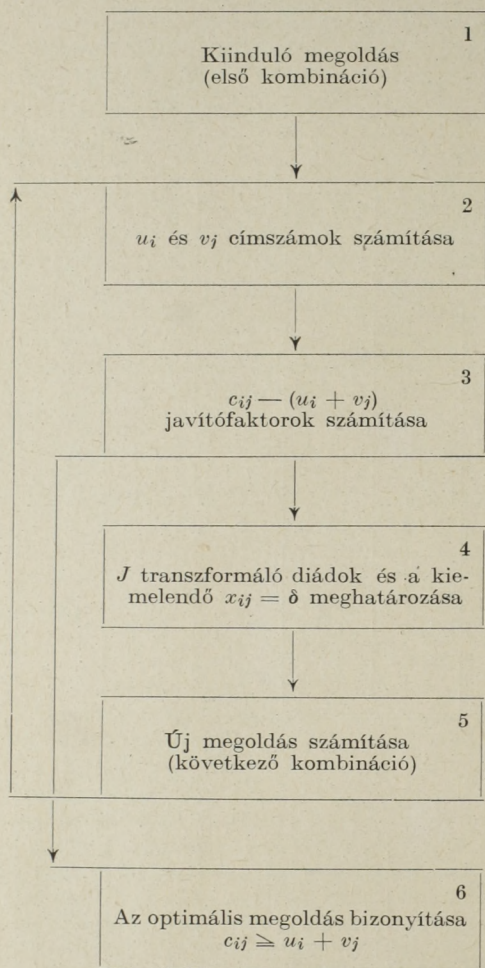
b) Pótlólagos szétosztás

(-U _i)		Rayonok					Nemigényelt kocsik	Pótlólagos kocsi- létszám	Tegyenelt többlet létszám	Tervezett állomány tart. nék.		
		C	E	F	7	7						
8	I.	23	33	19	7	32	85	37	0	40	40	90
		(39)	(1)	t	t	t	t	t	t	t	t	t
0	II.	56	33	16	61	53	0	50	50	0	50	
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
11	III.	22	47	36	32	11	14	39	0	50	50	100
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
0	IV.	31	6	27	18	43	67	0	36	50	14	64
		(0)	(6)	t	t	8	t	t	t	t	t	t
13	V.	16	17	22	0	3	54	19	0	20	20	70
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Visszama- radt igény		56	7	3	19	39	86	210	124	374		

c) Optimális kocsiállomány és szétosztás

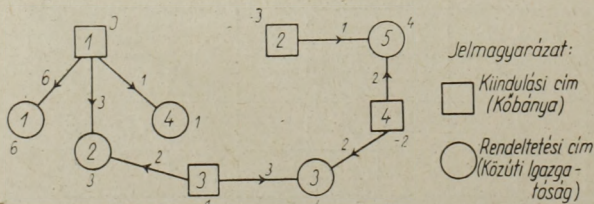
Rayon Tefu teleph.	A	B	C	D	E	F	G	H	7	7	Tartalék	Tervezett állomány
I.		9	33	39	7	1		41				90
II.				48			2				12	62
III.	32								11	57		100
IV.		4	6		6	10	36		8		10	74
V.			17			53						70
Kocsi- igény	32	13	56	48	7	63	38	41	19	57	22	396

A szállítási probléma blokk-diagramja



gezze el. Ez elkerülhető olyan diádsorozat előállításával, amely megadja, hogy egy új eljárásvektor bevonása esetén a kiemelt mennyiséget mely mennyiségekből kell levonni és melyekhez kell hozzáadni. A blokk-diagramnak ezt a 4. lépését a zúzottkő elosztási példa első kombinációjának matrixán mutatom be.

Tudjuk, hogy annak utolsó sorában és első oszlopában levő elemét a megoldásba be kell vonni. Bizonyos szabályok szerint a sorokon és oszlopokon végigfutva, itt két diád különbségeként kapjuk a J transzformáló matrixot. A transzformáló matrix és az első kombináció matrixának logikai szorzataként kapott matrix elemei közül ki kell



1. ábra. A kombináció vizsgálata a megoldáspolygonon (a zúzottkő elosztási példa első kombinációjá)

A 4. lépés magyarázata a zúzottkő elosztási példánál

a) Az első kombináció matrixa

$$x_1 = \begin{bmatrix} 30 & 90 & 0 & 80 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 80 \\ 0 & 120 & 10 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 50 & 0 & 40 \end{bmatrix}$$

$$\gamma = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\gamma \wedge x_1 - b \text{öl a min } | -x_{ij} | = \delta$$

b) A második kombináció matrixa

$$x_2 = x_1 + \delta \gamma = \begin{bmatrix} 30-30 & 90+30 & 0 & 80 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 80 \\ 0 & 120-30 & 10+30 & 0 & 0 \\ 0+30 & 0 & 50-30 & 0 & 40 \end{bmatrix}$$

választani a legkisebb abszolút értékű $| -x_{ij} | = \delta$ elemet és ezzel megszorozva a transzformáló matrixot, s az eredményt hozzáadva az első kombináció matrixához, a második kombináció matrixát nyerjük (7. táblázat).

Mindenesetre a szállítási probléma gépi programja már megoldott dolog és a Bull cég leírása szerint pl. a Gamma számolóegység olyan méretű feladatokat képes megoldani, melyeknél

$$m \cdot n = 5120$$

és

$$m + n = 256$$

Egy olyan feladatot, ahol $m = 10$ és $n = 5$, a gép 22 másodperc alatt old meg.

Az $M - 3$ gép lassabban ugyan, de sokkal nagyobb feladatokat ($m + n = 600$) lesz képes megoldani.

*

A lineáris programozásnak a szállítási feladatoknál való alkalmazásával a szakirodalomban egyre sűrűbben találkozunk; azok ismertetésére itt nem térhetünk ki.

A matematikai módszer már a kezünkben van, rövidesen lesznek számológépeink is, de igen sok kutatás, tapasztalatgyűjtés szükséges ahhoz, hogy azokat a szállítási problémáknál általánosan használhassuk is. Hazánkban már ma is érezhető a hiánya egy olyan tudományos intézetnek vagy kutató csoportnak, amely az összes közlekedési ágazatokra kiterjedően foglalkoznék a szállítások vizsgálatával és tervezésével. A szállítási problémák bonyolult népgazdasági összefüggéseit csak alapos és folyamatos kutatással ismerhetjük meg. Tekintettel arra, hogy a szállítások költségei a nemzeti jövedelemből jelentős részt emésztenek fel, — amiből több százmillió forint megy el évente az ésszerűtlen szállításokra — könnyen belátható, hogy a várható eredmény megéri a fáradságot és a kutatásra fordított kiadásokat is.

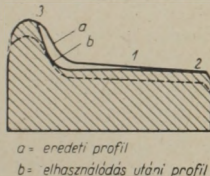
Kocsi- és mozdonyabroncsok por alatti feltöltő hegesztése

ADOLF TUREK (Prága)

A vasúti üzemben nagyjelentőségű feladat a mozdony- és kocsiabroncsok élettartamának megnövelése. Az abroncsok *futófelületének* kopását egyenes pályán és pályáivekben egyaránt az abroncs és sín közötti súrlódás hozza létre, míg a *nyomkarimák* kopásai e súrlódás következtében pályáivekben keletkeznek, ahol az abroncsoknak jelentős mértékű gyorsító és centrifugális erő is fel kell fogniok.

Ha figyelembe vesszük, hogy a *Csehszlovák Államvasutak* (ČSD) vonalhálózatának kb. 40%-a ívekben fekszik és ebből kb. 1/3-ad rész $R = 300$ m és még ennél is kisebb sugarú ív, látható, hogy milyen mértékű igénybevételt jelent ez a ČSD járműveinek abroncsaira.

Mozdonyoknál a pályáivek hatása különösen az első és utolsó kapcsolt kerék nyomkarimáján jelentkezik. Egyenes vonalvezetésű pályán a jármű kifogástalan vezetése megkívánja a kopott profilú abroncsnak az előírt profilra történő esztergályozását. Az *esztergályozás* által azonban jelentékeny mértékben csökken az abroncsok vastagsága. Az esztergályozás által lemunkálandó anyagmennyiségre különösen a nyomkarima kopásának van nagy befolyása (1. ábra).



a = eredeti profil
b = elhasználódás utáni profil

1. ábra. A nyomkarima-kopás befolyása az esztergályozásra

Az esztergályozás következtében tetemes anyagmennyiség elvész, az abroncsok élettartama csökken. Mozdonyabroncsoknál különösen nagy ez a veszteség, mivel a mozdonyok kapcsolt kerekeinek valamennyi abroncsát a legjobban kopott abroncs átmérőjének megfelelő átmérőre kell leesztergályozni.

Az abroncsok elhasználódását lehetne csökkenteni a sín és az abroncs közötti *kenéssel*, vagy az abroncsok *felületének keményítésével*, azonban erre jelenleg még megfelelő berendezésünk nincs. Nem marad más hátra, mint az elkopott abroncsok *hegesztéssel történő feltöltése*, aminek segítségével az abroncsok élettartamát célszerűen és gazdaságosan meg lehet növelni. Könnyen belátható, hogy a hegesztés e célra csak akkor használható, ha a hegesztéssel feltöltött nyomkarimák esztergályozása a hegesztés után csak a felület kiegyenlítésére terjed ki és ha az esztergályozás során az abroncsból lemunkálandó vastagság minimális.

A ČSD üzemében már a kiélesedett kocsi-kerék-pár abroncsoknak feltöltését évek óta végzik, bár az abroncsok anyagösszetétele a hegeszthetőség

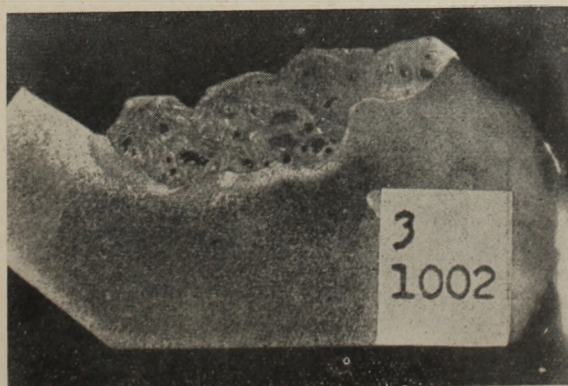
szempontjából igen kedvezőtlen ($C = 0,45\%$, $Mn = 0,8\%$).

A *kocsiabroncsokat* egy különleges, erre a célra készített AEG—RS—3fa típusú *hegesztő automatán* töltöttük fel. Ez a berendezés egy forgatható befogókészülékből, három hegesztőfejből — amelyik mindegyike külön szabályozható — és három áramszabályozós hegesztő készülékből áll. (Áramerősség: 25—300 Amp., feszültség: 30 volt). Az automatikus hegesztést Böhler-gyártmányú, különleges elektróda használata tette lehetővé, amely könnyen megmunkálható hegesztési varratot adott. Később az abroncsok feltöltéséhez átmenetileg Be 38 jelű, 5 mm átmérőjű csupasz elektródát használtunk. Ez a szénszegény elektróda nem eredményezett elfogadható megoldást, mivel az így keletkezett nyitott ív nem adott kielégítő varrat-minőséget.

A varrat egyenlőtlen lett a hegesztő anyag nagy-mértékű szétfröcskölődése következtében. A légkör hatására tetemes oxid, nitrit és különböző egyéb zárványok keletkeztek a varratban, amint azt a 2. ábra mutatja.

A *mozdonyabroncsok feltöltésére* irányuló törekvés még nagyobb feladatot jelentett, mivel ennek széntartalma is, mangán-tartalma is nagyobb ($C = 0,7\%$, $Mn = 1,1\%$ -ig).

A mozdonyabroncsok feltöltésére *kísérleti hegesztéseket* végeztünk, először Be 38 jelű csupasz elektródával, *előmelegítés nélkül*. Ez teljesen elégtelen minőséget eredményezett. A nem megfelelő minőségű pótanyag használata, valamint a hőkezelés nélküli kivitel annyira rossz metallurgiai eredményt hozott, hogy ezen az úton minden további kísérlet célszerűtlen volt. A hegesztési próbákon az eddig ismert összes káros jelenség mutatkozott: nagyszámú hólyag (3. ábra), át nem hegesztett helyek, a hegesztési varrat felszínén feltűnően sok a kristályok között kezdődő repedés (4. ábra). A hegesztéshez jutó nitrogén következtében a kísérlet alkalmával növekedett ugyan a keménység és az így feltöltött anyag kopásállósága is, ugyanakkor



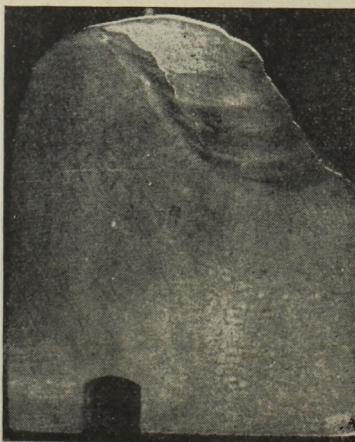
2. ábra. Automatikus hegesztéssel, csupasz elektródával végzett nyomkarima-feltöltés metszete



3. ábra. Automatikus hegesztéssel, csupasz elektródával, előmelegítés nélkül végzett mozdonyabroncs nyomkarima-feltöltésénél keletkezett hólyagok



4. ábra. Előmelegítés nélkül végzett mozdonyabroncs nyomkarima-feltöltésénél keletkezett kristályok közötti repedések



5. ábra. Kézi hegesztéssel, vastagbevonatú elektródával végzett nyomkarima-feltöltés mozdonyabroncs

lényegesen csökkent a szívósság, ami a főleg dinamikus igénybevételeknek kitett géprészeknél a törési lehetőség növekedését idézi elő.

Egy mozdonyabroncsnál vastag mészbázisú, a 62,3/BH70. sz. Csehszlovák Köztársasági Szabvány (ČSM) szerint készített *vastag bevonatú elektródával* végeztük az abroncs feltöltését, s a feltöltés egyenletes, makroszkópikus hibák nélküli hegesztést eredményezett (5. ábra).

Ez után 250—300 C°-ra előmelegített abroncs kézi hegesztésével kísérleteztünk, ami általában jó eredményt adott, káros üzemi következmények nélkül. Ez az eljárás minden üzemben használható volna, különösebb berendezések nélkül is, azonban nem eléggé termelékeny és lelküimeretes, jó képességű hegesztőt igényel. Ezért kézi feltöltő hegesztést abroncsokon bevont elektródával csak különlegesen sürgős esetben alkalmazunk.

Vizsgálataink alapján a mozdony- és kocsiabroncsok élettartamának gazdaságos megnöveléséhez és legmegfelelőbb minőségjavításához a legjobb útnak a *feltöltő hegesztési munka automatizálása* látszott. Mivel a Csehszlovák Köztársaságban az említett Böhler-gyártmányú különleges elektródához hasonló elektródát nem állítanak elő, más munkamódszert kellett választani.

A legalkalmasabb eljárásnak — amely minden követelménynek megfelel — a *por alatti hegesztést* találtuk. Ennek termelékenysége a használt nagy áramerősség mellett igen nagy, a pótanyag nagy a leolvadási sebessége és jelentős a beégési mélység is.

Feltöltő hegesztésnél a kívánalmak némileg módosulnak. Itt ugyanis nem alapkövetelmény a nagy beégési mélység, mint általában. Ha pl. egy nagy széntartalmú — tehát nehezen hegeszthető — anyagra egy réteget felhegesztünk, mély beégés nem is engedhető meg. Ha a felhegesztett réteg nagyobb mechanikai igénybevételnek van kitéve, az alapanyag nem szabad 0,2%-nál nagyobb széntartalmúnak lennie. Ebből látható, hogyha az alapanyagban nagyobb a széntartalom, olyan feltöltő hegesztési módot kell alkalmazni, amelynél a *pótanyag széntartalma kisebb, mint az alapanyagé*. Ezért szükséges, hogy az alapanyag lehetőleg kevésbé, míg a hegesztő pótanyag lehetőleg teljesen megolvadjon. Ezt különleges elektródákat igénylő, különleges hegesztési eljárások nélkül úgy lehet elérni, hogy *kis átmérőjű hegesztő huzalt* választunk, és a feltöltő hegesztés áramerősségét kicsire vesszük. Ilyen hegesztés-technika mellett azonban a munka termelékenysége a mai követelményeknek nem felel meg. Ha a munka termelékenységének egy bizonyos értéken kell maradnia, szükséges, hogy a feltöltő hegesztést *több hegesztő ívvel* valósítsuk meg, amelyek egymáshoz képest meghatározott távolságban működnek.

A második, esetleg harmadik hegesztő ívnek már nagyobb hőhatása lehet, mint az elsőnek, mivel ezek már nem az alapanyagot olvasztják, hanem a már éppen megdermedt vagy dermedő pótanyagot, amelyet a megelőző hegesztő ív rakott fel. Ez által a pótanyagban az alapanyag összetevői százalékosan tovább csökkennek. A további hegesztő ívek egyúttal javítják a megelőző ív által

lerakott pótanyag szívósságát, mivel ezek a követő ívek hőhatásának kitett zónában vannak. Az első ív által felrakott rétegvastagság szövetszerkezete az által javul, hogy a második, esetleg harmadik ív által felrakott réteg hő a lehűlést a vas- és carbon diagram A 3 értéke alá csökkenti.

A második ív az átmeneti réteg lassúbb lehűlését eredményezi és ez által csökkenti egy kemény szövetszerkezet kialakulását, ami a megmunkálhatóságot rontaná, sőt azt lehetetlenné is tenné, s így ridegsége egyéb nehézségeknek lehetne okozója. Az alapanyag alkalmas hőfokra történő előmelegítésével meggátolható a nem kívánatos szövetszerkezet képződése.

Ha ezeket az általános alap-követelményeket — amelyek közepes szénttartalmú anyagokra vonatkoznak — a *mozdony- és kocsibroncok* feltöltő hegesztésének kivitelezésénél alkalmazzuk, az alábbi követelményeket kell még szem előtt tartanunk :

a) A feltöltő hegesztésre szolgáló *berendezés*, amely a tulajdonképpeni feltöltő szerkezeti részből és a szükséges befogó berendezésből áll, könnyen megvalósítható legyen.

b) A *pótanyag*, amely hegesztő huzalból és hegesztő porból áll, lehetőleg a kereskedelemben kapható anyag legyen úgy, hogy az ára, s így a hegesztő eljárás gazdaságossága az üzemi követelményeket kielégítse.

A *pótanyag* megválasztásánál szem előtt kell tartani a felhegesztett réteg kopás-ellenállóságával szemben támasztott követelményeket. A felhegesztett réteg kopás-ellenállóságának megközelítőleg az alapanyag kopás-ellenállóságával kell azonos értékűnek lennie. Kisebb kopás-ellenállóság nem kívánatos, mivel ez a javítások közötti időt megrövidíti. Nagyobb kopás-ellenállóság viszont a sínanyag gyorsabb elhasználódását eredményezi.

Por alatti hegesztés céljára a Csehszlovák Köztársaságban Mangán Z 41 jelzésű *hegesztőport* állítanak elő és használnak (összetétele az 1. táblázatból látható). Hegesztőhuzalként jelenleg csak az 1., 1a. és 2. *hegesztőhuzal* kapható, amelynek összetétele a 2. táblázatban látható. Ezen anyagok használata mellett a feltöltött réteg mangán-ötvözött lesz ; ez, kedvező hatása következtében,

1. táblázat

A Z 41 jelzésű hegesztőpor kémiai összetétele

A n y a g	%
SiO ₂	41—43
MnO	40—46
CaO	max 4,5
CaF ₂	4—5
MgO	max 1
Na ₂ O K ₂ O	0,5—0,8
Al ₂ O ₃	max 5
Fe ₂ O ₃	max 1,5
S	max 0,13
P	max 0,15

a hegesztő ívben az alapanyagból nagymértékben kiegészítő szén pótolja, amelyből így a hegesztési varrat kevesebbet tartalmaz.

Az ipar a fent megnevezett hegesztő pótanyagot jelenleg folyamatosan szállítja, amivel a hegesztés szempontjából zavarmentes üzem, valamint igen alacsony üzemi költséget lehet elérni.

Kocsi kerékbroncok por alatti feltöltő hegesztése

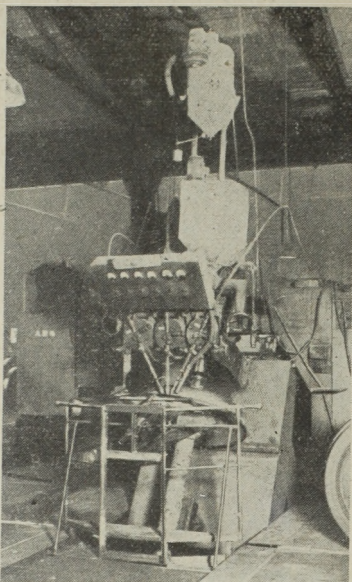
A kocsi kerékpár-broncok feltöltésére a már fentebb említett AEG—RS—3fa típusú *hegesztő automatából* több rendelkezésünkre állott. Ezek legnagyobb részben nem voltak üzemben, mivel a használatukhoz szükséges csupasz elektróda nem állott rendelkezésünkre. A gépek üzemének tanulmányozása után egyszerű *átalakítást* indítványoztunk, amelynek segítségével ezek az automaták por alatti hegesztésre alkalmasakká váltak (6. ábra).

A gépet 2 mm átmérőjű *elektróda* továbbítására tettük alkalmassá. Ez az elektróda 200 Amp. áramerősség felett stabil ívet adott. Leolvadási sebessége azonban ilyen áramerősség mellett lényegesen nagyobb volt, mint az eddig használt hegesztőhuzaloké. Ezért minden hegesztőfej végső áttételének megváltoztatásával a hegesztőhuzal *előtolási sebességét* kb. ötszöröse emeltük. Szükség volt ezen kívül természetesen a *szájnnyílás furatátmérőjének* megváltoztatására, valamint a *huzaltároló dob* cseréjére is. E dobok átmérője célszerűen egyenlő lett a félautomatikus tárolódobok átmérő-

2. táblázat

Csehszlovák hegesztőhuzalok összetétele

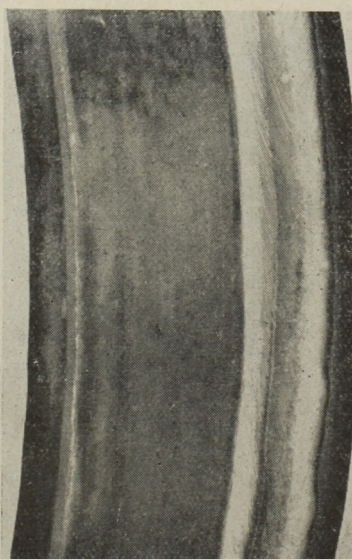
A huzal fajtája	C	Si	Mn	P	S	Ti	Cu	Co	Ni
1. jelű	0,10 max	0,05 max	0,4 0,6	0,04-ig max	0,04 max	—	—	0,20 max	0,30 max
1/a jelű	0,10 max	0,03 max	0,4 0,6	0,03-ig max	0,03 max	—	—	0,15 max	0,25 max
2. jelű	0,12 max	0,10 max	0,8 1,1	0,04-ig max	0,03 max	—	—	—	—
3. jelű	0,12 max	0,07 max	1,8 2,2	0,04-ig max	0,035	—	—	—	—
4. jelű	0,10-ig 0,15	0,17 max	2,8 5,2	0,035 max	0,035 max	—	—	—	—



6. ábra. AEG-RS-3 fa. típusú nyomkarima-hegesztőgép, por alatti hegesztésre átalakítva

jével, ami azért volt előnyös, mert így a gyári szállítású huzalkötegeket nem kellett más dobátmérőnek megfelelő méretre áttekereselni.

A hegesztőkészülékre ezeken kívül egy, kb. 40 kg hegesztőpor befogadására megfelelő méretű tartányt szereltünk. Ebből a tartányból látjuk el hegesztőporral mind a három hegesztő ívet, közös csövön keresztül, egyszerű tolózár beiktatásával. Az el nem használt hegesztőport egy alacsony nyomású szívó szívja el, amely a tartányra van felerősítve. Ezzel a szívóval továbbítjuk esetenként a hegesztőport is a tartányba. A salakká olvadt hegesztőport, külön tartányból, új hegesztőporral kell pótolni. Az abroncshoz a hegesztőpor rögzítése érdekében *terelő lemezeket* helyeztünk, amelye-



7. ábra. Por alatti hegesztéssel feltöltött kocsibrónes nyomkarima külső felülete

ket az abroncsra a hegesztés megkezdése előtt a kerékpár belső oldalán kell elhelyezni.

A koci kerékpárabroncsokat 2 mm átmérőjű, 1. jelű hegesztőhuzallal és Z 41 jelű, J szemnagyságú (0,3—1,2 mm) hegesztőporral töltjük fel.

A feltöltő hegesztés kivitelezéséhez a kerékpár, valamint az elektróda helyzetét a gép konstrukciójának megfelelő, eredeti helyzetben tartottuk meg. Így a hegesztésnél keletkező fürdő helyzete igen kedvező, amit a gép szerkezetéből folyó kerékpár-helyzet tesz lehetővé. A hegesztést 3 ívvel, háromszor, kb. 200 Amp. áramerősséggel és 37 volt feszültséggel végezzük. Az elektródákat a negatív pólusra kapcsoljuk. A forgó kerékpár kerületi sebességét kb. 14 m óránkénti sebességgel állandóan tartjuk.

Nyilvánvalóvá vált, hogy a koci kerékpárabroncsok por alatti hegesztése a fentiekben ismertetett kivitelezés mellett szövettani szempontból sem volt kedvezőtlen. Igen előnyösnek találtuk a *három elektróda* egyidejű használatát, aminek következtében a hegesztési varratban az alapanyag összetevői jelentősen csökkennek és az alapanyagban az átmeneti zóna lassan hűl le.

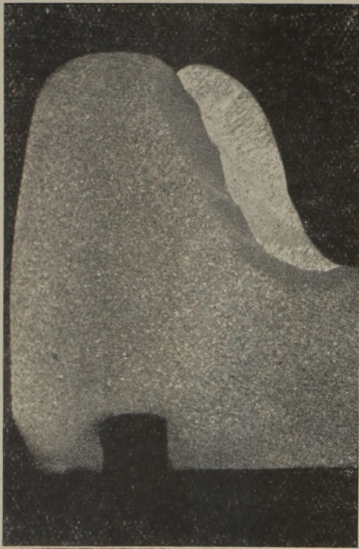
A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az egyes *ívek távolsága* egymás mögött nem lehet nagyobb 35—40 mm-nél, így azon a helyen, ahol már a következő ív keletkezik, a megelőző ívtől keletkezett salak még olvadt állapotú. Az egyes ívek egymástól oldalt kb. 5—7 mm távolságra működnek, aminek következtében az egyes hegesztési varratok jól összefolynak. Ezáltal a feltöltő varrat szélessége olyan nagy, hogy az egész abroncs nyomkarimát betakarja. Ezzel az eljárással a legtöbb esetben elegendő *egy ilyen hármas varratot* felvinni és csak nagymértékben elhasználdott abroncsnál szükséges a *két* ilyen varrat. Nagyobb elektróda távolságok esetén mindegyik ív külön varratot hoz létre.

A hegesztőfej szájnyílásából kiálló huzal hossza nem lehet nagyobb 30 mm-nél. Az ívet hegesztőporral bőségesen be kell takarni. A hegesztés megkezdése előtt az abroncsot a rozsdától és olajtól meg kell tisztítani, a porozítások keletkezésének elkerülése céljából. Legmegfelelőbbnek találtuk az abroncsnak petróleumba áztatott ruhával történő ledörzsölését, ami után szárazra kell azt törölni. Az abroncsokat a feltöltés megkezdése előtt előmelegíteni nem kell.

Az ilyen feltételek kielégítése mellett elvégzett feltöltő hegesztés sima, fényes, egyenletes és külső felületen is hibamentes felületet ad, miként az a 7. ábrán látható.

A 8. ábra mutatja, hogy az egyes ívek által készített hegesztési varratok közötti átmenet — éppen úgy, miként a hegesztési varrat és az alapanyag közötti átmenet — árokmentes. Ugyanígy nincsenek belső hibák sem, amelyekből repedések keletkezhetnének.

A *feltöltött anyag összetételét* is megvizsgáltuk és az alapanyagéval összehasonlítottuk. Megállapítottuk, hogy a feltöltött anyagban a szénttartalom csökken, ugyanakkor a hegesztőporból származóan a mangán- és szilíciumtartalom növekszik.



8. ábra. Por alatti hegesztéssel feltöltött kocsibrónes nyomkarima-hegesztés metszete

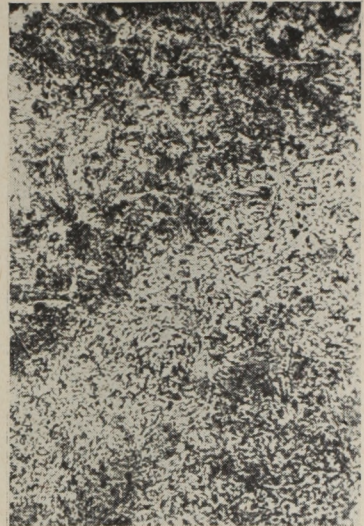
Szövetteni vizsgálatainknál elsősorban a nem kívánatos kemény anyag szerkezet előfordulását vizsgáltuk, amely a felhegesztett brónes megmunkálását nehezíti, ugyanakkor üzemzavar előidézője is lehet. A legnagyobb keménység az alapanyag átmeneti zónájában keletkezik, ami a felhegesztés során a vas-carbon diagram $\bar{A}1$ és $\bar{A}3$ hőmérséklete fölé emelkedik és viszonylag gyorsan hűl le. Ezen a helyen a struktúrát a 9. ábra mutatja. Itt egy heterogén struktúra keletkezik, ferrit-háló maradékkal és lamináris perlitel. Martenzites struktúra azonban nem keletkezik. A 10. ábra a feltöltött anyag külső felületének szövetszerkezetét, míg a 11. ábra az alapanyag szövetszerkezetét mutatja.

A metallográfiai vizsgálattal tehát figyelemmel kísértük a szövetszerkezeteket a változásnak ki nem tett alapanyagtól egészen a feltöltés széléig. Az egyes vizsgálati helyek egymástól 0,5 mm távolságban voltak; a vizsgálatot három helyen végeztük el.

A megállapított eredmények a 12. ábrán diagramban láthatók. Az ábrából világosan kitűnik, hogy az egyes ívek a már elkészült hegesztési varrat átmeneti zónáját erősen befolyásolják. A legnagyobb keménység annak a hegesztési varratnak az átmeneti zónájában keletkezik, amelyiket a legutolsó ív vitt fel. E mérsékelt keménységnövekedés az átmeneti zónában a megmunkálást nem befolyásolja.

A tulajdonképpeni felhegesztett anyag keménysége alacsonyabb, mint az alapanyag keménysége: ezt az alacsonyabb szénttartalom idézi elő. Hosszabb ideig tartó üzemi próbák kimutatták azonban, hogy a felhegesztett réteg kopás-ellenállása az üzemi követelményeknek teljesen megfelel, úgy hogy a javításokra mértékadó üzemi időket nem kellett megváltoztatni.

Általánosságban megállapítható, hogy a feltöltő hegesztés minősége megfelelő. A hegesztő automaták



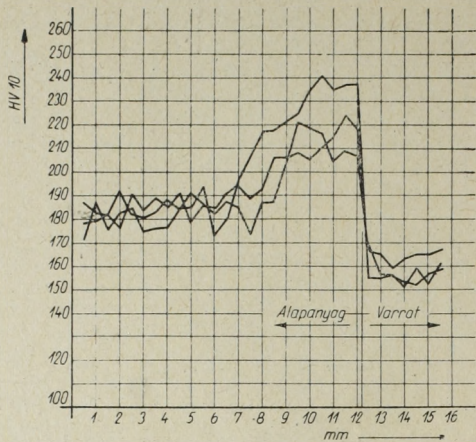
9. ábra. A kocsibrónes hegesztés átmeneti zónájának szövetszerkezete



10. ábra. A feltöltő anyag szövetszerkezete kocsibrónesnél



11. ábra. Kocsibrónes alapanyag szövetszerkezete



12. ábra. A hegesztéssel feltöltött kocsibroncs keménységének alakulása

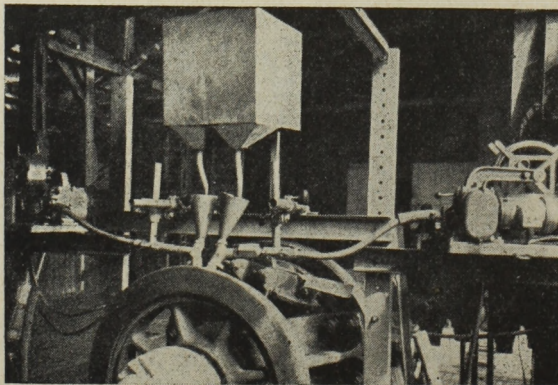
kezelése az átalakítással nem nehezült. A hegesztési folyamat *igen termelékeny*, 1 óra tiszta hegesztési idő alatt kb. 10 kg pótanyag vihető fel, 12,5 kg hegesztőpor felhasználása mellett.

Mozdony kerékabroncsok por alatti feltöltő hegesztése

A mozdonyabroncsok feltöltő hegesztése jelentősen nehezebb feladat, mint a kocsibroncsoké, mivel a mozdonyabroncsok anyagának széntartalma lényegesen nagyobb, s így keménysége is nagyobb. A ČSD javítóműhelyeiben nem volt semmiféle berendezés, amelynek felhasználásával a mozdonyabroncsok feltöltő hegesztése megoldható lett volna.

Így először a mozdony kerékabroncsok por alatti feltöltési munkáira alkalmas *hegesztő állás* kellett létesíteni. E célra olyan szerkezet volt szükséges, amelybe az egész kerékpárt könnyen be lehetett fogni. Korábban más rendeltetésű berendezéseket használtunk fel. A hegesztésre felfogott kerékpár tengelye vízszintes helyzetbe került. A hegesztés során a kerékpár forgató berendezést úgy szabályoztuk, hogy az előírt feltöltési sebességet különböző abroncs-átmérők mellett is biztosítani lehessen.

A tulajdonképpeni hegesztő berendezésként két SRK 600 típusú (13. ábra) félautomatát használ-



13. ábra. A mozdony kerékabroncs hegesztésére elkészített berendezés

tunk fel, megrövidített kábelekkel, amelyeket két könnyű keresztzánra erősítettünk. Így az ívek elmozdításával lehetővé vált az egyes hegesztési varratokat egymás mellé húzni és továbbításával a kívánt keresztmetszetet biztosítani. Mindkét hegesztő ív egy közös tartányból kapja a hegesztőport. A meg nem olvadt hegesztőport szítán keresztül — amely a megömlött salakot nem engedi át — egy tartányban fogjuk fel. A hegesztőpor tartányon egy szívó helyezhető el, amellyel a hegesztőport a tartányban kiegészíthetjük.

A hegesztő helyeket akár *egyen-*, akár *váltakozó árammal* táplálhatjuk. A váltakozó áram használata azonban előnyösebb, mivel gazdaságosabb. A túlterhelt egyenáramú berendezések gyakran okoznak üzemzavart.

Mivel az abroncsokat a feltöltő hegesztés előtt kell melegíteni, minden hegesztő állás felszerelendő *előmelegítő égőkkel*. Ezeknek elég nagy teljesítményűeknek kell lenniök, hogy a felmelegítés rövid idő alatt elvégezhető legyen.

Itt is Z 41 jelű, J szemnagyságú hegesztőpor használunk, 2. jelű 2 mm átmérőjű hegesztőhuzalal.

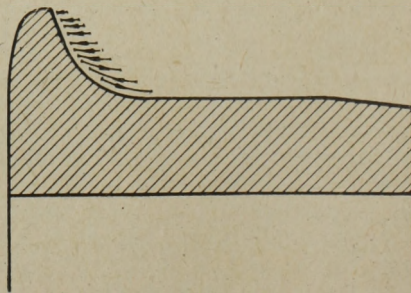
A hegesztést *két ívvel* végezzük, amelyek távolsága egymástól 35—40 mm. Az első ív teljesítménye 180—240 Amp., 32 volt feszültség mellett, míg a második ív teljesítménye általában nagyobb, kb. 250—300 Apm., 34 volt feszültségnél. A feltöltés sebessége óránként 35—40 m. Ha egyenáramot használunk, az elektródát a pozitív pólusra kapcsoljuk.

Az abroncsokat a feltöltés megkezdése előtt 250 C° hőmérsékletre kell felmelegíteni és ezt a hőmérsékletet a hegesztés tartama alatt tartani kell. Ellenőrzésre hőfokkrétát használunk.

Az egyes hegesztési varratokat olyan közel helyezzük egymáshoz, hogy összefüggő felületet képezzenek. A feltöltés menete, egy majdnem függőlegesen elhelyezkedő nyomkarima felületén, a 14. ábrából látható. Ez a kivétel nagy mértékben csökkenti a megömlött anyag lefolyását.

Az abroncsot hegesztés előtt meg kell tisztítani, hogy a hegesztés során porozítások ne keletkezheszenek. Ezt is legalkalmasabban petróleumba áztatott ronggyal végezhetjük. A petróleum maradványok az abroncs előmelegítése során elégnak.

A fenti feltételek kielégítése mellett elvégzett feltöltő hegesztés itt is sima, fényes és kissé hullámos felületet ad, amelyet az egymás mellé elhelyezett egyes hegesztési varratok alkotnak. Az egyes



14. ábra. Vízszintes tengelyű mozdony kerékabroncs hegesztési varratainak elhelyezése



15. ábra. Feltöltő hegesztéssel hegesztett mozdony kerék-abroncs metszete

hegesztési varratok és az alapanyag között árok nem keletkezik. Ugyancsak nem találtunk belső hibákat sem, amelyekből repedések keletkezhetnének. Egy hegesztéssel feltöltött mozdonyabroncs metszetét mutatja a 15. ábra.

3. táblázat

A mozdony kerékabroncs feltöltő hegesztésénél az alapanyag, a varrat és hegesztőhuzal kémiai összetétele

Elem	Alapanyag	Varrat	Hegesztőhuzal
C	0,68	0,17	0,10
Mn	0,62	0,99	1,15—1,35
Si	0,27	0,41	max 0,10
P	0,035	0,046	max 0,04
S	0,029	0,027	max 0,04

A 3. táblázat egy abroncs alapanyagának és a feltöltő varrat anyagának összetételét mutatja. A kocsiabroncsok hegesztésénél tapasztaltakhoz hasonlóan, a szénttartalom ebben az esetben is csökkent és a mangán, valamint szilícium tartalom növekedett.

A szövettani vizsgálatot ismételt, főképpen a keménység alakulásra való tekintettel végeztük.

A 16. ábra mutatja a szövetszerkezetet azon a helyen, amely a feltöltő hegesztésnél egészen az austenites tartományig felmelegedett. A szövetszerkezetben, annak ellenére, hogy a gyorsabb lehűlés jeleit mutatja, martenzites struktúra sehol sem jelentkezett. A 17. ábra a tulajdonképpeni feltöltést, míg a 18. ábra az anyag eredeti szövetszerkezetét mutatja.

A szövetszerkezetek vizsgálatánál — a kocsiabroncsokhoz hasonlóan — keménység méréseket is végeztünk. A keménység változását a változatlan alapanyagtól a hegesztés külső felületéig a 19. ábra mutatta. A keménységváltozás a különböző helyeken nem azonos, hanem világosan láthatóan attól függ, hogy a felhevítést milyen mértékben



16. ábra. A feltöltött mozdonyabroncs anyagának szövetszerkezete



17. ábra. A mozdonyabroncsra felrakott pótanyag szövetszerkezete



18. ábra. A mozdonyabroncs hegesztés előtti szövetszerkezete

A feltöltő hegesztéssel hegesztett abroncsok darabszámának alakulása a Csehszlovák Államvasutak javítóüzemeiben

Abroncs-típus	1954	1955	1956 (3 hó)	Össze- sen
Mozdony-, szerkocsi- és motorkocsi-abroncsok	864	3 204	682	4 750
Kocsiabroncsok	4478	13 194	3900	21 572
Összesen :	5342	16 398	4582	26 322

A feltöltött abroncsok száma; megtakarítás és üzemi hibák

Az üzemszerű hegesztést minden típusú abroncsra 1954. év közepén kezdtük meg. Ez idő óta sok helyen bevezettük a mozdonyabroncsok hegesztését és majdnem minden AEG-típusú hegesztő automatát átalakítottunk. Az eddig felhegesztett abroncsok száma a 4. táblázatban látható.

Az abroncsok esztergályozásának és por alatti feltöltésének költségeit összehasonlítva megállapítottuk, hogy a feltöltés jelentős megtakarítást eredményez, mégpedig egy kocsiabroncsnál 113 koronát, egy mozdonyabroncsnál 165 koronát.

Ezekben az értékekben nincs figyelembe véve az a tény, hogy egyes mozdonyoszoratók abroncsai gyártási szempontból szűk keresztmetszetet képeznek és így ezeknél a hegesztéses feltöltés fokozott jelentőségű.

A hegesztéssel feltöltött összes abroncsból ez ideig mindössze 4 esetben következett be *üzemképtelenség*, mégpedig 3 mozdonyabroncsnál és egy motorkocsi-abroncsnál.

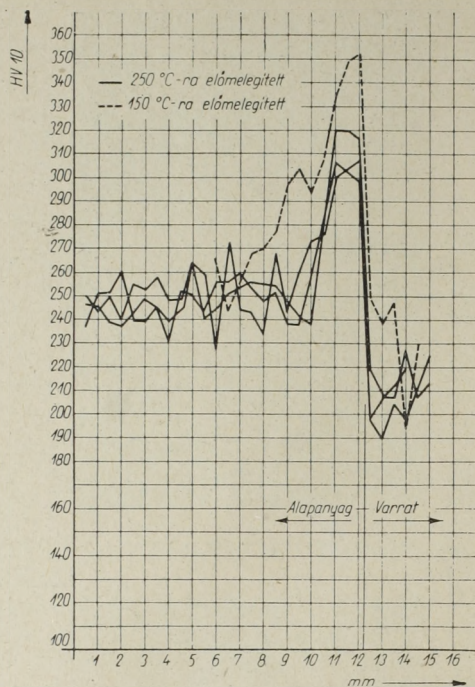
Az utólagos vizsgálat megállapította, hogy a mozdonyabroncsok nem voltak eléggé előmelegítve (csak kb. 150 C°-ig), a motorkocsi-abroncsot pedig hideg állapotban hegesztették, holott anyagösszetételére való tekintettel az ilyen abroncsot is elő kell melegíteni, a mozdonyabroncsokhoz hasonlóan.

A kocsiabroncsoknál ez ideig üzemképtelenség nem fordult elő.

További kilátások

A *kocsiabroncsok* feltöltő hegesztésének kérdését az ismertetett eljárással lezártnak lehet tekinteni.

A *mozdonyabroncsok* feltöltő hegesztésére a *Lokomotiv Elektrotechnische Werk*, henigsdorfi gyárában — közreműködésünk mellett — egy *különleges berendezés* tervezését készíti elő, amely hasonlít az AEG rendszerű kocsiabroncs feltöltő gépéhez. Ez a hegesztőautomata a tervek szerint 4 ívvel fog dolgozni. Annak érdekében, hogy a kopás-ellenállóság és így a két javítás közötti üzemi idő növelhető legyen, különböző hegesztő pótanyaggal felhegesztett abroncsokkal, valamint feltöltő hegesztéssel feltöltött és felületileg edzett abroncsokkal hosszú ideig tartó *kísérletek* vannak folyamatban.



19. ábra. Por alatti hegesztéssel feltöltött mozdonyabroncs keménységének alakulása

követe a hegesztés. A feltöltött anyag tulajdonképpen keménysége kevéssel alacsonyabb, mint az alapanyagé, ami főképpen az alacsony széntartalom következménye.

A diagram kiegészítéseképpen feltüntettük egy nem eléggé (csak kb. 150 C°-ra) előmelegített abroncs keménységváltozását is.

A hegesztéssel feltöltött kerékabroncs megmunkálási lehetőségei jók. Gyorsan romlik azonban ez a tulajdonság akkor, ha nem tartják be a minimális előmelegítési hőmérsékletet. Így tehát a megmunkálási lehetőség bizonyos mértékig ellenőrzése annak, hogy a hegesztésnél a technológiai előírásokat helyesen tartották-e be.

A különböző nehéz pályaszakaszokon üzembentartott mozdonyokkal a kopás-ellenállásra végzett hosszú ideig tartó próbák azt mutatták, hogy az abroncsok közepes elhasználódása 10 ezer km teljesítmény után kb. 1,8 mm, ami az üzemi követelményeknek megfelelő érték. Így tehát a leírt eljárás betartásával *lehetséges a mozdonyabroncsok feltöltő hegesztése* annak veszélye nélkül, hogy a hegesztő ív hőhatása az alapanyagban káros elváltozásokat idézzen elő. A feltöltött anyag minősége a folyamatosan beszerezhető pótanyag használata mellett nagyjában megegyezik az alapanyagéval. Egy órai tiszta hegesztési idő alatt, 7 kg hegesztőpor felhasználása mellett, 5,6 kg pótanyag vihető fel.

A *szerkocsi abroncsok* feltöltését a mozdonyabroncsok feltöltésével azonos módon kell végezni,

A közúti forgalom lefolyásának vizsgálata a matematikai statisztika módszereivel

BALOGH TIBOR

I. A közúti forgalom lefolyása, mint véletlen tömegjelenség

Az állandóan növekvő közúti forgalom igényei miatt felmerülő úthálózatfejlesztési problémák megoldásánál szükséges a teljesítőképesség és az azt befolyásoló tényezők ismerete.

A közutak teljesítőképességének meghatározására szolgáló módszerek a forgalom lefolyásának, illetőleg a közúti gépjárművek áramlásának közvetlen megfigyeléséből indulnak ki és a megfigyelt jelenségek adataiból egyszerű képletekkel kifejezhető összefüggéseket keresnek a járműmennyiség és a forgalom egyéb jellemzői (sebesség, követési időközök megoszlása stb.) között. A forgalom lefolyására meghatározhatók azok a körülmények, amelyek a teljesítőképesség kritériumait képezik és ezek értékének a képletbe való behelyettesítésével ki lehet számítani azt a járműmennyiséget, ami ezen feltételeknek megfelel.

Egy út vagy útszakasz teljesítőképessége függ a forgalom sebességétől, illetőleg a követési távolságoktól, és igen sok tényező befolyásolja — közvetlenül vagy közvetve — ezek kialakulását. A forgalmat befolyásoló különféle tényezőket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

A) Műszaki tényezők:

a) Az út jellemzői: emelkedési viszonyok, a vízszintes vonalvezetés, az útkeresztmetszet kialakításától függő tényezők (az egyirányú forgalmi sávok száma és szélessége; az ellentétes irányú forgalmi áramlások közötti kölcsönhatás, ha az ellenirányú sávok nincsenek egymástól megfelelően elválasztva; oldalirányú akadályok) helyi jellemzők (pl. kereszteződések), látótávolságok, a burkolat fajtája, állapota és érdessége, a forgalom irányítása (szabályozás, burkolati jelzések).

b) A forgalom jellemzői: a járműfajták és ezek megoszlásának aránya a forgalomban, ezen belül a járművek által kifejezhető sebesség, a kocsik fékberendezésének hatásossága, a járművek hossza és szélessége.

B) A gépjárművezetők vezetés közbeni magatartását befolyásoló pszichológiai tényezők, az út, a forgalom szabályozására vonatkozó intézkedések függvényében.

Az út jellemzői állandóak és utanként, illetőleg útszakaszonként meghatározható értékűek. A forgalom jellemzői az időben változnak, de az idegesség alatt megfigyelt járműdarabszám, valamint a járműösszetétel számértékkel jellemezhető és azonos nagyságú és összetételű forgalom lefolyása sok alkalommal vizsgálható.

A pszichológiai tényezők csoportját tekintve, ezek a jelenségek legnehezebben megfogható körülményeit képezik, mennyiségi értékkel nem

jellemezhetők, de emellett a jelenség lefolyása szempontjából döntő fontosságúak, mert többnyire ezeken keresztül érvényesül szinte valamennyi más, műszaki tényező hatása, ami a járművezetők vezetés közbeni magatartásában nyilvánul meg. A járművezetőknek a külső körülményekre, az út műszaki jellemzőire, a más járművek hatására és az időjárás körülményeire való reagálása főleg az általuk biztonságosnak vélt követési távolságban és haladási sebességben jut kifejezésre. A pszichológiai tényezők összessége függ a vezető lelki alkattól, ami egyénenként más és más, de ugyanazon személyeknél is időszakosan változhat, mert ebben közrejátszik a pillanatnyi kedélyállapot, közérzet (álmosság, fáradtság) az orvos-meteorológiai viszonyok, a táj egyhangúsága vagy változatossága, átélt vagy várható élmények hatása stb.

Mindez azt eredményezheti, hogy az egy és ugyanazon útkeresztmetszetben meghatározható teljesítőképesség értéke azonos külső körülmények mellett is esetenként más és más lehet. E bizonytalanság kiküszöbölése végett, nagyszámú megfigyelések eredményeiből átlagértékek elfogadásával kell megelégednünk, vagyis a járművezetők összességének átlagos magatartásával számolunk.

A forgalom megfigyelésénél követendő eljárás módszere tehát abban fog állni, hogy vizsgáljuk az állandó jellegű, számba vehető körülmények — mint pl. az adott útjellemzők és a forgalom összetételének változása — mellett a forgalom lefolyását.

A jelenségek lefolyására hatást gyakoroló valamennyi tényezőt a körülmények figyelembevételénél nem tudjuk meghatározni, ezért igyekszünk a jelenségeket közvetlenül úgy megfigyelni, hogy azokban valamennyi tényező hatása globálisan jelentkezék. Törekvésünk arra irányul, hogy a vizsgált forgalmi jelenségről olyan matematikai modellt képezzünk, amellyel a keresett összefüggések kellő megbízhatósággal, egyszerű analitikai képletekkel kifejezhetők.

A forgalom lefolyásában mutatkozó törvényszerűségek meghatározására első lépésben célszerű azt a forgalom nagyságának és a különféle járműfajták szerinti összetételének függvényében vizsgálni, „ideálisnak” minősített útjellemzők mellett és azután megfigyeljük, hogy az ezektől eltérő útviszonyok milyen hatást gyakorolnak a jelenségre.

Vizsgálataink során megfigyelhetjük a jelenségek olyan, számadatokkal kifejezhető jellemzőit, amelyeknek az értéke nem állandó, hanem attól függ, hogy a befolyásoló körülmények milyen mértékben érvényesülnek. Még az általunk ismert azonos körülmények (feltételek) fennállása esetén is az események lefolyása más és más lesz, eltérő érté-

kekkel jellemezhető, tehát *véletlen jelenséget* képez. Mivel igen nagyszámú ilyen véletlen jelenséget figyelhetünk meg, amelyek azonos körülmények között tömegesen fordulnak elő, *véletlen tömegjelenségekkel* van dolgunk, amelyekre érvényesek a *valószínűségszámítás*, illetőleg a *matematikai statisztika* szabályai. Az e szabályokra vonatkozó fontosabb ismereteket röviden az alábbiakban foglaljuk össze, rámutatva a közötti forgalom vizsgálatánál történő felhasználásukra.

II. A valószínűségszámítás fogalmai

A *valószínűségszámítás* a véletlen tömegjelenségekkel foglalkozik. Célja, hogy az ezekben a véletlen jelenségekben érvényesülő törvényszerűségeket felismerje, azok bekövetkezését előre jelezze és eredményeit a gyakorlati élet számára hasznosítsa.

Véletlen események alatt olyan jelenségeket értünk, amelyek bekövetkezésének, vagy be nem következésének megvannak az objektív okai, amelyek azok lefolyását meghatározzák, de ezek egy részét sok esetben nem tudjuk számba venni, vagy mert ez gyakorlatilag nagyon körülményes, vagy mert ismereteink mai állása mellett ez nem is volna lehetséges.

Módszereit tekintve, a valószínűségszámítás az egyszerű, *elemi véletlen események* törvényszerűségeiből indul ki és ezek érvényességét kiterjeszti bonyolultabb jelenségekre is.

Az elemi véletlen tömegjelenségek vizsgálatánál, ha a kísérletet többször elvégezzük, az esetek egy részében bekövetkezik a vizsgált esemény, más részében azonban nem. Pl. n számú alkalommal feldobunk egy pénzérmét és vizsgáljuk, hogy hány alkalommal fog egyik meghatározott oldalára visszaesni; ha ez k alkalommal következik be ($k = 0, 1, 2, 3 \dots n$), akkor

a k számot az esemény gyakoriságának, a $\frac{k}{n}$ hányadost az esemény *relatív gyakoriságának* nevezzzük.

Egyes véletlen események esetében az igen nagy számban elvégzett kísérletek azt tanúsítják, hogy a relatív gyakoriság egy meghatározott számérték körül ingadozik és általában annál kisebb mértékű véletlen ingadozásokat végez, minél nagyobb számú kísérletet végeztünk. Ezt a kísérletileg meghatározható számértéket, amely közül az esemény relatív gyakorisága ingadozik, az illető esemény *valószínűségének* nevezzzük. Ha az adott feltételek mellett n számú, egymást kizáró esemény közül egy feltétlenül bekövetkezik, de a körülmények olyanok, hogy bármelyik más közülük egyenlő eséllyel következhetett volna be, akkor a szóbanforgó események valószínűsége egyenlő

$$\left(p = \frac{1}{n}\right)$$

Kísérleti úton csak egyszerű események valószínűségeit lehet meghatározni, de a valószínűségszámítás módját nyújt arra is, hogy egyszerű események valószínűségeiből *összetett események valószínűségére* következtessünk.

A legtöbbször nem elégszünk meg egy olyan megállapítással, hogy a vizsgált esemény bekövetkezik vagy nem, hanem egy vagy több olyan számadat megadása is szükséges, amelyeknek az értéke nem állandó, hanem véletlen ingadozásokat végez; ezek a *valószínűségi változók*. Ezekre az is meghatározható, hogy *értékük mekkora valószínűséggel esik bizonyos megadott határok közé*.

A gyakorlatban általában nem a valószínűségekkel, hanem a *gyakoriságokkal* kell dolgoznunk. Ez nem jelent fennakadást, mert a nagy számok törvénye értelmében kellő nagyszámú, egymástól független megfigyelés esetén a relatív gyakoriságok igen kevésé fognak eltérni a vonatkozó valószínűségektől. Mivel egy esemény relatív gyakorisága mindig 0 és 1 közé eső szám, ennek megfelelően bármely esemény valószínűsége is

0 és 1 közé esik. Lehetetlen esemény valószínűsége 0 és bizonyos esemény valószínűsége 1.

A teljes eseményrendszerek valószínűségeinek sorozatát *valószínűségeloszlásnak* nevezzük. A valószínűségeloszlás arra mutat rá, hogy egy véletlen ingadozásokat mutató ún. *diszkrét valószínűségi változó* bizonyos nagyságú értékeket milyen valószínűséggel vesz fel, illetőleg ún. *folytonos valószínűségi változó* adott nagyságú határok közé milyen valószínűséggel esik. A véletlen tömegjelenségek alkotóelemei határozott (pl. binomiális, Poisson-féle, normális, Student) eloszlást mutatnak. A gyakorlatban előforduló valószínűségi változók legnagyobb része — legalábbis közelítőleg — normális eloszlású.

A változók valószínűségi eloszlását megadja az *eloszlásfüggvény*. Eloszlásfüggvénynek azt az $F(x)$ függvényt nevezzük, amely megadja, hogy a valószínűségi változó milyen valószínűséggel vesz fel x -nél kisebb értékeket. Egy tetszőleges valószínűségi változó eloszlásfüggvénye olyan monoton, nem csökkenő és balról folytonos függvény, amelynek határértéke $-\infty$ -ben 0 és $+\infty$ -ben 1.

Folytonos eloszlás esetén elegendő az $f(x)$ valószínűsége-sűrűség-függvénnyel jellemezni a valószínűségi eloszlást. Ez az $f(x)$ az $F(x)$ eloszlásfüggvény első deriváltja.

A valószínűségi változók két legfontosabb jellemző adata a várható értékük és a szórásuk.

Várható értéknek nevezzük azt a számot, amely körül a valószínűségi változó megfigyelt értékei véletlen ingadozást végeznek. A vizsgálat során megfigyelt értékek átlaga (számtani közepe) úgy viszonylik a várható értékhez, mint egy esemény relatív gyakorisága annak valószínűségéhez.

A *változó ingadozásának* mértékéül a változó saját várható értékétől való eltérése négyzetéből vont négyzetgyököt használjuk és ezt nevezzük a *valószínűségi változó szórásának*.

A valószínűségszámítás legfontosabb tételei, a *központi határeloszlástételek* azt fejezik ki, hogy ha egy változó nagy számú, egymástól független valószínűségi változó összegezeként jön létre és minden egyes tag ingadozása az egész összegéhez képest átlagban kicsiny, akkor bármilyen is legyen a komponens változók eloszlása, az összeg közelítőleg normális eloszlású lesz. Ez a tétel indokolja, hogy a megfigyelt véletlen tömegjelenségek esetében jogosan tetelezhetjük fel a *normális eloszlást*. Ugyancsak e tételből következtethetjük azt is, hogy ha egy tetszőleges eloszlású valószínűségi változó értékeire nagyszámú független megfigyelést végzünk, akkor ezeknek a számtani közepe is közelítőleg normális eloszlású lesz. Így középérték-képzéssel pótolni lehet a pontos eloszlásfüggvényre vonatkozó ismeret hiányát.

III. A matematikai statisztika módszerei

a) A statisztikai mintavétel

A matematikai statisztika segítségével általában a valószínűségi változók ismeretlen eloszlását, illetőleg *paramétereit* igyekszünk meghatározni. Kiinduló adatait tehát a bizonyos események lefolyására vonatkozó megfigyelések képezik. Egy valószínűségi változó értékeire végzett, egymástól független megfigyelések összességét *mintának*, az adatok megfigyelését *mintavételnek* nevezzük.

Ha törekvésünk arra irányul, hogy valamely statisztikai sokaságot egy olyan kiválasztott részsokasággal jellemezzünk, amely mintegy képviseli (reprezentálja) az egész sokaságot, *reprezentatív megfigyelésről* beszélhetünk.

Glivenko a matematikai statisztika alaptételében, a nagy számok törvénye alapján bebizonyította, hogy mintavétel útján teljes mértékben *hű képet kaphatunk* egy statisztikai sokaság eloszlásáról. Elegendő elemszámú mintát véve, a minta

empirikus eloszlásfüggvénye szinte bizonyosan meg fogja közelíteni az elméleti eloszlásfüggvényt.

Jelöljük ξ -vel a statisztikai alapsokaság egy valószínűségi változóját, amelynek értékére megfigyeléseket végzünk és legyen $F(x)$ ξ -nek az eloszlásfüggvénye. Az $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ megfigyelési adatok jelentsék a minta elemeit. A minta elemeinek egy tetszőleges $Y = f(X_1, X_2, X_3 \dots X_n)$ függvényét *statisztikai függvénynek* nevezzük.

A legfontosabb statisztikai függvények:

a) \bar{X} a minta *középértéke* (empirikus középérték):

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$n = a$ minta elemeinek száma.

b) σ_m^2 a minta *szórásnégyzete* (empirikus szórásnégyzet):

$$\sigma_m^2 = \frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

A minta szórásnégyzetének négyzetgyökét a minta *szórásának* nevezzük.

A ξ valószínűségi változó eloszlásfüggvényének tapasztalati meghatározásához az $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ megfigyelt értékeket nagyságrendjüknek megfelelően felrakjuk az x tengelyre és ezekhez az x -nél kisebb elemek relatív gyakoriságát felmérjük az ordinátára. A valószínűség sűrűségfüggvényt úgy határozhatjuk meg tapasztalatiilag, hogy az x tengely intervallumaira felmérjük az abba az intervallumba eső megfigyelések relatív gyakoriságának az intervallum hosszával való hányadosát. $\Phi_m(x)$, a minta empirikus eloszlásfüggvénye egy lépcsős függvény lesz, amely az $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ helyeken $\frac{1}{n}$ értékkel ugrik, értéke minden x helyen maga is valószínűségi változó.

$\Phi_m(x)$ várható értéke =

$$\int_{-\infty}^{+\infty} X d\Phi_m(x) = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n}{n} = \bar{X}$$

tehát a minta eloszlásfüggvényének várható értéke megegyezik a minta középértékével (számtani átlagával).

A nagy számok törvényének alapján, ha a minta elemeinek száma igen nagy, $\Phi_m(x)$, a minta eloszlásfüggvénye megközelíti a ξ változó $F(x)$ eloszlásfüggvényét. Ebből levonhatjuk azt a következtetést, hogy a $\Phi_m(x)$ eloszlásfüggvény valamennyi jellemző adata az $F(x)$ megfelelő adata közelítő értékének, illetőleg *statisztikai becslésének* tekintendők.

A minta középértékét a várható érték becslésének fogadjuk el. A számításba jövő becslések közül az a legjobb, amelynek a szórása a legkisebb.

Amennyiben a véletlen kiválasztás módszerével igen nagy elemszámú mintát veszünk, a valószínűségi változó mintabeli értékeinek átlaga az alapsokaság hasonló átlaga közül *normális eloszlást* fog mutatni. Ha az alapsokaság normális eloszlású és csak kis elemszámú mintát veszünk, a minták átlagai az alapsokaság átlaga közül a normálishoz hasonló ún. *Student-féle eloszlást* mutatnak, amelynél a szórások többszörösében (t -szeresében) kifejezett hibahatárok és a hozzájuk tartozó valószínűségek kapcsolata az erre szolgáló táblázat segítségével megállapítható.

Jelentsé σ^2 az elemek szórásnégyzetét az alapsokaságban. Nem teljeskörű adatfelvétel esetén a pontos értékét nem számíthatjuk ki, de nagyszámú elemből álló minta esetén elegendő pontossággal becsülhetjük a minta szórásnégyzetéből:

$$\sigma^2 \approx \left(\frac{n}{n-1} \right) \sigma_m^2 = s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

(korrigált tapasztalati szórás négyzet)

Ugyancsak becsülhető a σ_x , a *mintáátlag szórása* (standard hiba) is:

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \frac{s}{\sqrt{n}}$$

A teljes forgalmi eseményrendszer egyes jellemzői olyan statisztikai alapsokaságot képeznek, amely igen nagyszámú és időben szinte folytonos elemből áll; ezekre lehetetlen teljeskörű megfigyelést végezni. A jelenségek lefolyásának vizsgálata ezért *representatív mintavétellel* lehetséges.

Ha a megfigyeléseink során elegendő számú adatot gyűjtünk és a mintavétel során betartjuk a matematikai statisztika szabályait, remélhető, hogy a nagy számok törvénye alapján ezek hű képet fognak adni a tényleges forgalmi jelenségről, tehát a mintánk ténylegesen *representatív* lesz.

A vonatkozó szabályok előírják, hogy *véletlen* módon kell kiválasztani a mintákat és a minta elemei egymástól *függetlenek* legyenek. A forgalmi vizsgálatok során ezeknek a követelményeknek akkor is eleget teszünk, ha időszakonként huzamosabb időn át folytonosan végezzük a megfigyeléseket. Az egymást folyamatosan követő járművek vezetőinek pszichológiai tulajdonsága ugyanis egyrészt tőlünk függetlenül állandóan változik, másrészt az adatokat az állandóan változó forgalom nagyságának és összetételének megfelelő külön óránkénti csoportokba rendezve vizsgáljuk és így az egyes elemeknek a különböző csoportokba — mintákba — való véletlen bekerülése biztosítva van. Legfeljebb arra törekedünk, hogy a megfigyeléseket több alkalommal, illetőleg több azonos műszaki jellemzőjű útkeresztmetszetben végezzük.

b) Korrelációs számítások

A valószínűségi változók fogalmának általánosítását kiterjeszthetjük az egész menetében a véletlenül függő tényezők vizsgálatára is. Ezzel foglalkozik a *sztochasztikus kapcsolatok elmélete*.

A folyamat lefolyásának vizsgálata során találunk olyan valószínűségi változókat, amelyek nem függetlenek egymástól, de nem is áll fenn közöttük szoros függvényszerű kapcsolat: az egyik változó értéke nem határozza meg egyértelműen a másik változó értékét. Ha az egyik változót független változónak választjuk és értékét rögzítjük, a függő változó értéke még a véletlentől függ. Az ilyen kapcsolatot sztochasztikus kapcsolatnak nevezzük.

A közúti forgalom lefolyásának megfigyelése során a valószínűségi változók értékeinek csaknem folytonos sokaságával találkozunk, amelyek sztochasztikus folyamatokat alkotnak. Természetesen, csak az olyan észlelések közötti korrelációs számításnak van értelme, amelyek között fennáll az ok és okozati összefüggés. A szereplő változók dimenziója azonban különböző lehet.

Tanulmányaink során rendszerint kétváltozós összefüggésekkel lesz dolgunk.

Az egyik változó általában a forgalomnak járműdarabszámban időegység alatt kifejezett nagysága; a másik változó az egyes járművek sebessége, illetőleg a követési távolságok vagy időközök eloszlásából képezhető. A mérési eredményekből a két változó összetartozó értékei által meghatározott pontokat grafikusán felrakjuk egy derékszögű koordinátarendszerbe úgy, hogy az egyik változót független változónak választjuk.

A sztochasztikus kapcsolatok esetében a választott független változó meghatározott értékéhez a másik változó többféle értéke tartozhat, egyes szűkebb határok között mozgó értékek sokkal nagyobb relatív gyakorisággal, illetőleg valószínűséggel, míg más értékek szélesebb határok között, sokkal ritkábban. A felrakott pontok tehát nem fognak egy határozott görbe vonalára esni, hanem valamilyen rendszer szerint szóródnak.

Elsősorban azt vizsgáljuk, hogy milyen a változók között az összefüggés, illetőleg a kapcsolat jellege. Igyekszünk az összefüggésre valamilyen feltévést (hipotézist) kialakítani és az összefüggést jellemző függvényt, illetőleg egyenletet megállapítani. Keressük azt a görbét, amely helyesen fejezi ki a pontcsoport helyzetét, haladásának irányát, amely körül a pontok legszorosabban zárkóznak fel. Ezt a kiegyenlítő görbét regressziós görbének nevezzük.

A regressziós görbe jellemző a két változó közötti kapcsolatra. A matematikai statisztika módszereivel meghatározhatók a regressziós görbe paraméterei.

Ha a másik változóból indulunk ki, mint független változóból, az előzőtől eltérő regressziós görbékét kapunk, más paraméterekkel. A két regressziós görbe csak szoros függvénykapcsolat esetén esne egybe. A két regressziós vonal eltérése a függvényszerű összefüggéstől jellemzi a feltételezett sztochasztikus kapcsolat szorosságát.

További vizsgálataink során azt számítjuk ki, hogy a megállapított regressziós görbe mennyire közelíti meg a tényleges függvényt, tehát hogy, hipotézisünk mennyire egyezik a valósággal.

A sztochasztikus kapcsolat szorosságának mérésére a korrelációs együttható és a négyzetes el-

térések elemzése, az ún. variancia analízis szolgálnak.

A sztochasztikus kapcsolat szorosságának mérésére a korrelációs együttható és a négyzetes eltérések elemzése, az ún. variancia analízis szolgálnak.

Mivel a reprezentatív mintavétel útján végzett vizsgálati módszerek esetén lehetetlen pontosan megbecsülni, illetőleg meghatározni a valódi értéket, esetenként arra is szükségünk lehet, hogy megadjunk olyan határokat, amelyek az ismeretlen valódi értékét közrefogják. Ezeket megbízhatósági határoknak nevezzük. Egy olyan, a véletlentől függő intervallumról van szó, amelynek határai a mintaelemek függvénye, amelyre nézve egy adott $1 - \alpha$ valószínűség értéke nem függ az ismeretlen várható értéktől. Ha már meghatároztunk egy ilyen $1 - \alpha$ megbízhatóságú, konfidencia intervallumot, akkor az esetek $1 - \alpha$ %-ában biztosak lehetünk, hogy az ismeretlen valódi érték az adott intervallumba esik.

A konfidencia intervallum (megbízhatósági köz) számítására vonatkozó általános képlet:

$$\mu = \bar{X} \pm t s_x$$

ahol

$$s_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \frac{s}{\sqrt{n}}$$

és t -nek, az ún. $n - 1$ szabadsági fokú, Student-féle eloszlásnak adott számú n mintaelem és $p = \alpha$ valószínűségi szint mellett eleget tevő értéke táblázatból kereshető ki.

A forgalomtechnikai vizsgálatok során a gyakorlatban az $\alpha = 0,05$ valószínűségi szint figyelembe vétele mellett $1 - \alpha = 95\%$ megbízhatósággal szoktunk számolni.

Ezek után rátérhetünk a forgalom lefolyásának vizsgálatánál konkrétan felmerülő feladatokra.

Már említettük, hogy a regressziós számítások során keressük azt a görbét, amely mentén a pontdiagramok pontjai a legszorosabban zárkóznak fel. A számításoknál az ún. Gauss-féle legkisebb négyzetek módszerével dolgozunk, amely azt tűzi ki célul, hogy az eltérések négyzete a lehető legkisebb legyen.

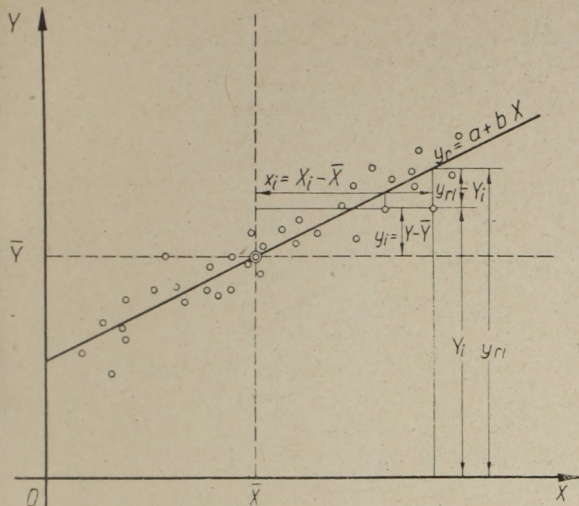
1. Lineáris regresszió

Vegyük először a lineáris regresszió esetét. Adva van a pontdiagram, amelyre azt a hipotézist állítjuk fel, hogy általánosan egy $y_r = a + bX$ egyenes fejezi ki leghívebben a kapcsolatot (1. ábra).

A regressziós egyenes és az egyes pontok közötti eltérés értéke legyen $(y_{ri} - Y_i)$, ahol y_{ri} az y_r értékeket jelenti az X_i helyeken. A legkisebb négyzetek módszerét alkalmazva, keressük azokat az „ a ” és „ b ” paramétereket, amelyekre nézve a

$$\sum_{i=1}^n (y_{ri} - Y_i)^2$$

összeg minimum.



1. ábra

A számítás egyszerűsítése végett az X_i , Y_i értékek helyett képezzük $x_i = X_i - \bar{X}$ és $y_i = Y_i - \bar{Y}$ átlagtól való eltéréseket. A regressziós egyenest úgy helyettesítjük oly módon képzeljük el transzformálva, hogy az új koordináta rendszerünk kezdőpontját az (\bar{X}, \bar{Y}) koordinátájú pontba helyeztük át. Ebben az új koordináta-rendszerben a regressziós egyenes egyenlete $y = bx$.

A b paraméter meghatározására, a legkisebb négyzetek módszere alapján a

$$\sum_{i=1}^n (y_i - bx_i)^2$$

összeg b szerinti deriváltját nullával egyenlővé téve, megkapjuk azt az egyenletet, amelyekből e paraméter optimális értéke kiszámítható:

$$\frac{d}{db} \sum_{i=1}^n (y_i - bx_i)^2 = \\ = \sum_{i=1}^n (2bx_i - 2y_i) = 0$$

Innen:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2};$$

a b paramétert regressziós együtthatónak nevezzük.

Visszatérve az eredeti koordináta-rendszerbe és a kiszámított b , valamint az \bar{Y} és \bar{X} értékeit behelyettesítve az $y_r - \bar{Y} = b(X - \bar{X})$ összefüggésbe, az egyenletet átrendezve, megkapjuk a szokásos $y_r = a + bX$ -t.

Lényegesebben könnyebbé teszi számításainkat az alábbi gyakorlati módszer:

Mindkét változóra kiválasztunk egy-egy tetszőleges, az átlaghoz közelálló kerek értéket, A -t és B -t. Számítsuk ki az X_i , Y_i mérési adatok X'_i és

Y'_i eltéréseit az A és B számoktól. Jelentse K az X'_i értékek átlagát és L az Y'_i -k átlagát.

A számítást az alábbiak szerint végezhetjük el:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n X'_i}{n} \quad L = \frac{\sum_{i=1}^n Y'_i}{n}$$

$$\bar{X} = A + K \quad \bar{Y} = B + L$$

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i'^2}{n} \quad \sigma_B^2 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i'^2}{n}$$

$$\sigma_x^2 = \sigma_A^2 - K^2 \quad \sigma_y^2 = \sigma_B^2 - L^2$$

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_A^2 - K^2} \quad \sigma_y = \sqrt{\sigma_B^2 - L^2}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i = \sum_{i=1}^n X'_i Y'_i - nKL$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n\sigma_x^2}$$

$$y = bx$$

$$y_r - \bar{Y} = b(X - \bar{X})$$

$$y_r = a + bX$$

A sztochasztikus kapcsolat szorosságának egyik mérőszáma az ún. *korrelációs együttható*. Számításának képlete:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n\sigma_x \sigma_y}$$

Minél szorosabb a korreláció a két változó között, annál kisebb a változókra kölesönösen vonatkoztatott két regressziós egyenes által bezárt szög, a korrelációs együttható értéke abszolút értékben annál közelebb van az egységhez. Ha lineáris függvénykapcsolat van a két változó között, a pontok mind a regressziós egyenesen sorakoznak, az r abszolút értéke kereken 1. Kicsi, nullához közeli r laza sztochasztikus kapcsolatot mutat, míg ha $r = 0$, a két regressziós egyenes merőleges egymásra.

A korrelációs együttható statisztikai értelmezése a *Snedecor*-féle *F*-próbával történhetik. Ehhez kiszámítjuk az

$$\frac{r^2(n-2)}{1-r^2}$$

viszonyszámot. Kikeressük az *F*-táblázatból a számlálónak megfelelő 1 és a nevezőnek megfelelő $n-2$ szabadságfokokhoz és $\alpha = 0,05$ valószínűségi szinthez tartozó *F* értéket és ezt összehasonlítjuk a számított viszonyszámmal. Amennyiben a számított érték nagyobb a táblázati *F* értéknél, arra következtethetünk, hogy

A szórásnégyzet eredete	Négyzetösszeg	Szabadság-fok	Szórásnégyzet
Regressziós	$\Sigma (y_r - \bar{Y})^2 = b^2 \Sigma x^2$	1	$V_r = b^2 \Sigma x^2$
Maradék	$\Sigma (Y - y_r)^2 = \Sigma y^2 - b^2 \Sigma x^2$	$n - 2$	$V_R = \frac{\Sigma y^2 - b^2 \Sigma x^2}{n - 2}$
Teljes	Σy^2	$n - 1$	$V_T = \frac{\Sigma y^2}{n - 1}$

95% valószínűséggel biztosak lehetünk abban, hogy a hipotézisünk helyes és a korreláció jelentős.

Azonos eredményre jutunk a *variancia (szórásnégyzet) elemzéssel* is. Az áttekinthetőség érdekében a szóráselemzéshez „szórásfelbontó táblázat”-ot szokás készíteni, az 1. táblázat szerinti formában. (A továbbiakban a Σ jel $n = 1$ -től n -ig terjedő összegezt jelent.)

A számításnál $x = X_i - \bar{X}$ és $y = Y_i - \bar{Y}$ eltéréseket jelent és b a már kiszámított regressziós együtthatót.

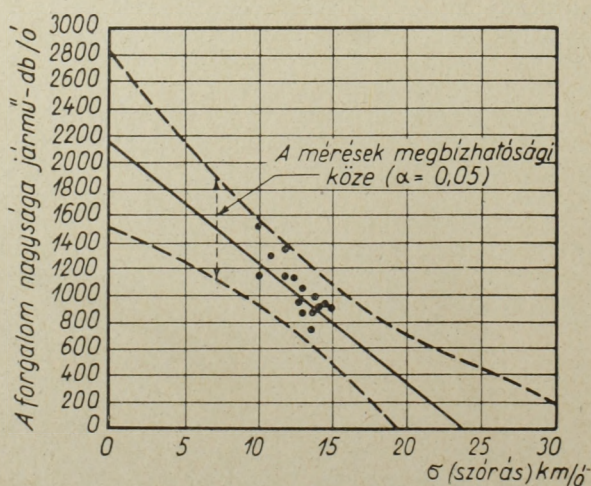
Az $\frac{r^2(n-2)}{1-r^2}$ hányados lineáris regresszió esetén egyenlő a $\frac{V_r}{V_R}$ szórásnégyzet hányadossal, ezért az előbb említett F -próba a $\frac{V_r}{V_R}$ hányadosal is elvégezhető.

Az $1 - \alpha = 95\%$ valószínűségi szintnek megfelelő megbízhatósági köz a

$$\pm t_{\alpha}^{n-2} \sqrt{V_R \left(1 + \frac{1}{n} + \frac{x^2}{\Sigma x^2}\right)}$$

kifejezésből számítható, ahol a t_{α}^{n-2} az $1 - \alpha$ valószínűségi szinthez és $n - 2$ szabadsági fokhoz tartozó *Student-Fischer-törvény* szerinti érték táblázatból kereshető ki.

A 2. ábrán bemutatjuk az óránkénti járműmennyiségek függvényében megfigyelt átlagsebességek szórásait, a regressziós egyenes és a megbízhatósági határok feltüntetésével.



2. ábra

2. Másodfokú regressziós görbe

Abban az esetben, ha a felrakott diagram szerint a pontok elhelyezkedése *másodfokú görbe* mentén tetelezhető fel, szintén a *legkisebb négyzetek módszerét* alkalmazzuk.

A kiegyenlítő görbe paramétereit legegyszerűbben a normál egyenletek megoldásával számíthatjuk ki.

Jelentsék az Y_i értékek az X_i értékektől függő megfigyelési adatokat.

A *Gauss-féle normál egyenletek* az alábbiak lesznek:

$$n a_0 + \Sigma X a_1 + \Sigma X^2 a_2 = \Sigma Y$$

$$\Sigma X a_0 + \Sigma X^2 a_1 + \Sigma X^3 a_2 = \Sigma X Y$$

$$\Sigma X^2 a_0 + \Sigma X^3 a_1 + \Sigma X^4 a_2 = \Sigma X^2 Y$$

Az egyenletek felállításához az X értékek, illetőleg hatványaik összegét a mérési adatokból numerikusan számíthatjuk, az ismeretlen a_0 , a_1 és a_2 paramétereiket az egyenletrendszer megoldásából nyerjük. Kiszámításuk után, behelyettesítéssel megkaphatjuk a regressziós görbe

$$y_r = a_2 X^2 + a_1 X + a_0$$

egyenletét.

A sztochasztikus kapcsolat szorosságának vizsgálatára itt is alkalmazhatjuk a *Snedecor-féle F-próbát* a

$\frac{V_r}{V_R}$ hányadoshoz,

amelyhez a $V_r = \Sigma (y_r - \bar{Y})^2$ és

$$V_R = \frac{\Sigma (Y - y_r)^2}{n - 2}$$

sintén számítható.

3. A követési időközök vizsgálata

Amikor egy úton a *forgalom lefolyásának körülményei* szabadok, minden egyes gépjárművezető a kedve szerinti sebességgel haladhat és az előzéseket várakozás és lassítás nélkül végrehajthatja, anélkül, hogy ebben más járművek őt akadályoznák. A kísérletek szerint az egymást követő járművek az út egy keresztmetszetében mért követési időközzeinek megoszlása a *Poisson-féle „ritka jelenségek”* exponenciális törvényét követi.

Ha M_0 jelenti a másodpercenkénti járműmennyiséget (az óránként megfigyelt járműdarabszám osztva 3600 sec-al), t a követési időközöket, egy

bizonyos t idő alatt a járművek érkezésének gyakoriságát a

$$P(x/t) = e^{-M_0 t} \frac{(M_0 t)^x}{x!}$$

összefüggés fejezi ki. Ebből levezethető, hogy a t idővel egyező vagy annál nagyobb τ időközök összegezett gyakorisága:

$$P(\tau \geq t) = e^{-M_0 t}$$

Szemilogaritmikus ábrázolásban ez az összefüggés egy az ordináta tengely 100%-nak megfelelő beosztásától kiinduló egyenessel ábrázolható, amelynek a hajlása arányos az időegység alatt megfigyelt forgalom nagyságával. Ez az összefüggés csak *kis forgalom* esetén érvényes, amikor a véletlen események törvényszerűségei érvényesülhetnek.

Más a helyzet *nagyobb forgalom* esetén, amikor a gépjárművek egy részének szabad mozgása már korlátozott. A vonatkozó nagy számban elvégzett kísérletek azt mutatják, hogy ilyen esetben az összegezett gyakorisági görbének csak egy „ a ”, ún. *kritikus időköz* utáni szakasza lineáris, a kezdő szakasza egy meredekebb laposgörbe, amely a gyakorlatban egyenessel szintén helyettesíthető. A görbének első szakasza a zavart, a második szakasz a szabad követési időközöket jellemzi.

A kísérletek tanúsítják, hogy a szabad követési időközök megoszlása követi a *Poisson*-féle törvényt. Ha p jelenti a zavart követési időközök százalékos arányát, $1 - p$ lesz a szabad időközök százaléka és a $t \cong a$ értékeire az összefüggést a

$$P(\tau \cong t) = (1 - p) e^{-M t}$$

képlet fogja kifejezni.

A képletben szereplő M érték ebben az esetben nem a forgalom nagyságának M_0 tényleges értékét jelenti. Számítással mind az M , mind a p értéke meghatározható.

Forgalmi vizsgálataink során többnyire ilyen *vegyes* — korlátozott és szabad — követési időközöket tartalmazó megoszlás esetével találkozunk.

A helyszíni megfigyelések adataiból meghatározuk minden óránkénti járműmennyiséghez a $t = 5, 10, 15, 20, 30$ és 45 sec-nál nagyobb követési időközök összegezett gyakoriságának P százalékos értékeit.

Ha M_0 jelenti a fajlagos forgalmat, t [sec] az időt és P [%] az egyes t időnél nagyobb követési időközök százalékát, a feladatunkat a P függő valószínűségi változóra vonatkozó korrelációs számítás képezi, M_0 és t független valószínűségi változókkal.

A P , M_0 és t értékek úgy foghatók fel, mint egy pont koordinátái és valamennyi megfigyelési adatunk a P és M_0 koordináta tengelyek által meghatározott $t = 5, 10, 15, \dots$ stb. sec. síkban helyezkedik el. Ezért első lépésben külön-külön elvégezzük a korrelációs számításokat az M_0 forgalomnagyság és P százalékok között, valamennyi választott t értékre meghatározuk a regressziós görbék egyenleteit és ezekből kiszámítjuk az egyes t értékekhez tartozó $M_0 = 100, 200, 300, 400$ stb.

kerek járműmennyiségekhez tartozó P , százalékokat. Azután elvégezzük a t és P , értékek közötti korrelációs számításokat, külön-külön valamennyi 100, 200, 300... stb. jármű/ó nagyságrendű forgalomra.

A grafikus ábrázolás során a felrakásokat szemilogaritmikus beosztás mellett végezzük. Mindenekelőtt felrakjuk a P és M_0 koordinátájú pontokat, az 5, 10, 15, 30 és 45 sec.-nak megfelelő külön-külön ábrákba. A pontok egy jellegzetes görbe mentén helyezkednek el, amely a 200 jármű/ó érték után gyakorlatilag egyenes. Az „ a ” kritikusnál nagyobb időközök esetén a görbe egyenlete:

$$P = (1 - p) e^{-M t}, \text{illetőleg}$$

$$\log P = \log(1 - p) - M t \log e$$

Az összefüggés második tagja egy $t \log e$ iránytangensű egyenest jellemez.

A p -nek az M értékével való empirikus összefüggését behelyettesítve:

$$\log P = -b t h k M - M t \log e, \text{illetőleg}$$

$$-\log P = y_r = a X + b t h k X$$

ha $a = t \log e$ és $M = X$ jelöléseket használjuk.

A regressziós számításhoz vezessük be az alábbi jelöléseket:

$$\varepsilon = t h k X$$

$$\Sigma t h^2 k X = \Sigma \varepsilon^2 = n$$

A legkisebb négyzetek módszere alapján képezzük a

$$\frac{d}{da} \Sigma (Y - aX - b\varepsilon)^2 = 0$$

$$\frac{d}{db} \Sigma (Y - aX - b\varepsilon)^2 = 0$$

parciális deriváltakat, amelyeket nullával tettünk egyenlővé.

Bevezetve, hogy

$$\bar{X} = \frac{\Sigma \varepsilon X}{\Sigma \varepsilon^2} = \frac{\Sigma \varepsilon X}{n}$$

$$\text{és } x = X - \bar{X}$$

a paraméterek optimális értékére

$$a = \frac{\Sigma Y x}{\Sigma x^2} \text{ és } b = \frac{\Sigma \varepsilon Y}{n} - a \bar{X}$$

összefüggéseket nyerjük.

A szórásfelbontás a 2. táblázat szerint alakul.

Regressziós számításunk elfogadhatóságának igazolására a *Snedecor*-féle *F-próbát* alkalmazzuk,

a $\frac{V_r}{V_R}$ viszonyhoz, 1 és $n - 2$ szabadságfokok mellett.

Az y_r megbízhatósági határainak megszerkesztéséhez a konfidencia közekeket a

$$\pm t_{\alpha}^{n-2} \sqrt{V_R \left(\frac{\varepsilon^2}{n} + \frac{(X - \varepsilon \bar{X})^2}{\Sigma x^2} \right)}$$

képletből számíthatjuk.

A szórásnégyzet eredete	Négyzetösszeg	Szabadságfok	Szórásnégyzet
Regressziós	$\Sigma (y_r - \bar{Y})^2$	1	$V_r = \Sigma (y_r - \bar{Y})^2$
Maradék	$\Sigma (Y - y_r)^2$	$n - 2$	$V_R = \frac{\Sigma (Y - y_r)^2}{n - 2}$
Teljes	$\Sigma (Y - \bar{Y})^2$	$n - 1$	$V_T = \frac{\Sigma (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}$

A 3. ábra egy M_0, P változók közötti kapcsolat regressziós számításnak eredményeit mutatja be.

A továbbiak során újabb szemilogaritmikus grafikonba felrakjuk a 100, 200, 300... stb. jármű/ó forgalomhoz kiszámított y_r százalékokat és megbízhatósági közöket, a t idők függvényében. Azt fogjuk tapasztalni, hogy a 10 sec-nál nagyobb időértékek esetében ezek megint lineáris eloszlást mutatnak (4. ábra). Ezek regressziós egyenletét a már ismert módon számítjuk.

Feltételezve, hogy

$$y'_r = M't + p' \text{ és } t' = t - \bar{t}$$

levezethető, hogy:

$$M' = \frac{\Sigma t' y_r}{\Sigma t'^2}$$

és

$$p' = \frac{\Sigma y_r}{n} - M' \bar{t}$$

Az M' és p' értékekhez kapcsolódó M -et és p -t az

$$M' = -M \log e$$

és

$$p' = \log(1 - p)$$

összefüggésekből számíthatjuk.

Az eloszlások görbéjének kezdő szakaszát a kritikusnál kisebb időközök $t < a$ értékeire a

$$P = (1 - p) e^{-Mt} + p \cdot \frac{e^{-Mt} - e^{-Ma}}{1 - e^{-Ma}}$$

összefüggés jellemzi.

Végül az M és az M_0 közötti összefüggést az

$$\frac{1}{M} - \frac{1}{M_0} = \frac{pa}{e^{Ma} - 1}$$

képlet adja meg.

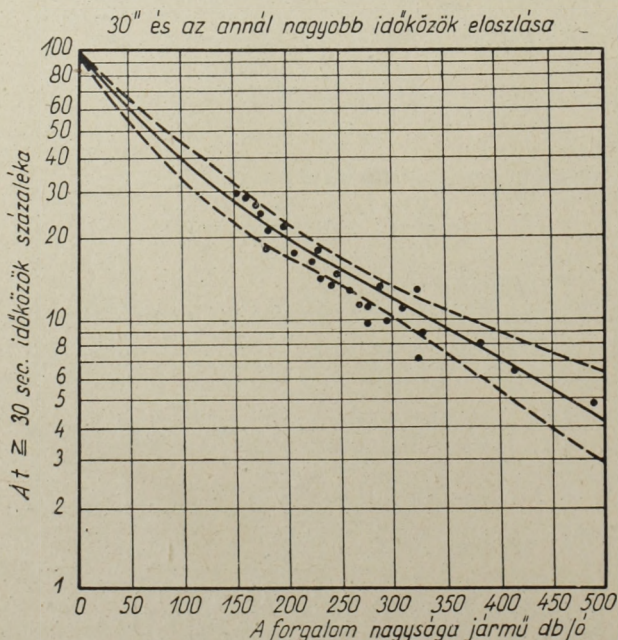
*

Az ismertetett számítási eljárások segítségével a forgalom lefolyásának vizsgálatát általában gyakorlatilag elvégezhetjük. A változók között megállapított összefüggések birtokában a dinamikai jellemzők valamelyikének rögzített értéke, mint a teljesítőképesség kritériuma mellett, akár az egyenletekből analitikus úton, akár a grafikus ábrázolásban extrapolálással meghatározható a forgalom nagyságát jelentő másik változónak a teljesítőképességet jellemző értéke.

A megfigyeléseket az ideális, majd az ettől eltérő különféle útjellemzők körülményei között, tiszta személygépkocsi, valamint vegyes összetételű forgalomra is elvégezzük és a kiértékelést valamennyi körülménynek megfelelően külön-külön végrehajtva, a teljesítőképességre különböző, eltérő értékeket kapunk.

Az ideális útjellemzők és tiszta személygépkocsi forgalom mellett meghatározott teljesítőképességet viszonyítási alapnak választjuk. Majd meghatározuk az ugyancsak ideális útjellemzők és az olyan vegyes összetételű forgalom mellett elérhető teljesítőképességét, amikor a forgalomban a személygépkocsi mellett csak tehergépkocsi fordultak elő. Mivel az útjellemzőkben nem történt változás, a teljesítőképességre kapott eltérő értékek a változó járműösszetétel következményei. A tehergépkocsi jelenléte a forgalomban teljesítőképesség-csökkenést eredményez. A két eredmény összevetéséből kiszámítható, hogy egy tehergépkocsi hatása hány személygépkocsiéval azonos. Ez az érték a tehergépkocsiénál a személygépkocsira, mint egységjárműre való redukálás szorzója lesz.

A redukáló szorzó meghatározásához nem feltétlenül szükséges, hogy tisztán személygépkocsiból álló forgalomból induljunk ki; a mi forgalmi viszonyaink mellett ez nagyon körülményes is volna. Feltételezzük pl., hogy meghatároztuk egy ideálisnak mondható útszakasz egy forgalmi sávjának teljesítőképességét és azt találtuk, hogy ennek értéke 475 jármű/ó., ha a forgalomban 2,5 % volt



3. ábra

a tehergépkocsik aránya és 440 jármű/ó 10,0% tehergépkocsiarány mellett.

A forgalom összetétele az első, illetőleg második esetben tehát :

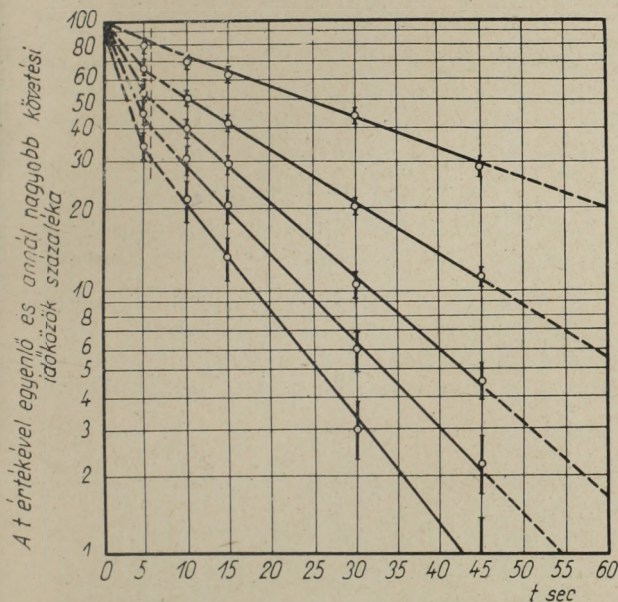
$$463 \text{ db személygépkocsi} + 12 \text{ db tehergépjárm.} = 475 \text{ összes jármű}$$

$$396 \text{ db személygépkocsi} + 44 \text{ db tehergépjárm.} = 440 \text{ összes jármű}$$

Ha „ a ” a személygépkocsi egységre redukáló átlagos szorzó és feltételezzük, hogy az eltérő teljesítőképességi értékek csak a tehergépkocsik azonos mértékű zavaró hatásának tulajdoníthatók, akkor felállíthatjuk a

$$463 + 12 a = 396 + 44 a$$

egyenlőséget. Az egyenlőség megoldásával kiszámítható, hogy a redukáló szorzó értéke : $a = 2,1$.



4. ábra

A továbbiakban a megfigyelési adatokból meghatározható a forgalomban részt vevő valamennyi más járműfajta egységjármű szorzója, csak arra kell vigyázni, hogy a vizsgálatba mindig olyan forgalomösszetételt vonjunk be, amely csak egyetlen, még meg nem határozott egységjármű szorzójú járműtípust tartalmaz.

Az ideálistól eltérő útjellemzők hatásának vizsgálatánál azonos módon járunk el ; egyszerre mindig csak egyetlen jellemző egy-egy határozott nagyságú értéke mellett vizsgáljuk a teljesítőképességet. Így a teljesítőképesség értékeinek egyszerű viszonyszámai megadják, hogy a geometriai jellemzők csökkenő méretei mellett hány százalékos teljesítőképesség-csökkenéssel számolhatunk.

IRODALOM

BacsKay—Krekó : Matematikai zsebkönyv közgazdászok számára, Bp. 1957.

I. N. Bronstejn—K. A. Szemengyajev : Matematikai zsebkönyv, Bp. 1955.

Kádas Kálmán : Statisztika II. kötet, egyetemi jegyzet, Bp. 1957.

Párniczky—Csepinszky : Reprezentatív megfigyelés a gazdasági statisztikában, Bp. 1956.

Rényi Alfréd : Valószínűségszámítás, Bp. 1954.

X. Congrès-Istamboul 1955. Rapport du Comité d'études de la circulation et des caractéristiques routières en fonction de cette circulation, AIPCR. Paris.

Balogh Tibor : Kétnyomú utak teljesítőképességének vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 5—6. sz.

Felhívás!

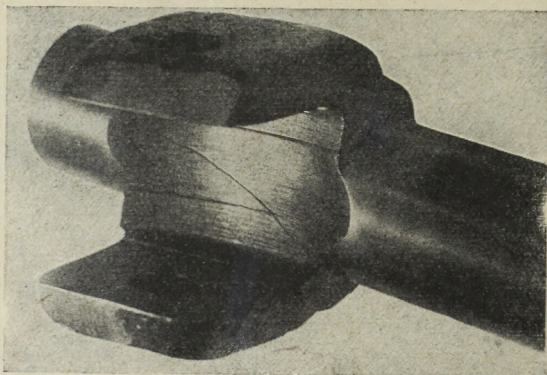
A Műszaki Könyvkiadó (Bp., V., Bajcsy-Zs. út 22.) felkéri azokat, akik a Sors László: Gépelemek méretezése kifáradásra c. könyvet megvették, közöljék címüket a kiadóval, hogy megküldhesse a 87. ábra helyesbített példányait, a 87a, 87b és 87c ábrát.

Ez az ábra 24 nomogram (63—86. ábra) közös mozgórésze lett volna, de mivel az ábrák — sajnálatos klisétechnikai hiba következtében — különböző méretarányban készültek, nem használható valamennyihez a kellő pontossággal. A helyes eredmény a 11. táblázat és a 82. ábra segítségével a nomogramok nélkül is meghatározható, ezt egyszerűsíti a mozgórészes nomogram-sorozat. Mivel azonban az csak a 63—65. (felső nyíl) és a 77., 78. (alsó nyíl) ábrával ad pontos eredményt, a kiadó kötelességének tartja a hibás mozgóábra díjtalan kicserélését.

Gépkocsi-alkatrészek kifáradásának vizsgálata

CSEH SÁNDOR

A gépkocsi-alkatrészek, az üzemi terhelések következtében fellépő ismétlődő igénybevételek hatására, váratlan és biztonsági szempontból veszélyes törések léphetnek fel. Az ilyen törések legveszedelmesebb példáit a gépjármű kormány-szerkezetével és futóművével kapcsolatban említhetjük meg.



1. ábra. Kormánykartengely, a fülék között végigfutó fáradásos repedéssel

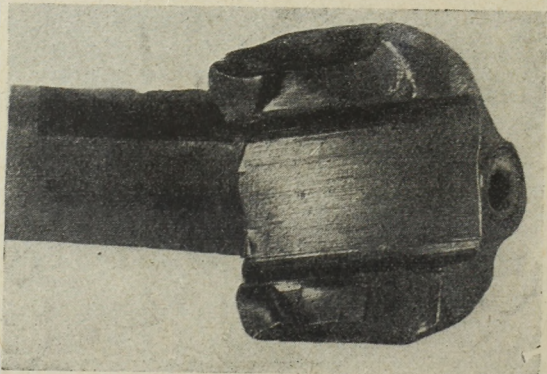
Igen gyakori a kormánykartengelynél (Pittman), a kormánygörgő-tartófül és a tengely szár részé közötti rádiuszban kezdődő és a fülrészek között végigfutó repedés (1. ábra), melyet rövidesen törés követ.

A kormánygörgő-tartófül csapszegfuratánál, a kisebb rádiuszú besüllyesztésnél, a megmunkálás során szakított, durva felület keletkezik. E helyen aránylag gyorsan fáradásos törés alakulhat ki, amely a kormány szerkezet beékelődését eredményezheti (2. ábra).

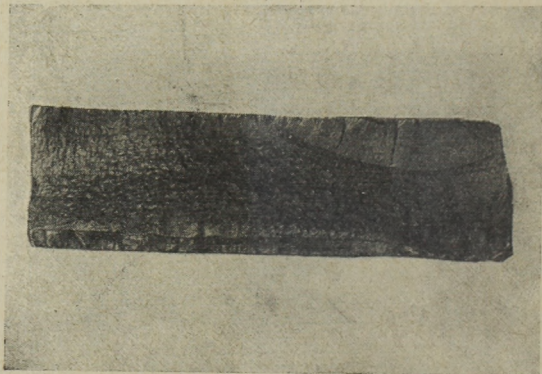
Ritkábban ugyan, de előfordul a kormányirányító kar gömbcsapszagek nyak részének fáradásos törése is, amely a gépjármű teljes kormányozhatatlanságát okozza.

Az elmúlt év gyakorlatában többször találkoztunk az Ikarus 600, 601, 602 autóbussz tengely-csonkok fül részének fáradásos törésével, amelyből súlyos balesetek következtek be (3. és 4. ábra).

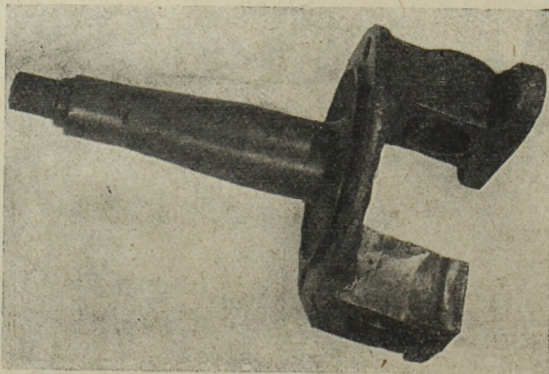
A gépkocsinak talán legkényesebb alkatrésze a tengelycsonk, amelynek törésekor a jármű kormányozhatatlanná válik és nagyobb sebesség esetén a gépkocsi felborulása elkerülhetetlen.



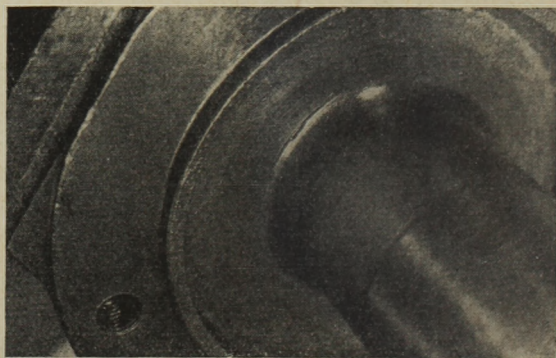
2. ábra. Kormánytengely szemek fáradásos törése, a megmunkálás nyomokból kiinduló repedésekkel



4. ábra. Ikarus 602 autóbussz tengelycsonk fül részének fáradásos törése



3. ábra. Ikarus 602 autóbussz tengelycsonk fül részének törése



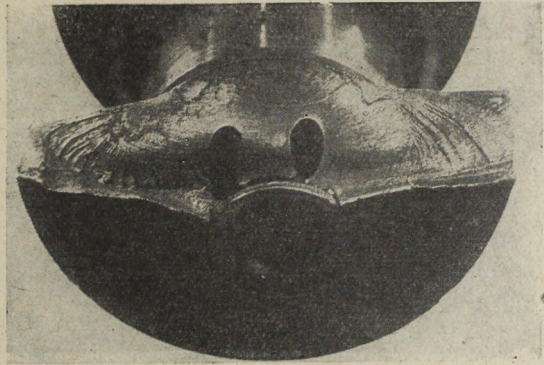
5. ábra. Elsőtengelycsonk csap részének tövében kezdődő fáradásos repedés

A tengelycsonkok tőhajlatában fellépő repedések igen veszedelmesek, mert megjelenésük (5. ábra) után a fáradásos törés gyorsan kifejlődik (6. ábra). Hasonló veszélyeket rejtjenek magukban a szakszerűtlen felújítási módszerek is, amelyek gyakorlatban — sajnos — még ma is gyakran előfordulnak (7. ábra).

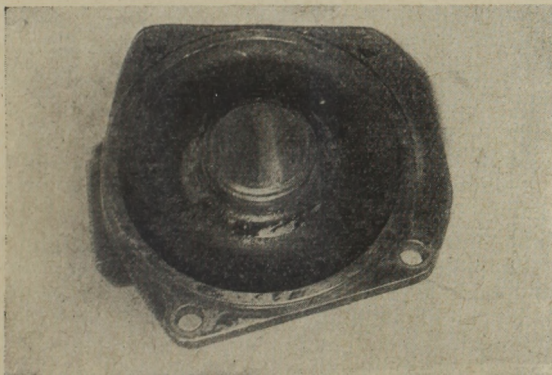
A gépkocsi főtengelyek fáradásos törései azonos típushoz tartozó daraboknál csaknem mindig azonos helyeken következnek be: valamelyik *hajtókarcsap* átmeneti rádiuszában, esetleg a közeli olajfuraton is keresztül hatolva (8. ábra). Üzemi szempontból komoly károkat okoznak a *hajtókarok* anyagkifáradás következtében létrejött törései; gyakran az egész motor teljes tönkremenetelét idézik elő (9. ábra). Közlekedési szempontból kellemetlenek a *hátsó féltengelyek* hornyos végénél fellépő fáradásos törések, amelyek a hornyok éles sarkainál fellépő feszültséggyűjtő helyekből kiindulva, az ismételt hajlító és csavaró igénybevételek hatására jönnek létre (10. ábra).

A fenti példákon kívül természetesen igen gyakoriak *egyéb gépjárműalkatrészek fáradásos törései* is. A biztonsági és javítási szempontok ezért elengedhetetlenül megkövetelik, hogy behatóan foglalkozzunk az alkatrészek fáradási jelenségeivel. A vizsgálatok alapján kidolgozott megfelelő *műszaki és operatív intézkedésekkel* a közlekedés biztonságát és gazdaságosságát a jelenlegihez képest fokozni lehet.

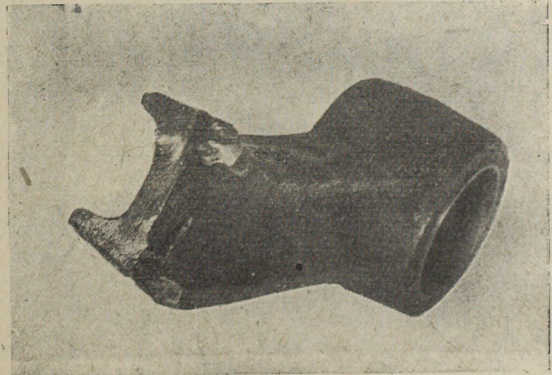
Javasataink nyomán ilyen irányú intézkedések már a múltban is születtek. Így pl. a *Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Főosztálya* elrendelte, hogy a *hajtókarcsavarokat* csak kétszer szabad felhasználni, illetőleg üzemi nyomatékmal meghúzni, egyébként az illesztéskor illesztőcsavarokat kell használni. A csavarokat számozással kell ellátni és a kétszer használtakat — tekintet nélkül állapotukra — selejtezni kell, a gyakori fáradásos törések megelőzése céljából. Intézetünk javaslatára a javítóvállalatok a hajtókarok oldalán alkalmazott *sámjelzések beütését* elhagyták, mert a beütött számokból, mint feszültséggyűjtő helyekből, kifáradásos-repedések indulnak ki (11. ábra). Vizs-



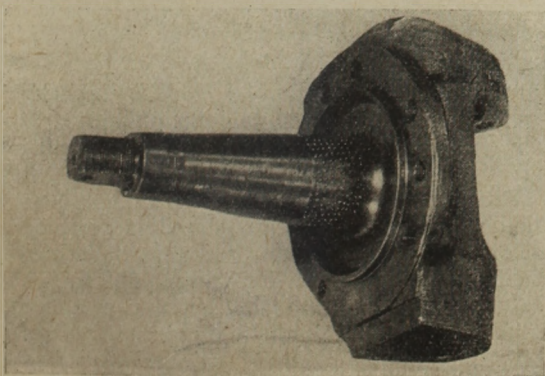
8. ábra. Főtengely fáradásos törete



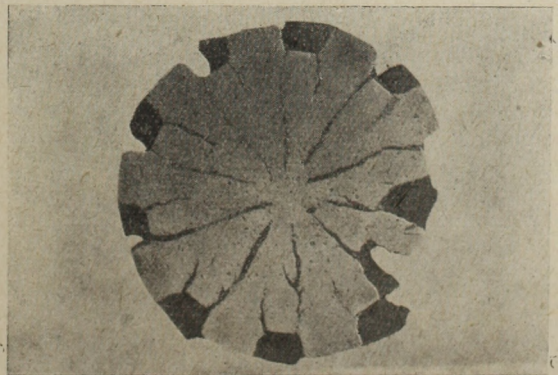
6. ábra. Elsőtengelycsonk fáradásos törete



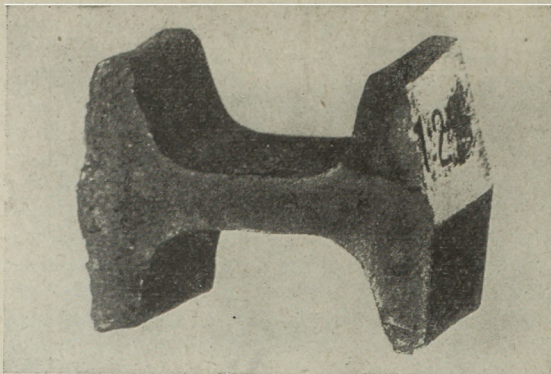
9. ábra. Hajtókar fáradásos törete



7. ábra. Szakszerűtlenül, pontozással javított tengelycsonk



10. ábra. Anyagkifáradás következtében tört féltengely hornyos részének csiszolata



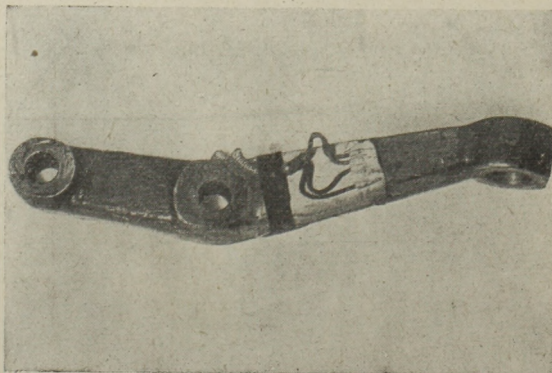
11. ábra. Hajtókar számbentésből keletkezett fáradásos töreke

gálatainak eredményeképpen a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Főosztálya elrendelte az Ikarus 600, 601, 602. típusú autóbuszok első-tengelycsonk-fülrészenek repedésvizsgálatát, valamint a kormányirányító és nyomtávtartókarok felerősítő csavarjainak időszakos ellenőrzését is.

A fentiekre való tekintettel a jövőben a gyári új és a nagyjavított alkatrészek *kifáradási vizsgálatait* intézeünk az eddiginél fokozottabb mértékben kivája művelni. A *járműgyártó ipar* felé konkrét követelményeket kívánunk támasztani a gyártmányok minőségi fejlesztésére vonatkozólag, az *autójavító ipart* pedig rá kívánjuk vezetni a korszerű technológiai eljárások alkalmazására. Meg kívánjuk vizsgálni nemcsak próbatesteken, hanem új és felújított alkatrészeken is azt, hogy a különböző *technológiai eljárások* (hegesztés, fém-szórás, plasztikus deformálás, galvanikus módszerek stb.) milyen befolyással vannak az alkatrészek minőségére. Meg kell határozni, hogy mely alkatrészeknél, milyen eljárások alkalmazása ad optimális élettartamot.

A fáradásos töréseket okozó *üzemi feszültségek* nagyságát, gyakoriságát, eloszlásainak élettartam-csökkentő hatását még a legnagyobb darabszámú gépjármű-típusokra vonatkozólag sem ismerjük megfelelően.

A tervezésnél a méretezést biztonsági tényező felhasználásával végzik el, ami azonban nem a valóságos viszonyokat fejezi ki. Túlzott biztonsági előretartás esetén vastag, nagysúlyú alkatrészek



12. ábra. Ikarus 602 autóbusz nyomtávkar, felragasztott nyúlásmérő bélyegekkel

készülnek, ami nem gazdaságos, kis biztonság pedig a fáradásos törések gyakoriságát növeli, az élettartamot csökkenti, sok esetben a járművek utasainak vagyoni- és életbiztonsági szempontból történő veszélyeztetésére vezet.

Az alkatrészek megfelelő élettartama csak abban az esetben biztosítható, ha a tervezésnél, vagy a felújításnál a feltételezett feszültségek helyett a gépkocsi üzemében fellépő *valóságos feszültségekkel* számolunk, az alkatrész alakltényezőjét és bemetszési érzékenységét is számításba véve.

A gépjármű üzemében különböző gyakorisággal *túlfeszültségek*, maximális igénybevételi csúcsok lépnek fel. Gyakorlatilag helytelen lenne a szilárd-sági méretezést ezekre a ritkábban fellépő maximális feszültségekre végezni, mivel az igénybevételi csúcsok az útviszonyoktól és a vezetés minőségétől függően kisebb-nagyobb amplitudójú erőhatásokkal váltakozva jelentkeznek. Elvileg a gépjármű alkatrészek méretezését jó biztonsággal úgy kell elvégezni, hogy a különböző gyakorisággal váltakozóan fellépő valóságos túlfeszültségek az alkatrészekre vonatkozó kifáradási határ és „káros túlfeszültség” vonal által bezárt területre essenek. A fenti területre eső maximális feszültség-csúcsok, a megfelelő igénybevételi szám alatt maradván, a kifáradási határt nem csökkentik, s így az alkatrész megfelelő élettartama jó közelítéssel előre meghatározható. E méretezési elv gyakorlatban való felhasználásához az alkatrészekre ható üzemi igénybevételek nagyságának, eloszlásának és egyes igénybevételi nagyságrendek gyakoriságának pontos meghatározása és regisztrálása szükséges.

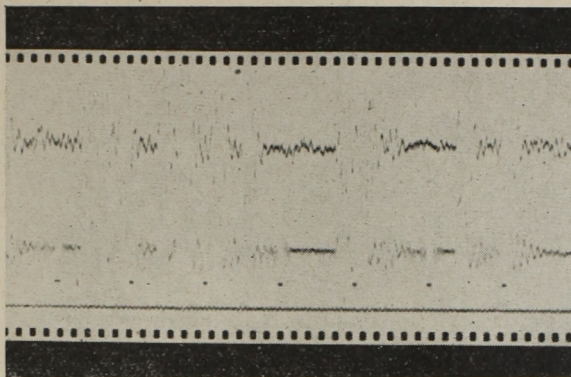
A fenti adatok megállapításához szükséges mérőműszerek és eljárások ma már az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetben* részben rendelkezésünkre állnak. Az üzem közben keletkező feszültségek mérésére a *nyúlásmérő eljárás* alkalmazzuk. Az igénybevételek következtében az alkatrész anyaga rugalmas deformációkat szenved és a mérési helyre felragasztott bélyegben lévő vékony huzal anyagában a nyúlások miatt ellenállásváltozás lép fel, amely megfelelő mérőhiddal nagy pontossággal mérhető és oszcillográffal rögzíthető. A felvett oszcillogramokból az üzemi igénybevételek időbeli lefolyása, nagysága és száma jól értékelhető. Ezek az adatok alapját képezik a gépjármű alkatrészek megfelelő alakki-képzésére és biztonságos élettartam megállapítására irányuló fárasztási kísérleteknek.

A *laboratóriumi fárasztási próbák* terheléseit az alkatrészekon mért valóságos igénybevétel jellegének és nagyságának megfelelően állítjuk be. A fárasztást programvezérléssel ellátott hidraulikus berendezésen, vagy rezonancia elvén működő elektromos gerjesztésű pulzátoron végezzük, amelyek az üzemi körülményeknek megfelelő terhelést jó közelítéssel elő tudják állítani. Több darabon végzett fárasztási kísérletek eredménye alapján, a technológiai minőségi szórás figyelembevételével lehet az *alkatrész várható élettartamát* közelítőleg meghatározni és ezt menetkilométerekben is kifejezni.

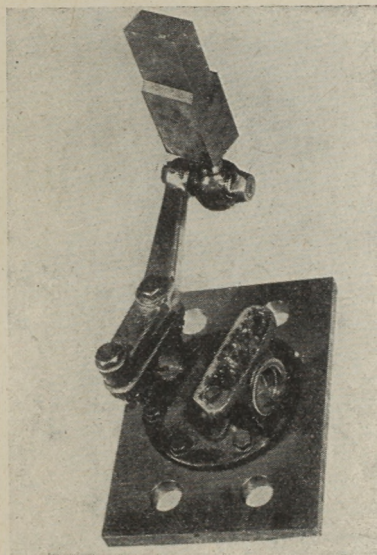
A fárasztási kísérletek eredményei a gyakorlattal egyező adatokat szolgáltatnak a vizsgált alkatrészek élettartamára vonatkozóan. A kísérleti eredmények ezen kívül mutatják a gyártási vagy felújítási technológiai módszerek, a szükségszerű feszültséggyűjtő helyek, lekerekítések, átmenetek, felületi durvaságok és bemetszések együttes hatását is az élettartamra.

Az utóbbi években főként az élet- és vagyonszempontjából veszélyes alkatrészek gyakran fordultak elő anyagkifáradás következtében fellépő váratlan törések. Ezek kiküszöbölése szükségessé tette egyes alkatrészek élettartamának megállapítását, ellenőrzését. A feladat megoldását az *Ikarus 60*-as autóbusz nyomtávtartókarjának vizsgálatával kezdtük meg. Különböző minőségű útszakaszon üzem közben nyúlásmérő bélyegekkel feszültségméréseket hajtottuk végre. A méréshez 0,02 mm vastagságú, EMG gyártmányú bélyeget használtunk, amelyet a méréskor az autóbusz nyomtávtartókarjának belső, illetőleg külső oldalára ragasztottuk. A nyomtávtartókaron elhelyezett bélyeget a 12. ábra mutatja. A mérőhíd hármass dinamikuss tenzométer, a regisztráló műszer RFT gyártmányú háromhurkos oszcillográf volt.

Az alkatrészekre ható üzemi igénybevételeket, a különböző sebességeknek és útállapotoknak megfelelő jellegzetes nagyságú és eloszlású feszültségeket, a $+2,5 \times 10^5$ és $-2,5 \times 10^5$ mm nyúlásnak megfelelő hitelesítő jelzéseket, valamint az 1 mp-nek megfelelő időjelet regisztráló szalagra egyidejűleg vittük fel (13. ábra). Az így kapott eredményeket értékelve, állítottuk össze a nyomtávtartókarral összeszerelt elsőtengelycsonk laboratóriumi ellenőrző fárasztási programját. A kísérletet a nyomtávtartókaron üzem közben mért maximális feszültségcsúcsot adó terheléssel az üzemi viszonyoknak megfelelő felfogásban (a 14. ábrán látható módon) 60 tonnás pulzatoron kezdtük meg, a *Vasipari Kutató Intézetben*. Mivel programvezérlés nem áll rendelkezésünkre, a fárasztást egy-egy alkatrészen — csökkenő feszültségcsúcsokkal — a törés bekövetkezéséig folytatjuk. A különböző útviszonyoknak megfelelő jellegzetes feszültségértékeken lefolytatott fárasztóvizsgálat eredményei alapján megállapítható lesz az egyes útminőségeknek megfelelő elsőtengelycsonk-élettartam, akár közelítőleg kilométerekben is kifejezve. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a különböző útviszonyok között közlekedő autóbuszok elsőtengelycsonk cseréje bizonyos gyakorlatnak megfelelő maximális km-szám után elrendelhető lesz, ami lehetővé teszi a tengelycsonkok kifáradásos



13. ábra. Ikarus 6027 autóbusz nyomtávtákar maximális üzemi igénybevételéről felvett oszcillogram



14. ábra. Készülék az Ikarus 602 tengelycsonk laboratóriumi fárasztásához

töréséből keletkező életveszélyes balesetek kiküszöbölését.

A kiragadott példa csak érzékeltetni kívánja a mindinkább terjedő üzemi feszültségmérő kísérletek, valamint a fárasztópróbákkal megalapozott élettartam vizsgálatok szükségességét. Ezek eredményei segítséget nyújtanak mind a gépjárműtervező, mind a javítóipari mérnöknek ahhoz, hogy nagy mértékben csökkentse a baleseti veszélyt jelentő anyagkifáradásos töréseket, és a baleseteket megelőzve, csökkentse a gépjárműközlekedés önköltségét is.

Az államközi légügyi egyezményekről

Dr. MAJOROS FERENC

Az államok egymásközi kapcsolatában — a nemzetközi légiközlekedés kialakulása és rohamos fejlődése révén — aránylag új, alig négy évtizedes intézményként szerepel a *kétoldalú államközi polgári légiközlekedési egyezmény*. Az államközi légügyi egyezmények, a nemzetközi légi jog különböző kérdéseit szabályozó *többoldalú egyezmények* mellett, jogi alapul és keretül szolgálnak a nemzetközi légiközlekedés számára, mely a közelmúltban, különösen pedig évtizedünkben példátlan ütemben fejlődik és egyre sűrűbben hálózza be vonalaival a világot.

E cikk, a többoldalú nemzetközi légügyi egyezmények szempontjainak mellőzésével, csupán az egyes államok közötti polgári légügyi kapcsolatokat rendező *kétoldalú egyezményekkel* foglalkozik, mégpedig a *Magyar Népköztársaság* által kötött hasonló egyezmények tapasztalatai alapján és elsősorban ez utóbbiak szem előtt tartásával.

1. Légügyi hatóságok, légiközlekedési vállalatok ; az egyezmények megkötése

A tárgyalt egyezmények struktúrájának és fontosabb kérdéseinek bővebb ismertetése előtt szóljunk néhány szót azokról a *szervekről*, s egymás közötti viszonyukról, amelyek az egyes országok közötti polgári légügyi kapcsolatok fenntartására és intézésére állami szinten, valamint kereskedelmi-gazdasági jelleggel hivatottak.

Szocialista és nem szocialista államokban egyaránt *állami feladat* az ország *polgári légi ügyének* felügyelete, irányítása. A kapitalista országokban az irányítás természetesen más jellegű és egyszersmind szűkebb körű is, némelyiben nem foglalja magában a többé-kevésbé magántulajdonban levő légiközlekedési vállalatok gazdasági, tervezési tevékenységének olyan mértékű, illetőleg olyan természetű irányítását, mint a szocialista államokban. Az állami irányítás azonban mindkét típusú államban megvan és azt az illető államok *légügyi főhatósága* végzi.

A *légügyi főhatóság* az államok légi ügyének legmagasabb szintű hatósági szerve, s belső, irányító és ellenőrző feladata mellett kifelé, más államok irányában, azok analóg szerveivel szemben közvetlenül szerepel és jár el. A legtöbb államban önálló főhatósági jelleggel működik, többnyire a közlekedési tárca keretében ; más esetekben külön polgári légügyi minisztériumot alkot, vagy ismét más esetekben a honvédelmi tárca alá tartozik. Magyarországon a *Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Légügyi Főigazgatósága*, mint főhatóság látja el ezt a feladatot. A különböző államok légügyi főhatóságainak szakmai ellenőrzése alá tartozik egyébként — a most felsorolandó szervek tárca-szerinti alárendeltségét nem érintve — a legtöbb esetben a *sportrepülés*, az *egészségügyi*, a *mezőgazdasági* és az egyéb polgári célokat szolgáló repülés is, amelyek felett a légügyi főhatóság szakfelügyeletet gyakorol. Általános felügyeleti

hatósági funkciót a légügyi főhatóság a legtöbb ország esetében — s így a Magyar Népköztársaságban is — a közforgalmi, kereskedelmi repülés felett gyakorol.

A nemzetközi légiközlekedés megvalósítói, lebonyolítói a *légiközlekedési vállalatok*. Az országok többségében egy, monopolhelyzetet élvező, vagy a többi hasonló vállalattal szemben túlsúlyban levő „nemzeti” légiközlekedési vállalat bonyolítja le az ilyen jellegű légiforgalmat.

Minthogy itt a különböző rendszerű országokról együttesen beszélhetünk, hozzáfűzzük, hogy a „nemzeti” *vállalati jelleg* itt nem a vállalat felett gyakorolt tulajdonjog társadalmi, illetőleg állami jellegére, hanem arra utal, hogy a szóbanforgó vállalat egyrészt monopol- vagy kvázi-monopol helyzetben van az illető országban a nemzetközi légiforgalom vagy általában a légiforgalom lebonyolítása terén, másrészt pedig az állam által szerzett jogok és kötelezettségek megvalósítója a nemzetközi polgári légiközlekedésben, s ennek megfelelően a *kétoldalú államközi légügyi egyezmények által előírt jogok közvetlen gyakorlója* is.

Nem tartozik szorosan témánk körébe és ezért itt csak utalok arra, hogy az ilyen értelemben vett „nemzeti” vállalatok a tőkés országokban nem egy esetben teljesen vagy részben *állami tulajdonban* vannak. A légiközlekedés mindenestre olyan terület, amelyen az említett államok s azok hatóságai mind gazdasági, mind pedig állami felügyeleti téren messzebbre mennek és nagyobb kötelezettségeket vállalnak, mint a nemzetgazdaság vagy akár a közlekedés más területein.

Ugyancsak itt említendő meg, hogy a szocialista országokban kivétel nélkül mindenütt *egyetlen vállalat* bonyolítja le a nemzetközi légiforgalmat, viszont egyes tőkés országokban, különösen az Északamerikai Egyesült Államokban nem egy, hanem *több légiközlekedési vállalat* repülőgépei nyertek lehetőséget a nemzetközi légiforgalomban való részvételre.

Ez azonban inkább csak kivétel a nyugati országokban ; ezek többségében a fenti értelemben vett „nemzeti” vállalatok fejtenek ki hasonló tevékenységet.

A *kétoldalú államközi légügyi egyezmények* — miként alább részletesebben fogjuk látni — a nemzetközi polgári légiforgalomból adódó államközi kérdéseket szabályozzák, s bizonyos rendelkezéseket (pl. menetrendek megállapítását, vállalati, üzemközösségi vagy együttműködési egyezmények kötését) a légiközlekedési vállalatok hatáskörébe utalnak. A vállalatok az államközi egyezményekben kifejezetten hatáskörükbe utalt kérdések megoldása mellett, illetőleg azzal szerves egységben folytatják egymás irányában mindazt a normális gazdasági, kereskedelmi tevékenységet, s végzik mindazokat a polgári jogi cselekményeket, amelyeket a nemzetközi kereskedelmi forgalom-

ban tevékenykedő vállalatok — úgyis mint jogi személyek — rendes körülmények között folytatni, illetőleg végezni szoktak.

A cikkünkben tárgyalt egyezmények a kormányok között létrejövő, *államközi egyezmények*, amelyeket a kormányok képviselői tárgyalnak le és írnak alá. Az egyezmények letárgyalását a másik ország küldöttségével, az államok többsége, s így a Magyar Népköztársaság részéről is a légügyi főhatóság vezetője végzi. A tárgyaló küldöttségek tagjai a légügyi szakágazat szakértői, s ezen kívül a külügyminisztériumok állandóan bizottsági taggal képviseltetik magukat a tárgyalásokon. A külügyi apparátusok szerepét a légügyi egyezmények végrehajtásában egyébként később még érinteni fogjuk.

2. A légügyi egyezmények tartalmának lényeges elemei

A nemzetközi légügyekkel kapcsolatos hatáskörök és funkciók rövid érintése után most már tekintsük át maguknak a kétoldalú államközi légügyi egyezményeknek a struktúráját és lényeges rendelkezéseit. Ismertetésünk, amint arra már a bevezetőben utaltam, a hazánk által kötött egyezmények tapasztalatain alapul, másrészt viszont nem tekinthető valamely „típus-egyezmény” ismertetésének, hanem a leggyakrabban felmerülő, s az egyéb országok hasonló irányú gyakorlatában is állandóan szereplő kérdések és megoldások taglalásának.

Egyezményeink legtöbbször *magából az egyezményszövegből*, s az annak szerves részét képező egy vagy több *függelékből* állanak. Az egyezmény szövege az elvi jellegű és tartósabb rendezésre alkalmas kérdéseket szabályozza, míg a függelékek rendszerint a kölcsönösen biztosítható konkrét jogokkal, még közelebről nézve, a két államot érintő nemzetközi légit forgalom keretében biztosítandó légiútvonalak közvetlen meghatározásával foglalkoznak. Ennek megfelelően a legtöbb egyezmény — amint alább rá fogunk mutatni — egyszerűsített eljárást tesz lehetővé a függelékek módosítására, az élet gyorsabb ütemben váltakozó követelményeinek kielégítése érdekében.

Fogalmi meghatározások

A különböző *fogalmak meghatározása* számos kétoldalú államközi légügyi egyezményben — logikusan — *bevezető helyet* foglal el. A meghatározások részben elvi nemzetközi jogi fogalmakat, részben pedig az egyezmény alkalmazása szempontjából meghatározandó konkrét fogalmakat definiálnak. Az előbbi, elvi jellegű meghatározások között példaként megemlíthetjük az „államok „területének” a nemzetközi jog általánosan elfogadott elveivel összhangban álló meghatározását, az utóbbi gyakorlati definíciók között pedig pl. a szerződő felek légügyi főhatóságainak meghatározását, illetőleg megnevezését. Az ilyenfajta meghatározások, valamint egyéb fogalmak — „nemzetközi légiszállítás”, „meghatározott légijáratok” stb. — pontos körülírása véleményem szerint helyes gyakorlat, mert nemcsak egyezménykötési-

technikai, szerkesztési szempontból nyújt könnyebbé, hanem szűkíti a fogalmak értelmezése körüli esetleges későbbi viták körét is.

A feljogosítandó légiközlekedési vállalatok megnevezése

Az egyezményben biztosított jogok gyakorlására kijelölt jogalanyok — minden esetben *jogi személyek* — meghatározása, azaz a két szerződő fél által kölcsönösen feljogosítandó *légiközlekedési vállalatok kijelölése* lényeges kérdésként szerepel az egyezmények bevezető cikkeiben. Az egyezmények e tekintetben két csoportra oszlanak: vagy körülírják, illetőleg már a „meghatározások” között szerepeltetik a kijelölendő légiközlekedési vállalatok ismérveit és kijelölésük módját, s e vállalatok tényleges megnevezését, kijelölését a függeléknek, vagy éppen későbbi megállapodásnak tartják fenn, — vagy pedig már saját szövegükben tartalmazzák e vállalatok megnevezését.

E különböző struktúrák mögött fontos gyakorlati kérdések rejlenek, s itt nem csupán szerkesztési kérdéssről van szó. Ha pl. általános külpolitikai érdekek, az országok közötti többirányú kapcsolatok rendezésének szempontja vezérli az egyezménykötést, pillanatnyi kereskedelmi-üzemeltetési érdekek pedig egyik oldalról sem forognak fenn, akkor gyakran a jövőre bízzák a vállalatok konkrét kijelölését, s az egyezmény azok megnevezését mellőzi. Az ilyesminek természetesen lehet más oka is, pl. az, hogy a vállalat egyik vagy másik szerződő fél esetében még nem is jelölhető ki, átalakulóban van, vagy éppen több vállalat között eshet — de még nem történt meg — a választás az egyezmény megkötésének pillanatában.

Légiközlekedési jogok

Hasonlóképpen nincs egységes gyakorlat a *légiközlekedési jogok* felvétele tekintetében sem, amennyiben egyes egyezmények szinte ünnepélyes formában, bevezető cikkeikben tartalmazzák e jogok meghatározását, mások pedig a függeléknek tartják fenn körülírásukat.

Nem lesz talán felesleges, ha e helyütt kicsit részletesebben ismertetjük a nemzetközi légitforgalmi jogok alapeseteit, mert hiszen ezek központi helyet foglalnak el a nemzetközi légiközlekedés egész életében, jogi és kereskedelmi szempontból egyaránt. A jogok olyan típusairól van szó, amelyeket különösen a nyugati országok szakköreinek és szakirodalmának szóhasználatában „*öt szabadságjognak*” szoktak nevezni, anélkül azonban, hogy kétoldalú államközi légügyi egyezményeink akár taxatív felsorolnák ezeket, akár pedig a fenti kifejezés említésével hivatkoznának rájuk. Ezzel szemben az alább ismertetendő „*öt szabadságjog*” egyikének-másikának *szövegszerinti meghatározása* szokott előfordulni egyezményeinkben, vagy a *Nemzetközi Légiszállítási Egyezmény*¹ szövegének szó szerinti átvételével,

¹ *International Air Transport Agreement*. „Az öt szabadságjog egyezményének” is nevezik. „Második csikágói egyezmény” néven is ismeretes.

vagy az abban foglalt meghatározás bizonyos bővítésével, illetőleg szűkítésével.

Olyan jogokról van szó, amelyeknél fogva a jogosult légitársasági vállalat légi járművei a menetrendszerű nemzetközi járatok üzemeltetése során :

1. átrepülhetik a másik állam területét leszállás nélkül ;

2. leszállást hajthatnak végre a másik állam területén, nem kereskedelmi célból (ún. technikai leszállás)² ;

3. a másik állam területén olyan utasokat, poggyászt és postát rakhatnak ki, akiket, illetőleg amelyeket a légitársaság lajstromozó állam területén vettek fel ;

4. utasokat, poggyászt és postát szállíthatnak a másik állam területéről ;

5. harmadik állam vagy államok területére való szállítás céljából utasokat, poggyászt és postát vehetnek fel a másik állam területén, illetőleg oda harmadik állam vagy államok területéről utasokat, poggyászt és postát szállíthatnak.

Az 1. sz. „szabadságjogot” röviden a *leszállás-nélküli átrepülés jogának*, a 2. sz. jogot *technikai leszállási jognak*, a 3—5. sz. jogokat röviden a *kereskedelmi joggal való leszállás jogának* szokták nevezni (a 3—5. esetben értelemszerűen különböző fokokon).

Függetlenül attól, hogy a biztosítandó jogok hasonló elvi meghatározása — szűkebb vagy tágabb fogalmazásban — magában az egyezményben vagy annak függelékében szerepel-e, — szükség van egyezményeinkben *e jogok konkrét engedélyezésével* kapcsolatos módozatok és eljárások meghatározására is. Ilyen módon szövegeink rendszerint megállapítják, hogy a jogosított légitársasági vállalatok kölcsönös kijelölését követően a szerződő felek megadják e vállalatoknak az üzemeltetési engedélyt a „meghatározott légitársaságok” lebonyolítására. Mindjárt itt kell szövegeinkben azokat a különböző *kautélákat és megszorításokat*, amelyeket az egyezmények többsége az e fajta üzemeltetési engedélyek megadásával, illetőleg visszavonásával kapcsolatban tartalmaz.

Ha ugyanis valamely szerződő állam nem szerzett bizonyosságot afelől, hogy a másik szerződő fél által kijelölt légitársasági vállalat tulajdonának jelentős része és az afeletti tényleges ellenőrzés a kijelölt szerződő fél érdekkörébe, szervezetébe vagy illetékes szerveinek felügyelete alá tartozik, illetőleg, hogy a kijelölt légitársasági vállalat jogait ennek a szerződő félnek az állampolgárai gyakorolják, — akkor *megtagadhatja* e vállalat kijelölésének elismerését, illetőleg *megtagadhatja* vagy *megvonhatja* a szóbanforgó vállalatotól az *üzemeltetési engedélyt*.

² Az ún. második szabadságjogot más néven a *technikai leszállás jogának* szokták nevezni. Az ilyen leszállások során a légi járművek üzemanyagot vesznek fel, s egyébirányú műszaki stb. „földi kiszolgálásban” részesülnek, de utasokat vagy egyéb rakományt sem ki nem raknak, sem fel nem vesznek, s a technikai, üzemanyagellátási stb. műveletek befejeztével menetrend szerint folytatják útjukat.

Hasonló jogfosztó, illetőleg megtorló intézkedéseket irányoznak elő az egyezmények az esetben is, ha a másik fél által kijelölt légitársasági vállalat légitársaságai, illetőleg azok személyzete megszegik az illető állam bizonyos olyan jogszabályait, amelyekről alább még bővebben lesz szó.

E jogfosztó és megtorló intézkedések foganatosítására legtöbbször csak bizonyos előzetes konzultáció után kerülhet sor, illetőleg legalább is írásbeli értesítés, egyes esetekben indoklás után. Megjegyzendő, hogy a nemzetközi gyakorlatban ilyen radikális intézkedésekre alig kerül sor, mégis helyesnek mutatkozik a konzultációnak, illetőleg indokolásnak minél szabatosabb és bővebb körülírása, s mindenképpen való kikötése, hogy elejét vehessük mindenfajta visszaélésnek vagy rosszhiszemű jogfosztó eljárásnak.

Forgalmi kínálat

Egyes államközi légügyi egyezményekben szerepelni szokott a *kölcsönösen kijelölt légitársasági vállalatok által nyújtott kínálat* kérdése is, mégpedig olyan értelemben, hogy az ésszerű, reális, a szükségletet meg nem haladó kínálat — az ilyen szövegek szerint — előfeltétele az üzemeltetési engedély megadásának. Ezek a megszorítások meglehetősen elvi síkon mozgó meghatározásokat foglalnak magukban arról, hogy pl. a szerződő felek által kijelölt légitársasági vállalatok olyan módon gyakorolják jogaikat, hogy ez ne váljék az ugyanezen légiútvonalon légitársaságot üzemeltető más légitársasági vállalatok kárára vagy hátrányára stb.

A kereskedelmi konkurrenca bizonyos szabályozását célzó hasonló rendelkezéseket a nemzetközi légitársasági „*Bermudai Feltételek*”³ címen ismeri. Az ilyen meghatározásoknak azonban részben elsősorban a tőkés országok egymás közötti viszonylatában van jelentőségük, részben pedig amúgy sem tartalmaznak kézzelfogható és pontosan definiálható ismérveket, úgy, hogy kevésbé alkalmasak az esetleges későbbi viták megelőzésére. Bár — amint feljebb, a „meghatározások” vonatkozásában is hangsúlyoztam — minél több fogalom pontos és szabatos meghatározása csak előnyös az egyezmény szempontjából, mert alkalmas a későbbi nézeteltérések vagy értelmezései különbségek kiküszöbölésére, az ún. „*Bermudai Feltételek*” aligha szolgálhatják a „*clara pacta, boni amici*” egyébként igen dicséretes elvének érvényesülését, s egyezményeinkben különösebb szükségüket nem érezzük.

³ A „*Bermudai Feltételek*”-et az *Északamerikai Egyesült Államok és Nagy-Britannia* Bermudában kötött kétoldalú államközi légügyi egyezménye fejtette ki. Az egyezmény szövege megállapítja: „Mindkét kormány egyetért abban, hogy a kijelölt légitársasági vállalatok által nyújtandó szolgáltatások elsődrendű célkitűzése olyan kapacitás nyújtása lesz, amely megfelel a légitársasági vállalat lajstromozó országa és a végső rendeltetési ország közötti forgalom szükségleteinek”. Az egyezmény szövege a továbbiakban a kínálat további megfogalmazását adja. A két vezető angolszász hatalom közötti kétoldalú egyezmények ezek a rendelkezései kerültek azután bele számos más kétoldalú légügyi egyezmény szövegébe.

Cabotage

Szinte egységesen tartalmazzak a különböző kétoldalú légügyi egyezmények olyan értelmű rendelkezést, amely szerint az ugyanazon állam területén belül való légitfuvarozást, az ún. „cabotage”-t kizárólag az illető állam belföldi légiközlekedési vállalatai számára tartják fenn. A nemzetközi repülési kapcsolatok egész jellege logikusan magától értetődővé teszi ennek a rendelkezésnek az általános elfogadását, ami bővebb indokolásra azért nem is szorul.

Nem menetrendszerű járatok

Helyes gyakorlat, ha a légügyi egyezmények külön, pontos meghatározást adnak a *nem menetrendszerű, ún. különjáratok engedélyezése* tárgyában is. Az egyezmények ugyanis általában a menetrendszerű, állandó járatokkal kapcsolatos kérdések szabályozását célozzák, s éppen ennél fogva van szükség a különjáratokkal összefüggő eljárásnak *lex specialis*-ként való szabályozására. A különjáratok jelentősége egyébként a nemzetközi légit forgalom általános bővüléséhez viszonyítva mértani haladványban nő. Szemléltetően illusztrálja ezt az a körülmény, hogy az idegenforgalmi vállalatok által rendezett különböző turista utazások utasait, a versenyekre utazó sportcsapatokat, a vendégszereplő művészcsoportokat stb. ilyen, nem menetrendszerű járatokkal szállítják a légiközlekedési vállalatok, s az ilyenfajta utazások száma a nemzetközi kapcsolatok bővülésével, a békés nemzetközi együttműködés remélhetőleg egyre szélesebbkörű pozitív megnyilvánulásaiival párhuzamosan a jövőben csak emelkedni fog.

Ami most már az ilyen járatokkal kapcsolatos konkrét eljárást illeti, az egyezményekben, vagy nem ritkán ezek függelékében előirányzott rendelkezés szerint a *különjáratot indító vállalat közvetlenül a másik állam légügyi főhatóságától nyer engedélyt a járat lebonyolítására*, s ilyen irányú kérelmét rendszerint rövid idővel — 24—48 órával — a repülőgép levegőbeemelkedése előtt jelentheti be, elkerülve ilyen módon az egyezményen kívüli államok által igénybeveendő hosszadalmas és nehézkes diplomáciai utat.

Nemzetközi légikikötők

Hogy a másik szerződő állam légi járművei milyen repülőtereken végezhetik az egyezményben előirányzott leszállásokat, — a tekintetben általánosan elfogadott elv, hogy e leszállások a fogadó ország ún. *nemzetközi légikikötőjében* vagy légitikötőiben végezhetők. Ilyen rendelkezést a legtöbb egyezmény kifejezetten tartalmaz is, helyenként a szóbanforgó légikikötők név szerinti felsorolásával, különösen, ha az ország területén nem egy, hanem több ilyen légikikötő, vagy más szóval „vámrepülőtér” fekszik.

A területi jogszabályok betartása

Fentebb utaltunk már bizonyos *belföldi jogszabályokra*, amelyeknek a másik szerződő fél légi járművei által való betartása előfeltétele az

üzemeltetési engedély megadásának, illetőleg fenn tartásának. Egyezményeink legtöbbször exemplifikative sorolják fel ezeket a jogszabályokat, mint különösen a következő kérdéseket szabályozó törvényeket, rendelkezéseket vagy előírásokat: a nemzetközi légiközlekedésben résztvevő légi járműveknek az illető szerződő fél területére való be-, illetőleg onnan történő kirepülése, ott-tartózkodása és üzemeltetése; kiviteli, behozatali, útlevél-, vám-, (egészségügyi) elkülönítési, devizagazdálkodási jogszabályok stb.

Az ilyen jogszabályok tehát a területi elv alapján nyerne alkalmazást a másik állam kijelölt légiközlekedési vállalatának légi járműveire, azok személyzetére, valamint az általuk szállított poggyászra és árura.

Egészségügyi megelőző rendszabályok

Itt említendő meg egyes egyezményeinknek olyan rendelkezése is, amely előírja mindazoknak az *egészségügyi és megelőző intézkedéseknek* a légi járművek érkezésekor és indulásakor való megtételét, amelyeket a nemzetközi szabályok a fertőző betegségek elterjedésének megakadályozása érdekében írnak elő. Az ilyen rendelkezésnek szomorú aktualitást kölcsönözött az a néhány hónapja előfordult eset, amikor is Európa kellős közepébe pestist hurcoltak be és többszáz megbetegedés történt.

Vámmentesítés — Pénzügyi rendelkezések — Díjak, illetékek

Nagyfontosságú rendelkezés a kétoldalú államközi légügyi egyezményekben azoknak a tárgyaknak, illetőleg cikkeknek kölcsönös *vámmentesítése*, amelyeknek ki- és bevitelle szorosan hozzátartozik a nemzetközi légit forgalom lebonyolításához. A nemzetközi forgalomban résztvevő légi járműveket ugyanis, valamint az ezek fedélzetén szállított üzemanyagot, kenőanyagot, pótalkatrészeket, szerszámokat, szokásos felszereléseket, berendezéseket és azok raktárait, a szerződő felek kölcsönösen mentesítik mindennemű vám, adó és illeték alól. Egyik légügyi egyezményünk pl. még külön felsorolja a bélyegilletéket is, mint amely alól ugyancsak mentesítés biztosítandó a másik szerződő fél légi járművei javára. Hasonlóképpen mentesítik a szerződő államok mindazt az üzemanyagot, kenőanyagot, pótalkatrészeket stb., amelyeket területükön a másik fél légi járműveinek szükségleteire és kiszolgálására tárolnak. Természetesen kiköti a szöveg azt is, hogy az ilyen cikkeket a fogadó állam területén elidegeníteni, vagy éppen áruba bocsájtani tilos. Nem szabad azonban megfeledkeznünk annak hangsúlyozásáról, hogy a vámmentesség nem jelenti a vámmellenőrzés mellőzését, mert hiszen csak a vámmellenőrzés biztosíthatja annak hiteltérdemlő megállapítását, hogy valóban a fenti kategóriába sorolt tárgyakról van-e szó. Egyezményeink ilyen formán előirányozzák a *vámmellenőrzést is*.

A felek részéről kijelölt légiközlekedési vállalatok közötti *penzügyi elszámolások* nem emelhetők ki a két állam közötti általános pénzügyi rendezés

keretéből; ezért legtöbbször az ilyen általános rendezésre — pénzügyi vagy fizetési egyezményre — való utalásban merül ki egyezményeinkben e kérdés tárgyalása.

Ennél konkrétabb meghatározást igényel annak a díjszabásnak a megállapítása, amely szerint a szerződő államok által kijelölt vállalatok légi járművei a másik állam területén levő légikikötők és azok felszerelése stb. használatáért járó illetékeket és egyéb esetleges díjakat fizetik. E kérdés gyakran adott okot vitára a légügyi egyezmények tárgyalása során. Van olyan álláspont, amely szerint a szerződő feleknek kölcsönösen biztosítaniok kell egymásnak ezen a téren a „legtöbb kedvezmény elve” érvényesítését, vagyis olyan díjszabást, amely maximálisan az egyéb államokban lajstromozott légi járművek üzemeltetőinek egyébként felszámított legalacsonyabb díjtétel színvonalát éri el. Az ilyen viszonylagos meghatározás véleményem szerint bonyolultabbá teszi a nemzetközi légiközlekedésben alkalmazott hasonló díjszabások szövevényét. A legegyszerűbb eljárás az, ha az ilyen díjtételek megállapítását rábízják a területileg illetékes hatóságokra, illetőleg az e hatóságok által jóváhagyott díjszabásokat fogadják el, vagy pedig a két szerződő állam területén azonos összegben állapítják meg a hasonló jellegű illetékek és díjak összegét, a viszonyosságnak megfelelően.

Okmányok — Vállalati képviselők cseréje

A légügyi egyezményeknek a fent ismertetett, nagyjából „dologi-pénzügyi” rendelkezéseit az inkább „személyi” jellegű rendelkezések szokták követni, melyek a légi járművek személyzetével, a kijelölt légiközlekedési vállalatok esetleges kölcsönösen kiküldendő képviselőivel kapcsolatos kérdéseket szabályozzák.

Szinte egységesen megállapítják az egyezmények, hogy a szerződő felek kölcsönösen érvényesnek ismerik el az egymás hatóságai által kiállított szakszolgálati engedélyeket a légi járművek személyzete számára. Itt csupán az a korlátozás érvényesül — ugyancsak általános gyakorlatként, — hogy a szerződő államok hatóságai megtagadják olyan szakszolgálati engedélyek elismerését, amelyeket a másik szerződő fél az előbbi állam saját állampolgára részére állított ki.

Rendszerint egyetértenek az egyezményt kötő államok abban is, hogy kölcsönösen feljogosítják az egymás által kijelölt légiközlekedési vállalatokat képviselők kiküldésére a másik országba. A kijelölendő képviselők állampolgárságával összefüggésben ezen a téren is szoktak megszorítást alkalmazni az egyezmények, amennyiben kizárják harmadik államok polgárainak kijelölését. Ilyen módon a kijelölhető képviselő vagy a küldő, vagy a fogadó állam polgára, egyéb állampolgárságot azonban nem viselhet. Hozzáfűzöm, hogy ezt a megszorítást nem olyan széles körben alkalmazzák az egyezményekben, mint a szakszolgálati engedélyek elismerésével kapcsolatos fentemlített korlátozást.

Csaknem minden esetben magukban foglalják az államközi légügyi egyezmények az általuk sza-

bályozott légiforgalmat lebonyolító légi járművek ún. fedélzeti okmányainak taxatív felsorolását. A fedélzeti okmányok között szerepel — többek között — a légi jármű lajstromozási bizonyítványa, alkalmassági bizonyítványa, a fedélzeti napló, jegyzék az utasokról, valamint a szállított rakományról, nemkülönben a hajózó személyzet szakszolgálati engedélye stb. A fedélzeti okmányoknak ilyen módon történő felsorolása a nemzetközi szabványoknak felel meg és az államok közötti egységes gyakorlat bevezetését hivatott szolgáltni. A légi járművek állami alkalmassági bizonyítványának kölcsönös elismerése különben ugyancsak szerepelni szokott a szövegben, a személyzet szakszolgálati engedélyeinek elismeréséhez hasonlóan.

Balesetek — Kivizsgálás

Hosszabb-rövidebb formában kiterjed a kétoldalú légügyi egyezmények figyelme azokra az esetekre is, amikor valamelyik szerződő állam légi járműve a másik fél területén katasztrófát, balesetet szenved, vagy egyébként bajba jut. Ebben a vonatkozásban az egyezmények szövegei olykor csak „a lehető legnagyobb segítség nyújtásának” kötelezettségét róják azokra az államokra, amelyeknek területén a légi esemény bekövetkezik. Máskor olyan megfogalmazás szerepel, amelynek értelmében ugyanolyan segítséget kell nyújtani a bajbajutott légi járműnek, mintha saját légi jármű került volna hasonló helyzetbe. Más egyezmények — a tárgyavágó nemzetközi szabványok részletesebb figyelembevételével — bővebben szabályozzák a követendő eljárást. Eszerint az az állam, amelynek területén a másik szerződő fél légi járműve bajba jutott, a segítségnyújtáson túlmenően haladéktalanul biztosítja a lajstromozó állam hatósági vagy kijelölt vállalati képviselőinek a helyszínre utazását, a segítségnyújtásban való részvétel céljából. Előfordul, hogy az egyezmény azt a messzemenően tevőleges kötelezettséget is megállapítja, hogy a szerződő felek baleset vagy kényszerleszállás esetén saját szállítási eszközeikkel mielőbb rendeltetési helyükre szállítsák az egymás bajbajutott légi járműveinek fedélzetén levő utasokat vagy rakományokat — természetesen annak a félnek a költségére, amelynek érdekében ezt a szolgáltatást végezték. Ezzel az utóbbi rendelkezéssel — a segélynyújtás általános humanitárius gondolatán túlmenően — a forgalomban beálló zökkenők minimumra való csökkentésének szempontját tartják szem előtt.

A nemzetközi előírások, de az egyes államok belső jogszabályai és előírásai is kötelezően előírják a repülő események szakszerű kivizsgálását általában, és azon események kivizsgálását különösen, amelyek külföldön lajstromozott légi járművel fordultak elő. Ennek megfelelően azok a légiközlekedési egyezmények, amelyek terjedelmesebben tárgyalják a balesetknél követendő eljárást, külön szabályozást tartalmaznak a balesetek kivizsgálására is. E szövegek szerint a területileg illetékes légügyi hatóságok haladéktalanul értesítik a másik állam légügyi hatóságát az ilyen vizsgálat megindításáról és meghívják utóbbi képviselő-

selőjét a vizsgálaton megfigyelői minőségben való részvételre. E jogával a balesetet szenvedett légi járművet lajstromozó fél illetékes hatósága tet-szése szerint élhet, amennyiben azonban képviselőjét kiküldi, utóbbi — ismételjük — csak megfigyelői tevékenységet fejthet ki a vizsgálat során, mert az abba való messzebbmenő beavatkozása sértene az állami szuverénitást. A szerződő államok természetesen kötelezettséget vállalnak az efajta vizsgálatok írásbeli anyagának kölcsönös megkül-désére stb.

Vegyes és zárórendelkezések

A kétoldalú államközi légiközlekedési egyez-mények *vegyes és zárórendelkezései* általában megfelelnek az egyéb kétoldalú egyezmények hasonló tárgyú szabályozásának, mégis bizonyos sajátos vonásokkal.

Feljebb foglalkoztunk már azzal a kérdéssel, hogy a konkrét légivonalak meghatározása sok esetben az egyezmény függelékében szerepel. Utaltunk is arra, hogy az élet követelményeinek megfelelően gyakrabban változó légivonalak azért szerepelnek inkább a függelékben, mert utóbbi könnyebben módosítható, mint maga az egyez-mény.

Az *egyezmény módosítási lehetőségére* vonatkozólag a szövegek rendszerint tartalmazznak ugyan rendelkezéseket, ezek azonban főleg csak a módo-sítás kezdeményezésének (diplomáciai úton tör-tető) megejtésére vonatkoznak, s aligha változ-tathatnak azon a tényen, hogy a legfőbb államha-talmi szervek által jóváhagyott államközi egyez-ményt csak ugyanilyen alakosságok betartása mel-lett lehet módosítani, leginkább pótegyezménnyel, vagy egyetértő diplomáciai jegyzékváltással. Ez utóbbi esetben is azonban elengedhetetlen kellék az államhatalmi szervek — az egyes alkotmányok szerint államfő, parlament stb. — ugyanolyan jóváhagyása, mint az eredeti egyezmény köte-sekor.

A többször emlegetett *függelékek módosítását* ellenben az egyezmények többsége *megkönnyíti*. E módosítást a két állam légügyi főhatóságának ilyenirányú megállapodása hozza létre. Ezt a szabályt számos egyezmény annak deklarálása mellett is megállapítja, hogy a függelékek „az egyezmény részét képezik” — hozzáfűzve azonban, hogy e függelékek tekintetében az egyezményre nézve egyébként irányadó szabályozás csak akkor vonatkozik, ha az egyezmény kifejezetten másként nem rendelkezik. A módosítás rendszerint éppen *ilyen kivételt* képez, s a két légügyi főhatóság egyetértése *konstitutive* létrehozza a függelék módosítását. Ebben a vonatkozásban gyakori az a konstrukció, hogy a légügyi főhatóságok által megállapított és *létrehozott* módosítást diplomáciai jegyzékváltásban is rögzíteni kell. Ez az alakosság — ha mindjárt csak a jegyzékváltás megtörtén-tének időpontjában lép is életbe a tárgyalt módo-sítás — lényegében mégis csak *deklaratív* jellegű.

A légügyi főhatóságok megállapodásának *formájára* nézve az egyezmények semmiféle megkö-tést nem szoktak tartalmazni, s az ilyen megállá-

podás pusztá *levélváltás* útján is megtörténhet. Ugyanígy sor kerülhet természetesen ilyen meg-állapodásra szóbeli tárgyalások után *közös jegyző-könyv* vagy éppen forma szerinti „*megállapodás*” aláírásával is.

A függelék módosításáról kötött megállapodás magától értetődően nem meríti ki a légügyi főha-tóságok közötti megegyezések körét, mert hiszen e hatóságok a repülést érintő számos más kérdés-ben is juthatnak és a gyakorlatban jutnak is olyan egyetértésre, amit valamilyen formában rögzítenek. A minél gyakoribb érintkezés e ható-ságok között csak gyümölcsözően hathat az érin-tett országok polgári légitforgalmára. Ezért a lég-ügyi egyezmények többsége külön cikkben írja elő a felek légügyi főhatóságainak időközönként való *konzultációját*, tapasztalatesere, valamint a közösen megtárgyalandó kérdések megvitatása, esetleges nézeteltérések kiküszöbölése stb. érdekében.

A *viták és nézeteltérések rendezését* is elsősorban a felek légügyi főhatóságai közötti tárgyalásokon kell megkísérelni az egyezmények többségének — igen helyes — rendelkezése értelmében. Csupán ennek a lehetőségnek a kimerítése után kerülhet sor további lépésekre, nevezetesen a diplomáciai út igénybevételére. Feltétlenül hangsúlyozni kell, hogy a gyakorlati tapasztalatok szerint igen ritkán merülnek fel olyan súlyos viták ezen a területen, amelyeket a légügyi főhatóságok a maguk ru-galmasabb együttműködésével, illetőleg eljár-ási módozataival ne tudnának kielégítően meg-oldani. Ezért a diplomáciai rendezésre, vagy éppen az esetleges döntőbíráskodásra való utalás inkább csak elméleti jelentőségű, nem is szólva arról, hogy e ritka esetekben sem igen várható konkrét eredmény az ilyen eljárásoktól.

A *hatálybaléptető rendelkezések* semmi különösebb sajátosságot nem árulnak el az egyéb nemzetközi egyezményekkel szemben. A kétoldalú államközi légiközlekedési egyezmények szokás szerint úgy rendelkeznek, hogy a hatálybalépés a két fél államhatalmi szervei által történt szabályszerű jóváhagyás kölcsönös bejelentésével következik be. Rugalmasabb szövegezés esetében az egyezmény ideiglenes alkalmazására már az aláírás időpont-jától is sor kerülhet. Mi sem természetesebb, hogy az ilyen, rugalmasabb konstrukció csak helyesel-hető.

A *függelékek* kérdését az egyezmény tárgyalása folyamán már többször említettük és e cikk kereteit véve figyelembe, jórészt ki is merítettük. A függelék vagy függelékek, ismételjük, rendszerint a konkrét vonalhálózat meghatározását tartalmaz-zák (amennyiben ezt már magába az egyezménybe nem vették fel), továbbá magukban foglalhatnak még egyes olyan rendelkezéseket (repülési jogok körülírása, kínálat definiálása stb.), amelyekről már ugyancsak megemlékeztünk. A függelékekről csupán még annyit, hogy a repülések tényleges végrehajtásával, bejelentésével, repülésbiztonsági kérdésekkel, távközlési eljárásokkal összefüggő egyes kérdéseket számos egyezmény *II. függeléke* szabályozza. Mindezek a rendelkezések hasznosak és helyesek, úgy érezzük azonban, hogy jellegük-nél fogva nem feltétlenül valók államközi egyezménybe

vagy annak függelékébe, hanem inkább az egyes államok légügyi főhatóságainak hivatalos előírásaiban és kiadványaiban kellene őket közzétenni, s a légügyi főhatóságok közötti egyetértést ezen a téren külön rögzíteni.

*

A kétoldalú államközi légiközlekedési egyezmények-egyes fontos rendelkezéseinek ismertetése során eltekintettem attól, hogy minden esetben külön összehasonlítást tegyek a különböző szabályozások és az általánosan használt, s a Nemzetközi Polgári Repülésügyi Szervezet (*International Civil Aviation Organization* = ICAO) által kidolgozott ajánlások között. Az államközi légügyi egyezmények rendelkezései sok esetben figyelembe veszik az ICAO több hasznos eljárását, illetőleg a Szervezet alapjául szolgáló, 1944. december 7-i csikágói többoldalú nemzetközi légügyi egyezmény cikkeit. A Magyar Népköztársaság polgári légügyi szervei gyakorlatukban ugyancsak szem előtt tartják a széleskörű nemzetközi szervezet egyes meghonosított eljárásait, függetlenül attól, hogy hazánk nem szerepel az említett szervezet tagjai, illetőleg a csikágói egyezmény aláírói között. A többoldalú nemzetközi egyezmények problémáinak taglalása azonban — amint azt előre is bocsátottuk — nem tartozott e cikk feladatai közé.

Hasonlóképpen nem foglalkoztunk szükségképpen maguknak a kétoldalú államközi légiözlekedési egyezményeknek valamennyi kérdésével sem, mert ez túlnőtt volna e sorok keretein. Nem tárgyaltunk olyan kérdéseket, mint pl. a légifolyosók és határkapuk meghatározását egyes egyezményekben, a légikikötőkön kívül egyéb berendezések, mint rádió, világítási és meteorológiai berendezések igénybevételét stb. E kérdések mellőzése azonban talán nem hiúsította meg legfőbb célkitűzésünket: azt, hogy e sorokkal vázlatos tájékoztatást nyújtsunk az olvasónak a kétoldalú államközi légügyi egyezmények egyre gyakrabban felmerülő, s a közvéleményt is érdeklő témájáról.

3. A Magyar Népköztársaság nemzetközi légügyi kapcsolatai

Magyarország már nem sokkal az első világháború után bekapcsolódott a kétoldalú államközi légügyi egyezmények nemzetközi hálózatába. 1924-től kezdve több hasonló egyezmény aláírására

került sor, amelyek közül egyesek még ma is érvényben vannak.

Hazánk nemzetközi polgári légügyi kapcsolatainak szélesebbkörű kiépítése azonban csak a *felszabadulás után*, majd pedig az *elmúlt két évben* következett be. A felszabadulás és az ellenforradalom leverése közötti időszakban polgári légügyi egyezményt kötöttünk valamennyi *európai népi demokratikus országgal*, illetőleg felújítottuk az ezekkel az országokkal kötött korábbi, elavult egyezményeinket. A *Szovjetunióval* ugyancsak a korszerű követelményeknek megfelelő polgári légügyi egyezmény köti össze hazánkat.

Az elmúlt két évben államunk kétoldalú légügyi egyezmény hálózatát — a MALEV külföldi vonalhálózatának gyorsütemű kiépítése érdekében — az európai országok jelentős részére kiterjesztettük. Ez alatt az időszak alatt légügyi egyezményt kötött a Magyar Népköztársaság *Belgiummal, Hollandiával, Svédországgal, Dániával, Norvégiával*, valamint az *Egyesült Arab Köztársasággal* és a szomszédos *Ausztriával*, megújította légügyi egyezményét az *Albán Népköztársasággal*. Határaink mentén tehát ma már csupa olyan ország fekszik, amellyel állami szinten rendeztük polgári légügyi kapcsolatainkat. Az egyezmények e hálózatának bővítése nemzetközi légiforgalmunk konkrét követelményeinek és az államközi kapcsolatok mindenirányú rendezésére irányuló törekvésnek megfelelően tovább folytatódik.

A *nemzetközi légiforgalom* egyre nagyobb szerepet tölt be az országok életében, amely ma már elképzelhetetlen lenne nélküle. Az államok közötti polgári légügyi kapcsolatok egyezményes rendezése, a nemzetközi légiforgalom fenntartása nem lehet a nemzetközi helyzetben időlegesen bekövetkező feszültségek függvénye, mert az emberiség általános hasznát szolgálja. Ugyanakkor azonban, amikor a légiközlekedésnek a mindennapi külpolitikai helyzettől való viszonylagos függetlenségét hangsúlyozzuk, rá kell mutatnunk fontos szerepére az államok és népek egymásközi kapcsolatainak fejlesztésében. Az egyes államok légügyi kapcsolatainak rendezése csak elősegítheti a jobb, a normálisabb viszony kialakítását, az országok közötti légiforgalom fokozódása pedig csak javíthatja — a kölcsönös érintkezés révén — ezeknek az országoknak kapcsolatait, tehát szolgálja a békés egymás mellett élés, a béke ügyét.

MEGJELENT:

PINTÉR ANDRÁS:

KÉZI FORMÁZÁS

— Az „Ipari Szakkönyvtár” sorozatban —

146 oldal

174 ábra

Ára fűzve: 9,— Ft

A Műszaki Könyvkiadó kiadványa

Kapható az állami könyvesboltokban

Gépkocsik és rakodógépek az 1959. évi tavaszi lipesei vásáron

FELEDY BÉLA

A lipesei vásár összekötő kapocs a keleti és nyugati kereskedelem között, ezért a nemzetközi vásárok között is kiemelkedő jelentőségű. Évente kétszer, ősszel és tavasszal rendezik meg.

A vásár nyolc évszázados múltra tekint vissza. Régebbi része az *árumintavásár*, amelyet a város különböző helyein, részben történelmi múltú régi, részben új, összesen 16 épületben rendeztek meg, míg az 1920-ban alapított *ipari vásárt* 200 000 m² területen, 22 korszerű épületben helyezték el.

Az ez évi tavaszi vásáron bemutatott termékek legnagyobb részét a *Német Demokratikus Köztársaságban* állították elő. A külföldi kiállítók közül külön kiemelendő a hatalmas *szovjet pavilon*, amelyben szerszámgépeket, mezőgazdasági termékeket, könnyűipari gyártmányokat, gépkocsikat, motor-kerékpárokat, kerékpárokat, hangszereket, órákat, tudományos, művészeti, orvosi és híradástechnikai cikkeket állítottak ki. Nagyobb külföldi kiállítók voltak még: *Kína, Csehszlovákia, Bulgária, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, Belgium, Ausztria, Franciaország, Nagybritánia, India és az Egyesült Arab Köztársaság.*

A vásár rendkívül szerteágazó és gazdag anyaga egy rövid beszámoló keretében teljes egészében nem meríthető ki. Egy szakmai ágazat is — a vásáron tölthető, viszonylagosan rövid idő alatt — csak főbb elveiben értékelhető ki.

Vásárlátogatásom elsősorban a *gépkocsik*, valamint a *rakodógépek* tanulmányozására terjedt ki, ezért csak e két árucsoporttal foglalkozom.

Németország autógyárainak legnagyobb része Nyugatnémetországban van, ezért a *Német Demokratikus Köztársaságban* az autógyártást szinte teljesen új alapokon kellett felépíteni. A lipesei vásár, az NDK gyártású gépkocsi-anyagával, meggyőzően bizonyította a gyors és eredményes fejlődést. Az NDK gépkocsiszerkesztői különösen nagy eredményeket értek el a *léghűtéses dízel-teherautómotorok* és a *kétütemű személygépkocsi-motorok* fejlesztésében.

A kiállításon sok, nálunk is ismert *Barkas* és *Robur* gyártmányú gépkocsit láthattunk, különféle felépítményekkel.

A 0,75 tonnás *Barkas* tehergépkocsi fődarabjainak részbeni felhasználásával mikrobuszok, minden kocsik, mentőkocsik és furgonok is készülnek.

Ugyancsak különböző kivitelben láthattuk a 2 tonna nagyságrendű *Garant* gépkocsikat; kis-autóbusz változatban is készítik őket.

Az NDK autókiállítási pavilonjában a legnagyobb közönségsikere a zwickauai Sachsenring Autómobilyárban készült, metszetben is kiállított P 50 típusú *Trabant* kis személygépkocsinak volt (1. ábra).

A *Trabant* megjelenése a hazai magán személygépkocsi-közlekedés szempontjából is lényeges,

mert ezt a kis személygépkocsit az NDK tervezői népautónak szerkesztették és reméljük, hogy ilyen minőségben nálunk is el fog terjedni. A *Trabant* gépkocsi a P 70 típusú személygépkocsi tapasztalatainak felhasználásával készült.

A motor főbb adatai az alábbiak:

Kétütemű, kéthengeres, léghűtéses, 500 cm³ hengerűrtartalmú. Sűrítési arány 6,7:1. Maximális teljesítménye 18 LE, 3750 ford/perc mellett.

A motor Zimmermann-féle forgótollatlyúval vezérli a szívás idejét. A kipuffogás és átömlés idejét a dugattyú felső pereme, illetőleg a dugattyúablak szabályozza. A forgótollatlyú a forgattyútengellyel együtt mozog és lehetővé teszi a motorház kedvező feltöltését.

A hűtést axiális ventilátor szolgáltatja. A hűtőlevegőt terelő lemezek irányítják a hengerek köré. A felmelegedett levegő a szélvédő és az utasfülke fűtésére is felhasználható.

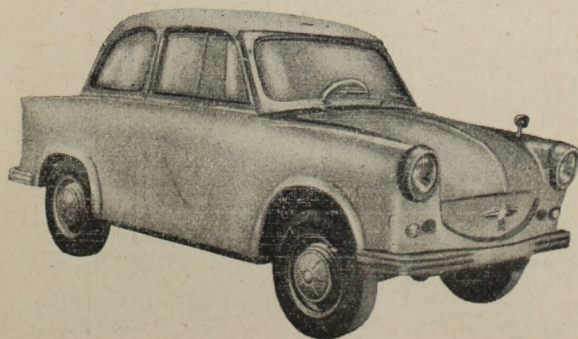
A sebességváltóval négy előremeneti és egy hátrameneti sebességet lehet kapcsolni. A tengelykapcsoló és a sebességváltó közé építették a kikapcsolható szabadonfutót.

A *Trabant* gépkocsi váza önördő kivitelű. A karosszéria acélváza duroplast műanyaglemezekkel burkolt.

A mellső rugózást felső kereszttrugóval, alsó lengőkarokkal oldották meg. A független hátsókerék rugózása háromszög felfüggesztésű, lengőtengelyű lemezkereszttrugóval. Mind a négy kerék felfüggesztést teleszkópos lengéscsillapítóval látták el.

A *Szovjetunió* ismert kocsi típusai mellett kiállított reprezentatív személygépkocsijai nagy feltűnést keltettek a vásáron. Impozáns megjelenésű a 8 hengeres Csájka (Sirály) személygépkocsi, amely 7 üléses, 1800 kg önsúlyú, 160 km/ó sebesség kifejtésére is képes, továbbá a ZIL 111-es, amely ugyancsak 8 hengeres, 7 üléses gépkocsi, 220 LE-s motorral, 170 km/ó legnagyobb sebességgel.

A csehszlovák autóipar többek között kiállította a *Skoda Oktavia* személygépkocsit, amely a köz-



1. ábra *Trabant* személygépkocsi

ismert *Spartak* továbbfejlesztése, csavarrugós első-tengely megoldással.

A lengyel autóipar a továbbfejlesztett *Warsawa* fődarabokkal előrehelyezett vezetőülési *Nysa* elnevezésű alvázakat szerkesztett, amelyek alkalmasak mentő, mikrobusz, furgon és kis tehergépkocsi céljaira.

Említésreméltó a VEB Fahrzeugewerk Olbernhau által kiállított „*Klappfix*” elnevezésű, autótáborozásra alkalmas *sátoros lakópótkocsi* (2. ábra), amely kis súlyánál fogva (500 kg) kisebb személygépkocsikkal is vontatható. A kinyitott sátor 4–6 személy részére hálóhelyként alkalmas.

A kiállított *autóbuszok* arról tanuskodnak, hogy mind több ország rendezkedik be autóbuszgyártásra, többek között *Kína* és *Jugoszlávia* is.

Az *autóbuszmotorok* teljesítménye erősen növekedő és általánossá válik a padló alatti vagy farmotoros elhelyezés. Ennek eredményeként a fekvőhengeres motormegoldások kerülnek előtérbe.

A vásáron nagy érdeklődés mutatkozott a magyar kiállítás iránt is.

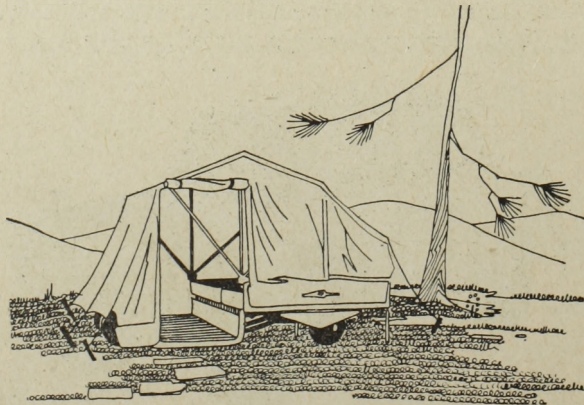
A *Csepel Autógyár* kiállította a P-450 N típusú nyergesvontatót, a 7 tonna cement szállításra alkalmas cementszállító félpótkocsival; ezen kívül röntgengépkocsit, farmotoros IKARUS 66 városi autóbuszt stb. mutattak be.

Első ízben szerepeltek nemzetközi vásáron a *Cinkotai Autóalkatrészgyár* által gyártott „*AURUS*” márkájú szervízberendezések. Különösen nagy sikert aratott a két oldalra kiszolgáló, teljesen automatikus szervíz-szekrény.

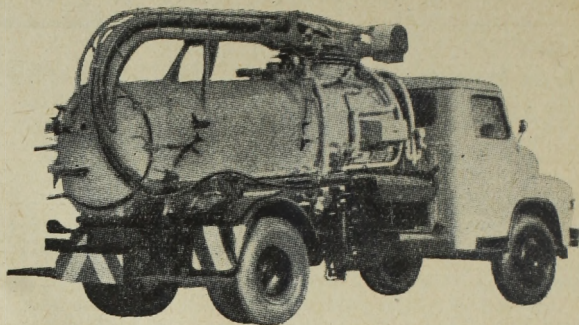
A vásáron sok különleges gépkocsit állítottak ki, amelyeknek nagyrésze nyugati gyártmányú volt.

A *Blumhardt Wuppertal*-i gyár nyerges vontatású hűtőgépkocsi-szerelvényt mutatott be, Daimler-Benz vontatóval, 15 tonna legnagyobb hasznos teherbírásra. A hűtőgépkocsit amerikai *Thermo King*-rendszerű hűtőagregáttal látták el, amely a legszélsőbb hőmérsékleti határok között is alkalmas mind hűtésre, mind pedig — télen — fűtésre.

A hűtőtér hőszabályozása teljesen önműködő. A gépkocsivezető mutatóval beállítja a kívánt hőfokot, ezután a benzinüzemű motorral hajtott hűtőkészülék működésbe lép; külön akkumulátora és elektromos berendezése lehetővé teszi a motor automatikus beindítását és leállítását.



2. ábra. Klappfix lakópótkocsi



3. ábra. Strelcher Iszapszippantó gépkocsi

Nagy számban láthattunk *önürítő gépkocsikat*, amelyek közül különösen az NDK-ban készült *Hunger*-gyártmányúak elismerésre méltóak.

A *Hunger*-gyár emellett sokféle, nagy teherbírású *tréler* is kiállított. A korszerű trélerекnél a rakodás megkönnyítése céljából a vázkeret a futószerkezetek eltávolítása után a földig lesüllyeszthető. A futószerkezetek visszahelyezésekor a vázkeretet hidraulikus emelőszerkezet emeli fel. A *Hunger*-gyár legnagyobb kiállított trélere 80 tonna hasznos teherbírású. A trélerекnél a rakodás megkönnyítése különféle módszerekkel történik. A 80 tonnás *Hunger*-trélernél a benzinüzemű hajtott hidraulikával működő gólyalábas emelőszerkezet először kissé megemeli a tréler hátsó részét; ekkor a hátsó futómű szabaddá válik és kézzel előre gördíthető az előlő futómű mellé. Ezután a tréler hátulja a földig lesüllyeszthető, így a teherhordó váz ferde helyzetbe kerül; ekkor a terhet csörlővel fel lehet húzni a trélerre.

A rakodás megtörténte után az emelőszerkezet megemeli a kocsit hátulját, a hátsó futószerkezet visszagördíthető a helyére és megkezdhető a szállítás.

A különleges gépkocsik közül a 3. ábrán egy nyugatnémet, *Streicher* gyártmányú *iszapszippantó kocsit* láthatunk, amely igen alkalmas lenne szervízeink iszapgyűjtő aknáinak gépi tisztításához.

A nagy szükségletre való tekintettel megfontolandó, nem volna-e helyes a szerelvényeket importálni és *Csepel* gépkocsi-alvázra szerelve forgalomba hozni.

A kiállított gépkocsik közül említésre méltóak a könnyű kivitelű *angol teherautók*. A könnyű kivitel lehetővé teszi, hogy pl. a 7 tonna hasznos teherbírású *Commer* tehergépkocsi 9,00–20"-os gumibronccsal közlekedhessen. Az angol gépkocsiipar a tehergépkocsik önsúlyát a hasznos terhelés 50%-a alá szorította.

A vásáron az *autódaruk* széles skáláját láthatuk. A daruk két nagy csoportba sorolhatók:

a) Olyan autódaruk, amelyeket a vezetőfülke és a rakodófelület közé teherhordó gépkocsikra szerelnek. E daruk csak saját gépkocsijukat rakják. Ezek között említésre méltó a *szovjet* ZIL 470 típusú alvázra szerelt, 500 kg hasznos teherbírású autódaru.

b) A második csoportba tartoznak azok az autódaruk, amelyeknek saját rakodófelületük nincs; ezek a munkahelyeken rakják a gépkocsikat vagy a vasúti kocsikat.

A 4. ábrán Panther-féle autódarut láthatunk, amelynek főbb műszaki adatai az alábbiak:

Legnagyobb teherbíróképesség	5000 kg
Legnagyobb sebesség	31,5 km/ó
Hosszúság	8,2 m
Szélesség	2,6 m
Önsúly	13 400 kg
Motor: négyhengeres diesel	60 LE
Forgóáramú generátor	20 kVA, 400 V, 27 A

Az 5. ábrán VEB Hebezeugwerk Sebnitz gyártmányú kisebb darut mutatunk be, az alábbi műszaki adatokkal:

Kéthengeres léghűtéses diesel-motor	17 LE
Haladási sebesség	3—18,3 km/ó
Emelési sebesség	15 m/perc
Legnagyobb emelési magasság	4,8 m
Emelőképesség, a kinyúlástól függően	400—1600 kg
Önsúly	3,8 tonna

Tömegárak rakodására (pl. szén, kavics, kő, föld stb.) mind elterjedtebbé válnak az ún. fejfeletti rakodók.

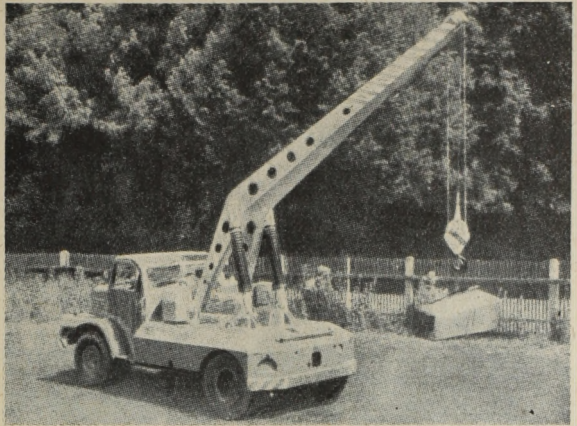
A 6. ábra a VEB Brandenburger Traktorenwerke vontatójára épített Hunger-gyártmányú fejfeletti és homlok-rakodógépet mutatja, amelynek lapátja a láncalpas vontató elején emeli fel az árut és vagy előre, vagy fej felett átemelve, maga mögött üríti ki. E gép nehéz terepviszonyok mellett is alkalmas gépkocsi vagy dömper megrakására.

Fontosabb műszaki adatai:

Motor: négyhengeres diesel-rendszerű	63 LE
Sebességhatárok	3—6,6 km/ó
Legnagyobb vonóerő	4250 kg
Önsúly	7000 kg
A rakodólapát szélessége	1800 mm
A rakodólapát befogadóképessége	0,5—0,8 m ³
A rakodólapát legnagyobb hasznos terhelése	1000 kg
Legnagyobb rakodómagasság	2300 mm

Egy 3—4 m³ befogadóképességű tehergépkocsi megrakásának ideje 6—8 perc.

A 7. ábrán kőrakodó berendezést mutatunk be, amely különösen kőbányákban alkalmas a gépkocsik megrakására. A szállítószalaggal kombinált láncalpas, vonólapátos rakodógépet külső áramforrásról működtetik.

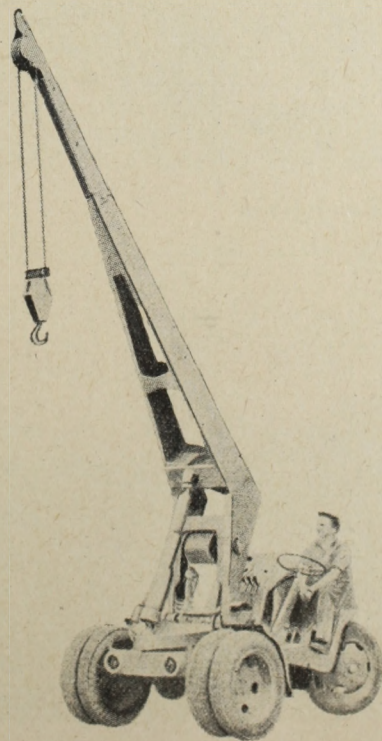


4. ábra. Panther autódaru

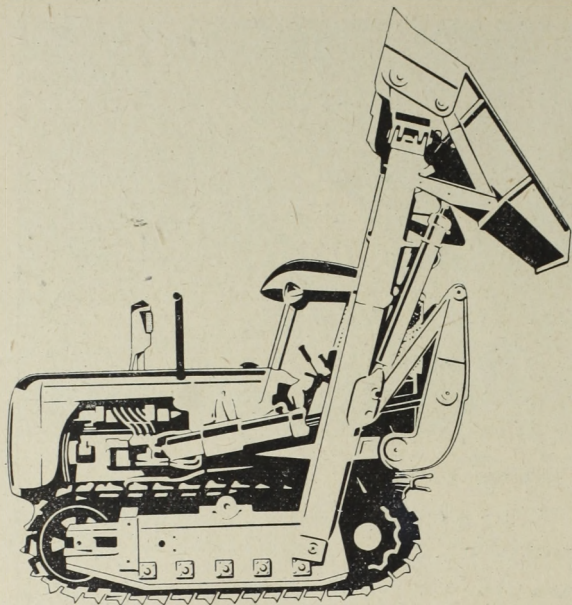
A VEB Hartzerkleinerungsmaschinen Teltow gyártmányú gép műszaki adatai az alábbiak:

Rakodási teljesítmény, a szemcse nagyságtól függően	50—200 tonna/ó
Szállítószalag szélessége	650 mm
Szállítószalag sebessége	1 m/mp
A gép legnagyobb hosszúsága	9500 mm
A gép legnagyobb szélessége	1850 mm
A gép legnagyobb magassága	2300 mm

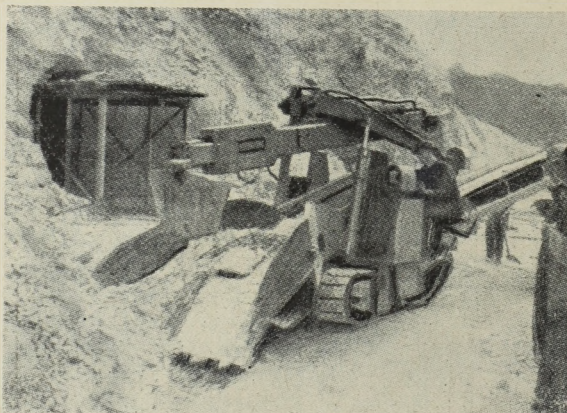
A vásáron sokféle szállítószalagot láthattunk. Ezek közül gépkocsi-rakodásra jól alkalmazhatók a könnyű kivitelű, 4 m hosszú, benzinüzemű motorral hajtott, gépkocsi gumiabroncsokon futó szállítószalagok, amelyek tehergépkocsival is vontathatók.



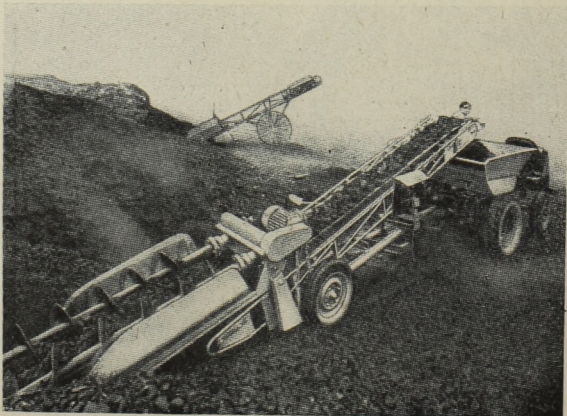
5. ábra. Hidraulikus autódaru



6. ábra. Fejfeletti és homlok-rakodógép



7. ábra. Kőrakodó berendezés



8. ábra. Önműködő rakodókészülék

A szállítószalagok önműködő, folyamatos etetésére ömlesztett anyagoknál, 200 mm szemnagyságig, előnyösen használható a 8. ábrán látható, *Brandiser Maschinenfabrik* által készített, *Trautmann*-rendszerű kettős csigával ellátott rakodógép. A szállítószalagot a rakodógéppel együtt a gépköci, vagy a dömpertolja az anyagba. A szállított anyag mennyisége 50—90 m³/ó.

Az NDK-ban és a többi népi demokratikus országban rövidtávú fuvarozásra elterjedten használják a két pótkocsival közlekedő, kb. 50 LE-s közúti vontatókat. A pótkocsik gyors kiürítését szolgáló olyan billentő szerkezetet is kiállítottak, amellyel a pótkocsi egész tartalma vasúti kocsiba üríthető. Ilyen szerkezetet láthatunk a 9. ábrán.

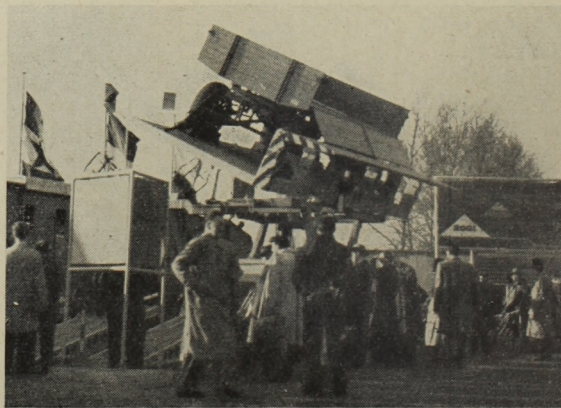
A magyar ipar középnyagosságú dömpereket készít, amelyek bizonyos munkahelyeken jól használhatók. Gyakori eset azonban, hogy a munkahelyi adottságok csak fűrgé, kisebb dömperek használatát teszik lehetővé. A vásáron többféle kis dömpert állítottak ki, amelyek rendkívül mozgékonyak, kis helyen elfordulnak és alacsony építésüknél fogva könnyen rakhatók.

A 10. ábra a *Brandiser Maschinenfabrik* kis dömpereit ábrázolja, az alábbi műszaki adatokkal:

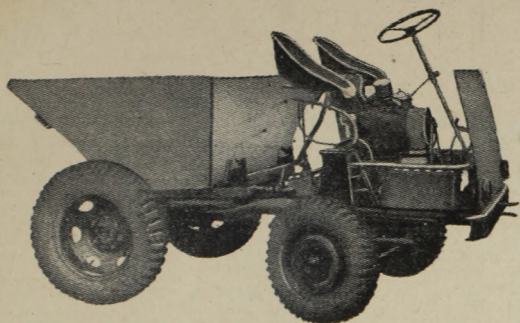
Motor : diesel-rendszerű ; lökettér-	
fogat	1600 cm ³
Hengerek száma	2
Teljesítmény	17 LE
Tengelytáv	1500 mm
Szélesség	1800 mm
Rakodási magasság	1450 mm
Befogadóképesség	1,5 m ³
Legnagyobb sebesség	30 km/ó

Igen sokféle rakodómunka elvégzésére alkalmasak a villás targoncák. A nálunk ismert típusok akkumulátorral működnek és tömörgumis kerekűek.

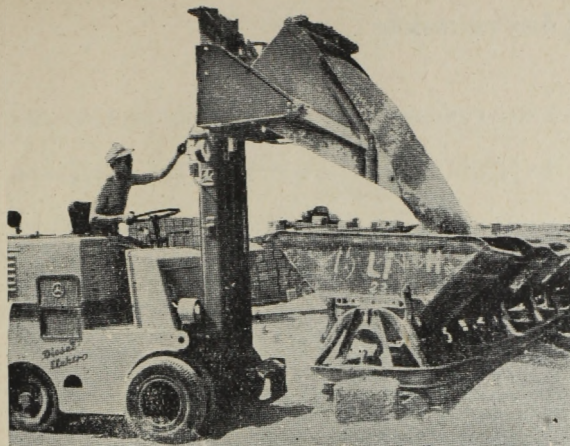
Újabbban pneumatikkal ellátott, terepen is közlekedni képes villás targoncákat is készítenek, amelyeket robbanómotorral hajtanak meg, így működési területük nem függ az akkumulátor-töltés lehetőségétől.



9. ábra. Pótkocsi-billentő szerkezet



10. ábra. 1,5 m³-es dömper



11/b ábra. Diesel-villamos rakodó-targonca: a lapát ürítése berakásnál

Legnagyobb sebesség 17 km/ó
A lapát befogadóképessége 0,75 m³

A mechanikus lapáttal felszerelt targoncák ömlesztett áruk rakására jól használhatók. Ezen kívül a villa különféle fogószerkezetekkel szerelhető fel ládák, hengeres áruk stb. emelésére.

*

A lipcsei vásár látogatásával kapcsolatban összefoglalóan meg lehet állapítani, hogy azon igen sok olyan berendezést láthattunk, amelyet eddig egyáltalán nem, vagy csak katalógusokból ismertünk. Különösen hasznos volt számunkra látni a kiállított *rakodógépeket*, mert ezen a téren — főként a közúti közlekedésben — még nagyon elmaradtak vagyunk. Nagy jelentősége volt a vásár megtekintésének abból a szempontból is, hogy megismerhettük a *Szovjetunió* és a *népi demokratikus államok* gyártmányainak széles választékát és sok olyan járművet, berendezést láthattunk, amelyekről ez ideig nem tudtuk, hogy baráti államokban is készülnek. Ezeket a tapasztalatokat is értékesítenünk kell közúti közlekedésünk fejlesztésében.



11/a ábra. Diesel-villamos rakodó-targonca: az önműködő mechanikus lapát megtöltése

A 11/a és 11/b ábrák a hamburgi *Hans Still A. G.* diesel-villamos rakodó targoncáját mutatja be, önműködő mechanikus lapáttal.

Műszaki adatok :

Motor : Mercedes-Benz, diesel ... 4 hengeres
Hasznos terhelés 2500 kg
Emelési magasság 3000 kg

MEGJELENT A

„Magyarország írásban és képen” sorozatban

PETHŐ TIBOR:

BUDAPEST—MISKOLC—AGGTELEK

168 oldal

73 ábra, 1 színes térképmelléklet

Ára fűzve : 12,— Ft

„Panoráma” Kiadó

Kapható az állami könyvesboltokban

Valent—Prohászka—Zsák: Diesel gépjárműmotorok adagolóberendezései

Bp. 1959. Műszaki Könyvkiadó, 360 l. 375 ábra
(ára kötve 50,— Ft)

A diesel-üzemű gépjárművek száma — gazdaságosságuk és egyéb előnyeik miatt — rohamosan növekszik, nemcsak külföldön, de hazánkban is. A növekvő érdeklődést a hazai szakirodalom többé-kevésbé kielégítette, — ami a diesel-motorok üzemét, kezelését, szerkezeti megoldásait ismertető szakkönyveket és folyóirat-cikkeket illeti. Hiányzott azonban — egyre jobban — egy olyan monografikus feldolgozás, amely a diesel-motor üzembiztonságának és gazdaságosságának döntő kérdésével: az adagoló berendezésekkel, ezek szerkezetével és karbantartásával kimerítően foglalkozik. Ezt az egyre égetőbb hiányt elégíti ki a címben megnevezett új gépjármű szakkönyv, amely nemcsak a képzett szakemberekhez, a mérnökökhöz, technikusokhoz, művezetőkhez szól, de a kisebb elméleti felkészültséggel rendelkező szakmunkások, gépkocsivezetők stb. is haszonnal forgathatják.

A kötet hat részből áll. Az első rész a diesel-motor és az adagoló berendezések működési elveit tárgyalja, míg a második rész a különféle rendszerű és gyártmányú adagoló szivattyúk szerkezetével, működési módjával és szabályozó berendezéseivel foglalkozik. Külön fejezetek ismertetik a porlasztókat és porlasztótartókat, a diesel adagolású rendszerek kiegészítő berendezéseit, valamint a tüzelőanyagszállító és adagoló berendezések gyári jelzéseit. Az utolsó terjedelmes rész részletesen tárgyalja a diesel-adagoló berendezések vizsgálatát és karbantartását, kiterjeszkedve a vizsgálat készülékekre, a vizsgálat, beállítás, javítás és karbantartás különféle módszereire, a diesel-adagoló berendezések szereléséhez, beállításához használt szerszámokra és készülékekre stb. is.

A szerzők gyakorlati célokat tartottak szem előtt, ezért az elméleti problémákkal nem foglalkoznak túl bőven, viszont a gyakorlati részekben a hazánkban használt gázoljadagoló szivattyúk, porlasztók és egyéb berendezések mellett (beleértve a két magyar gyártmányú szivattyút is) számos olyan készüléket is ismertetnek, amelyeket nálunk nem, vagy kis számban használnak, de a szakemberek szélesebb körének érdeklődésére számot tarthatnak. A könyv súlyponti része az adagoló berendezések vizsgálatával, beállításával és karbantartásával foglalkozó fejezet, amely — csakúgy, mint az egész mű — elsősorban a diesel-adagoló szolgálat dolgozóinak jó munkáját van hivatva elősegíteni.

Hendel József: Vasútállomások tervezése (Vasúti Szakkönyvtár 17.)

Bp. 1959. Műszaki Könyvkiadó, 384 l. 238 ábra
(ára kötve 43,— Ft)

A „Vasúti Szakkönyvtár“ c. könyvsorozat legutolsó kötete 1957-ben jelent meg (Halász Tibor: A vasúti vontatási szolgálat, Vasúti Szakkönyvtár 16. sz., a Közlekedési Dokumentációs Vállalat kiadása; ismertetését lásd a Közlekedéstudományi Szemle 1957. 9—10. számának „Könyvszemle“ rovatában). Most, kétéves szünet után a Műszaki Könyvkiadó jelentkezett a sorozat folytatásával, Hendel József csehszlovákiai szerző címben megnevezett munkájának magyar nyelvű kiadásával.

Az új mű hézagpótló szakirodalmunkban, mert az állomási vágányzatokkal foglalkozó ilyen részletes szakkönyv magyar nyelven még nem jelent meg. E

kötet mintegy összefoglalása a szerző öt évtizedes munkásságának, tapasztalatainak és nagy segítséget ad, elsősorban a tervezőknek. Rendkívül gazdag ábraanyaga nemcsak illusztrálja a kifejtett elveket, de közvetlenül is felhasználható választékot ad az állomástervező számára.

A mű bevezetése általános áttekintést ad az állomások osztályozásáról és vágányzatáról, majd az állomástervezési részletekkel foglalkozó fejezet az irány- és lejtviszonyokat, a vágánytávolságot, a vágányok és kitérők számozását, a vágánykapcsolásokat, a különböző rendeltetésű vágányokat, a peronokat, az elágazásokat, a két- és többvágányú vonalakat stb. ismerteti. A továbbiakban a szerző — külön fejezetek keretében — részletesen tárgyalja a különböző állomástípusok vágányzatát. Az egyszerű megállóhelyek, rakodók, forgalmi kitérők, közbenső, csatlakozó, elágazó és keresztező állomások után a személy- és teherpályaudvarok, a vontatási telepek tervezését ismerteti. Különösen behatóan foglalkozik a mű a gurítódombos és a folytonos esésű rendezőpályaudvarok kialakításával. A gazdag anyagot végül az iparvágányok tervezésével és a vágánykapcsolások számításával foglalkozó fejezetek zárják le.

A magyar nyelvű kiadást Gajári József néhány, a csehszlovákiai viszonyoktól eltérő méret, szabvány és szakkifejezés bedolgozásával tette mindenben alkalmazhatóvá a hazai viszonyainkra.

Bölcskei—Csaba—Láng-Miticzky: Vasbetonhidak

Bp. 1959. Műszaki Könyvkiadó, 276 l. 449 ábra
(ára kötve 66,— Ft)

Ízletes kiállítású, gondosan szerkesztett mű jelent meg f. év közepén: az első, a vasbetonhidakkal összefoglalóan foglalkozó magyar szakkönyv, amely mérnöki színvonalon, a tervezők igényei szerint tárgyalja a vasbetonhidak építésének problémakörét. A könyv kiadását az a fejlődési folyamat indokolja, amelynek során az immár klasszikussá vált vas- és acélszerkezetek helyét mindinkább a vasbetonszerkezetek töltik be. A szerzők végigvezetik az olvasót a hidtervezés hagyományos és jelenleg alkalmazott módszerein, de utat mutatva közlik a lemezhidak új számítási elveit és foglalkoznak a vasbetonhidak esztétikájával is.

Az alapfogalmakat és a hidépítés történetét röviden tárgyaló bevezetés után a mű először a hidépítéstan alapjait foglalja össze, majd részletesebben tárgyalja az alépitmény (alapozások, hídfők és pillérek) tervezési tudnivalóit. A hidak keresztmetszetei kialakítását ismertető fejezet a lemezhidakkal, a bordás hídszerkezetekkel, valamint a szekrényes keresztmetszetű hidakkal foglalkozik. Ezt követően a szerzők a hidak főtartóinak szerkezeti kialakítását tárgyalják (gerenda-, keret-, iv- és tárcsahidak, merevbetétes vasbetonhidak, előregyártott vasbetonhidak). A zárófejezet az alátámasztások és csuklók, a hidpályák és pályaszerelekek, a víztelemtés és szigetelés, valamint a hidtartozékok kérdéseivel foglalkozik. A könyv függeléke a közúti és vasúti hídszabályzatok előírásainak kivonatos ismertetését tartalmazza.

A mű mindenütt közli a méretezéshez szükséges lényegesebb irányelveket, táblázatokat és szabályzati előírásokat, sőt olyan esetekben, amikor az építéstechnológia szorosan összefügg a tervezéssel, a kivitelezés kérdéseivel is foglalkozik. Az így kidolgozott szakkönyvet nemcsak a gyakorló tervezőmérnökök, de — segédkönyvként — a műegyetemi hallgatók is sikeresen használhatják.

Egyesületi hírek

Elnökségi-választmányi ülés

Az Egyesület elnöksége és választmánya f. évi augusztus hó 28-án összehívott ülést tartott, amelynek tárgysorozatán a főtítkár beszámolója és ezzel kapcsolatban az új alapszabály, valamint a Jáky Józsefről elnevezett emlékérem alapításának tervezete, végül a szeptember 16—18. között rendezendő „Közlekedéstudományi Napok”: a II. Országos Közlekedési Értekezlet, „A Közlekedési Múzeumért” kiállítás és az V. Küldöttközgyűlés előkészítése szerepeltek. Szabó János főtítkár beszámolójában foglalkozott a legutóbbi választmányi ülés óta kifejtett egyesületi munkával, értékelte annak helyi és szakmai vonatkozásait, ismertette továbbá a pénzügyi jelentést, amely a múlt évi és folyó évi jogi tagdíjakból és egyéni tagdíjakból befolyt bevételeket, valamint a tényleges és tervezett felhasználást tartalmazta. A múlt évi maradványt is figyelembe véve, Egyesületünk jelentős összeg felett rendelkezik, amely lehetővé teszi tevékenységének kiszélesítését. A tagdíjfizetés új módszere egyes helyeken létszámszökkenést vont maga után, de országos viszonylatban a fizető tagok száma jelentősen emelkedett. Az egyéni tagdíjakból eredő bevétel már ezideig is 25%-kal meghaladja a múlt év végéig befolyt tagdíjösszeget.

A beszámolót követő vitában többen foglalkoztak az alapszabálytervezet egyes pontjaival, s annak módosítását, illetőleg kiegészítését javasolták. Élénk vita folyt a tagfelvétel feltételei és a tagok jogainak és kötelezettségeinek lerögzítése tekintetében. Többen hozzászóltak a pénzügyi beszámolóhoz és bár valamennyien egyetértettek a takarékos és megfontolt pénzgazdálkodással, kissé nagyobbonalú vezetést tartottak indokoltnak. Javaslat történt „A Közlekedési Múzeumért” c. kiállításnak szűkített keretben, vándorkiállításaként a vidéki szervezetek központjaiban való megrendezésére. A javaslatot — a pénzügyi fedezettől függően — az ülés magáévá tette.

Elfogadta az ülés a Jáky-emlékérem alapítási szabályzatát is és a jubileummal kapcsolatosan, bővített keretben tervezett ezévi kiosztását.

Az ülés a főtítkári beszámolót és a számvizsgáló bizottság jelentését jóváhagyóan tudomásul vette és a számvizsgáló bizottság vezetőjének, Galántai Józsefnek köszönetet szavazott az Egyesület pénzügyi adminisztrációjának megjavítása érdekében kifejtett eredményes tevékenységéért.

Vidéki szervezetek taggyűlései

A jubileumi V. Küldöttközgyűlés előkészítésével kapcsolatban, a júliusi országos titkári értekezlet határozata alapján, a vidéki szervezetek taggyűléseket tartottak, amelyeken értékelték az őszi-téli és a tavaszi nyári időszakok munkáját, Szükség szerint átalakították vezetőségüket és kijelölték a közgyűlési küldötteket.

Ezúttal röviden a pécsi és szegedi szervezeteink taggyűlését ismertettük:

A pécsi taggyűlésen, amelyet szeptember 4-én tartottak, Oszetzky Egon titkár beszámolójában foglalkozott a két év óta rendszeresen megtartott országos titkári értekezletekkel, amelyek módot nyújtottak arra, hogy az addig meglehetősen elszigetelten dolgozó helyi csoportok megismerjék egymás munkáját, módszereit, eredményeit és problémáit. Ennek a rendszeres eszmecserének a munka fellendülésére igen jól lemérhető hatása volt. Sok módszert vett át a pécsi szervezet a miskolci és szombathelyi szervezetek tapasztalataiból, viszont ők is adtak tanácsokat a többi társszervezeteknek.

A titkári értekezletek, valamint az országosan évenként rendszeresen sorakerülő vezetőségi tapasztalatcserék során a vezetőségi és választmányi tagok egy része közvetlen ismeretséget kötött és ez is nagy-

ban elősegítette az egybehangolt, egymást támogató egyesületi munkát. Néhány példával ismertette a kölcsönösen ajánlott előadásokat és foglalkozott a pécsi szervezet által rendezett színvonalas ankétokkal, amelyek a hézagmentes felépítmény, a vidéki várcsi közlekedés és az akkumulátorgazdálkodás kérdéseket vitatták meg. A tervszerűség vizsgálata kapcsán megállapította, hogy a pécsi szervezet a közepes tervszerűséggel dolgozó szervek közé tartozik. Kedvező és a központi vezetés által is elismert a pécsi szervezetnek az előadások és ankétok rendezése terén végzett munkája. Kedvezőtlenebb azonban a helyzet a munkabizottságok vonatkozásában, valamint a tanulmányutak és a tag-szerzés tekintetében. A lemaradás a MTESZ helyiség hiányából eredő nehézségekkel csak részben indokolható. Az alcsoporthálózat fejlesztéséről szólva bejelentette, hogy a meglévő székszárdi csoporton kívül Dombóvár és Kaposvár közlekedési csomópontokon van lehetőség újabb helyi csoportok szervezésére.

A beszámolót követő vita után a taggyűlés újjáalakította a vezetőséget: 34 tagból álló vezetőséget és választmányt választott. A szervezet elnöke továbbra is Tóth József MÁV igazgató, titkára Oszetzky Egon MÁV mérnök-főelőadó maradt.

A szegedi szervezet taggyűlését szeptember 7-én tartotta. Horváth Ferenc titkár beszámolójában rámutatott arra a fejlődésre, amelyet az ellenforradalom után az Egyesület elért. 1957-ben kéthónapos szünet után indult meg az élet, az első előadásokat Och Nándor tartotta az autóközlekedés új feladatairól, valamint dr. Vásárhelyi Boldizsár műgyemeli tanár, a hézag nélküli felépítmény fektetésének elméleti problémáiról. 1957-ben 9, 1958-ban 16 és 1959. augusztus végéig 18 előadást tartottak a szegedi csoportnál. A munkabizottságok közül az elmúlt években a legeredményesebbek voltak a dunapataj—kalocsa—bajai vasútpótló autóbuszjárat gazdaságosságának vizsgálatával (Csintalan-Csanádi József és Susla János), az Ikarus autóbuszok és a Csepel tehergépkocsik műszaki szemléjének kidolgozásával (Juhász J. Béla), a tiszai hajózással (Ördög László), a hézag nélküli vágány fenntartási kérdéseivel (Lápis Péter) és a szegedi közlekedéssel (Komáromi István) foglalkozó munkabizottságok. Nem fejezte be működését, de igen nagy fontosságú anyagot dolgoz fel Pálffy Budinszky Endre munkabizottsága, amely Szeged város távlati fejlesztési tervét készíti el. Beszámolt még a szervezet titkára a legsikeresebb tanulmányi kirándulásokról, gyárlátogatásokról, ankétokról és filmvetítésekről. Az elkövetkezendő téli munkatervből több távközlési, biztosítóberendezési, vontatási és forgalmi témával foglalkozó előadás felvételét javasolta, a pályafenntartási előadások eddigi számának megtartása mellett. A műszakiak továbbképzésére a szegedi szervezet részletes programot dolgoz ki, a szakszervezeti területi bizottsággal közösen.

Az egyesületi munka alaposabbá, szervezettebbé tétele érdekében az év elején a helyi csoporton belül három szakcsoport létesült, mégpedig: építési és pályafenntartási szakcsoport, vezetője Lapis Péter; vasúti és közúti gépészeti szakcsoport, vezetője Otrók László; forgalmi és kereskedelmi szakcsoport, vezetője dr. Úrmög József.

Tervbevetették a vasúti távközlő- és biztosítóberendezési szakcsoport létesítését, Bálint Dezső vezetésével. Ami a szervezési feladatokat illeti, legközelebbi cél a békéscsabai alcsoporthoz szervezése és a kecskeméti csoport megerősítése. Távlatos cél a kiskunhalasi és később esetleg a hódmezővásárhelyi alcsoporthoz szervezése. A szegedi csoport taglétszáma 135, az 1957. évi 81-gyel szemben. A téli félév munkaprogramjában több előadás, tanulmányi kirándulás, folyóirat- és könyvismertetés és munkabizottság alakítása szerepel, kiegészítve a kecskeméti és békéscsabai alcsoporthoz megalakuló munkabizottságokkal. A titkári be-

számloló után a taggyűlés 14 tagú vezetőséget választott, amelynek elnöke *Borsódi János* MÁV igazgató, titkára *Horváth Ferenc* MÁV igazgatósági osztályvezetőhelyettes lett.

A MÁV budapesti igazgatóságnál létesült üzemi csoport újjászervezése

A MÁV budapesti igazgatóságnál dolgozó egyesületi tagok f. évi szeptember 25-én *Csanádi József* igazgatóhelyettes vezetésével taggyűlést tartottak. A bevezetőben *Solymos János*, a Közlekedési Tagozat titkára ismertette az Egyesület 10 esztendő munkáját, majd foglalkozott a budapesti MÁV Igazgatóság üzemi helyi csoportjának működésével, amely 1955-ben alakult, de a következő években nem fejtett ki eredményes munkát. Felkérte a tagságot, hogy a kezdeti jó működés után visszahanyatlott csoport működését aktivizálja. A bevezető előadás után *Telek János* a helyi csoport fél-éves programjának irányelveivel foglalkozott, majd a jelölőbizottság javaslata alapján a jelenlevő tagság titkos szavazással megválasztotta a vezetőséget. A 14 tagú vezetőség elnöke *Csanádi József* MÁV igazgatóhelyettes, titkára *Telek János* MÁV műszaki főtanácsos, igazgatósági osztályvezető lett.

A Veszprém város központjának rendezésére kiírt tervpályázat eredménye

A Veszprém város központjának rendezésére kiírt tervpályázaton a pályázóknak elsősorban a 8-as számú országos főközlekedési út veszprémi átkelési szakaszára kellett városképileg is jó és gazdaságos közlekedést biztosító megoldást kidolgozniok. A beérkezett 43 pályamunka közül kettőt díjaztak és további 12-öt megvettek. A két sorolás nélkül díjazott terv közül az egyiket Egyesületünk veszprémi szervezetének titkára, *Kovács Lajos* MÁV műszaki tanácsos, *Torjai Béla* mérnök tagtársunk és *Bozzai József* építészmérnök közösen készítette.

MÁV építész találkozó

A Magyar Államvasutak építészei — Egyesületünk és a MÁV közös rendezésében — augusztus 31-én és szeptember 1-én *kétnapos ankétot* tartottak, amelyen 9 előadás hangzott el. Az ankétal kapcsolatosan „Magasépítés az Államvasutaknál” címmel dokumentációs anyag került kiállításra, amelyet augusztus 31-én *Rődönyi Károly* MÁV vezérigazgatóhelyettes, az Egyesület Vasúti Szakosztályának elnöke nyitott meg. Szeptember 1-én a találkozó résztvevői megtekintették a Keleti pályaudvar felújítási munkálatait.

Előadások és tanulmányi kirándulások

A f. évi augusztus 31-én és szeptember 1-én lezajlott MÁV építész találkozó és a szeptember 16—18-a között tartott *Közlekedéstudományi Napok** programján kívül az elmúlt időszakban Egyesületünk még az alábbi előadásokat és tanulmányi kirándulásokat rendezte:

Július 24. A hajóépítés műszaki újdonságairól tartott előadást *Ferdinánd László*, a Hajózási Szakcsoport klubnapja keretében.

Július 16. A *Tüskevár—Devecser* állomások között folyó hosszúsínesítési munkálatok megtekintésére egynapos tanulmányi kirándulást rendeztünk.

Augusztus 6. *Dr. Ing. Günther Röntsch*, a drezdai Közlekedési Főiskola statikai és szilárdságtani tanszékének előadója „Die Berechnung von Kreisylinderschalenträgen mit Hilfe des Matrizenkalküls“ címmel tartott előadást.

Augusztus 3. *Jan Straka*, a prágai Műszaki Főiskola tanára a betonozási munkahelyek gépesítésével, a szigetelési problémákkal kapcsolatban, általában az aléptményi, alagútépítési és mélyépítési tárgykörben tartott konzultációt.

Augusztus 28. A *Városi Közlekedési Szakcsoport* hajókirándulással egybekötött tanulmányi kirándulást szervezett *Ráckeve*re, amelynek során megvitatásra került a Budapesti Helyiérdekű Vasút déli szárnyvonalának meghosszabbítása.

Szeptember 1. A *Miskolc—Felsőszolca* vasútállomások közti kétvágányú pályán betolásra került új 37 m nyílású, rácsos vashíd munkáinak és terhelési próbájának megtekintésére egynapos tanulmányi kirándulást rendeztünk.

Szeptember 29. *Prof. Ing. dr. rer. oec. habil. Hermann Wagener*, a drezdai Közlekedési Főiskola rektora a Német Demokratikus Köztársaság vasútainak szakmai képzési rendszerét ismertette.

Október 2. *Dr. Bernhard Fritz*, a karlsruhei Műszaki Főiskola tanára vetítettképes, német nyelvű előadást tartott, amelyben a nagy csarnokok előfeszített acélszerkezetekkel történő átfedésével, továbbá az acélbetonelemeknek a magasépítésben való újszerű alkalmazásával és a dortmundi kiállítási csarnoknál alkalmazott újrendszerű függőtető ismertetésével foglalkozott.

Váradi József

* A részletes beszámolót lapunk következő számában közöljük. (Szerk.)

СОДЕРЖАНИЕ

Д-р. Бла Цере: Дни транспортной науки в городе Дрезден	421
Геза Янди: Планирование оптимальных перевозок	430
Адольф Турек: Сварка наплавкой под флюсом гребней бандажа вагонов в локомотивов	441
Тибор Балог: Исследования протекания дорожного движения методами математической статистики	449
Шандор Чех: Испытание на усталость автомобильных деталей	458
Д-р Ференц Майорос: О межгосударственных авиасоглашениях	462
Международный обзор:	
Бела Федеди: Автомобили и погрузочно-разгрузочные машины на весенней выставке в городе Лейпциге в 1959 году	469
Библиография	474
Деятельность общества	475

INHALT

	Seite
Dr. Béla Czére: Verkehrswissenschaftliche Tage in Dresden	421
Géza Jándy: Planung der optimalen Transporte	430
Adolf Turek: Auftragschweissen an Wagen und Lokomotivradreifen unter Schweisspulver	441
Tibor Balogh: Untersuchung des Strassenverkehrsablaufs mit Methoden der mathematischen Statistik	449
Sándor Cseh: Ermüdungsversuche an Kraftfahrzeugsbestandteilen	458
Dr. Ferenc Majoros: Über die zwischenstaatlichen Luftverkehrskonventionen	462
Auslandschau:	
Béla Feledy: Kraftfahrzeuge und Lademaschinen auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1959	469
Bücherschau	474
Vereinsnachrichten	475

TABLE DES MATIERES

	Page
Dr. Béla Czére: Journées de la science de communication à Dresde	421
Géza Jándy: Etablissement du plan des transports optimaux	430
Adolf Turek: Soudage à surfaçer des bandages de wagon et de locomotive sous poudre à souder	441
Tibor Balogh: Examen de l'écoulement du trafic routier avec les méthodes de la statistique mathématique	449
Sándor Cseh: Essai de durée de pièces de construction des automobiles	458
Dr. Ferenc Majoros: Sur les conventions interétatiques de l'air	462
Revue internationale:	
Béla Feledy: Automobiles et des instruments de manutention à la foire de printemps de Leipzig 1959	469
Revue des livres	474
Nouvelles d'association	475

CONTENTS

	Page
Dr. Béla Czére: Days of transport sciences in Dresden	421
Géza Jándy: Planning of optimal transports	430
Adolf Turek: Hard facing welding on wagon- and locomotive-tyres under welding flux	441
Tibor Balogh: Examination of road traffic process with mathematical statistics methods	449
Sándor Cseh: Fatigue tests on automobile parts	458
Dr. Ferenc Majoros: On the interstate airpacts	462
Foreign review:	
Béla Feledy: Motorcars and stackers on the Leipzig spring fair 1959	469
Book review	474
Association news	475

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: Dr. Czére Béla

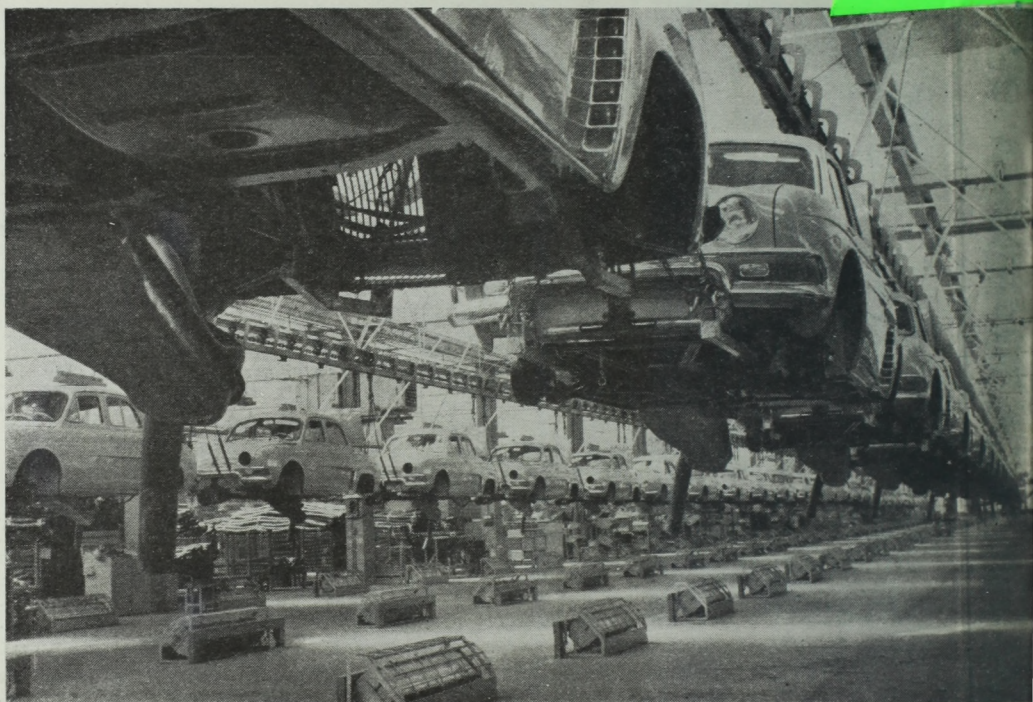
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 1160 példányban

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. — Csekk számlaszám: egyéni 61,229, közületi 61,066 vagy átutalás a MNB 47. sz. folyószámlájára

49879-689/2 - Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Példányenkénti eladási ára : 6,— Ft

Igy készül....



a gépköcsi...

*...a vasúti
köcsi és
számos más
közlekedési
eszköz
a francia
állam
tulajdoná-
ban lévő
RENAULT
gyárban*

