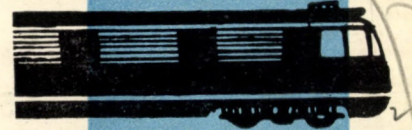


1966 FEB 2

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



2 SZÁM
XVI. ÉVFOLYAM

1966. FEBRUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-
wissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour
la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for
Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.

Telefon: 131-819

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Kiadja: Lapkiadó Vállalat

Budapest, VII., Lenin körút 9-11.

Telefon: 221-293.

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda

Budapest, V., József nádor tér 1.

Telefon: 180-850

V., József nádor tér 1. (üzlethelyiség)

Előfizetés és ügyfélszolgálat:

Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

1 évre 72,- Ft

Egyes szám ára: 6,- Ft

Csekkszám: 61299

INDEX: 25 454

XVI. ÉVFOLYAM 2. SZÁM

1966. FEBRUÁR HÓ

TARTALOM

Dr. Kecskés Sándor: A vasúti felépítmény építésénél és fenntartásánál használt legújabb munkagépek	49
Dékány Lajos: A pneumatikus berendezések lefagyásának vizsgálata a Fővárosi Autóbusz Üzemenél	58
Könyvszemle	60, 66, 74
D Varga József: Vasúti járművek javításban töltött idejének gazdasági hatásai	61
Dr. Vajda Endre: Adalékok a 40 éves magyar rádió-műsor-szórás történetéhez	67
Dr. Vogel, Eberhard: Légnyomásos fékkel fékezett tehervonatok kinematikája a matematikai statisztika tükrében	75
Egyesületi hírek	87, 95
Rév Pál: G. Wissmann repüléstörténeti könyvéről	88
Nemzetközi szemle:	
D Dr. Guóth Béla: Stuttgart város kikötőjének üzeme és gazdasági jelentősége	90

E számunk szerzői:

Dr. Kecskés Sándor, adjunktus az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszékén; Dékány Lajos, okl. gépészmérnök, a Fővárosi Autóbusz Üzem osztályvezetője; Varga József, okl. gépészmérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet munkatársa; Dr. Vajda Endre, a Postamúzeum vezetője; Dr. Eberhard Vogel, adjunktus a drezdai „List Frigyes” Közlekedési Főiskolán; Rév Pál, a Magyar Közlekedési Múzeum muzeológusa; Dr. Guóth Béla, aranydiplomás okl. mérnök

A vasúti felépítmény építésénél és fenntartásánál használt legújabb munkagépek

Dr. KECSKÉS SÁNDOR

A vasutak feladatai rohamosan növekednek; a növekedés általában a már eddig is túlterhelt vonalakon jelentkezik. Az erősen igénybevett vonalakon a vasutak a *forgalom meggyorsításával* igyekeznek az igényeket kielégíteni. Ennek érdekében nagyobb teljesítményű, sebességű és tengelynyomású Diesel-, valamint villamos mozdonyokat, nagyobb rakományú teherkocsikat szereznek be, ugyanakkor a forgalmat nagy mértékben sűrítik.

Az előzőekben ismertetett okok miatt a *pályaépítési és fenntartási munkákkal* szembeni követelmények is fokozódnak. Az építéssel és fenntartással járó nehéz fizikai munkára egyre kevesebb munkaerő áll rendelkezésre. A vasutak e feladatok *gépesítése* útján igyekeznek a nehézségeket megoldani.

A géppel végzett építési és fenntartási munkával szemben az alábbi *igények* támaszthatók:

1. szakszerű munkavégzéssel a pálya állékonyságát hosszú időre kell biztosítani,

2. a nehéz fizikai munkafolyamatokat gépi úton kell elvégezni,

3. a hiányzó emberi munkaerőt gépekkel kell pótolni,

4. a vasúti üzem folyamatosságának legkisebb mértékű zavarása érdekében rövid forgalommentes építési és fenntartási munkaidő

áll rendelkezésre, ezért a pálya-fenntartási gépeknek *nagy teljesítményt és üzemkészséget* kell nyújtaniuk,

5. a jól szervezett gépi munkának *olcsóbbnak, gazdaságosabbnak* kell lennie, mint a hagyományos munkáltatásnak.

A felsorolt szempontokat figyelembe véve a vasutak kb. két évtizede behatóan foglalkoznak a pályaépítés és fenntartás munkájának gépesítésével. Először a kézi munka egyes elemeinek gépesítését oldották meg, majd ezt követően *összefüggő gépsorokat* szerkesztettek.

A leginkább munkaigényes feladat: az ágyazattisztítás és az aláverés kisépekkel nem hozott megfelelő eredményt, ezért nagy teljesítményű *ágyazatrostáló és aláverő gépek* készültek, amelyek a *gépsorok* vezérgépeivé váltak. Mint nevük is mutatja, lényegében csak egy műveletet végeznek, elmarad a vágány irányítása és fekszintre való pontos kiemelése. További fejlődést hozott az *univerzális gépek* használata, amelyek többféle munkaelem — esetleg egyidejű — elvégzésére alkalmasak. A többféle munka elvégzését biztosító gépet elsősorban az aláverőgépre, mint alapgépre építették. Ezzel megoldották a gépi úton való irányítást és fekszintszabályozást.

A technika fejlődése során a gyártó üzemek részletesen foglalkoztak az építés és fenntartás elméleti és gyakorlati problémáival. Az univerzális gépek kifejlesztése mellett elsősorban a *teljesítmények emelésére* törekedtek.

A fejlesztés eredményeként már kialakultak olyan gépsorok, amelyek a szokványos 100—200 vfm/ó teljesítmény helyett 400—600 vfm/ó elméleti teljesítményre is képesek. Egyes gépsorokkal a *Szovjetunióban* 1000—3000 vfm/ó teljesítményt is elértek.

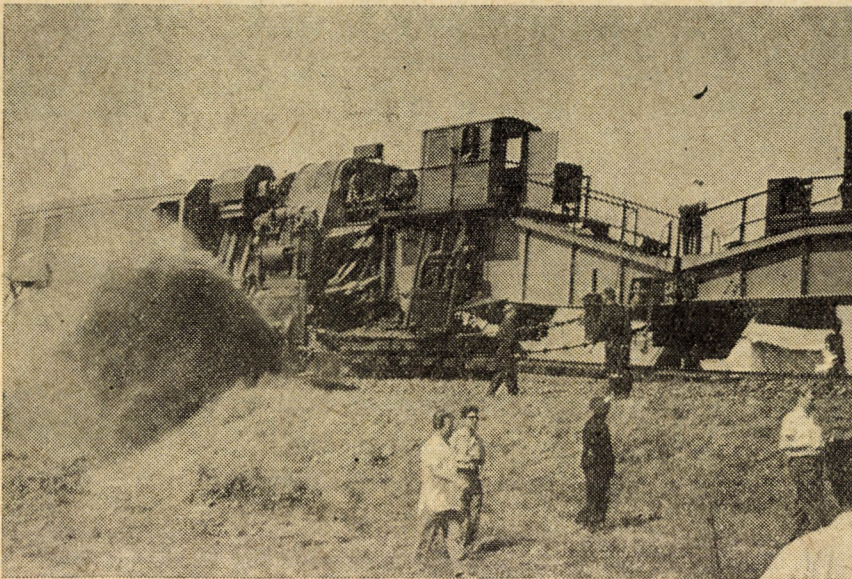
1965 nyarán a *Közlekedéstudományi Egyesület Pályaépítési és Fenntartási Szakosztálya* rendezésében két ismert gyár, az osztrák *Plasser és Theurer*, valamint a svájci *Matisa* cég képviselői Budapesten előadást tartottak. Az előadáson jórészt azokat a gépeket ismertették, amelyeket az 1965. évi müncheni Nemzetközi Közlekedési Kiállításon mutattak be.

A *Matisa* cég képviselője a gépeket a munkafolyamat sorrendjében ismertette.

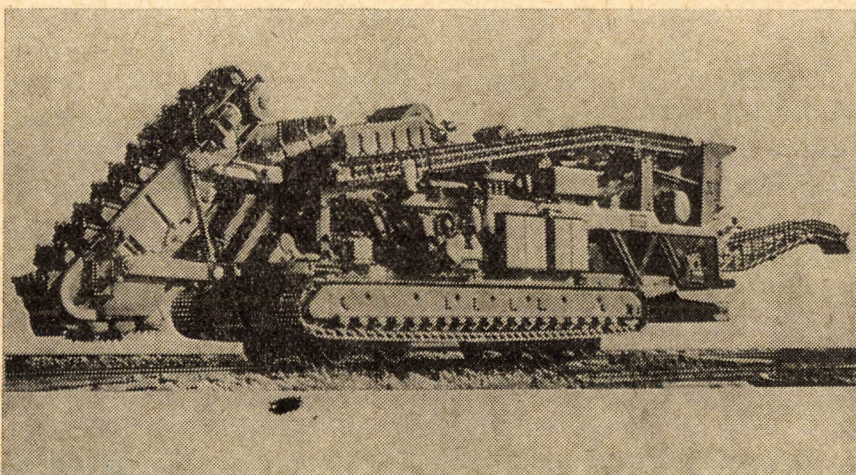
A felépítmény-vizsgálat és a mérések mélyreható elemzése után — erre alapozva — a *felújítási munka folyamata* az alábbi szakaszokra tagozódik:

1. a *zúzottkőágyazat* felújítása, tisztítása;

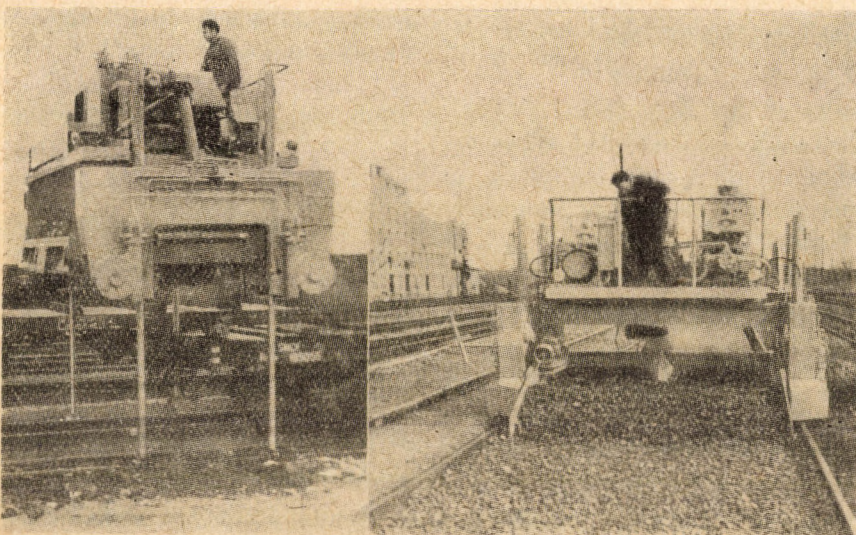
KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI INTÉZET
KÖNYVTÁRA
Leltárkönyv
66 2854



1. ábra. Dragavcev típusú rostálógép



2. ábra. Sinen mozgó és láncalpon dolgozó 200 DC jelű rostáló



3. ábra. Ágyazatredező, a kocsiról való leemelés és munka közben

2. a régi vágány bontása és az új vágány *fektetése*;

3. a lefektetett vágány *alvére*, *irányítása* és szintre emelése.

A gépesítés általános elve, hogy a különböző munkafolyamatokat azonos időtartam alatt kell végrehajtani, a gépek haladási sebességének azonosnak kell lennie. A gépek teljesítményéről ismert átlagszámok hosszabb időre (évre vagy hónapra) vonatkoznak. A napi, órai teljesítmények minden esetben a helyi körülményektől (ágyazatminőség, méretek, forgalmi viszonyok stb.) függenek.

Jelenlegi műszaki ismereteink szerint *Európában* a vágányfelújítási munkáknál az előrehaladás teljesítménye általában 250 vfm/ó. Kivételt képez az 1–3 km/ó teljesítményű szovjet *Dragavcev*-típusú nagyteljesítményű rostálógép (1. ábra) és a mintegy 400 vfm/ó, 140–350 m /ó teljesítményű, vágányon közlekedő és láncalpon dolgozó — a *Matisa*-céggel együttműködő *Secmafer*-cég által gyártott — *ágyazattisztító* (2. ábra).

A 250 vfm/ó teljesítmény 6 óra alatt gyakorlatilag 1000 vfm-re tehető. A 6 órás vágányzár viszont sűrű forgalmú vonalon nem engedélyezhető. Célul tűzték ki ezért a 400 vfm/ó vágányfelújítási teljesítmény elérését, amivel háromórás vágányzár alatt általában 1000 fm felújítás elérhető. 24 órás vágányzár alatt a teljesítmény 5–6 km is lehet.

Igen gondos szervezést igényel azonban a beépítés helyén szükséges nagymennyiségű anyag biztosítása.

A komplex művelet első fázisa: az *ágyazattisztítás* jelenleg a pályafenntartási munka szűk keresztmetszete. Kétségtelen, hogy a prospektusokban 350 vfm/ó teljesítmény is szerepel, de a megalapozott eredmény csak 250 vfm/ó. Az *Európában* általánosan használt gépek teljesítménye — gépész szakértők szerint — nem növel-

hető. A *Matisa* cég előadója a teljesítmény növelésére az egymással szemben haladó két gépes, illetve egymást követő gépes alábbi megoldást javasolta:

a) elől halad az *ágyazatszélrostáló gép* majd vele összekapcsolva

b) a második gép az *ágyazat közepét, az alj alatti részt rostálja.*

Ezzel a megoldással el lehet érni a 400 vfm/ó teljesítményt.

A rostálón kívül ugyancsak új gép a *Secmafer ágyazatrendező*, amelyet platókocsival szállítanak a helyszínre és arról leemelhető. A zúzottkő ágyat rendezi és a fölös követ oldalra dobja. Segédsíneken (vezérsín) fut. Munkáját a régi mezők felszedése után végzi (3. ábra).

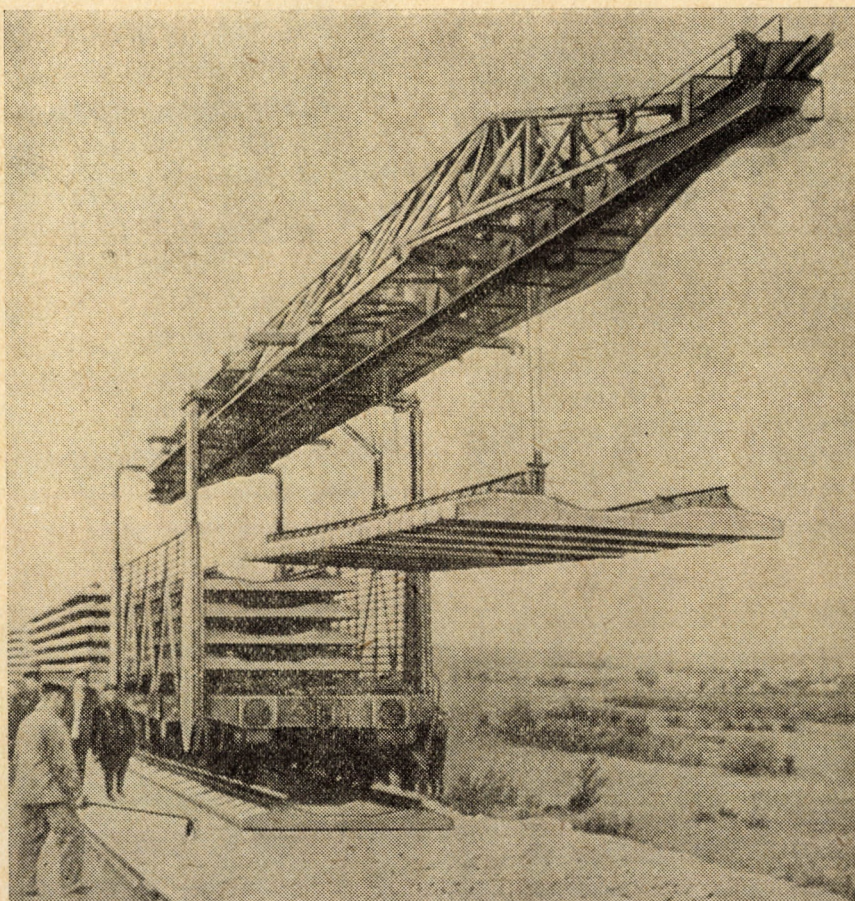
A következő művelet a *vágányfektetés*. A gépesített vágányépítés egyik módszere, hogy a nyomállványokon vagy pórekocsikon a munkahelyre szállított vágánymezőket az aljak végein kívül, az ágyazaton elhelyezett síneken mozgó portáldaruk segítségével szállítják a beépítés helyére.

A *nyomállványok* hátránya, hogy a kis átmérőjű kerekekkel csak kis sebesség érhető el, ami nem teszi lehetővé a vágánymezők nagyobb távolságra való szállítását. Olyan szerelőhelyekről kell gondoskodni, amelyeknek maximális távolsága 15 km.

Platókocsis szállítás esetében minden mező lefektetésénél a vonat mentén végig kell haladni a portáldarukkal. A haladás sebége kicsi.

További módszer a *szánkós* megoldás (szovjet, német, francia). A kész vágánymezőket szánkó, görgő segítségével vontatják a beépítés helyére, majd — a szánkó eltávolítása után — leeresztik az ágyazatra. Hasonló módon távolítják el a régi felépítményt is.

A *Szovjetunióban* igen elterjedt a *Platov-módszer*, amelynél a már lefektetett vágányon mozgó kon-



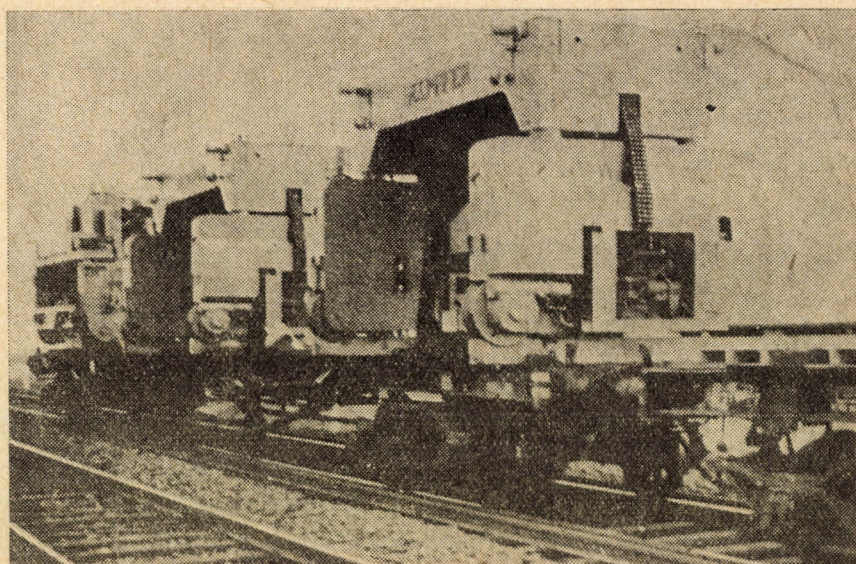
4. ábra. Platov-féle fektető

zolos daru helyezi folyamatosan maga elé a vágánymezőket (4. ábra).

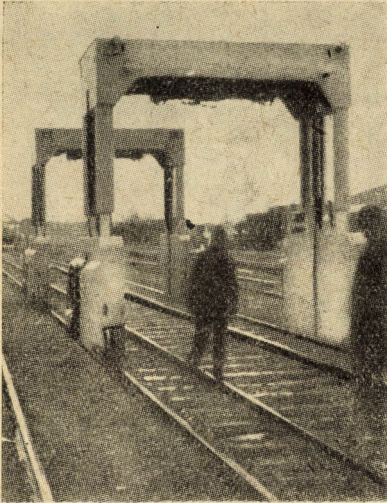
A *Matisa* cég előadója az ún. *vezérsínes* fektetést ajánlja, amely azonos a fenti első eljárással, azzal

a megkötéssel, hogy a darusíneket mind irányra, mind fekszintre szabatosan ki kell szabályozni.

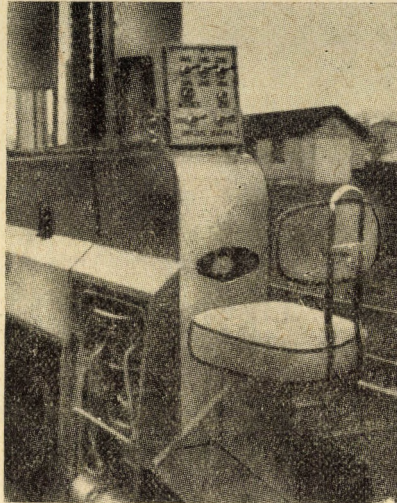
Vezérsíneként a *beépítendő új sínt* használják. Az új sín bármilyen hosszban kivihető a hely-



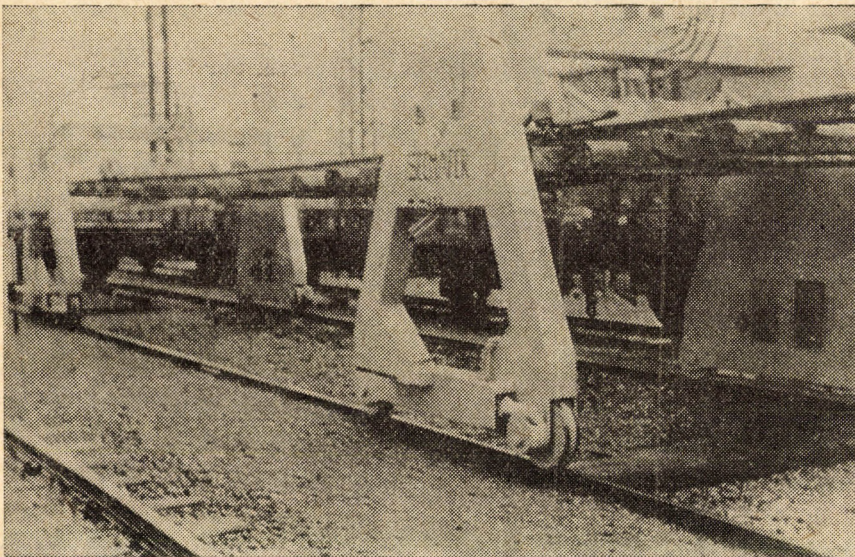
5. ábra. 216 M 8 jelű daru szállítás közben



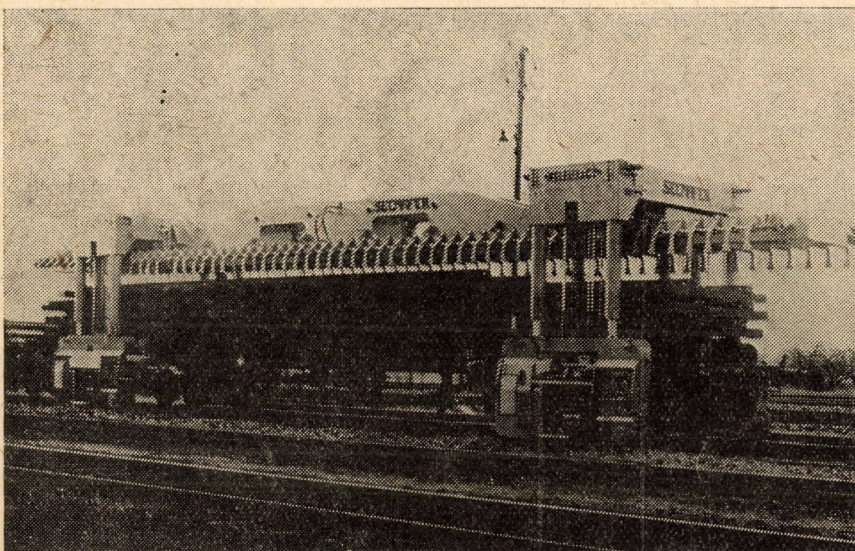
6. ábra. 216 M 8 jelű daru munkára készen



7. ábra. A 216 M 8 jelű daru vezetőülése



8. ábra. Más típusú daru



9. ábra. Portáldaru vasbetonaljfogóval felszerelve

színre. A két sínzál egymástól való távolsága 3,30 m. A fektetési munkát *könnyű portáldarukkal* végzik, 3—4 kezelő elegendő hozzá.

A daruk részben olyan kivitelek, amelyek a régi vágánymezők felszedésére és az új vágánymezők fektetésére alkalmasak. Pőrekoocsin szállítják a helyszínre. A kocsiról való le- és felrakás ideje minimális. A portáldaruk magánjárók (5., 6., 7. és 8. ábra).

Az újabb kivitelű daru a régőtől abban tér el, hogy a portáldarut *vasbetonaljfogóval* szerelték fel (9. ábra).

A munka során megrakott szerelvénnyel érkeznek a munkahelyre a régi vágányon a *fektető daruk* (10. ábra). Két portáldaruvval felszedik a régi vágánymezőket, majd előre viszik az üres kocsiszerelvény fölé és az első kocsi helyezik. Ez után következik az új felépítményi anyag fektetése. A daru a vasbetonaljas kocsiról veszi fel a 30 cm szélességű aljakat, amelyek a kocsin egymás mellett szorosan fekszenek. A helyszínre érve, a daru a vasbetonaljakat a kavicságyra helyezi, ezt követően minden második vasbetonaljfogó szorítása megszűnik. A daru a szorítva tartott feleménységű vasbetonaljat felemeli, továbbmegy, a legutolsóhoz ütközve kiengedi a második fogást, s ezzel a 60 cm-es aljtávolság kiosztása megtörtént.

Az aljak kiosztása után a *segéd-sínt* (vendégsínt) hozza a vasbetonaljakra és ráhelyezésükkel kész a vágány.

A vágányzár befejezésével két speciális kiterő beiktatásával — két db sínzál beépítésével az új és régi vágányok közé — a forgalom megindulhat (11. ábra).

Az *órateljesítmény* függ a daruk által a daruzási művelet alatt befutott vonalak hosszától és a daru hasznos emelési magasságától. A daru sebessége 9 km/ó, emelési magassága 2,2 m, összmagassága



10. ábra. A szállító szerelvény

4,9 m. Amennyiben a rakományt speciális alacsony kocsikon szállítják, rövidebb szerelvény szükséges, a daruk emelési magassága jobban kihasználható, a befutott vonalszakasz rövidebb, a teljesítmény emelkedik.

Az újabb daruval 6 rétegben szállított aljakat lehet rakodni. Egy szállítással 1 km fektetéshez 10 kocsi kell. Egy réteg alj egy kocsin megfelel két vágánymezőnek. A régi vágánymezőket a daru kettésével viszi a pórekocsira. Futása kevesebb, teljesítménye eléri a 400 vfm/ó-t. A daru fogóberendezése hossz- és keresztirányban szabályozható. A két daru együtt dolgozik, távirányítással. A szerelvény vontatója is irányított.

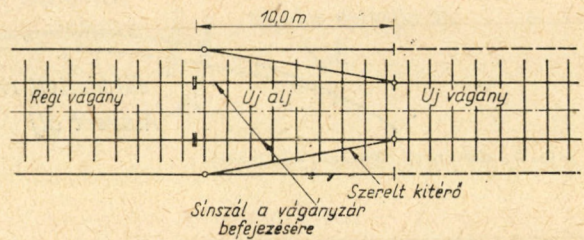
A vezérsínnek a vendégsínnel való cseréjéhez (vízszintes betolásához) szükséges „gomboló” kocsi gyártása most van folyamatban. Ez a kocsi a szokványos kis portáldaru helyett automatikusan végzi a sínek cseréjét. Így az egész munka gépesítve lesz.

A befejező művelet az irányítás, aláverés és szintre emelés. E műveletrészek tekintetében korszerű építésnél és fenntartásnál sorrend megállapítása nem lenne célszerű. Valamennyi műveletet egyidejűleg helyes elvégezni.

Az előadó szerint a fenntartáshoz ugyanolyan gépet kell használni, mint az építéshez. A különbség csupán az, hogy az építésnél az emelés mértéke 10 cm is lehet, míg fenntartásnál ennél kevesebb. Kérdés, hogy az aláverő kalapácsok szinkron működjenek-e?



12. ábra. Az irányító az ingával



11. ábra. Helyszínrajz elrendezése a vágányzár befejezésekor

Aláverőgépeknél az aláverő kalapácsok összehúzása az alj alatt lehet szinkron vagy aszinkron. Szinkron a kalapácsok mozgása, ha az egymással szemben levőket ellenmentes csavarszár húzza össze. Az összehúzás mértéke mindkét kalapácsnál azonos. Ha az egyik kalapács megakad (pl. egy nagyobb kőben), a szembenlevő kalapács sem halad előbbre.

Az aszinkron mozgású kalapácsokat hidraulikus henger mozgatja. Így az útjuk különböző is lehet. Amennyiben az egyik kalapács megakad, a szembenlevő a löket útját járja végig, amíg a hidraulikus rendszerben előre beállított ellenállás-értéket az ágyazatban el nem éri.

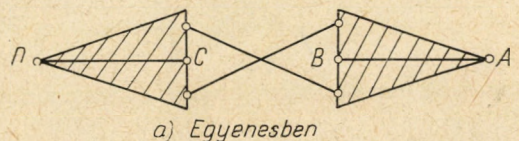
Mivel az ágyazatban levő zúzottkő nagysága és ellenállása nem egyenletes, hanem inhomogén, az aszinkron megoldás látszik helyesebbnek, amely az ágyazati viszonyoknak megfelelően az egyik ponton nagyobb erővel, a másikon kisebb erővel tömörít, hogy a kiegyenlítődésképződés megtörténjen. Ha pl. négy kalapács működik és valamelyik nem ütközik az átlagos

ellenállásba, vagyis a tömörítő erőt nem emészti felül, a többin ezt a felszabadult erőt fel lehet használni.

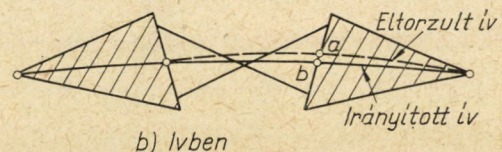
Kitérő aláverésénél célszerű, ha a kalapácsokat egyenként is lehet hidraulikus úton emelni és súlylyeszteni, mivel van olyan hely, ahol valamennyi kalapácsot leengedni nem lehet.

Szintre emelésnél fontos az alátámasztás helye. A gép az ágyazaton vagy az alépítményen támaszkodhat. Ha az alépítményen támaszkodik, a fogóberendezés közel lesz a sínhez, ahhoz igazodik. Az ágyazatra támaszkodva a kiemelési munka tovább tart. Ez utóbbi lehetővé tesz 10—15 cm-es emelést is. A pályatestre támaszkodva a vágány deformálódhat, az emelési magasság korlátozott, ezért ez utóbbi módszer csak fenntartásnál használatos.

A két eljárás előnye egyesíthető. A Matisa szintkiemelő berendezésnél az alátámasztás az ágyazaton fekszik fel, úgy hogy a támasztó láb a zúzottkő ágyazatra hidraulikus hengerrel támaszkodik. A fekszint-hibát a gép

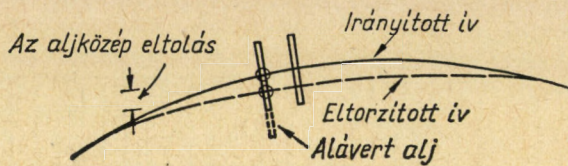


a) Egyenesben

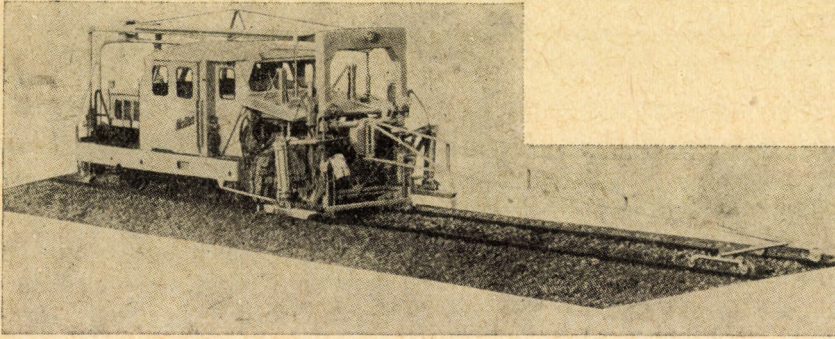


b) Ívben

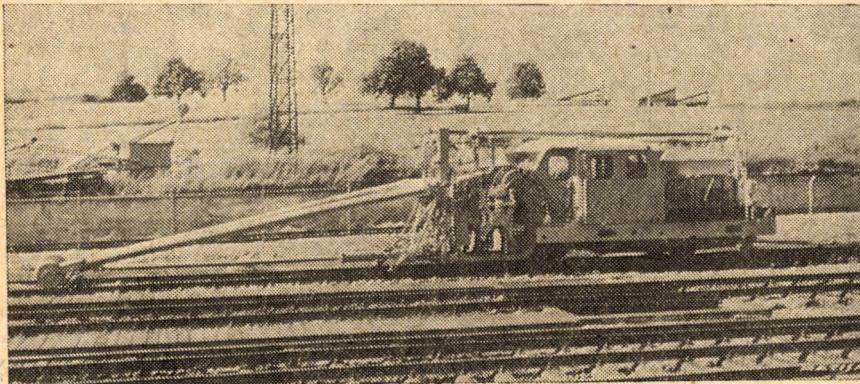
13. ábra. Irányítás vázlat: a) egyenesben, b) ívben



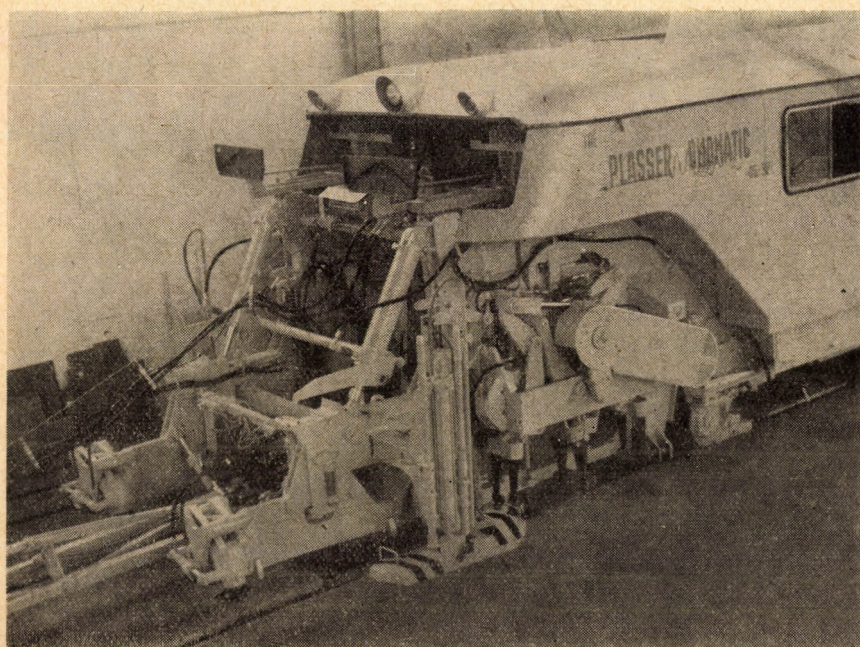
14. ábra. Az alávert alj eltolódása irányítással



15. ábra. BNR 60 jelű ágyazatra támaszkodó, automatikusan irányító és alávertő gép



16. ábra. A MATISA cég legújabb univerzális gépe



17. ábra. DUOMATIC 06-32 L jelű alávertő és emelőgép

előtt futó előkocsin, továbbá a gép mögé nyúló kereten és az alávertő kalapácsok melletti kereten levő görgők érzékelik. Amennyiben az előkocsin és a gép mögött levő kereten a görgők által meghatározott egyeneshez, mint relatív irányvonalhoz képest a kalapácsoknál levő görgő lejjebb kerül, vagyis a pont lesüllyed, a hidraulikus berendezés üzembe lép és jelzi a hibát.

A szint kiemelését a gép a továbbiakban automatikusan végzi. A helyes szint ellenőrzése végett a gép mögé nyúló keretre *ingaberendezést* helyeztek el. Túlemelés nélküli pályán, ha az inga nyugalomban van, a szintreemelés pontos. Az inga jelzi a keresztirányú mozgást. Túlemelésben levő pályán az ingakeret függőleges és vízszintes rudazata által bezárt 90°-os szög eltérítésével a *túlemelés beállítható*. A szintre emelés pontosságának fokozására *optikai berendezés* szolgál, amivel a pálya síkja abszolút irányvonal alapján állítható be (12. ábra).

A *vágány irányítását* a BNR 60 típusú gép automatikusan végzi el, *három fix pont* és egy érzékelő negyedik *segédpont* segítségével. Mikor a negyedik pont a három pont által meghatározott ívre kerül, a pálya irányítása egyenesben és ívben egyaránt megtörténik (13. ábra).

Az „A”, „C”, „D” pontok (13. ábra) ívet határoznak meg. Ha a „B” pontnál eltérés van, azt a gép korrigálja. Az „a” pont „b”-be kell, hogy kerüljön és ekkor az irányító berendezés szerkezete leáll.

Átmeneti ívben az eljárásnál feltételezik, hogy a kiindulási pont ismert helyen van.

Ha az „A” pont az átmeneti ív elejére érkezik, az átmeneti ív geometriai alakjától függő korrekció értékét a gép *hidraulikus irányító berendezésén* után kell állítani. A korrekciós értékek táb-

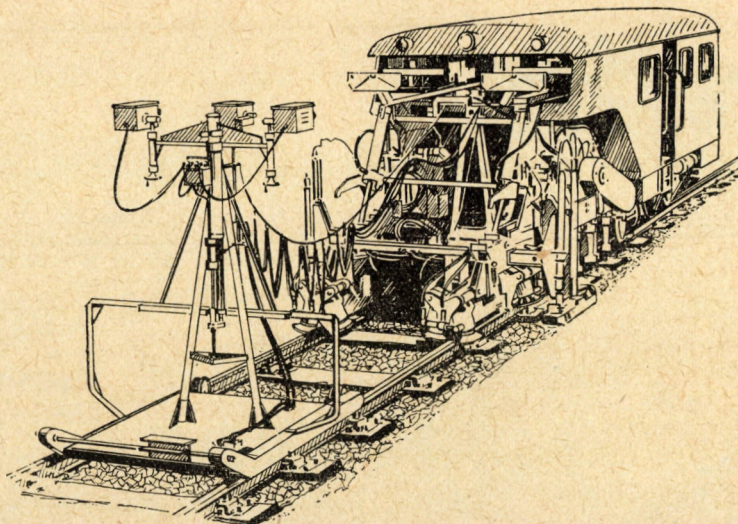
lázatból olvashatók ki. Az előadó szerint a külön géppel végzett szabályozások csökkentik a vágány oldalirányú ellenállását annyira, hogy egy vágányt nem lehet csak irányítani, mivel az utána deformálódik. Előfordulhat hogy a vágányt az első aláverés után eredeti helyéről eltolva ott vernek alá másodsor, ahol nem kellene. Ha az eltolás után előálló oldalhézagot tömörítjük, növekvő és csökkenő hézag keletkezhet (14. ábra). Nem előnyös, ha előbb irányítanak és utána vernek alá.

A 15. ábra egy, az ágyazatra támaszkodó emelési rendszerrel működő univerzális aláverő gépet mutat. A 16. ábrán a Matisa cég legújabb típusú univerzális gépe látható, amely az előzőhöz hasonlóan szintre emel, aláver és irányít.

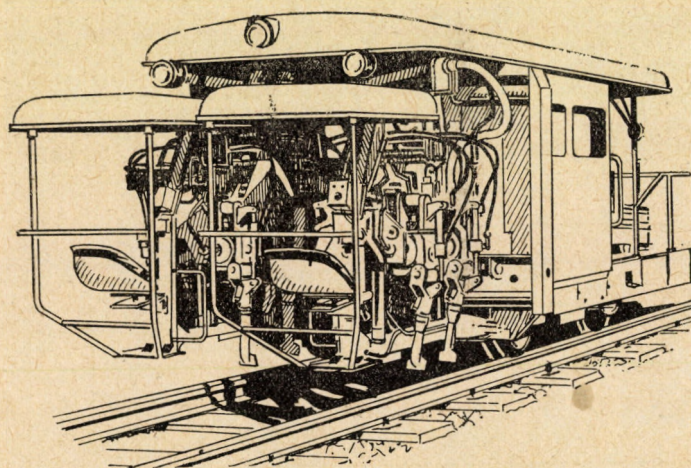
Érdemes megemlíteni, hogy az univerzális gépnek ismeretes olyan változata is, amely a fenti műveleteket elvégzi és vonali munkán kívül, *kitérők aláverésére* is alkalmas. A legújabb univerzális gép *olcsóbb*, mint a részműveletekre konstruált és legyártott gépek *együttes* beszerzési ára, ugyanakkor munkája sokkal biztonságosabb.

Egy másik előadásban a *Plas-ser és Theuer* cég is ismertetett néhány géptípust.

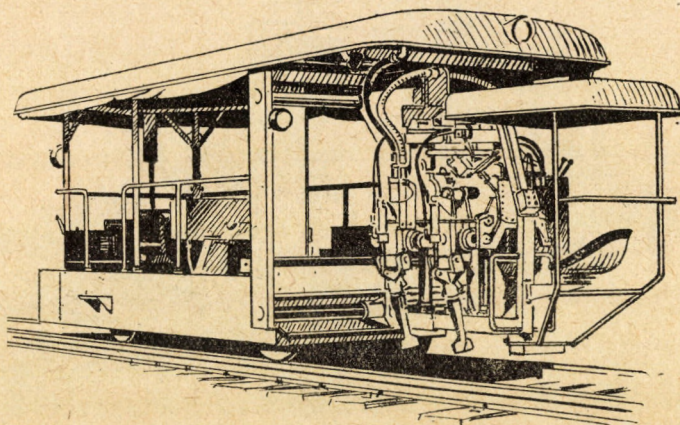
A legújabb a szintkiemelő, aláverő *DUOMATIC 06-32 L* jelzésű gép (17. ábra), amely az 1960 óta folyó fejlesztési munka eredménye. A müncheni kiállításon is bemutatták. Nagy vasúti forgalomnál és hézag nélküli pályákon alkalmas. Együttesen végzi az *emelést, szabályozást és aláverést*. Két aljat egyszerre ver alá és automatikusan szabályoz. A verőfejek száma: 32. Teljesítménye — az előadás szerint — 1000 vfm/ó. A gép üzeme hidraulikus, az aláverő kalapácsok működése aszinkron. Az emelést a sínről és a vágány mellé támasztott emelő talpakról



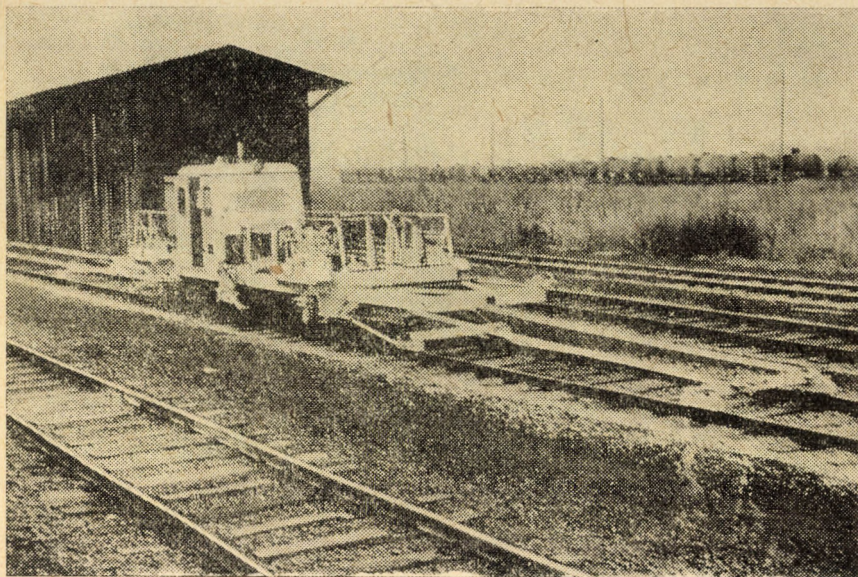
18. ábra. A DUOMATIC a szintreemelővel



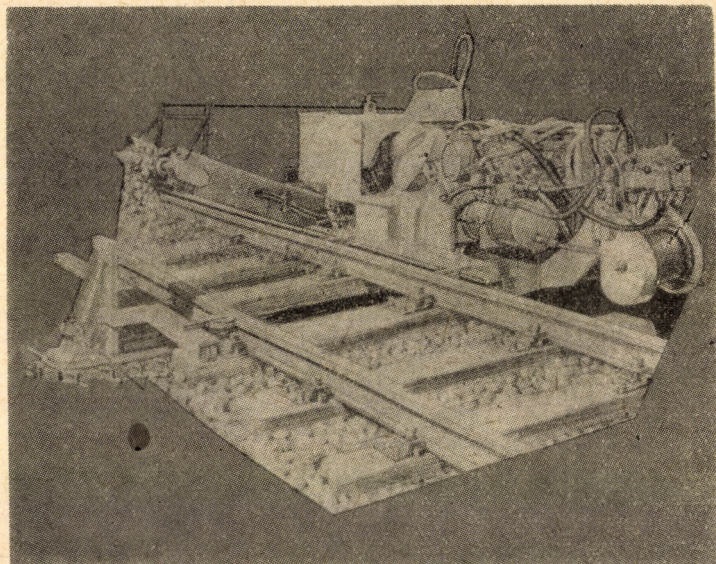
20. ábra. W 275 típusú kitérő aláverő, amely talpfát is cserél



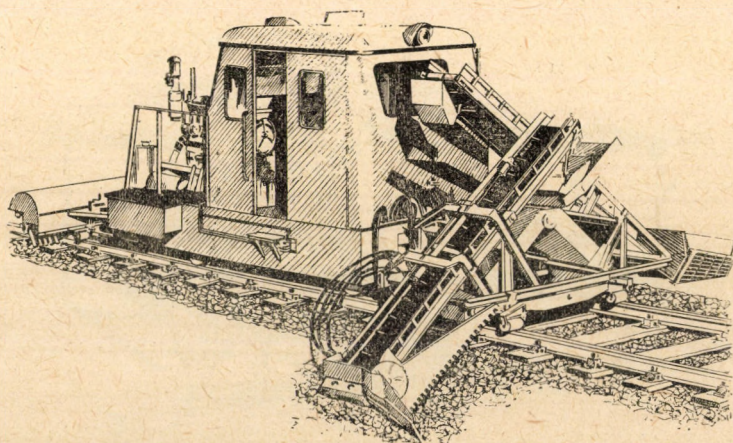
19. ábra. W 75 típusú kitérő aláverő



21. ábra. AL 203 típusú irányítógép



22. ábra. Ágyazatszél tömörítő



23. ábra. BKP 242 típusú zúzottkő profil kialakító

külön-külön vagy — szükség esetén — együttesen végzi. A vágányról való emelés esetén 4 korongpár emeli a vágányt (18. ábra).

A következő géptípus a WE 75. típusú kitérő aláverőgép (19. ábra), de fejlettebb megoldás a W 275. típus (20. ábra), amellyel aljcsere is végrehajtható. Az aljcserenél a zúzottkő lapáttal kerül vissza az ágyazatba. Az aláverő fejek oldalra forgathatók. A kitérő bármely pontját megmunkálja. Szintezővel összekapcsolható, önsúlya max. 20 t. Egy kitérő aláverési ideje 20—30 perc. Két ember kezeli. A kezelők közvetlenül az aláverő kalapácsok felett ülnek, így látják az ágyazatot, minden lehetőséget ki tudnak használni. A WE 275-ös gép a két sínzál felett működő, egyébként oldalirányban mozgatható kalapács-csoportok összekapcsolásával, folyó vágányon is használható.

Az AL 203 típusú irányítógép (21. ábra) automatikusan működik. Az irányító fej a tengelyek között hat a síngerincre. A nyombővítés elkerülése végett kívülről nyom. Az ágyazatban keletkezett üreget *vibrációs gerendával* betömi. A mérőberendezés 24 m hosszú és 2 db. 12 m-es húrból áll. A munkamenet irányítására a menetirányba eső egyik 12 m-es húr használják irányító húrnak és a 24 m-es húr mérőhúrnak.

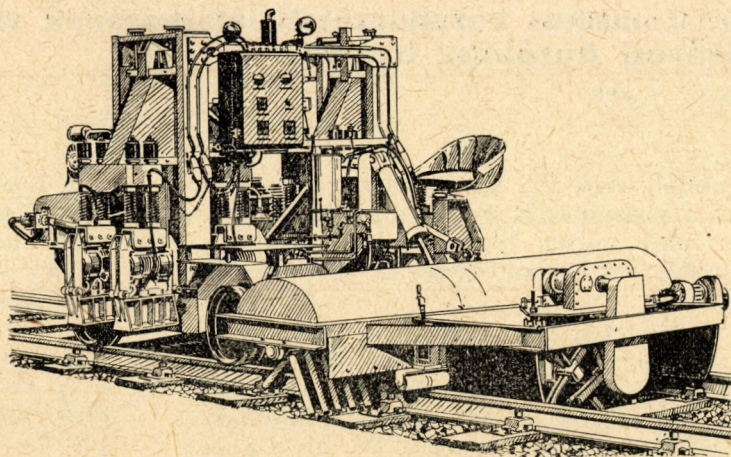
A kéthúros módszernél az azonos sugarú íven nyugvó hosszú mérőhúr és a rövid irányítóhúr nyílmagassága között geometriai összefüggés áll fenn. Amennyiben a gépi mérésnél a hosszú húr ívébe a rövid húr íve nem illeszkedik — vagyis a hosszú húr ívében könyök van — a gép a hibát hidraulikus úton korrigálja. A gép automatikusan megállapítja a hosszú húr nyílmagasságát, ebből redukálja a rövid húr nyílmagasságát, és a vágányt a hosszú húr

nyílmagassága értékének megfelelően eltolja. Durva és finom beállításra egyaránt alkalmas. Mindkét irányban lehet vele dolgozni. Teljesítménye 750 fm/ó. Az irányító gép fel- és leszerelési ideje 2 perc.

A cég törekszik nagyteljesítményű *rostáló gép* kialakítására is. Az RM 62 típusú ágyazattisztító 106 perc alatt 360 fm vágány alatt rostálja ki a zúzottkövet. A cég gyártási profiljában szerepel *ágyazatszél-tömörítő* (22. ábra), *ágyazatfelület tisztító*, *zúzottkő profil kialakító* gép stb. (23. és 24. ábra). Ezekkel az utómunkálatok gépesítését is segítik.

A cég adatai szerint az osztrák vasutaknál a DOUMATIC géppel végzett munka fajlagos költsége 5,4 Schilling/fm. A kézi munkával szemben a megtakarítás 50%-os. A gép beszerzési költsége az élettartam fele ideje alatt megtérül.

A felépítményi munkák anyag- és bérarányáról is közöltek adatokat; ezek szerint, ha a kettő együtt 100%, akkor a megoszlás a következő képet mutatja:



24. ábra. BKV 142 típusú talptisztító és zúzottkőrendező

	bér %	anyag %
Ausztria	30	70
USA	70	30
India	10	90

*

A jövő fejlődésének iránya feltehetően az, hogy *a kézi munkát felváltja a gépesítés*. Azonban csak jól megszerkesztett, célszerű gépekkel lehet a felépítmény építése és fenntartása gazdaságos. Az elhangzott előadásokból is leszűrhető, hogy a fejlődés a *nagyteljesítményű gépek* irányába mutat.

A továbbiakban azonban még számtalan részletkérdés vár megoldásra. A felépítmény szerkezetének megváltozása is újabb követelményeket fog támasztani. Szükséges tehát, hogy szakembereink állandóan figyelemmel kísérjék a fejlődést és az elkövetkezendő idők folyamán e téren szerzett ismereteiket gyakorlati tapasztalatokkal alátámasztva, megfelelően hasznosítsák.

IRODALOM

A *Matisa*, valamint a *Plasser és Theurer* cég dokumentációi.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

A pneumatikus berendezések lefagyásának vizsgálata a Fővárosi Autóbusz Üzemnél

DÉKÁNY LAJOS

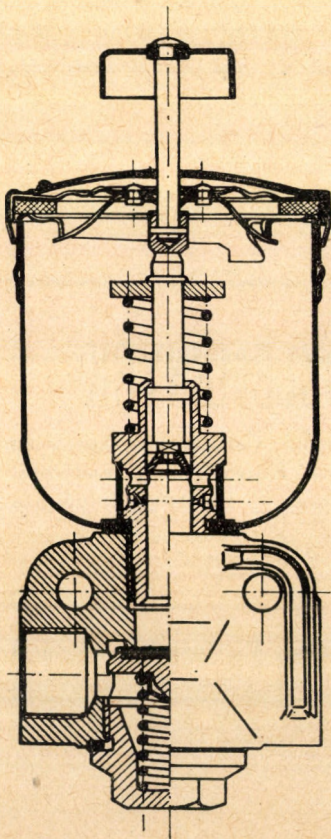
Az elmúlt évek téli üzemeltetési tapasztalatai alapján a szakemberek beható vizsgálat tárgyává tették, hogy milyen tényezők befolyásolják az autóbuszok forgalomból történő kiesését a téli időszakban.

Az üzemeltetési tapasztalatokból rögzíthetjük, hogy a legnagyobb veszélyt a *pneumatikus-berendezések lefagyása* jelenti. Jelenlegi téli üzemeltetési rendszerünk mellett ugyanis a motorok indításával különösebb probléma nem merül fel, mivel azokat az időjárástól függetlenül szakaszosan, illetve hideg idő esetén (-5°C alatt) folyamatosan járátjuk.

Az *erőátviteli szerkezetnél* történt típusváltozások — a sebességváltó és a hátsóhid vonatkozásában is — fejlődést hoztak, mivel a sűrű és könnyen dermedő C-olaj helyett a korszerű járművek e fődarábjában *motorolajat* használunk kenés céljára.

A fő feladat tehát a pneumatikus-berendezések lefagyását meggátolni. A 2. ábrán láthatjuk a pneumatikus berendezés teljes vázlatát, az ajtókat vezérlő csővezeték kivételével. Ezek a vezetékek a 4/3 sz. levegőtartály kimenő oldaláról ágaznak le.

Az elmúlt igen hideg telek tapasztalatai azt mutatták, hogy az autóbuszok legnagyobb részét azért esnek ki a forgalomból, mert az *ajtónyitó berendezések* lefagynak, illetve az azokhoz vezető csővezetékben ún. *jégdugó* képződik.



1. ábra. Fagymentesítő szivattyú

A *légfékberendezésben* csak a legkritikább esetben, -20°C körüli hideg esetén észleltünk olyan jelenséget, hogy valamelyik szelep, főleg a légtartályokra szerelt áteresztő visszacsapószelep fagy le.

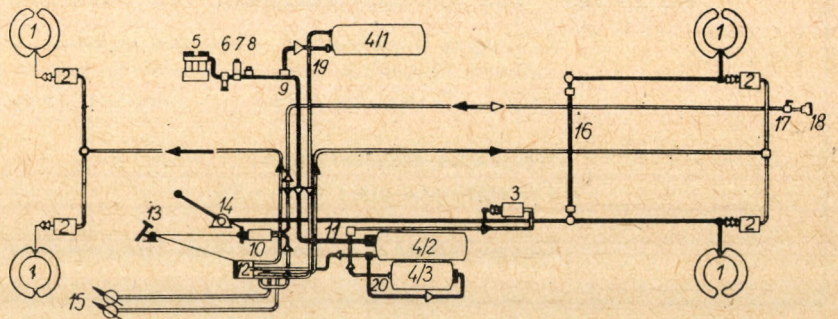
Miután tisztázódtak azok a helyek, ahol az ún. lefagyás bekövetkezik, ki kellett dolgozni e jelenség meggátolására a megfelelő intézkedéseket.

Az első ilyen intézkedés a *légfék-henger-dugattyúk kenésének felülvizsgálata* volt. A vizsgálat megállapította, hogy karbantartás vonatkozásában nem tettünk különbséget téli és nyári üzem között, aminek az lett a következménye, hogy az alacsony dermedésű zsírokkal kezelt ajtónyitó léghenger-dugattyúk -10°C hideg alatt megkeményedtek, és emiatt a szerkezet nem működött. Új minőségű, olyan zsírt (LC-12/II. jelzésű) irtunk elő, amelynek kenhetőségi alsó határa -40°C körül van. Ennek a zsírnak használatával jó eredményeket értünk el.

A pneumatikus berendezések legnagyobb problémája, hogy a légsűrítő által beszívott levegővel *nedvesség* is bekerül a rendszerbe és az üzem közben lecsapódik a berendezés falára, a szelepekre, majd jéggé fagyva, azok működését meggátolja. Különösen vonatkozik ez az ajtónyitó-léghenger vezetékekre, ahol az alvázról felmenő vezeték falára lecsapódott pára lefelé folyva, vízcsepp alakjában a hajlatoknál vagy töréseknél megakad, megfagy, miáltal jégdugó keletkezik a csőben, ami meggátolja a levegő áramlását.

Az említett lefagyások meggátolására szolgál az ún. *fagymentesítő szivattyú* (1. ábra), amely szivattyúból és tartályból áll. A tartályba *fagyásgátló folyadékot*, jelen esetben *etilénglykolt* töltünk és azt a szivattyú segítségével jutattuk be a rendszerbe.

A 2. ábrán a vastagon jelölt csővezeték mutatja a légsűrítő által termelt levegő útját a légtartályokhoz. A rajzon jól megfigyelhetjük, hogy a 7-es sz. fagymentesítő szivattyúból a rendszerbe bepermetezett fagyásgátló folyadéknak milyen hosszú utat kell megtennie, amíg a 4/1, 4/2, ill. a 4/3 levegőtartályhoz eléri. Az ábrából az is kitűnik, hogy az etilénglykol legkedvezőbb hatását, a szí-



2. ábra. 1k. 620 tip. légfékberendezés vázlat (D-630/1/2); 1. fékpofa, 2. fékhenger, 3. szervóhenger, 4. légtartály, 5. légsűrítő, 6. olajváltó- és abroncsoltópalack, 7. fagymentesítő szivattyú, 8. nyomásszabályozó szelep, 9. elágazó, 10. pótkoci fékezőszelep, 11. szervószelep, 12. főfék, 13. lábfékpedál, 14. kézifék, 15. levegőnyomásmérő, 16. kézifék áttevőengely, 17. elzárócsap, 18. csatlakozófej, 19. áteresztőszelep, 20. áteresztőszelep.

vattyú közelsége miatt, a fékberendezés szelepein és vezetékain tudja kifejteni, amihez hozzájárul a féklevegőcsőnek viszonylag nagy átmérője is ($\varnothing 10$ mm). Azt is láthatjuk, hogy az ajtónyitó léghengerbe (4/3) jut a legkevesebb etilén-glykol pára. A fentiekből következik az ún. ajtólefagyások magas száma. Egyes garázsaink ezen úgy segítenek, hogy víztelenítés esetén a légtartályok víztelenítő csavarjait kihajtva, spricpumpával fagyásgátló folyadékot fecskendeznek be.

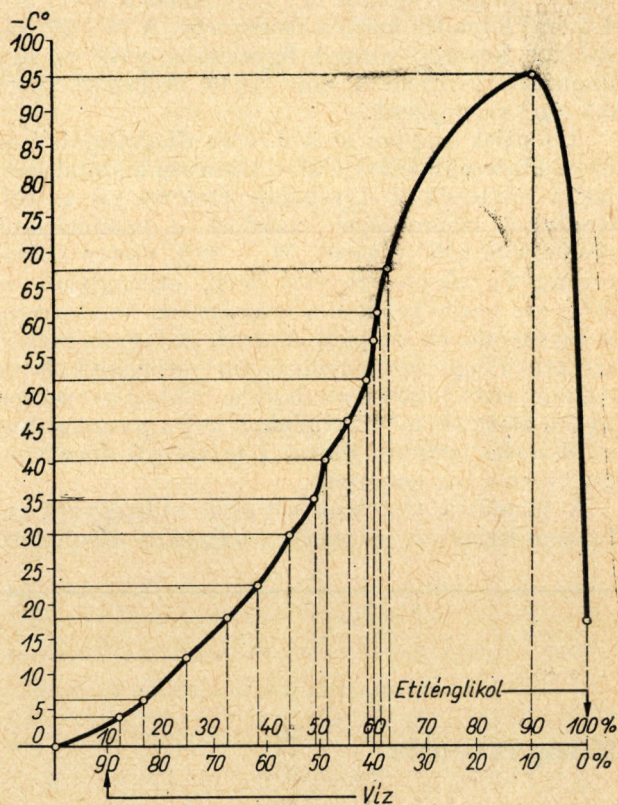
Megoldásnak kínálkozik a 4/3 levegőtartály kimenő csatlakozásához még egy fagymentesítő szivattyú beépítése, különösen csuklós autóbuszoknál. Működtetésével a fagyásgátló folyadék közvetlenül az ajtókat vezérlő és működtető csőrendszerbe kerül, aminek következtében az ajtóműködtető csővezeték, valamint az ajtónyitó léghengerek gyakori lefagyását nagy mértékben csökkentené.

A konstrukcióból következik, hogy a fagyásgátló folyadék nem minden esetben juthat be a rendszerbe. E kérdés tisztázása érdekében tegyük vizsgálat tárgyává a levegőtánpótlás működését. A légsűrítőt (5) a motor ékszíjjal hajtja, így az állandóan termeli a levegőt. Ez a levegő átmegegy az abroncsöltőpalack és a fagymentesítő szivattyú csatlakozáson és úgy kerül a lefúvószelephez. A lefúvószelep viszont csak akkor engedi tovább a légsűrítő által termelt levegőt, ha a vezetékben és a légtartályokban a levegő nyomása a beállított érték alá (6 atm) csökkent, illetve ha fékeztünk vagy az ajtónyitó léghengereket hoztuk mozgásba. Ebben az esetben a tartályokból a levegőmennyiség pótlására az áteresztőszelepen keresztül megindul a levegő áramlása, amint azonban a nyomás kiegyenlítődött, a légsűrítő által termelt levegő a szabadba kerül. Ebből következik, hogy a fagyvédő szivattyút csak akkor szabad működtetni, ha a rendszerben a légnyomás 6 atm. alatt van.

A helyes eljárás az, ha a fagyásgátló szivattyú működtetése előtt a rendszerből levegőt használunk el, illetve nyomáscsökkenést idézünk elő, álló motornál a fékpedál többszöri benyomásával és az ajtók többszöri nyitásával, csukásával. A motort beindítva, a fagymentesítő szivattyút működtetve, a termelt levegő a fagyásgátló folyadékkal együtt bekerül a rendszerbe. Leghatásosabban akkor tudjuk ezt a műveletet végrehajtani, amikor a levegőtartályokat víztelenítjük.

A következő feladat annak a tisztázása, hogy a fagyásgátló folyadék miképpen fejti ki hatását és hogyan gátolja meg a szelepek, illetve a vezetékek lefagyását.

A 3. ábra mutatja, hogy az etilén-glykol és a vízmennyiség változtatásával az elegy dermedéspontja mikor következik be. Az ábrából jól látszik, hogy 100%-os etilén-glykol használata esetén a folyadék dermedéspontja kb. -16°C . Ha 10% vizet adunk hozzá, a dermedéspont hirtelen -95°C -ra szökik fel, majd a további vízhozzáadás függvényében a dermedéspont fokozatosan csökken. A jelenleg érvényben levő technológiai utasítás szerint a fagymentesítő szivattyúban 75%-os etilén-glykol és 25%-os vízkeveréket írunk elő. A rendszerben a levegő fogyasztása következtében a páratartalom fokozatosan változik, illetve mind több és több víz



3. ábra. Etilén-glykol-víz elegy fagyási pont változása

kerül az etilén-glykolhoz, így hatása fokozatosan csökken.

Az etilén-glykol vegyi összetétele: $(\text{CH}_2-\text{OH})_2$, s vízzel minden arányban jól keveredik. Jellegzetesége, hogy higroszkópos, tehát a levegőben levő vízpárákat képes lekötni. Ezek a tulajdonságok teszik alkalmassá a lefagyások megszüntetésére.

Az adott esetben vizsgálatokat kellett végeznünk arra vonatkozóan, hogy az autóbuszok pneumatikus rendszerében mennyi vízpára csapódik le és gyűlik össze. A megfigyeléseket 3 db szőlő és 3 db csuklós járművön hajtottuk végre, úgyhogy először a pneumatikus rendszert kitisztítottuk, illetve víztelenítettük. A 48 óra után a levegőtartályokból összegyűlt vízmennyiséget leengedtük. Átlagosan 0,4 dl víz gyűlt össze, amiből az következik, hogy kétnaponként a pneumatikus rendszerben átlagosan 0,4 dl vízpára lecsapódásával lehet számolni.

A megfigyeléseket 1965 II. 13-án 10^h-tól 1965 II. 15-én 10^h között folytattuk le. A jelzett napokon a középhőmérséklet az alábbiak szerint alakult:

- II. 13-án napi középhőmérséklet: 0°C
- 14-én napi középhőmérséklet: 3°C
- 15-én napi középhőmérséklet: $1,9^\circ\text{C}$

A számításnál a lecsapódott vízmennyiséghez még figyelembe kell venni a rendszerből eltávozott levegő vízpáratartalmát is, amit maximális biztonságra való törekvéssel szintén 0,4 dl-re veszünk. Az etilén-glykolnak tehát kétnaponként 0,4 dl + 0,4 dl = 0,8 dl vízzel, illetve párával kell keveredni és a fagypontját leszállítani. Ez egy napra számítva 0,4 dl = 40 cm³. A fagymentesítő szivattyú

vattyú dugattyújának egy lenyomására kb. 1,3—1,5 cm³ folyadék kerül a rendszerbe. A 75—25 százalékos keverési arányt figyelembe véve ez egy dugattyúnyomásra 1 cm tiszta etilén-glykolt és 0,3 cm³ vizet jelent.

A fentiek alapján és a 3. ábra diagramjából az üzemeltetési szakszolgálatok könnyen kiszámíthatják a hőmérséklet figyelembevételével azt az etilén-glykol mennyiséget, amelyet a pneumatikus rendszerbe kell juttatni. Pl. —20°C esetén a biztonság figyelembevételével 50% etilén-glykol és 50% víz keveréket kell a rendszerben fenntartani. A lekötendő víz és pára 40 cm³. A fagymentesítő szivattyú egy nyomásra 1 cm³ etilén-glykolt és 0,3 cm³ vizet juttat a rendszerbe. Ebben az esetben 24 óra alatt 24 cm³ etilén-glykolt kell a pneumatikus rendszerbe juttatni, illetve a szivattyú dugattyúját 24-szer kell lenyomni.

A járművek víztelenítését és az etilén-glykol befecskendezését a naponkénti vizsgálat alkalmával

kell elvégezni, a kijelölt javító, illetve vizsgáló aknákon. A rendelkezésre álló idő rövidege miatt célszerű egyik nap a páros, a következő nap a páratlan forgalmi rendszámú autóbuszokat kezelni. Helyes az a gyakorlat — a vizsgáló aknán az átfutási idő csökkentése céljából — hogy a javításra kerülő járművek víztelenítését és a fagyásgátló folyadék befecskendezését a javító aknák dolgozói végzik el.

Megfigyeléseink során a levegő páratartalmának változásával nem számoltunk. Véleményünk szerint azonban a gyakorlat számára a mért adatok elfogadhatók és a biztonságosabb téli üzemeltetéshez segítséget nyújtanak.

Hangsúlyozni kell, hogy a téli nagy hidegben a fentiek szerint a pneumatikus rendszerbe juttatott fagymentesítő folyadék igen nagy mértékben csökkentheti a fékberendezés, de különösen az ajtónyitó berendezések különböző szelepeinek és vezetékeknek lefagyását, azonban nem pótolja a gondos és rendszeres, folyamatos karbantartást.

Könyvszemle

Ternai Zoltán: A gépkocsi, 10. javított kiadás
Bp. 1965. Műszaki Könyvkiadó, 315 old. 350 ábra,
32 színes tábla (ára kötve: 50,— Ft)

Ternai Zoltán jól ismert könyvének legújabb kiadása — a kisebb javításoktól eltekintve — azonos tartalmú az 1962-ben megjelent 9. kiadásával. A könyv a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Autóközlekedési Tanintézete oktatási tematikájának figyelembevételével készült, s mint ilyen, a Tanintézet tanfolyamainak vizsgaanyagát tartalmazza.

A mű I. fejezete az általános ismereteket tárgyalja: a gépkocsi történetét, a fizikai alapfogalmakat, a gépkocsi szerkezeti felépítését. A II. fejezet foglalkozik az erőátviteli szerkezetekkel (tengelykapcsolás, sebességváltómű, kardántengely, differenciálmű). A futóműre és tartozékaira (tengelyek, kerekek, kormány szerkezet, rugózás) vonatkozó ismereteket a III. fejezet foglalja össze. A IV. fejezetben tér rá a szerző az Otto-motorok szerkezetének és működésének tárgyalására (négyütemű és kétütemű motorok működése és típusai). Az V. fejezet ismerteti a gépkocsi villamos berendezéseit (villamossági alapfogalmak, akkumulátor, gyújtókészülékek, dinamó, indítómotor, egyéb villamos berendezések). Külön fejezetben (VI.) foglalja össze a könyv a Diesel-motorokra vonatkozó ismereteket (a motor működése, a gázolaj égése, az égőterek, a gázolajjellátó berendezések és a Diesel-motor villamos berendezései). A VII. fejezet „A legújabb rendszerű gépkocsimotorok” címen a benzin befecskendezéses motorokat, a forgó-bolygódugattyús motorokat, a gépkocsi-gázturbinákat és a szabad dugattyús gázfejlesztőket tárgyalja. A VIII. fejezetben kerül sor

a kocsiszekrény és tartozékai ismertetésére, az utolsó, IX. fejezet pedig a gépkocsi vezetésére, gondozására és a hibaelhárításra vonatkozó főbb tudnivalókat foglalja össze.

Ternai Zoltán: A motorkerékpár, 4. kiadás

Bp. 1965. Műszaki Könyvkiadó, 320 old. 384 ábra,
32 színes tábla (ára kötve: 50,— Ft)

Az 1961-ben készült 3. kiadáshoz képest a könyv 4. kiadása változatlan tartalommal jelent meg. Célja elsődlegesen az, hogy a motorkerékpárvezetői vizsgához tankönyvül szolgáljon; ezen felül azonban a gyakorlottabb vezető számára is lehetőleg teljes ismeretanyagot kíván nyújtani.

A motorkerékpárok fejlődésével, a mechanikai alapfogalmakkal és a motorkerékpárok fajtáival foglalkozó bevezető után a könyv négy fejezetre oszlik. A terjedelmes (18—151. oldal) I. fejezet, „A motorkerékpárok szerkezeté” címen, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Autóközlekedési Tanintézete motorkerékpárvezetői tanfolyamának műszaki vizsga-anyagát tartalmazza, míg a további fejezetek főleg a levizsgázott, gyakorló motorkerékpárvezetők ismereteinek bővítését szolgálják. Így a II. fejezetben foglalkozik a szerző a motorkerékpárok üzemeltetésével (vezetés, karbantartás, üzemzavarok felismerése és elhárítása, javítás), a III. fejezetben pedig a motorkerékpár építésében várható irányzatokról kap az olvasó áttekintést. A IV. fejezet a motorsport iránt érdeklődők számára a motorkerékpárversenyek és a versenymotorkerékpárok tudnivalóit foglalja össze, beleértve a szériamotorkerékpárok versenyzéshez való átalakítását is.

Vasúti járművek javításban töltött idejének gazdasági hatásai

VARGA JÓZSEF

Minden gépszerkezet használhatóságának egyik jellemzője a *karbantartásban és javításban töltött idő* nagysága.

Legtöbb munkagépünk nem dolgozik három műszakban, ezeknél a javítási és karbantartási munkák egy része az üres műszakokban elvégezhető és így nem okoz üzemidő rövidülést. Azoknál a gépeknél azonban, amelyek teljes *három műszakban* dolgoznak, minden fenntartásra fordított óra csökkenti az üzemórák számát, így a gép termelését is. A fenntartásra fordított idők növekedése három műszakos üzemben tehát nemcsak a fenntartási költségek nyilvánvaló emelkedése miatt fontos, hanem azért is, mert a termelés csökkenésének megakadályozására nagyobb géppark üzemeltetését teszi szükségessé.

A vasútüzemben a *vontató és vontatott járműveket* állandóan három műszakban használják, ezért a *fenntartási idők alakulása különös jelentőségű*. A következőkben a fenntartási, tehát a karbantartási és javítási idők változásának hatásait vizsgáljuk az üzemi járműállag alakulása szempontjából.

Természetesen, minél rövidebb fenntartási idővel lehet egy vasúti járművet üzemben tartani, annál kisebb üzemi járműállag szükséges ugyanannak a szállítási feladatnak az elvégzéséhez. A fenntartási idők csökkentése ezért már régóta minden vasút egyik legfontosabb feladata.

A vasúti járművek fejlődése, különösen a gőzvontatást felváltó *Diesel- és villamos vontatás* belépése a fenntartásban töltött idők csökkentésének kérdését még fontosabbá teszi. Az új járművek viszonylag magas beszerzési ára és a gyors műszaki fejlődés miatt bekövetkező erkölcsi kopása a *járművek minél jobb kihasználását* teszi szükségessé, ami csak kis fenntartási idők mellett lehetséges.

A fenntartási idő csökkenése nemcsak azzal az előnnyel jár, hogy *csökkenti az üzemi járműállagot*, hanem közvetve más területeken is érezteti hatását.

A fenntartási idők csökkentésére bevezetett *kor-szerű technológiák* csökkentik a javítási költségeket és csökken a szükséges javítóműhelyi kapacitás igény is. A következőkben ezekkel a hatásokkal nem foglalkozunk, vizsgálatainkat csupán az *üzemi járműállag változásának gazdasági vonatkozásaira* korlátozzuk.

A vasútüzemnek meghatározható szállítási szükségletet kell kielégítenie, melyhez pontosan *kiszámítható dolgozó járműállag* szükséges. A dolgozó állagon kívül számítani kell a javításban álló járművekre is és ezért az *üzemi állag* a dolgozó és javításban álló állag összege.

A fejtegetéseinkben használt *jelölések* értelme a következő:

Ad = A szállítási feladat ellátásához szükséges, állandóan üzemben tartandó járművek száma: a *dolgozó állag*.

$Aü$ = A dolgozó és javításban álló járműállag összege: az *üzemi állag*.

C = A *javítási százalék* az üzemi állagra vonatkoztatva.

J = Az egy jármű egy évben javításban és karbantartásban töltött *összes napjainak száma* a jelenlegi üzemben.

J' = Az egy jármű egy évben javításban töltött *összes napjainak száma* a fenntartási viszonyok megváltoztatása után.

$d = J' - J$ a javításban töltött napok *változása*.

A továbbiakban a *szükséges üzemi állagot* a javításban töltött napok függvényében fogjuk megállapítani, ezért elsősorban a jelenlegi állapotot (J) kell meghatározni.

A nemzetközi adatszolgáltatás (az UIC kiadásában évente megjelenő Internationale Eisenbahnstatistik) általában a *dolgozó és javításban álló állagot* adja meg. A MÁV adatszolgáltatása a *vontató járműveknél* megadja ezen felül a *javítási százalékokat* is.

A felvett jelölésekkel írhatjuk, hogy az üzemi állag:

$$Aü = Ad + \frac{C}{100} Aü$$

és az éves dolgozó állag:

$$365 Ad = (365 - J) Aü$$

Az egyenletekből az üzemi állagra vonatkoztatott javítási százalék:

$$C = 0,274 J \quad (1)$$

és egy jármű jelenleg javításban töltött napjainak száma:

$$J = 365 \frac{Aü - Ad}{Aü} \quad (2)$$

A szállítási feladat ellátásához szükséges (Ad) dolgozó állag mellett az üzemi állag alakulását a javítási napok függvényében a következő összefüggés adja:

$$Aü = \frac{100}{100 - 0,274J} Ad. \quad (3)$$

Ha — megváltoztatott viszonyok között — a javításban töltött napok számát J' -re változtatjuk, úgy ennek egy $Aü'$ üzemi állag felel meg.

A jelenlegi és a megváltoztatott javítási napoknak megfelelő üzemi állagok különbsége:

$$\begin{aligned} \Delta Aü &= Aü' - Aü = \\ &= \frac{27,4(J' - J)}{(100 - 0,274J') \cdot (100 - 0,274J)} Ad \quad (4) \end{aligned}$$

Ha tehát a javításban töltött napok számát J' -ről J' -re változtatjuk, úgy ennek $\Delta Aü$ üzemi állag változás felel meg.

A képletből azonnal megállapítható, hogy az üzemi állag változása nemcsak attól függ, hogy hány nappal változtatjuk a javítási időt, hanem attól is, hogy milyen javítási állapotból (J) kiindulva hajtjuk végre a változtatást.

Az üzemi állag változás karakterének elbírálásához azt [(4) képlet] grafikusan ábrázoljuk. A görbe értékeit csak csökkenő javítási időkhöz számoljuk ki, mert növekvő javítási időkre — a műszaki fejlődés mai helyzetében — nem gondolhatunk. A görbe megszerkesztéséhez $Ad = 100$ értékből indulunk ki. Ennél az értéknél ugyanis a $\Delta A\ddot{u}$ értékei az állagváltozást a dolgozó állag százalékában is megadják. Feltételezve, hogy a javítási időt minden esetben 10 nappal csökkentjük, azaz

$$d = J - J' = 10, \text{ úgy az összefüggést a}$$

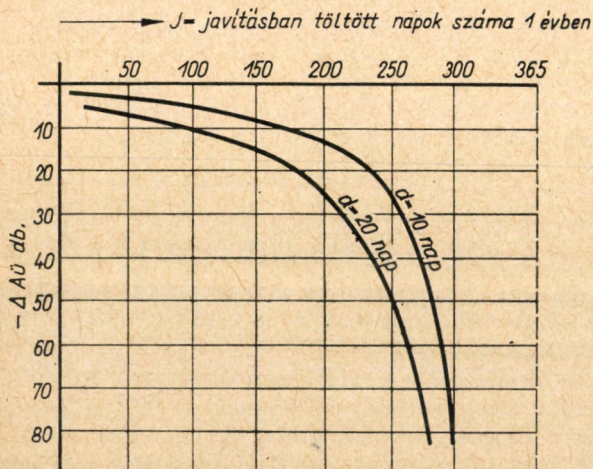
$$\Delta A\ddot{u} = \frac{-27,400}{0,075J^2 - 55,55J + 10\ 274}$$

képlet határozza meg. Az összefüggést az 1. ábrán mutatjuk be. Az ábrán $d = 10$ és $d = 20$ napos javítási idő csökkenésnek megfelelő két görbét tüntettünk fel. A görbék a $J = 10$ és $J = 20$ értékekről indulnak, mert ezek alatt az értékek alatt nem értelmezhetők (a javítási napok száma 0 alá nem csökkenthető). Minden $d = \text{const.}$ értéknek megfelelő görbe aszimptotikusan közeledik a $J = 365$ egyeneshez. A görbék emelkedése annál meredekebb, minél nagyobb a javítási napok számában végrehajtott csökkentés.

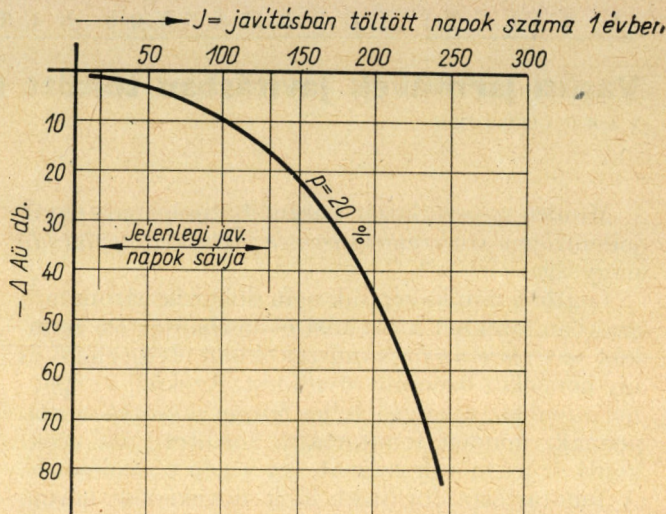
Miként előbb már megállapítottuk, az üzemi állag változása a jelenlegi javítási állapottól (J) is függ. Az elérhető állageszköz annál nagyobb, minél magasabb javítási idővel dolgozunk jelenleg. A javítási napoknak ugyanolyan értékkel való leszállítása tehát azoknál a járműsorozatoknál ad legjobb eredményt, ahol ma a legmagasabb a javítási idő.

Ez az összefüggés különösen azért figyelemre méltó, mert meghatározza, hogy az üzemi állag csökkenésében ott kaphatunk a legjobb eredményt, ahol a javítási idő leszállítását a legkönnyebb végrehajtani. Minden további vizsgálat nélkül belátható ugyanis, hogy pl. könnyebb egy évi 120 napos javítási időt 110 napra lecsökkenteni, mint egy évi 20 naposát 10 napra.

A javításban töltött napok leszállításának lehetőségeit az előbbieknél realisabban vesszük számításba, ha azt tételezzük fel, hogy minden javítási időt ugyanazzal a százalékkal csökkentünk.



1. ábra



2. ábra

Ez esetben, ha „ p ” a csökkentés százaléka:

$$J' = J \left(1 - \frac{p}{100}\right);$$

az üzemi állag változását pedig a

$$\Delta A\ddot{u} = \frac{-0,274J \cdot p \cdot Ad}{0,075J^2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 27,4 \cdot J \left(2 - \frac{p}{100}\right) + 10\ 000} \quad (5)$$

képlet határozza meg. A képlet alapján a különböző százalékos javítási idő csökkenésnek megfelelően az üzemi állagok csökkenésének diagramja megszerkeszthető. A görbe hasonló karakterű, mint az 1. ábrán feltüntetett görbe, de várhatóan annál jóval meredekebb emelkedésű.

A javítási napok csökkentésével elérhető állagmegtakarítások szemléltetésére $p = 20\%$ értéknek megfelelően megszerkeszthetjük az [5] összefüggés által meghatározott függvényt.

A javítási időkhöz 20%-os csökkentése viszonyaink között elérhető és reális követelmény, sőt egyes járműsorozatoknál ennél még nagyobb érték is szóba kerülhet.

Az összefüggéseket $Ad = 100$ értékre a

$$\Delta A\ddot{u} = \frac{-548J}{0,06J^2 - 49,32J + 10\ 000}$$

képlet adja meg.

A függvény értékeit a 2. ábrán tüntettük fel. A görbének azt a részét kell figyelembe vennünk, amely a jelenleg kialakult javítási napok által határolt sávba esik. Ez a sáv $J = 20$ -tól (teherkocsi) $J = 130$ -ig (Diesel-mozdony) terjed.

Láthatjuk, hogy a görbe már a jelenlegi helyzetnek megfelelő sávban is erősen emelkedik. A $J = 130$ nap után az emelkedés egészen meredek lesz, azonban ezzel nem kell foglalkoznunk, mert a jelenlegi javítási napok értékét maximálisnak tekinthetjük, és ez a jövőben csak csökkenhet.

Igen nagy azonban az eltérés a sávot határoló értékeknél. Amíg a 20%-os javítási idő csökkentés $J = 20$ napnál csak 1,2%-os csökkenését eredményezi az üzemi állagnak, addig $J = 130$ napnál a csökkenés 15,4%.

Az ugyanolyan %-ban végrehajtott javítási idő csökkentés tehát nagy javítási idővel üzemben tartott járműveknél (Diesel-mozdony) $15,4/1,2 = 12,8$ -szer olyan nagy állagesőkkenést eredményez, mint a kis átfutási idővel üzemben tartott járműveknél.

Az előbbi összefüggésekből megállapítható, hogy az üzemi állag csökkentését célzó javítási idő leszállításokat a legmagasabb javítási idővel üzemben tartott járműveknél kell kezdeni, hogy az üzemi állagok leszállításában a legjobb eredményt érjük el. Az üzemi állag leszállításának pénzügyi vonatkozásaira a továbbiakban vissza fogunk térni.

Konkrét üzemi állapotban természetesen nem lehet az összes járműsorozatoknál azonos százaléku javítási idő csökkentést végrehajtani, a várható eredményeket ezért járműsorozatonként külön kell számításba venni.

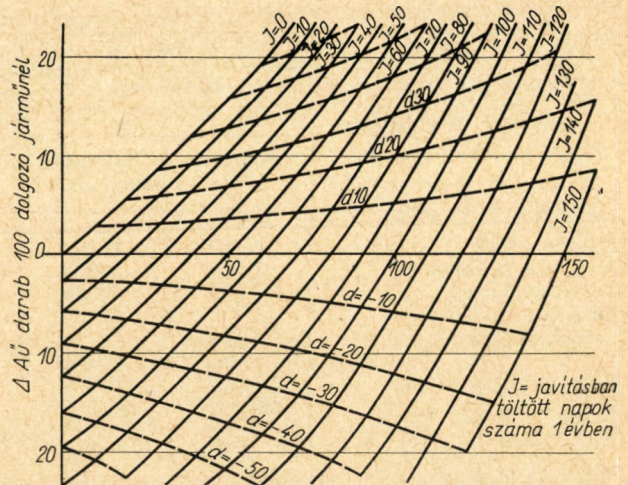
A várható állagesőkkenést a (4) összefüggés alapján kell a jelenlegi helyzetnek megfelelő „ J ” érték behelyettesítésével számítani. Így minden J értékre külön összefüggést kapunk, amely meghatározza, hogy a végrehajtandó javítási idő csökkentés vagy növelés milyen állagváltoztatást eredményez.

A (4) képlettel meghatározott összefüggéseket a 3. ábrán tüntettük fel, különböző J értékekre. Az ábra felhasználásával a kidolgozott függvényekkel vagy azok interpolálásával az üzemi állag változásai meghatározhatók. A diagramban szaggatott vonallal feltüntettük a $d = 10, 20, 30, 40, 50, 60$ napos javítási idő csökkentéseknek megfelelő állag változások görbéjét is, amelyek az 1. ábrán feltüntetett függvényekkel azonosak.

Nem elegendő azonban egyedül az egyes járműfősorozatokban a javítási idők leszállításával elérhető állagesőkkenést százalékosan vizsgálni, hanem meg kell határozni a megtakarítások összegét is.

A fősorozatokhoz tartozó járművek jövőbeni darabszáma és beszerzési értéke határozza meg az új járművek beszerzésére fordítandó összes ráfordítást. A beszerzendő járművek értékéből tudjuk azután az előbbieken kimunkált állagesőkkenési értékek figyelembevételével fősorozatonként a javítási idő leszállításából származó megtakarításokat számítani.

Vasútüzemünk teljes rekonstrukció előtt áll. A gőzvontatás felszámolását tervezzük, helyette Diesel- és villamos vontatás lép be. A személy- és teherkocsik legnagyobb részét is ki kell cserélni. Az új beszerzéseknél tehát — amennyiben a jelenlegi javítási időket csökkenteni tudjuk — megtakarításokat érhetünk el. Megtakarítás az üzemi állag csökkentése miatt természetesen csak azoknál a fősorozatoknál jelentkezik, ahol beszerzés szükséges. A gőzmozdonyoknál — annak ellenére, hogy a javítási idő leszállítás itt is lényeges állagesőkkenést okozna — beszerzés sem lesz és így ilyen értelmű megtakarításról sem beszélhetünk. (Természetesen az üzemi állag csökkenése a gőzmozdonyoknál gyorsabb ütemű selejtezést tesz lehetővé, s ez külön előnyként értékelhető.) Ezért a következőkben csak a villamos és Diesel-mozdonyokkal, valamint a személy- és teherkocsikkal fogunk foglalkozni.



3. ábra

A javítási idők leszállításából származó megtakarítások meghatározásához elsősorban a várható járműállagokat kell ismernünk. Tekintve, hogy vasútüzemünk rekonstrukciójának kezdetén vagyunk és még az üzembe állítandó járművek típusait sem ismerjük minden területen, a távlati állagok pontos meghatározása ma igen nehéz lenne. A várható állagokat ezért a rekonstrukció előrehaladottabb állapotában levő vasutak adataiból képzett mutatókkal számítjuk.

A francia, német és osztrák vasutak adataiból az 1. táblázatban bemutatjuk a vágányhálózat 1 kilométerére eső dolgozó járműállagokat. A táblázatot az UIC kiadásában megjelent 1963. évi „Internationale Eisenbahnstatistik” adataiból állítottuk össze.

A táblázatban szereplő három vasútnál a rekonstrukció 1963-ban még nem fejeződött be teljesen. Az összes vontatási teljesítményeknek még tekintélyes részét képezte a gőzvontatás. Távlati terveink szerint országunkban a gőzmozdonyüzemet teljesen felszámoljuk és áttérünk a villamos és Diesel-vontatásra. Távlati számításba vehető állagaink meghatározásához ezért a Diesel-mozdonyoknál megállapított 1 vonalkilométerre eső dolgozó mozdonyállagot fel kell emelnünk. A mutató megváltoztatását annak feltételezésével számítottuk, hogy a jövőben beállításra kerülő nagyobb teljesítményű Diesel-mozdonyok egyenként két gőzmozdonyt fognak pótolni. A Diesel-mozdonyokra így 0,112 dolgozó mozdony/vonalkm értéket kapunk. Az 1. táblázatban közölt fajlagos értékek felhasználásával kiszámíthatjuk a távlatban szükséges dolgozó állagot vasutunkra is.

A dolgozó állagból a [3] képlet segítségével megkapjuk az üzemi állagot. Az üzemi állagot a jelenlegi javítási helyzetnek megfelelően számítjuk, hogy ez után kimutathassuk a javítási napok leszállításának költségkihatásait. Az eredmények a 2. táblázatban láthatók. A táblázatba a javítási napokat az 1963. évi átlag alapján állítottuk be.

Mínt hogy a számított állagok az alapul vett három vasútüzem átlagára épültek, csak akkor számíthatunk azokhoz hasonló értékek kialakulására, ha uvastunk fejlődése az alapul vett országok szintjét eléri.

1. táblázat

Jármű főszorozat	DB		SNCF		ÖBB		DB, SNCF, ÖBB átlaga, db/km
	30 456 km		38 235 km		5429 km		
	v o n a l k i l o m é t e r						
	dolgozó állag	fajlagos állag, db/km	dolgozó állag	fajlagos állag, db/km	dolgozó állag	fajlagos állag, db/km	
Gőzmozdony	4 581	0,15	2 243	0,058	502	0,092	0,099
Villamos mozdony	1 283	0,042	1 690	0,044	350	0,064	0,045
Diesel-mozdony	2 572	0,084	1 919	0,05	176	0,032	0,063
Diesel- és villamos motorkocsi	353 E		445		71		
	883	0,04	993	0,036	62	0,025	0,037
Személykocsi	21 227	0,7	13 075	0,34	3 252	0,6	0,51
Teherkocsi	309 431	10,1	317 965	8,6	34 424	6,4	8,9

A továbbiakban a *javítási idők csökkentésének hatását* akarjuk kiszámítani, a 2. táblázatban közölt értékek felhasználásával. Számításunkhoz tételezzük fel, hogy az éves javítási napok számát 20%-kal le fogjuk csökkenteni ($p = 20$), minden

2. táblázat

Jármű főszorozat	Fajlagos dolgozó állag szükség- let db/vonal km	Szük- séges dolgozó állag Ad	Jelenlegi éves javítási napok száma J	Szük- séges üzemi állag Aü
Villamos mozdony	0,045	358	115	522
Diesel-mozdony	0,112	892	128	1 370
Motorkocsi	0,037	295	71	367
Személykocsi	0,51	4 060	29	4 420
Teherkocsi	8,9	71 000	25	76 000

járműnél. A számításokat az [5] képlet alapján elvégezve, a 3. táblázatban közölt értékeket kapjuk.

Az átlagos beszerzési érték kimutatásához a főszorozaton belül ismernünk kell a típusmegoszlást és a járművek beszerzési értékeit. A típusmegoszlás és a beszerzési érték számításbavételével megállapítható az egyes főszorozatok beszerzési értéke és azzal, valamint a 3. táblázatban feltüntetett

3. táblázat

Jármű főszorozat	Jelenlegi éves javítási napok száma J	20%-kal csökken- tett éves javítási napok száma J'	Üzemi állag csökke- nése $\Delta Aü$
Villamos mozdony	115	92	44
Diesel-mozdony	128	102	134
Motorkocsi	71	57	17
Személykocsi	29	23	77
Teherkocsi	25	20	1104

darabszámokkal a teljes beszerzésben elérhető megtakarítás. Az értékeket a 4. táblázat tartalmazza.

A feltételezett 20%-os javítási idő csökkentés esetén, tehát a járművek beszerzésében közel 2,4 milliárd forintot tudunk megtakarítani. Ezt a nagy megtakarítást még növeli, hogy az csak korszerű technológia bevezetésével valósítható meg, ami csökkenést eredményez a fenntartási költségekben is és — a kisebb javítási állagok miatt — természetesen a javító üzemi beruházásokban is.

4. táblázat

Jármű főszorozat	20% javítási idő csökke- nésnek megfelelő üz. állag csökke- nés $\Delta Aü$	Átlagos ár 1000 Ft	Beszerzési összes meg- takarítás 1000 Ft-ban	Megta- karítás száza- lékban
Villamos moz- dony	44	18 900	831 600	34,80
Diesel-mozdony	134	7 940	1 063 960	44,60
Motorkocsi ...	17	6 800	115 600	4,85
Személykocsi	77	1 600	123 200	5,15
Teherkocsi ...	1104	230	253 920	10,60
Összesen			2 388 280	100,00

Igen feltűnő az állagcsökkenésből származó *beruházások* megoszlása. A megtakarítás 84%-a a *vontatójárművekre* esik, míg a *kocsiknál* csak 16%-a marad.

A nagy eltérésnek két oka van:

a) Mint azt már előbb is kifejtettük a javítási idők csökkentése akkor a leghatásosabb, ha azt a *magas javítási idővel üzemben tartott járműveknél* hajtjuk végre. Ezt az összefüggést a 2. ábrából jól láthatjuk.

A jelenlegi javítási helyzet sávjának felső határán elhelyezkedő járműveknél a 20%-os javítási idő csökkenése 12,8-szer olyan nagy állagcsökkenést eredményez, mint a sáv alsó határain üzemben tartott járműveknél.

A 2. ábrán feltüntetett összefüggés felhívja a figyelmet arra a veszélyre is, ami a javítási idők növekedéséből származnék, és ami igen erős mértékű állagnövekedést tenne szükségessé. Ez a veszély különösen a Diesel-mozdonyoknál számot-

tevő. Ezeket a járműveket az elmúlt években helyezték üzembe és számítani lehet arra, hogy az egymás után esedékes nagyjavítások a helyzetet még rontják. A diselesítés és villamosítás végrehajtása után a külföldi vasutaknál is az első üzemévek után kis mértékű javítási idő emelkedés következett be.

Más a helyzet a *kocsijavításnál*. A javítási idők itt túlnyomó részben régi szállítású járművek fenntartásánál alakultak ki. Így az új járművek belépésénél minden külön intézkedés nélkül a javítási napok kis mértékű csökkenésével számolhatunk.

b) A vontató és vontatott járművek állagesőkentésével elérhető megtakarításokban mutatkozó nagy különbség másik oka a *járművek beszerzési értékeinek eltérése*. A kocsik viszonylag sokkal olcsóbbak, és így a kisebb állagesőkentéssel együtt lényegesen kisebb forint megtakarításokat eredményeznek.

A javítási idők csökkentése természetesen *szervezési intézkedésekkel* és *műhelykorszerűsítésekkel* hajtható csak végre. A javítási időket csak addig a mértékig érdemes csökkenteni, ameddig a megtakarítások nagyobbak a ráfordításoknál. *A leg gazdaságosabb üzemet biztosító javítási idők* meghatározását a külföldi vasutak részben már elvégezték, igen nagy apparátussal végrehajtott adatgyűjtés után.

A javítás korszerűsítésénél várható kiadások nagyságrendbeli elbírálásához a következőkben összehasonlítjuk 100 dolgozó jármű műhelyi fenntartásához szükséges teljesen új létesítmények költségeit a járműveinknél végrehajtott 20%-os javítási idő csökkenés okozta megtakarításokkal.

A számításokat a *Hütte: Verkehrstechnik B.*-ben megadott, 100 üzemi jármű fenntartásához szükséges műhelyterületek adataival, és a már kivitelezett magyar műhelyek légméter áraival számolva végeztük el. Az értékek az épület költségeit adják, amihez ugyancsak a *Hütte* adatai szerint 58%-ot a gépi berendezésre hozzá kell adni. Az eredményeket az *5. táblázatban* foglaltuk össze. A műhelyterületek a 20%-kal csökkentett javítási időnek megfelelő üzemi állagra vonatkoznak.

Az *5. táblázat* utolsó oszlopában olyan pregnans emelkedés mutatkozik, ami mellett az esetleges

kiseb jövőbeni eltérésekből adódó hibákat nyugodtan figyelmen kívül hagyhatjuk.

Az eredmények szerint *20%-os átfutási idő csökkentés esetén villamos mozdonyoknál az elmaradó beszerzés 27%-ából teljesen új műhelyt építhetünk.*

Teherkocsiknál az állagesőkentésből adódó megtakarítás 4,9-szerese szükséges az új műhely megépítéséhez.

A kimutatás megadja az állagesőkentést célzó *korszerűsítések sorrendjét* is.

Fejtegetéseinkből megállapítható, hogy a gazdaságosság határán belül minden eszközzel *le kell szorítani a javítási napok számát a villamos és Diesel-járművek javításánál*, mert ezáltal a beruházások is rentabilisak lesznek. A javítási idők csökkentéséhez azonnal hozzá kell fogni, mert különben olyan magas állagot kell most beszerezni, ami a jövőbeni állagesőkentésnek akadálya lesz.

A *kocsik fenntartásánál* végrehajtható korszerűsítések csak a sokkal nagyobb eredményeket ígérő *Diesel- és villamos járművek után* következhetnek. Mértéküket igen óvatosan kell meghatározni. E korszerűsítések csak akkor indokoltak, ha egyéb területen elérhető megtakarítás végrehajtásukat gazdaságossá teszi.

A 20%-os javítási időcsökkentés következtében jelentkező megtakarítások igen jelentősek és meglepőek. Felmerül azonban az a kérdés, hogy van-e lehetőségünk ilyen mérvű javítási időcsökkentés megvalósítására? A kérdés eldöntésére összegyűjtöttük az előbbieken is összehasonlítási alapul választott három idegen vasút adatait és azokat a magyar adatokkal együtt a *6. táblázatban* közöljük.

6. táblázat

Jármű főszorozat	1963. évben javításban töltött napok átlaga			
	DB	SNCF	ÖBB	MÁV
Villamos mozdony ..	23,4	31,6	41,0	115
Diesel-mozdony	27,6	19,0	61,0	128
Diesel-motorkocsi ..	36,5	34,6	86,0	71
Személykocsi	25,5	41,0	40,5	29
Teherkocsi	15,7	33,1	27,6	25

5. táblázat

Jármű főszorozat	100 dolgozó jármű esetében			
	állagesőkentésből adódó megtakarítás eFt (p=20%)	fenntartáshoz szükséges műhely terület, m ²	új műhely létesítés költsége, eFt	műhelyépítés költsége az állagesőkentésből adódó megtakarítás %-ában
Villamos mozdony ...	232 294	8000	63 600	27,3
Diesel-mozdony	119 271	8300	64 325	53,8
Motorkocsi ..	39 196	7100	55 025	141,0
Személykocsi	3 034	2680	13 534	446,0
Teherkocsi ..	358	212	1 759	492,0

A magyar személykocsi-javításra éves javítási idő értékeket nem kaptunk, azért azokat az 1964. évi, részben becsült adatok alapján állítottuk be 1963-ra vonatkozóan is.

A táblázatból megállapítható, hogy a *teherkocsi javításban eredményeink az alapul vett külföldi vasutak átlagánál jobbak. A személykocsikat is kevesebb idővel javítjuk.*

A vontató járműveknél azonban igen nagy az elmaradás. *Villamos és Diesel-mozdony javításaink időtartama 3,5-szerese a három külföldi vasút átlagának.*

Ezen a területen tehát nemcsak lehetőségünk van a javítási idők csökkentésére, hanem azt a gazdaságos üzem meg is követeli. A külföldi vasutak adatai szerint a kitűzött 20%-os javítási

idő csökkentésnél jóval nagyobb értékeket érhetünk el, így a megtakarítások is nagyobbak lehetnek az eddig számítotttnál.

A kocsik javításánál a külföldi szinten vagyunk. Nem valószínű, hogy itt nagyobb javítási idő csökkenéssel számolhatnánk. Ha sikerül is a jelenlegi értéket csökkenteni, ennek gazdasági eredményei az előbbieken leírtak szerint igen korlátozottak.

Összefoglalás

A vasúti járművek javításban töltött idejének csökkentésével csökkenthetjük az üzemi állagot, a járműbeszerzési igényt. A csökkentés mértéke függ a jelenlegi javítási helyzettől, azaz a járművek jelenlegi javításban töltött idejétől. Az üzemi állag csökkenése — ugyanolyan mértékű javítási

idő csökkentésnél — nagyobb a jelenleg hosszú javítási idővel üzemeltetett járműveknél, mint a rövid idővel javítottaknál. A levezetett szám-szerű összefüggések alapján az üzemi állag csökkentésével elérhető megtakarítások számíthatók. Az elvégzett számítások szerint a legnagyobb megtakarítás a vontató járműveknél érhető el (villamos és Diesel-mozdonyok), ezért minden javítási idő csökkentést célzó intézkedést és beruházást elsősorban ide kell irányítani. A külföldi javítási idő-vel való összehasonlítás azt mutatja, hogy ezen a területen igen nagy az elmaradásunk és a javítási idő nagyobb mértékű leszállítása lehetséges.

IRODALOM

Hütte: Verkehrstechnik, B. köt. Berlin, 1955.
UIC: Internationale Statistik, 1963.

Könyvszemle

Tömösy M. Jenő: Gépjárművek villamos berendezése
10. javított kiadás

Bp. 1965. Műszaki Könyvkiadó, 320 old. 332 ábra,
4 színes melléklet (ára kötve: 41,- Ft)

A jól ismert gépjármű-szakkönyv legújabb kiadása lényegében az előző kiadás javított változata. Célja az autóvillamosság speciális területe szakismereteinek összefoglalása, a szerkezetek leírása és működésük megismertetése. A szerző a hazai készülékek mellett a Magyarországon nagyobb számban használt külföldi gyártmányokat is tárgyalja.

A kötet a villamossági alapismeretek összefoglalása után külön fejezetekben foglalkozik a gépjárműdinamóval, a feszültségszabályozással, a váltakozóáramú áramfejlesztőkkel, a gépjármű akkumulátorral, a villamos gyújtással, az indítómotorral és az összetett szerkezetekkel. Részletesen ismerteti a gépjárművilágítás, a rádióberendezések, a jelző és kényelmi berendezések tudnivalóit. Külön fejezet foglalkozik a segédmotorok, moperek és motorkerékpárok villamos berendezéseivel. A könyv végül a segédberendezéseket és az áramelosztás kérdéseit tárgyalja, valamint vezetékkerveket közöl.

Az új kiadást betűrendes tárgymutató egészíti ki, amely a könyv használatát lényegesen megkönnyíti.

Tömösy M. Jenő: Gépjárművillamossági hibakeresés és javítás, 5. átdolgozott kiadás

Bp. 1965. Műszaki Könyvkiadó, 303 old. 170 ábra
(ára kötve: 45,- Ft)

A „Gépjárművillamossági hibakeresés és javítás” tulajdonképpen folytatása és szerves kiegészítője a szerző „Gépjárművek villamos berendezései” c. művének. Célja az, hogy a javítási szakma dolgozóinak és a tárgykör iránt érdeklődő olvasóknak megfelelő segédeszközt nyújtson, amely módot ad a villamossági hibák gyors megállapításához és minél egyszerűbb, eredményes kijavításához.

Az új kiadás az 1963-ban megjelent 4. kiadás óta bekövetkezett szakmai fejlődésre, az új készülékekre tekintettel került átdolgozásra.

A 13 fejezetből álló szakkönyv először a hibakeresést a gépjármű villamos hálózatában átfogóan tárgyalja, majd sorra veszi a töltésjelző lámpa, a dinamó, a feszültségszabályozás, a gyújtás, az indítómotorok, az akkumulátor, a gépjármű egyéb villamos készülékeinek hibáit és azok kijavítási módját. A továbbiakban a vizsgáló berendezésekkel és készülékekkel, valamint a vezetékekkel foglalkozik. A könyv utolsó fejezetei a tervszerű megelőző karbantartás tudnivalóit, a villamos alapfogalmak képleteit, valamint a hazánkban leginkább előforduló gépjármű-típusok villamos adatait és vezetékkerveit foglalják össze.



1. ábra. Az első „stúdió” egy bútorszállító kocsiban, a Posta Kísérleti Állomás udvarán (1923)

Adalékok a 40 éves magyar rádió-műsorszórás történetéhez

Dr. VAJDA ENDRE

A technika rohamos ütemű fejlődése a XX. században a *rádiózással* kezdődött. Közelebbről megfogalmazva: a *rádió-műsorszórással* (*broadcasting*). Ekkor vált ugyanis a rádió a kultúra eszközüvé, szórakozássá, a színház, a mozi, a hangversenytermek konkurensévé, a betűk, a könyv helyettesítőjévé. Amikor a zene és az ének hangjai először felcsendültek az éter hullámain, az emberek ámulatba estek. Más volt ez, mint a rádiótávíró; azt már tudomásul vették, napirendre tértek felette. De amikor a szoba sarkában gombnyomásra vagy egy tű megigazítására megszólalt Liszt magyar rapszódija vagy Fricsay katonazenekara az Angol-parkból, akkor azt érezték az emberek, hogy valami szokatlan történt... És ez a valami nem is olyan régen, alig fél évszázada zajlott le.

1925. december 1-én délután öt órakor ünnepélyes keretek között kezdődött el a magyar rádió-műsorszórás; 40 esztendeje tehát annak, hogy hazánkban hivatalosan is beszélhetünk szórakoztató rádió-műsorszórásról.

A megnyitás valóban ünnepélyes volt. A sajtó kimagasló helyen foglalkozott az eseménnyel. Az előfizetők száma 15 000-re rúgott. A megnyitó ünnepség után a rádió a következő műsort közvetítette:

1. *Molnár Imre*: Régi magyar dalok a XVII—XVIII. századból, *Kern Aurél* feldolgozásában.

2. *Kernler Jenő*: a) *Liszt*: Szerelmi álmom, b) *Bartók*: Allegro Barbaro.

3. *Sándor Erzsé* kamaraénekesnő: a) *Donizetti*: Nagyária a *Linda* c. operából, b) *Tauber*: Vogel im Walde.

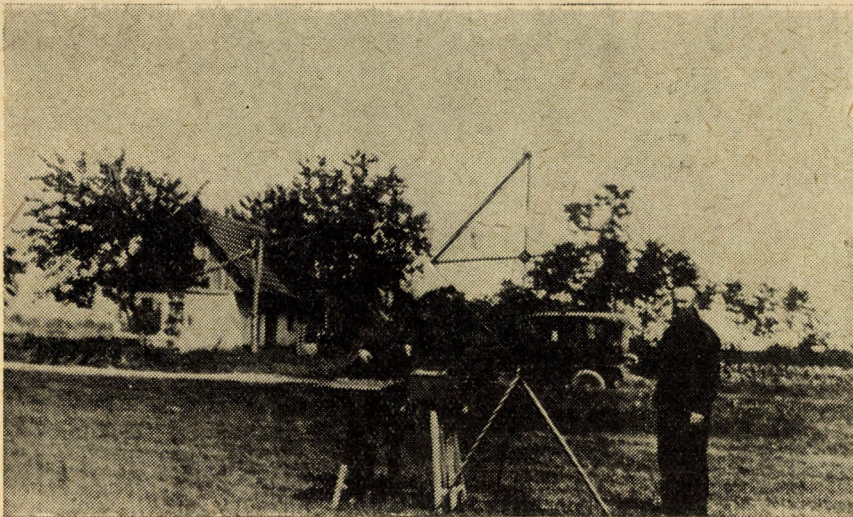
4. *Hubay Jenő*: Csárdajelenet.

5. *Székelyhidny Ferenc dr*: *Pol-dini*: Kálmán diák dala a *Farsangi lakodalomból*.

1925-ben hétköznapokon napi 7, vasárnap 7 és háromnegyed órát, 1926-ban hétköznapokon napi 8, vasárnap pedig 9 órát, 1927-ben hétköznapokon napi 9, vasárnapokon 10, 1928-ban pedig hétköznapokon napi 10 és egy-negyed, míg vasárnapokon 11 és egy-negyed órán át adtak műsort.

Az első *műsorszóró adó* csak kis energiával dolgozott, bár az akkori viszonyok között ez is nagy teljesítmény volt. A 2 kW-os csőteljesítményű *Telefunken-adó* öngerjesztett, közbenső körös, három egységben felépített *telefon-távíró* adó volt, 200—2000 méterig változtatható hullámhosszon. Síkantennáját három, egyenként 45 m magas rácsos, vasszerkezetű torony tartotta.

Az 1925-ös évet megelőzően azonban már folytak bizonyos adási kísérletek *Magyarországon*. 1923. március 2-án helyezték üzembe *Csepelen* azt a 250 Wattos távíró-telefon adót, amelyet a *Magyar Távíráti Iroda* közgazdasági híreinek továbbítására használtak. Mikrofonja eleinte *Csepelen*, később pedig a *Posta Kísérleti Állomás* által készített erősítő berendezés beiktatása után, a *Magyar Távíráti Iroda* Városház utca 10. sz. alatti helyiségében volt felszerelve. Ez volt az *első rádiótávbeszélő* *Magyarországon*. A *Huth* adó azonban nemcsak a *Magyar Távíráti Iroda* igényeit elégítette



2. ábra. Az első térerősség-mérő készülék a Posta Kísérleti Állomáson (1925)

ki. A *Posta Kísérleti Állomás* lelkes mérnökei ezzel az adóval indították meg az első kísérleti broadcasting adásokat is. A szórakoztató rádióműsorban rendszerint *Marcall János* postatisztviselő énekelt. Ezen felül gramofonlemezeket közvetítettek. Az első kísérleti műsort 1924. március 15-én adták le, főleg hazafias zeneszámokat. Ugyanez év júniu-

sában pedig a *Posta Kísérleti Állomás* az Állatkertből közvetített hangversenyt.

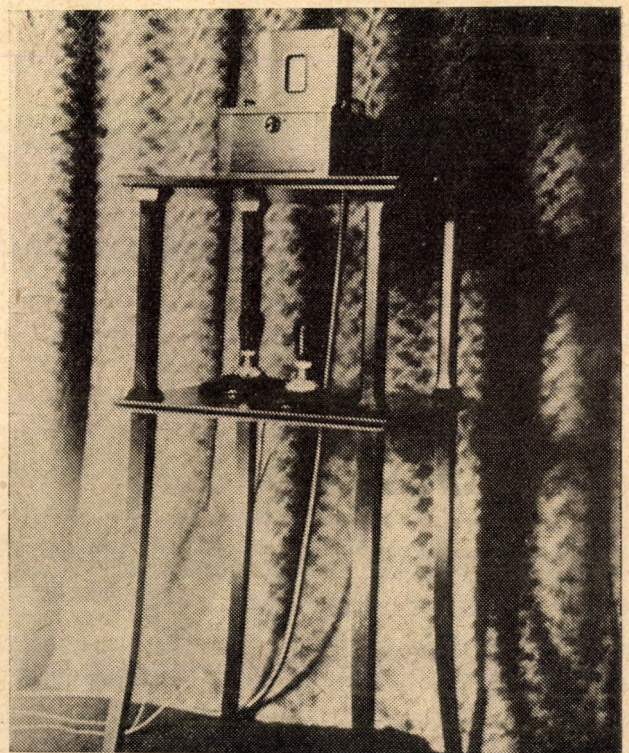
Érdekes, hogy az első rádióstúdiót a *Posta Kísérleti Állomás* udvarára behúzott öreg bútorszállító kocsiban rendezték be. Később — 1925 májusában — a stúdió a *Posta Kísérleti Állomás* egyik lópokrócokkal elfüggönyözött szobájában működött.

1925 nyarán az új 2 kW-os adó próbaüzemének céljaira a *Telefonhírmondó Rt.* felajánlotta a *Rákóczi út 22. sz.* alatti helyiségeit. A *Telefonhírmondó* ugyanis ebben az időben már hasznos mikrofon tapasztalatokkal rendelkezett a zenei közvetítés és a programadások terén. Így természetesnek látszott, hogy a rádióműsorszórást a Részvénytársaság veszi kézbe.

A *Telefonhírmondó Rt.* Rákóczi út 22. sz. alatti helyiségei azonban nem voltak minden tekintetben alkalmasak a rádió-műsorszórás céljaira, tehát előbb a helyiséget kellett átalakítani. Az átalakítási munkálatokkal rövid idő alatt elkészültek, úgyhogy 1925. évi szeptember hó 25-én már az új stúdió helyiségeiből lehetett az első hangversenyt közvetíteni. Ezek az adások egyelőre még csak próbaadások voltak. A próbaadásokon szereplő művészek továbbra is önkéntes jelentkezőkből kerültek ki. November havában elvi megállapodás jött létre a Részvénytársasággal a főbb kérdésekben és



3. ábra. A Rákóczi út 22. sz. alatt 1925-ben berendezett stúdió épülete (1956. évi felvétel)



4. ábra. „Bändchen” mikrofon a Rákóczi út 22. sz. alatti stúdióban (1925.)

ugyanebben a hónapban a *rádiórendelet* is tető alá került.

A műszaki kérdések megoldása mellett szabályozni kellett a rádió-műsorszóró szolgálattal összefüggő *jogi kérdéseket* is. A *távíró-regálét* szabályozó 1888. évi XXXI. tc. rendelkezései nem voltak alkalmasak arra, hogy a rádió-műsorszórással kapcsolatban jelentkező jogi problémákat egyértelműen megoldják. E törvény alkotása idején rádió még nem volt, így a törvényhozónak nem is lehetett szándéka, hogy a törvény rendelkezéseit a rádióra is kiterjessze, illetőleg a távíró, távbeszélő és villamos jelzőberendezések fogalmába a rádiót is beleértse.

Bár — mint említettük — az 1888. évi XXXI. tc. rendelkezései nem voltak alkalmasak a rádióval kapcsolatos kérdések rendezésére, mégis ennek a törvénynek, részben pedig az 1884. évi XVII. tc.-ben iktatott ipartörvény módosításáról szóló 1922. évi XXII. tc. 58 §-ában kapott felhatalmazás alapján szabályozták először a rádió-műsorszórással kapcsolatos kérdéseket. Ez a rendelet, amelyet a kereskedelemügyi miniszter az igazságügyminiszterrel egyetértőleg adott ki 1924. évi szeptember hó 13-i kelettel, 85.463 K. M. sz. alatt jelent meg. Ebben a rendeletben az 1888. évi XXXI. tc.-re való utalással mondja ki a kereskedelemügyi miniszter, hogy *az állam fenntartott joga* a rádióberendezésekre is kiterjed. Az ipartörvény alapján szabályozták a rádióberendezésekhez szükséges *készülékek gyártásának és forgalombahozásának* kérdését.

A fenti rendelet azonban inkább csak elvi jelentőségű volt, hiszen az 1888. évi XXXI. tc. rendelkezései nem voltak mindenben alkalmazhatók a rádióra. Szükség volt ezért olyan jogszabály alkotására, amely kellő jogalapot nyújt a rádióval kapcsolatos ös-

szes kérdések rendezésére. Az új jogszabálynak olyannak kellett lennie, hogy — számolva a rádió fejlődésének és felhasználásának lehetőségeivel — bármikor könnyen megváltoztatható legyen, a törvényhozás esetenkénti előzetes felhatalmazása nélkül. Ezek a szempontok voltak az irányadók az 1925. évi IX. tc. 24. §-ában foglalt rendelkezések megalkotásánál. Ez a törvénycikk, illetőleg szakasz kimondja, hogy az 1888. évi XXXI. tc. rendelkezései a rádióra is kiterjednek. Felhatalmazza egyúttal a törvény a kereskedelemügyi minisztert arra is, hogy *a rádióval kapcsolatos összes kérdéseket*, szükség esetében — még a fennálló törvényektől és egyéb jogszabályoktól eltérőleg is — *rendelettel* szabályozhassa.

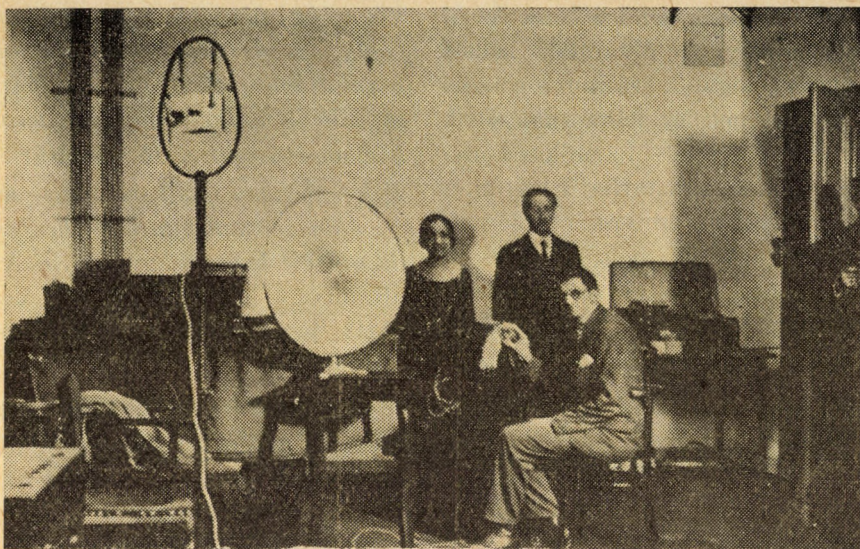
A *Budapesti Közlöny* 1925. évi november hó 11-i 255. számában 32.250. K. M. sz. alatt jelent meg a *rádiórendelet*, amelyet a nagyközönség is már nagyon reklamált. Ebben a rendeletben szabályozták első ízben egységesen a rádióval összefüggő problémákat. Nevezetesen: az állam kizárólagossági és felügyeleti jogát, az adó- és vevőállomások létesítésének és engedélyezésének részletes feltételeit, az állomások felszerelésével kapcsolatos magánjogi kérdéseket, a készülékek előállítására és forgalombahozatalra vonatkozó kérdéseket.

A rádióra vonatkozó jogszabályok megalkotása mellett szükségesnek mutatkozott annak az eldöntése is, hogy az állam maga lássa-e el a rádióhírmondó szolgálatot, vagy pedig annak ellátásával mást bizzon meg. A kapitalista viszonyok között természetes volt ennek a kérdésnek a megvitatása, mert a rádiózás kézen tartásához a nagy kapitalista monopóliumoknak — a fináncióknak — fontos érdekei fűződtek. E megfontolások alapján a magyar kormány 1925. november hó

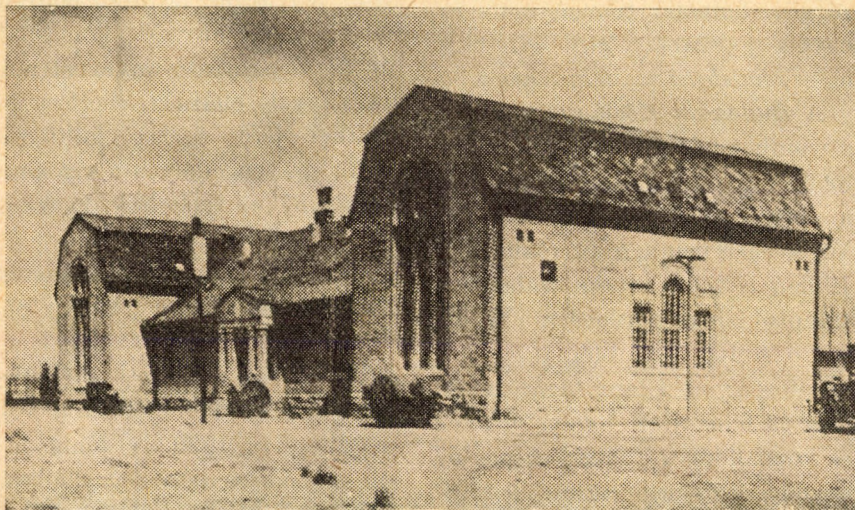
végén úgy döntött, hogy *az állam felügyeleti és ellenőrzési jogának fenntartása mellett*, a rádióhírmondó-állomásnak *hír- és szórakoztató-anyaggal* való ellátását a *Telefonhírmondó Rt.*-ra bizza, az *adóállomásüzembentartását ellenben állami kezelésben* hagyja meg. Az állam és a Részvénytársaság közötti jogviszonyt *engedélyokirat* szabályozta.

A kiadott engedélyokirat értelmében a rádió továbbra is az állam fenntartott joga volt. A rádióhírmondó-állomást, az ezekhez tartozó *műszaki berendezéseket* az állam a saját költségén szerzi be és tartja üzemben. A leadáshoz szükséges helyiségek (stúdió) építése, berendezése, az adóállomásnak hír- és szórakoztató-anyaggal (műsorról) való ellátása, illetőleg az ezekkel járó összes költségek pedig az engedélyes *Telefonhírmondó Rt.*-ot terheltek. Ezeknek a költségeknek a fedezésére az állam a beszedett rádió-előfizetési díjak bizonyos százalékát az engedélyes Részvénytársaságnak engedte át. Ez a részesedési kulcs kezdetben 100 000 előfizetőig volt megállapítva. 1930. évi június hó 1-től kezdődőleg pedig úgy állapították meg, hogy 400 000 előfizetőig 50%-át, 400 000 előfizetőtől kezdődően pedig úgy állapították meg, hogy 400 000 előfizetőtől 20%-át kapja a részvénytársaság a beszedett előfizetési díjaknak. Ennek ellenében azonban köteles a tervezett *új nagy adóállomás költségeihez* 2 500 000 pengővel, a vidéken felállítani szándékolt *közvetítő-állomások költségeihez* 1 000 000 pengővel hozzájárulni, és a *stúdió* bővítésére is 1 000 000 pengőt fordítani.

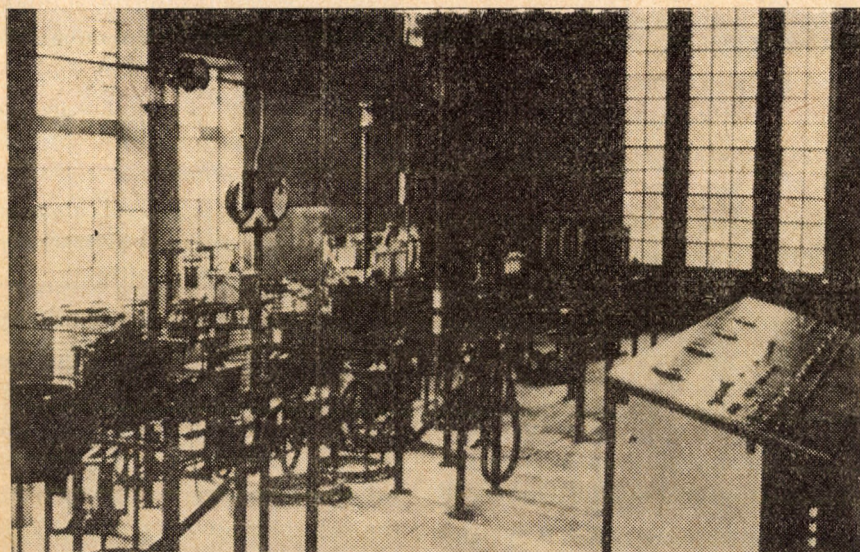
A Részvénytársaság a leadandó *műsört* legalább egy hétre köteles volt előre összeállítani. A műsört jóváhagyás, illetőleg felülbírálás és ellenőrzés végett be kellett mutatni a kereskedelemügyi miniszter által kinevezett *műsorellenőrző bizottságnak*.



5. ábra. „Éter-zene” műsor a stúdióban : „Lumière” legyező hangszóró, „Reiss” nagyjóságú mikrofon (1926)



6. ábra. A lakihegyi adóépület 1927 őszén



7. ábra. A lakihegyi 20 kW-os „Telefunken” adó (1928)

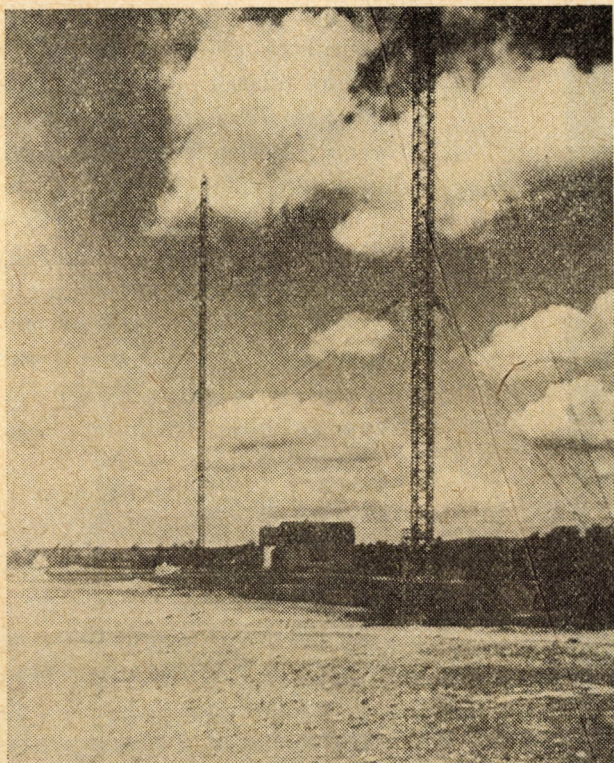
De térjünk vissza a Magyar Rádió műszaki szolgálatához. A stúdiót egy $7,5 \times 6,5$ m²-es, akusztikai szempontból teljesen független teremben helyezték el. A nagy adóterem kívül a hírek és a felolvasások céljára egy kis szoba is rendelkezésre állott. Az erősítő és egyéb műszaki berendezések a stúdió melletti kicsinyke helyiségben voltak. Egy asztalon két db 3 fokozatú ún. BO erősítő volt. Ide helyezték még el a szünetjeladót is. A teremben volt még a megfigyelő vevő és a többi helyiségekben elhelyezett hangszórók táplálására szerkesztett erősítő is. Az egyik sarokban erősáramú kapcsolótábla foglalt helyet. Az erősítők és a vevők áramellátását akkumulátorokból biztosították.

A szünetjeladó a „Nagy Bercesényi Miklós” kezdetű kuruc dal első ütemeit adta tárogatón. A szünetjel adó a Posta Kísérleti Állomás házi készítménye: visszacsatolással rezgésbe hozott katódlámpa volt. Ennek hangfrekvenciás rezgőkörében a hangváltatáshoz szükséges kapacitásváltoztatásokat egy részben átalakított Morse távirógép végezte.

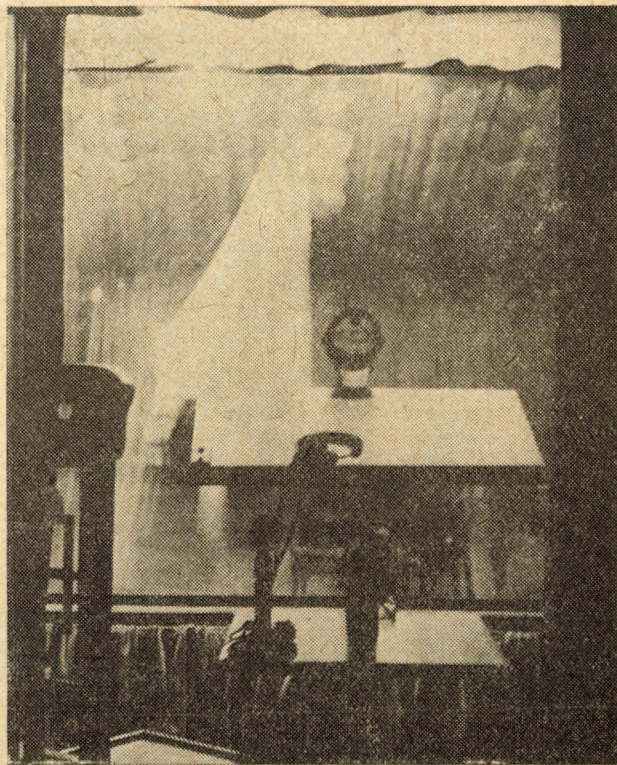
Az üzem lebonyolításához különböző jelzőberendezéseket is használtak: zöldszínű figyelmeztető és piros színű bekapcsolást jelző lámpa töltötte be ezt a szerepet. A piros lámpa kigyulladásával egyidőben a stúdió bejáratainál „Tilos a bemenet” szövegű világító feliratok gyulladtak ki. A lámpákat forgókapcsolóval kapcsolták. Ez egyúttal az erősítőt is az adóra kapcsolta. Az erősítőben helyet foglaló rendező a szereplőket műsoradás alatt 10 — különböző utasítást tartalmazó — felirat kivilágításával igazgatta („Tabulatura”-rendszer).

A mikrofonok Siemens-féle szalag mikrofonok és Reiss-féle szénpor-mikrofonok voltak.

1926 áprilisában már külföldről is közvetített a rádió műsort: a



8. ábra. A lakihegyi 20 kW-os „Telefunken” adó T antennája két 150 m magas torony közt (1928)



9. ábra. A Sándor utca 7 sz. alatti nagy stúdiózenekari megfigyelő és karmesteri fülkéje (1928)

tárnoki vevőállomás vette a külföldi adók műsorát és Tárnokról kábelén jött a műsor a stúdióba, ahonnan felerősítés után ment tovább az adóra. Ugyanebben az évben légvezetéken hoztak be műsort Bécsből. Csak két év múlva, 1928-ban közvetítettek műsort máshonnan (Münchenből).

Pontos időjelzést 1927. május 15-én adott először a Magyar Rádió.

A 2 kW-os adó a gyors fejlődés következtében — főleg minőségileg — már nem elégítette ki az előfizetők igényét. 1927 januárjában üzembehelyeztek Csepelen egy új 3 kW csőtjeljesítményű adóberendezést. Ugyanerre az évre esik a rádió programjában a délelőtti zene-műsor megvalósítása. Tudni kell ugyanis, hogy a rádió délelőtti műsora eleinte — a régi telefonhírműsor nyomán haladva — pusztán hírszolgálati közlésekben merült ki. A tulajdonképpeni művészeti adás csak 12 óra körül kezdődött, mégpedig

vagy kamarazenével, vagy pedig a honvédszenekar, illetőleg az Operaház tagjaiból alakult zenekar számaival.

A déli harangszó bevezetése későbbi keletű. Ennek a megvalósítása a 60/20 kW-os lakihegyi adó működésének megkezdésére esik, amikor is 1928. április 29-én a déli harangszóval vette át az új adó a csepeli 3 kW-os adó munkáját.

Maradjunk azonban még a 3 kW-os adónál. Az adó antennája egy nagy toronyhoz kötött T antenna volt. Magát az adót külön vezérelték, egy egységbe felépítve két, 1,5 kW-os adócsővel. A teljesítménynövekedés az előbbi adóval szemben minimális volt, de hangszínezete már komoly előrehaladást jelentett.

Nemsokára az adócső-technika és főleg a vízzel hűtött csövek gyártásának fejlődése lehetővé tette, hogy 1927 őszén megindulhasson egy 20 kW-os adó építése. Az új adó 1928. március végén el is készült.

1928. április 7-én reggel Budapesten a közönség közül sokan meglepetten hívták fel a stúdiót, mert olyan kitűnőek voltak a vételi viszonyok. Ekkor sugárzott ugyanis az új adó először kísérleti műsort. A hangerősség a hétszerezésére nőtt, ami különösen a detektoros vevőkben volt feltűnően észlelhető.

Kiderült, hogy a posta mérnökei jól választottak, amikor az adó helyéül a Csepel-szigeten levő Lakihegy pusztát jelölték ki. Ez a hely ugyanis sok szempontból bizonyult alkalmasnak az új adó felépítésére. Nem beszélve a területszervezésről és a közlekedés szempontjairól, nagy súllyal esett latba a fővároshoz való közelsége is. Gondolni kellett arra, hogy Budapesten emelkedik leggyorsabban a rádióelőfizetők száma, tehát elsősorban itt kellett gondoskodni a legolcsóbb, a detektoros vétellehetőség minél tökéletesebb biztosításáról (ebben az időben még a detektoros vevők voltak



10. ábra. A Sándor utca 7 sz. alatti kisstúdió megfigyelő szobája (1928)

túlsúlyban). Az új adó *Telefunken*-rendszerű, szabad felépítésű, külön vezérelt csőadó volt. A vezéradóban egy 2,5 kW teljesítményű léghűtött adócső volt, míg a következő modulációs fokban egy, az ezt követő teljesítményerősítő fokozatban három párhuzamosan dolgozó, 20 kW teljesítményű, vízzel hűtött adócsövet helyeztek el. A hullámhossz állandóságának pontos értéken való tartását kvarckristályos hullámmérővel ellenőrizték.

Az adócsövek 12 000 V anód feszültséget igényeltek. Ennek előállítására két db *vízzel hűtött kenotron egyenirányítócső* szolgált. Egyéb áramszükségletét vagy közvetlenül a hálózathoz, vagy pedig *forgógép-áramátalakítók* útján nyerte.

Az adó antennája két 150 m magas torony között kifeszített T antenna volt.

Az adóberendezést a stúdióval kábel kötötte össze, amelynek két érpárja — különleges pupinozás

segítségével — a zene kifogástalan átvételét lehetővé tette. Az új adó akkor Európában az egyik legnagyobb teljesítményű adóberendezésnek számított. A legnagyobb távolságot, amelyet az adó áthidalta, a következő városok jelzik: *San Diego, Detroit, Toronto, Chicago, New York, Hammerfest, Tomszk, Taskent, Jü-Hang* (Keret-Tibetben), *Tunisz, Marokkó, Aden*.

Az új adó építésének gondolatával szinte egyidőben született meg az új stúdió létesítésének eszméje is. A régi Rákóczi-úti stúdió sem területileg, sem akusztikailag már nem volt képes kielégíteni a rohamosan jelentkező igényeket. Az új stúdió részére a *Sándor utca 7 sz.* alatti ingatlant vásárolták meg. Az ingatlanon kétemeletes, igen megbízhatóan épített régi ház állott a Sándor utcára néző homlokzattal és két hátranyúló szárnyal. Az építkezéseket *Gerlóczy Gedeon* építész-mérnök tervezte, és az ő irányí-

tása mellett folytak a munkák. A meglévő épületre két újabb emeletet húztak. Itt helyezték el a *Magyar Távíráti Iroda* igazgatóságát, szerkesztőségét, közgazdasági és vidéki osztályát, továbbá a *Magyar Hírdető Irodát* és a *Magyar Filmirodát*, — végül egy hetilap szerkesztőségét és kiadóhivatalát is. Ugyanennek az épületnek a harmadik emeletére került a *Telefonhírmondó* műszaki osztálya, erősítője, óraüzeme és javítóműhelye.

A tágas udvar déli végében új, kétemeletes épületet emeltek a *Magyar Telefonhírmondó és Rádiótársaság* befogadására. A földszinten volt a két stúdió, a próbaterem és a hozzájuk tartozó négy várószoba, az első emeleten az erősítő, a mérőszoba, a felolvasó szoba, továbbá a művészeti személyzet irodáinak sora és a hírrovat szerkesztősége. A második emeleten az igazgatóságot, a műsorszerkesztést, valamint az adminisztrációt helyezték el.

A nagy stúdió méreteit 20×10 m² alapterület mellett 7 m magasra vették. Volt még egy $7 \times 3,5$ m² területű kis stúdió és egy 6×5 m²-es próbaterem. A földszinten volt a megfigyelő, az első emeleten az erősítő.

1928. október 7-én este a műsor befejezésekor a rádió bemenője már ezekkel a szavakkal búcsúzott: „A viszonthallásra holnap reggel az új stúdióból!”

A Rákóczi úti stúdió tapasztalatai — kiegészítve a külföldi kísérletek eredményeivel — arra mutattak, hogy az átvitelek jósága az elektromos berendezések kifogástalanságán kívül az *előadóterem akusztikai viszonyaitól* is függ. Az utánhangzás — különösen nagyobb zenekari műsoroknál — illetőleg a nem zavaró visszhang elősegítésére a mikrofonállással szemben levő keskenyebb falfelület erősen *reflektáló* műmár-

ványból készült. Az utánhangzási idő befolyásolására az oldalfalakat részekre osztott és változtatható, nehéz düftin függönyökkel vonták be, a mennyezetet összevonható, könnyebb ráncolt kelme, a padlót 1,5 cm vastagságú nevez-szőnyeg borította.

Ebben a stúdióban létesült *Europában* az első és egyedülálló ún. *karmesterfülke*. A stúdióban játszó zenekaroknál ugyanis szükségszerűen éppen a tompított akusztika miatt, a karmester a rendesnél sokkal nagyobb dinamikával vezette a zenekart, és így nem a rádió hallgatóság által hallott hang, hanem a stúdió termének általa érzékelt akusztikájához alkalmazkodott. Kézenfekvő volt tehát az a gondolat, hogy a karmestert az előadóteremtől akusztikailag teljesen elszigetelt üvegfalú fülkében helyezték el, amelyben ő a zenészeket látta ugyan, de a zenét már az adóberendezésen keresztül, hangszóró útján hallotta. Így tehát ugyanazt hallotta, amit a rádióhallgatók is hallanak, és így módjában állott zenekarát a rádió különleges követelményinek megfelelően vezényelni. Így született meg a karmesteri fülke, amely az első időkben tapasztalható idegenkedés leküzdése után nagyon jól bevált.

Az új stúdió nyújtotta előadás-technikai lehetőségek a rendezők kérdésének megoldását is felvették. Ezért a rádió igazgatósága meghívta *Ódry Árpádot*, a Nemzeti Színház örökös tagját főrendezőnek; *Berg Ottót*, az Operaház karnagyát a stúdió első karnagyává, *Polgár Tibort* pedig másodkarnaggyá nevezték ki. A rádió bemondói voltak: *Scherz Ede*, *Radó Árpád*, *Hincz Győző* és *Rosner Kálmán*.

Az új stúdióba történt átköltözéssel emelkedett a napi üzemórák száma is. 1928 őszétől, illetőleg az 1929 és 1930 esztendőben az üzemóra fokozatosan hétköz-

nap 12 és egynegyed, vasárnap 13 órára emelkedett.

A Sándor utcai stúdiónak 1928. október 25-én történt ünnepélyes megnyitásakor a szakemberek úgy vélték, hogy legalább egy évtizedre megoldódtak a magyar rádiózás műszaki problémái. De nem így történt.

1931 őszén a műsorközvetítés fokozatos fejlődése és hosszabbodása, az adóállomás teljesítményének újabb növelése és a kettős műsoradásnak mindinkább előtérbe nyomuló szükségessége az újabb bővítést időszerűvé tette. Az a szerencsés körülmény, hogy a Sándor utcai stúdió közvetlen szomszédságában levő üres telkek megszerezhetők voltak, lehetővé tette, hogy az üzem megzavarása nélkül bővíthessenek. A munkák 1932 nyarán kezdődtek meg. Részben a régi épületrészt alakították át, részben új épületrészeket is építettek.

Az új részben két 7×12 m² alapterületű stúdió épült, az egyik a kis zenekarok és a magánszereplők részére, a másik kizárólag prózai darabok és hangjátékok előadására. Felolvasások céljaira két, egymás mellett levő, külön-külön 10 m² alapterületű felolvasó készült. Végül az új szárny befejezéseként a 300 m² alapterületű és 7 m magas új nagy stúdió következett, a nagy zenekari és énekari közvetítések céljára. A közvetítő helyiségek számát az első emeleten kis hírfelolvasó szoba és külön hanglemeközvetítő helyiség egészítette ki.

Az új stúdiókat akusztikailag szövet- és vatta-kombinációból készült burkoló felülettel képezték ki. Az ilyen kombináció a mély frekvenciákra lemezszerűen viselkedik és azokat erősen csillapítja, míg a magas frekvenciákat részben visszaveri. A közbehelyezett vattaréteg az esetleg fellépő rezonancia-jelenségeket akadályozza meg. Az új stúdiók akusz-

tikai kiképzésének megoldását *Békésy György* postamérnök, később *Nobel-díjat* kapott professzor tervezte.

A stúdiók számszerű, nagymértékű növekedésének megfelelően szaporították a *műszaki helyiségeket* is. A 6×10 m² méretű új *erősítő helyiség* egyik oldalán az erősítők áramforrásainak szobája, mellette a *hanglemeközvetítő helyiség* foglalt helyet. A régi mérőszoba folytatásaként két kisebb helyiséget is *laboratóriumnak* rendeztek be.

Az adást vevőkészülékről *hangszórókon* át figyelték. Az öt db háromlángos helyi vevő külön kereten volt. Egy-egy ilyen vevő kimenetele egy-egy teljesítményerősítő bemenetelére kapcsolódott. Ezek az egész épületben körülfutó hangszóró érpárokat táplálták hangenergiával. A két körülfutó érpár közül az egyikről Budapest I., másikkól Budapest II. műsora volt kapcsolható a hangszórókra.

Gondolni kellett a *vidék* megfelelő kiszolgálására is. Ez egyedül az *adóteljesítmény növelésével* nem hozott volna kielégítő megoldást, amint ezt a 20 kW-os adó üzembehelyezése után végrehajtott *országos térerősség-mérés* mutatta. Bebizonyosodott ugyanis, hogy az adókon mintegy 100 km-es távolságra kezdődik a *fading* jelentkezése, amelyet csupán energiaemeléssel nem lehet kiküszöbölni. Ezért elhatározták, hogy a meglévő adótól olyan távolságra, ahol már a fading erősen éreztette hatását, *közvetítő állomásláncot* létesítenek, amely a vidéket megfelelő szolgáltatással el tudja látni. Ezenkívül pedig építeni kell egy *nagyteljesítményű adót*, amely az ország rádióbesugárzását általánosságban is emeli, és a külföld felé is megfelelően képvisel az éterben. A sugárzó rendszert pedig úgy kell kiképezni, hogy a fading határa lehetőleg kitolódjék.

Ennek a tervnek megvalósítása képpen létesültek az 1932 és 1933 években üzembe helyezett közvetítőállomások *Magyaróvár, Pécs, Miskolc* és *Nyíregyháza* városokban.

A *nagyadó* részére a jól bevált *Lakihegyet* jelölték ki. A régi épülethez új szárnyat építettek és itt helyezték el az új 120 kW teljesítményű adóberendezést a hozzátartozó erősáramú résszel és vízhűtő berendezéssel együtt.

Az adó maga kristályvezérlésű, módosított *Heising* modulációval dolgozó, zárt felépítésű csőadó volt. Az utolsó előtti fokozatban 30, az utolsó fokozatban 120 kW teljesítményű, vízzel hűtött adócsövek voltak. A nagy csövek 20 000 V anódfeszültséggel dolgoztak. Ennek előállítására két egyenirányító szolgált, egy *Brown-Boveri* rendszerű vasfazekas és egy higanygőz lámpákkal működő egyenirányító. Forgó gép az áram-

ellátásnál csak az 1400 A, 26,2 V izzító teljesítményt szolgáltató generátor volt. Minden egyéb egyenirányítókkal ment, ami az adó üzembiztonságát és könnyen kezelhetőségét nagy mértékben elősegítette, illetőleg növelte.

Az adóberendezés *távvezérléssel* indult, a kezelő asztalon levő négy gomb lenyomásával. Ugyancsak ezen az asztalon volt egy *Braun*-csöves oszcillográf is, hogy az adás minőségét bármikor egyszerűen ellenőrizni lehessen.

A *sugárzó rendszer Blow Knox* rendszerű, 284 m magas antennatorony volt, amelynek magassága a csúcson levő kitolható csővel a hullámhossznak legmegfelelőbbben volt beállítható. Az egész 314 m magas toronyszerkezet sokáig Európa legmagasabb ilyen létesítménye volt. A toronyszerkezet alapját egy 4,4 m élhosszúságú betonkocka képezte, az ezen levő porcelánszigetelőn helyezték el a

toronyt. A vasszerkezet teljes súlya 240 t.

A torony egyúttal maga a sugárzó is. Ennek a rendszernek az az értéke, hogy a térsugárzást a felületi sugárzás előnyére csökkenti és így a fading-határ kitolása szempontjából előnyös.

Az új berendezés — amelynek részletes műszaki leírását mellőzzük — 1933. december 2-án vette át ünnepi keretek között a műsor rendszeres közvetítését.

A rádió fejlődése ez után nagy iramban folytatódott. Ezt a továbbfejlődést a jelen cikk keretében ismertetni nem kívánjuk. Az előadottakkal csupán a *Magyar Rádió* egyik hősi korszakát: a rádió-műsorszóró szolgálat megteremtését kívántuk vázolni. A másik hősi korszak — a fasiszták által elpusztított és szétdúlt rádióberendezések újjáteremtésének korszaka — a Magyar Rádió történetének már egy új, még ragyogóbb fejezetét jelenti.

Könyvszemle

Gróf József (szerk.): *Elektrodinamikus vasúti biztosító berendezések, I. kötet*

Bp. 1965. *Műszaki Könyvkiadó*, 228 old. 220 ábra (ára kötve: 30,— Ft)

A „*Vasúti Szakkönyvtár*” 25. köteteként megjelent új mű az elektrodinamikus biztosító berendezések állomásokon és gurítópályaudvarokon alkalmazott megoldásait, szerkezeti elemeit és áramköri kapcsolásait tárgyalja, olyan szakágazati mérnökök és szakmunkások számára, akik e berendezések tervezésével, gyártásával, építésével és fenntartásával foglalkoznak.

A 3 kötetre tervezett teljes munka jelen *I. kötet* — amely *Dudok Gyula, Szücs Tamás* és *Verebély András* munkája — a biztosító berendezések főbb alkatrészeinek műszaki ismertetését és a felhasz-

nálásukhoz szükséges főbb méretezéseket öleli fel. Ilyen értelemben tárgyalja a váltóhajtóműveket, a sorompóhajtóműveket, a fényjelzőket, a kábeleket és kábelszerelvényeket, a szigetelt sín-szerelvényeket, a kapcsoló mágneseket és jelfogókat, a kezelőasztalok, vágányablak szerelvényeit, az állítómű biztosításokat, valamint az ellenállásokra, egyenirányítókra és energiaellátó-berendezésekre vonatkozó műszaki tudnivalókat.

A későbbiekben megjelenő *II. kötet* a jelfogófüggéses mechanikai, kapcsológombos és nyomógombos állomási biztosító berendezéseket, a gurítópályaudvari biztosító berendezéseket és a tengelyszámlálás térközbiztosító berendezést fogja ismertetni, míg a *III. kötet* tartalmazza majd a dominórendszerű állomási berendezéseket, az önműködő vonatbefolyásoló berendezéseket és a központi forgalomvezérlést.

Légnyomásos fékkel fékezett tehervonatok kinematikája a matematikai statisztika tükrében

Dr. EBERHARD VOGEL (Drezda)

1. Bevezetés

A vonatok fékezési folyamatainak elbírálására általában a kinematika vagy a kinetika függvényeszerű összefüggései alkalmasak. Gyakran elegendő a mozgás kezdeti és végállapotára vonatkozó adatok ismerete. Különösen alkalmasak azonban az olyan módszerek, amelyek bonyolult feltételezések nélkül kieligítően pontos eredményt szolgáltatnak.

Az alábbi, kizárólag légfékekkel fékezett tehervonatok kinematikájára vonatkozó vizsgálatoknak célja az, hogy a mozgási folyamatokat bonyolult mozgásegyenletek felállítására és integrálására helyett legálább *sommásan* tárgyaljuk. Ennélfogva jelentős részlettenyezőknél, mint a légnyomásos fékek szerkezetének, a vonat terhelésének és összetételének stb. hatását figyelmen kívül kell hagynunk. A módszer lényege abban áll, hogy kinematikailag analóg modellek céljára fizikai szempontból megfelelő elemi helyettesítő függvényeket alkotunk és az egyes — csak a mozgásállapotok meghatározásához szükséges — alaplennyiségek között statisztikai módszerekkel mennyiségi összefüggéseket dolgozunk ki [14], [15]. Erre a célra azokat az ún. „fékhálózati táblázatokat” használjuk, amelyeket id. Müller W. [9] számos fékezési időtartam és fékút mérés eredményének birtokában a grafikus Δt -eljárás módszerével dolgozott ki; ezek tartalma szolgáltatja a szükséges statisztikai sokaságot.

E táblázatos mű a teljes fékhatással végrehajtott megállító fékezések és tehervonati fékkel fékezett tehervonat esetében a legterjedelmesebb [1], ezért a legcélszerűbb ennek a vonat-, illetve fékezési nemnek, valamint a szürkeöntésű féktuskó-acélkerék súrlódóanyag párosításnak a vizsgálata.

Légnyomásos fékkel fékezett vonatok mozgására vonatkozó vizsgálatok menetdinamikai alapjai

2.1. A mozgásfolyamatok fizikai jellege

A gyakorlatban — szigorúan véve — valamennyi mozgásfolyamat lefolyása más és más; pontosabban vagy a gyorsítás, vagy a lassítás eltérő. Ennek az a tény az oka, hogy a mozgást előidéző erők, illetve nyomatékok ugyancsak változó tényezők befolyása alatt állnak. Valójában tehát a mozgás változatlan állapota nem lehetséges, hanem a gyorsulás és lassulás pillanatnyi változásai követik egymást.

Kerékpárok csúszásmentes gördülése esetében a légfékekkel fékezett tehervonatokra olyan erők hatnak, amelyek lényegében a menetsebességtől és az időtől függenek. A menetsebesség a fékezési súrlódó erőket és a vonatellenállást befolyásolja. Az időtől csak a fékezési súrlódó erők függenek, még hozzá tehervonati fékeknél — vontatási okok miatt — erősebben és hosszabb időn át, mint személyvonati fékezés esetében. Az erőhatásoknak

az út függvényében létrejövő változásai, különösen akkor, ha a hosszú tehervonatokot változó lejtésű vonalszakaszon vagy pályáívekben történő áthaladás alkalmával „tömegszalag”-nak tekintjük, kis nagyságrendjükre való tekintettel elhanyagolhatók [9].

Fékezett kerékpárok stabil gördülése esetében a fékezési súrlódó erők csaknem mindig a vonatra ható összes lassítóerő főkomponensét jelentik. Mégis — mindenekelőtt a mozgási egyenletek integrálhatóságára való tekintettel — az alábbiakban eltekintünk attól, hogy a további ismert tényezőknél a fékezési súrlódásra gyakorolt hatását menetdinamikai szempontból tárgyaljuk. E tényezők közé tartozik pl. a súrlódó és a kerékanyag melegeése és formaváltozása, a súrlódóanyag keménysége és összetétele stb. Emiatt a súrlódási tényezők többnyire csak középértéknek tekinthetők, amelyek a menetsebességgel és a súrlódó anyagok között ébredő, időtől függő felületi nyomásokkal fordítva arányosak [8], [10]. Ehhez és a fékezési súrlódó erőkhöz hasonlóan — állandó pályalejtés esetében — a légfékekkel fékezett vonatra ható eredő lassító erőt menetdinamikai szempontból mint a menetsebesség és az idő függvényét kezeljük. Így a fékezési súrlódóerő, valamint az effektív fékezéshez tartozó, a vonatra ható eredő lassítóerő a menetsebességgel fordítottan, az idővel egyenesen arányos.

2.2. A kinematika legfontosabb egyenletei és alaplennyiségei

A menetdinamika mozgásegyenletei a mechanika ismert szabályai szerint integrálhatók [11]. Ez alkalommal célszerű a vonat 2.1. fejezetben említett eredő lassulásának változásából kiindulni.

Függvényeszerű jelleggel

$$\psi = \frac{da}{dt} \quad (1)$$

ahol ψ [m/s³] = az ún. „lassítási lökés”; a vonat menetirányával ellentétesen működik, tehát *negatív*,

da [m/s²] = a vonat eredő lassulásának differenciálja,

dt [s] = az idő differenciálja.

Az (1) egyenlet integrálása útján a t idő függvényében mindenekelőtt az alábbi egyenletek és alaplennyiségek nyerhetők:

$$a = \int_0^t \psi dt + a_0 = \frac{dv}{dt} \quad (2)$$

$$v = \int_0^t a dt + v_0 = \frac{dl}{dt} \quad (3)$$

$$l = \int_0^t v dt + l_0 \quad (4)$$

ahol a [m/s²] = a vonat eredő lassulása,

a_0 [m/s²] = eredő lassulás a fékezés kezdetekor,

v [m/s] = a vonat menetsebessége,

v_0 [m/s] = menetsebesség a fékezés kezdetekor,

l [m] = a vonat által megtett út,

l_0 [m] = a fékezés kezdetéig megtett út,

t [s] = idő.

Vonatok számára általában km/ó mértékegységben szokás megadni a menetsebességet. Az átszámítási képlet:

$$v \text{ [m/s]} = \frac{V \text{ [km/ó]}}{3,6} \quad (5)$$

a_0 , v_0 és l_0 integrálási állandók $t = 0$ időponthoz tartoznak, amikor a fékezészelep működtetésével a fékezés megkezdődik. Megállapodásunk szerint $l_0 = 0$.

Gyorsfékezés esetében a mozgásfolyamat alakulása a vontató jármű vezetőjétől eredő minden esetleges szubjektív befolyástól mentes [13]. A fékezésnek ez a módja lényegében megfelel a teljes megállító (üzemi) fékezésnek, amelyre a fékhálózati táblázatok (lásd az *I. fejezetet*) érvényesek. Többnyire csak az effektív fékezés kezdete előtt lépnek fel vezérléstechnikailag indokolt eltérések a fékhenger dugattyúerők és ezzel együtt a fékezőerők kifejlődésében.

A mozgásfolyamat jellemző — ti. egy megállító fékezés kezdeti és végállapotára vonatkoztatott — kinematikai leírására a következő egyenletek alkalmasak:

$$t_f = t'_F + t_F \quad (6)$$

$$l_f = l'_F + l_F \quad (7)$$

$$V'_0 = V_0 + 3,6a_k t'_F \quad (8)$$

ahol t_f [s] = a teljes fékezési idő,

t'_F [s] = a fékezészelep működtetése és a fékezőerők működésbelépte között eltelt idő; vonatkoztatási pontul többnyire a vonat közepe szolgál,

t_F [s] = az effektív fékezés időtartama,

l_f [m] = a teljes fékút,

l'_F [m] = a t'_F időtartam alatt fékezetlenül megtett út,

l_F [m] = az effektív fékezéssel megtett út,

V'_0 [km/ó] = menetsebesség az effektív fékezés kezdetekor,

a_k [m/s²] = a vonat állandónak tekintett közepes gyorsulása, ill. lassulása t'_F idő alatt.

Abban az esetben, ha a vonat pillanatnyi menetenállása kisebb, mint a vonalon előforduló lejtőn ható gyorsítóerő, akkor kezdetben gyorsulás észlelhető, melyet a_k jellemez. Bár t_F idő eltelte után kezdetét veszi a tulajdonképpeni fékezés, ez azonban még nem jelenti azt, hogy a vonat azonnal lassulni kezd. A menetsebesség e rövid idő alatt lejátszódó változása általában kis jelentőségű;

ez azonban nem mondható a hozzátartozó, fékezetlenül megtett útról. Elegendő pontossággal írhatjuk:

$$l'_F = \frac{V_0 t'_F}{3,6} + \frac{1}{2} a_k t'^2_F \quad (9)$$

Tisztán pneumatikusan vezérelt tehervonati légnyomásos fék esetében általános érvénnyel írhatjuk:

$$t'_F = 4 \dots 6 \text{ s.} \quad (10)$$

A tényleges megállító fékezéshez tartozó vonatmozgás ($t = 0$, $l = 0$, $V = V'_0$) kezdeti és ($t = t_F$, $l = l_F$, $V = 0$) végállapot figyelembevételével egyértelműen jellemezhető. Az idő, út és menetsebesség integrálási változóival többnyire az alábbi egyenleteket használják.

Az idő függvényében:

$$V(t) = V'_0 + 3,6 \int_0^t a(t) dt \quad (11)$$

$$l(t) = \frac{V'_0 t}{3,6} + \int_0^t \int_0^t a(t) dt^2 \quad (12)$$

$l_0 = l(0)$ integrálási állandó értéke megállapodás szerint zérus.

Az út függvényében:

az

$$a(l) = \frac{V dV}{3,6^2 dl} \quad (13)$$

egyenlet integrálása útján, a (2), (3) és (5) összefüggésekből adódóan, a

$$V(l) = \sqrt{V_a'^2 + 2 \cdot 3,6^2 \int_0^l a(l) dl} \quad (14)$$

egyenlet keletkezik.

A *menetsebesség* függvényében:

$a = a(V)$ figyelembevételével, (13)-hoz hasonló módon az

$$l(V) = \frac{1}{3,6^2} \int_{V_a}^V \frac{V dV}{a(V)} \quad (15)$$

összefüggés nyerhető.

Elsősorban a (14) egyenlet alapján nyerhető $V(l)$ — azonban néha a (12) egyenlet szerinti $l(t)$ — esetében használatos a menetdinamikában a „*fékparabola*” megnevezés.

2.3. A grafikus Δt -eljárás

2.3.1. Az eljárás neme

Id. W. Müller grafikus Δt -eljárását [9] az alábbiak folyamán főképpen a menetdinamikai eredmények ellenőrzésére használva, a vonatok pillanatnyi mozgásállapotát mindenkor állandó és meghatározott Δt időelemre vonatkozóan vizsgáljuk. Ez alkalommal *lépcsőzetes közelítő eljárásról* van szó, ahol a lépcsőzetes integrálás (szummálás) módszerét használjuk. Valamely vonat lassítóerői és ezzel együtt összes lassulása egy időelemen belül olyan középértékeket jelentenek, amelyek

segítségével — szummálás útján — a menetsebesség, valamint az effektív fékút és fékezési időtartam értékei nyerhetők.

2.3.2. A mozgóerők diagramja

A Δt -eljárás, a dinamika Newton-féle alapegyenletéből kiindulva 1 Mp összvonatterhelésre vonatkozóan az alábbi összefüggésre épül fel:

$$f = \frac{1000}{3,6g'} \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (16)$$

ahol f [kp/Mp] = a vonat fajlagos lassítóereje,
 g' [m/s²] = a nehézségi gyorsulás redukált értéke (közéérték: $g' = 9,25$ m/s², ha a vonat forgó tömegeire jellemző korrekciós tényező értéke $c = 1,06$).

a értékével kapcsolatban az eljárás jellegének megfelelően a (2) egyenlet helyett a differenciálhányadost kell bevezetni. f komponenseit az

$$f = -(f_F + f_v \pm i) = \text{funkció}(t, V) \quad (17)$$

egyenlet határozza meg,
 ahol f_F [kp/Mp] = a súrlódásból keletkező fajlagos fékezőerőt,
 f_v [kp/Mp] = a fajlagos vonatellenállást,
 i [‰] = a pályalejtést (pozitív előjel emelkedést, negatív előjel lejtést) jelenti.

A mozgóerők 1. ábrabeli diagramjában a Δt -hez tartozó

$$f_F = f_F + f_v$$

közéértékeket a V menetsebesség függvényeként ábrázoltuk; erre a célra meghatározott léptékeket használunk. A t idő paraméterére vonatkozóan, amelynek függvényében a fékhengernyomás fokozatos változását vizsgáljuk, a

$$t = \frac{1}{2} \Delta t, \frac{3}{2} \Delta t, \dots \tau$$

vonalsereg érvényes.

τ [s] = az ún. „diagramkifejlődési idő” amely ahhoz szükséges, hogy teljes üzemi vagy gyorsfékezés alkalmával a legnagyobb fékhengernyomás kifejlődhessék.

A tehervonati légfékezés viszonyai között szokásos

$$t = 6 \text{ s}$$

esetében a (16) egyenletből számítás útján

$$f = 5 \Delta V \quad (18)$$

adódik.

f_F és f a mozgóerők diagramjában pozitív értékek. ΔV előjele egyben az időháromszögek értelmét, illetve helyzetét is meghatározza. Így a Δt -eljárás céljára és rövidített alakban:

$$f = f_F \pm i \quad (19)$$

Az abszcissa-tengely alatt található — a koordináta-rendszerével egybeeső kezdőponttal — az 1 : Q^* arányban lejtő útsugár. A továbbiakban az effektív fékezési időtartam és fékút értékek grafikus meghatározása céljából az ún. „idő—út sávot” a léptéknek megfelelően kell megadni.

Id. W. Müller és Metzko [7] meghatározott csúszósúrlódási tényezőértékek felhasználásával, a Hik gl kormányseleppel felszerelt Hildebrand—Knorr tehervonati légfékes tehervonatokra az alábbi összefüggést vezette le; ez szolgált az 1. ábra mozgóerő-diagramjának és a 3. ábrabeli fékhálózat-táblának is alapjául*:

$$f_F = 0,103 p \mu \left(\frac{b_{\min}}{100} \right) \cdot ** \quad (20)$$

ahol p [kp/cm²] = féktuskó fajlagos felületi nyomás,

μ [kp/Mp] = csúszósúrlódási tényező,

b_{\min} [%] = az üzemi utasítás szerinti féktáblázatban megengedett legkisebb féksúlyszázalék [1].

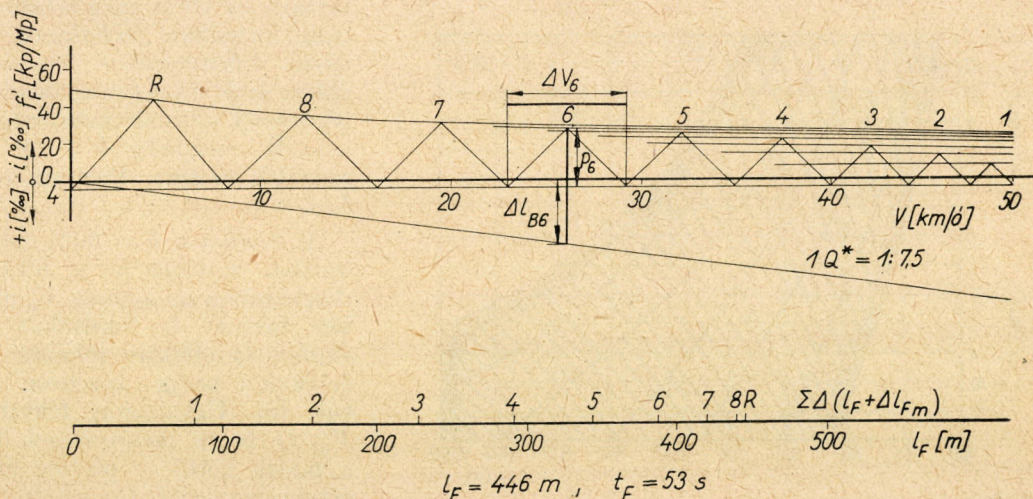
Az $f_v(V)$ vonatellenállás fajlagos értékét az

$$f_v(10) = 2,50; f_v(20) = 2,77; f_v(40) = 3,39; f_v(60) = 4,50$$

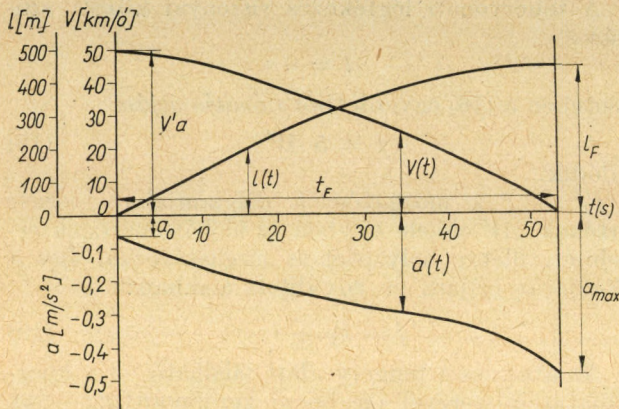
sorozat tagjai adják.

* A vontatójárművek légnyomásos fékjének f_F értékére gyakorolt menetdinamikai befolyását b_{\min} értékével jellemezzük. A vontatójárművek fékszerkezeti sajátosságait ez alkalommal figyelmen kívül hagytuk.

** f_F (17) egyenletbeli értékének [kp/Mp] mértékegysége a 0,103 számérték megfelelő megnevezése útján adódik.



1. ábra



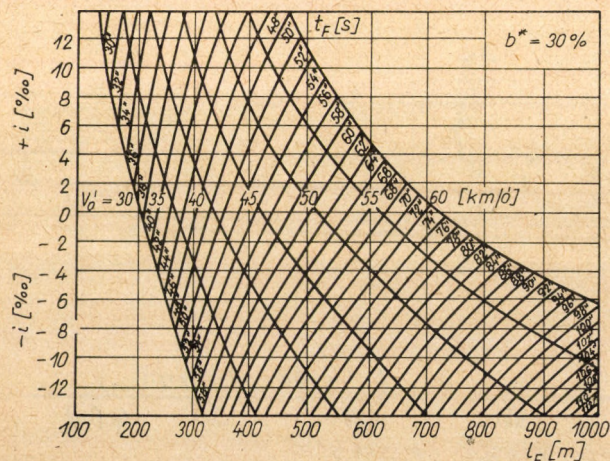
2. ábra.

2.3.3. A mozgásegyenletek integrálása

A mozgatóerő-diagramban mindenekelőtt a pályalejtésre jellemző i fajlagos erőt mint az abszciszsa tengellyel párhuzamost tüntetjük fel. Ezen sorakoznak a ΔV alapú és f magasságú egyenlőszárú időháromszögek, mégpedig V_0 -ból kiindulva egymás mellett a sebességváltozás irányában. Mindegyik időháromszög ΔV alapja a pályalejtés vonalára illeszkedik, csúcsa pedig az idő-paraméter változásának megfelelő f'_F vonalat érinti. τ időtartam után már csak a felső f'_F vonal érvényes. Abban az esetben, ha V_0 sebességnél a pályalejtés következtében jelentkező fajlagos erő i értéke kisebb, mint f'_F , akkor a fékezett vonat lassul; ilyenkor mindegyik időháromszög csúcsa fölfelé mutat.

Az abszciszsa tengely és az út sugár között adódik a mindenkor közepes sebességgel Δt idő alatt effektív fékezés közben megtett Δl_F út, amelyet folyamatos számozással tüntetünk fel az idő-út sávon. Ezek az egymás után sorakozó rész-féktutak időjellel is rendelkeznek, és megfelelnek — a $\Delta t =$ állandó felvételre való tekintettel — a hozzájuk tartozó menetsebességeknek.

Ha nem szabályozzuk a fékezési műveletet, akkor igen gyakran előfordul, hogy a léptékek adott párosítása folytán az utolsó időháromszög nem zárul le pontosan a tervezett végsebességnél. Ilyen



3. ábra.

esetben iteráció szükséges, amely a (16) egyenletből történő egyszeri vagy kétszeri behelyettesítéssel a Δt_m maradékidőt és Δl_{Fm} maradékutat szolgáltatja.

A szerkesztési eljárás hatodik szakaszára nézve a mozgatóerők diagramjában az 1. ábra szerint külön is feltüntettük az f , ΔV és Δl_F mennyiségeket.

Szummálás révén az effektív fékezéssel lefolyt vonatmozgásra nyerhető jellemző értékek:

$$t_F = \sum_{k=1}^{k=k_0} \Delta t_k + \Delta t_m \quad (21)$$

$$V = V'_0 + \sum_{k=1}^{k=k_0} \Delta V_k + \Delta V_m \quad (22)$$

$$l_F = \sum_{k=1}^{k=k_0} \Delta l_{Fk} + \Delta l_{Fm} \quad (23)$$

ahol k_0 [—] = a teljes időlépések száma,

k [—] = 1, 2, ... k'_0 ,

$\Delta t_k = \Delta t$;

„ m ” index jelöli az iteráció utáni maradékot.

Példaként a (16), (21), (22) és (23) egyenletek segítségével meghatároztuk az idő függvényében a menetsebességet, az effektív fékezéssel megtett utat és a teljes lassulást olyan tehervonat esetére, amelyet $b_{\min} = b = 30$ féksúlyszázalékkal teljes üzemi fékezéssel megállítás céljából fékezünk; a vonat $V'_0 = 50$ km/ó sebességgel halad egyenes, $i = +4^0_{/00}$ emelkedésű pályán. Nyert eredményeinket a 2. ábra tartalmazza. Az effektív megállító fékezés jellemzői, amelyek a kapcsolatos fékhálózati táblázaton is láthatók (3. ábra), a következők:

$$l_F = 446 \text{ m}; t_F = 53 \text{ s.}$$

2.3.4. Fékhálózati táblázatok

A Δt -eljárással végzett nagyszámú fékezési időtartam és fékút meghatározás eredményeit diagram formában *fékhálózati táblázatokban* állítottuk össze. Légnyomásos fékezésű tehervonatok számára, amelyeket tehervonati légfékkel teljes üzemi fékezéssel állítunk meg, négy különböző táblázat készült, mégpedig $b = 20, 30, 40$ és 50 féksúlyszázalék esetére. Esetünkben a (20) egyenletben $b_{\min} = b$.

A 3. ábra a $b = 30\%$ megfékezettségre vonatkozóan mutatja be a fékhálózati táblázatot. A diagramban az azonos V'_0 effektív kezdősebességhez tartozó l_F féktutakat „izotach”-okként, az azonos t_F effektív fékezési időtartamhoz tartozó értékeket pedig „izochron”-ok alakjában tüntetjük fel. Ugyanazon féktáblázatban belül, az i , V'_0 , l_F és t_F mennyiségek közül kettőt ismerve, a másik kettő — esetleg interpolációval — egyértelműen meghatározható.

3. A fékezési kinematika elemi helyettesítő függvényeinek meghatározása

3.1. A kinematikailag analóg modell megválasztása

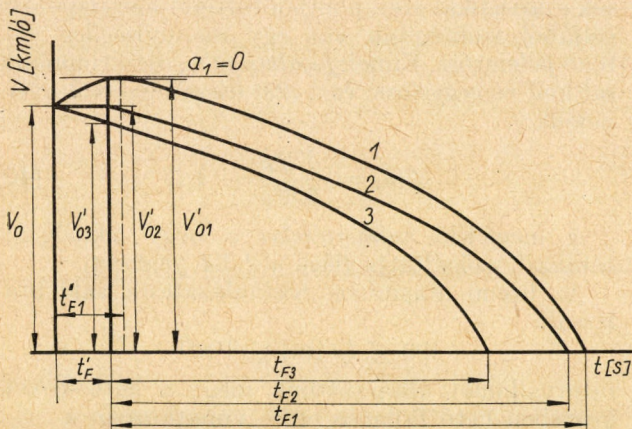
Gyorsfékezés vagy teljes üzemi fékezés hatása alatt álló vonat mozgása elméletileg három eset egyikébe sorolható. Ezek az esetek elsősorban a fékezőszelep működtetésének kezdeti pillanatától a surlódó erők fellétéig terjedő időszakban lehetnek jelentősek (lásd a 2.2. fejezetet). A 4. ábrán 1, 2, 3 számokkal jelölt vonalak jól érzékeltetik az alábbi különbségeket.

1. $a_0(t=0) > 0 \text{ m/s}^2$: a lejtőn ható $|-i| > f_F + f_v$ erő hatására a t_{F1} időpontig növekszik a menetsebesség, ebben a pillanatban a vonat gyorsulása zérus ($a_1 = 0$).
2. $a_0(t=0) = 0 \text{ m/s}^2$: elméleti erőegyensúly: $|-i| = f_v(V_0)$ esetében a menetsebesség t'_F időpontig állandó marad.
3. $a_0(t=0) < 0 \text{ m/s}^2$: $|-i| < f_v(V_0)$ esetnek megfelelő lejtőn, sík pályán vagy emelkedőn a menetsebesség minden időpontban csökken.

E körülmények figyelembevétele azonban gátolja $V(t)$ számára alkalmas olyan *elemi* helyettesítőfüggvény analitikusan zárt formában történő meghatározását, amelynek használata — általános érvénye ellenére — csekély algebrai és statisztikai bonyodalmak árán lehetséges. Célszerűbb ezért csupán az *effektív* fékezéssel foglalkozni. Ezen kívül a t'_{F1} és t'_F közötti különbség legtöbbször t'_F -nél kisebb, úgy hogy $a = dv/dt$ esetleges előjelváltásának elhanyagolása említésre méltó hibát nem eredményez. Kinematikailag analóg modellként ezért az 5. ábra diagramja érvényes.

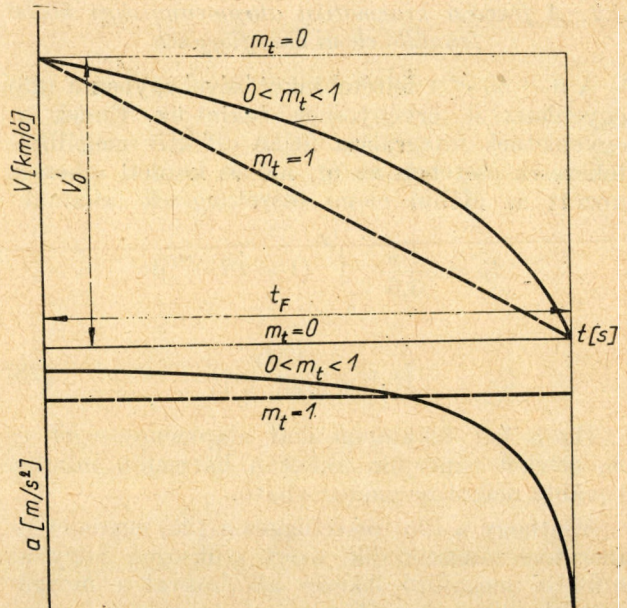
Mindenekelőtt a vonat menetsebességének időbeli alakulását magyarázzuk. A (11) egyenlet alapján, valamint effektív megállítófékezések kezdő- és végállapotának figyelembevételével egyenletesen lassuló mozgásra a

$$V = V'_0(1 - t/t_F) \quad (24)$$



- 1 $a_0(t=0) > 0 \text{ m/s}^2$
- 2 $a_0(t=0) = 0 \text{ m/s}^2$
- 3 $a_0(t=0) < 0 \text{ m/s}^2$

4. ábra.



5. ábra

összefüggés adódik. Ennek megfelelően a *karakterisztikus* egyenlet:

$$V = V'_0(1 - t/t_F)^{m_t} \quad (25)$$

ahol m_t [—] az időfüggés

$$\text{funkció } (t) = (1 - t/t_F)^{m_t} \quad (26)$$

függvény szerinti *diszkriminánsa*.

m_t értékének helyes megválasztásával meghatározható a vonat eredő lassulása:

$$a = \frac{1}{3,6} \frac{dV}{dt} = - \frac{m_t V'_0}{3,6 t_F (1 - \frac{t_F}{t})^{1-m_t}} \quad (27)$$

Ennélfogva a (25), (26) és (27) egyenletek alapján, valamint a 2. ábra felhasználásával az alábbi mozgásfolyamatok különböztetendők meg:

1. $m_t = 0$: a mozgás (elméletileg) egyenletes; lassulás nincs.
2. $m_t = 1$: a mozgás (elméletileg) egyenletesen lassuló.
3. $0 < m_t < 1$: a mozgás nem egyenletesen lassuló, ez az általános eset, amelyben a menetsebesség *parabola* szerint csökken, a vonat eredő lassulása pedig növekszik (lásd 2. ábrát).

Az 5. ábra mindhárom esetet tartalmazza. A lassulás „ a ” értékének időbeli alakulása V grafikus differenciálásával határozható meg.

Akkor, ha

$$m_t > 1$$

a menetsebesség időbeli alakulása *hiperbólikus*; s ennek következtében a lassulás folyamatosan csökken. Ilyen jellegű mozgás azonban a vonat gyorsfékezése, illetve teljes üzemi fékezése szemszögéből *nem tipikus*, ezért a továbbiakban ezt figyelmen kívül hagyjuk.

3.2. A fékezési kinematika alapmennyiségei között fennálló elemi összefüggések

A $0 < m_t < 1$ feltétel kikötésével egyben a (25) egyenletet is érvényesnek tekintjük. Ennek az egyenletnek integrálása útján effektív megállító-fékezések esetében az út, idő és kezdeti sebesség között az alábbi elemi összefüggések adódnak:

$$l_F = \frac{V'_0}{3,6} \int_0^{t_F} (1 - t/t_F)^{m_t} dt$$

$$l_F = \frac{V'_0 t_F}{3,6(m_t + 1)} \quad (28)$$

Ha a két fékkinematikai alapmennyiséget és m_t értékét ismerjük, akkor a harmadik minden további nélkül meghatározható.

Mint hogy a (28) összefüggés a (25) egyenlet ismeretére támaszkodik, azért szükséges, hogy az effektív megállító fékezés alkalmával a mozgás minden pillanatnyi állapota megismerhető legyen. Ezen kívül *funkció(t)* választott matematikai alakjára való tekintettel, a (26) egyenlet alapján minden lehetőség megvan a függvényösszefüggések egyszerű cseréjére. Például a 6. ábrához tartozó két értékhármassal: a mozgás kezdőállapotára jellemző ($V = V'_0$, $l = 0$, $t = 0$), a végállapotra jellemző ($V = V'_v$, $l = l_{Fv}$, $t = t_{Fv}$) értékek figyelembevételével képezzük az alábbi összefüggéseket:

$$l_{Fv} = l_F [1 - (V'_v/V'_0)^{(m_t+1)/m_t}], \quad (29)$$

$$l_{Fv} = t_{Fv} [1 - (V'_v/V'_0)^{1/m_t}]. \quad (30)$$

A (28), (29) és (30) egyenletek felhasználásával a fékezett vonat gyakran szükséges *közepes* menetsebessége általános esetben:

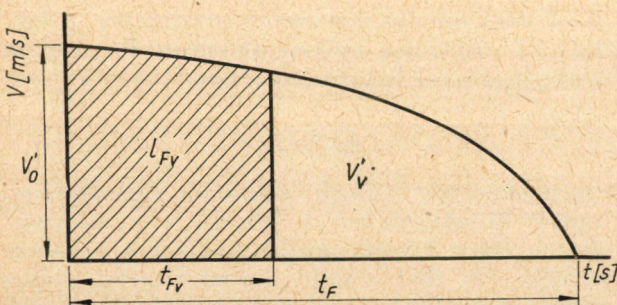
$$V_k = \frac{V'_0}{m_t + 1} \frac{1 - (V'_v/V'_0)^{(m_t+1)/m_t}}{1 - (V'_v/V'_0)^{1/m_t}}. \quad (31)$$

Így megállító fékezés esetében:

$$V_k = \frac{V'_0}{m_t + 1}, \quad (32)$$

ami legalább alaki szempontból javulást jelent a gyakran használt $V_k = V'_0/2$ egyszerűsítéssel szemben.

V , a , l és t fékezés-kinematikai alapmennyiségek között t , l vagy V függvényében a (11)–(15)



6. ábra

egyenletek analógiájára összesen *kilenc* összefüggés állítható fel. Ezek *változó felső* integrációs határokkal történő integrálásokon alapulnak és alakjuk az alábbi:

Időtől való függés:

$V(t)$ és $a(t)$ függvényeket a (25) és (27) egyenletek adják:

$$l(t) = l_F [1 - (1 - t/t_F)^{m_t+1}] \quad (33)$$

Utól való függés:

$$V(l) = V'_0 (1 - l/l_F)^{m_t/(m_t+1)} \quad (34)$$

$$a(l) = -\frac{m_t V'_0{}^2}{3,6^2 l_F (m_t + 1)} (1 - l/l_F)^{(m_t-1)/(m_t+1)} \quad (35)$$

$$t(l) = t_F [1 - (1 - l/l_F)^{1/(m_t+1)}] \quad (36)$$

Sebességtől való függés:

$$a(V) = -\frac{m_t V'_0}{3,6 t_F} (V/V'_0)^{(m_t-1)/m_t} \quad (37)$$

$$l(V) = l_F [1 - (V/V'_0)^{(m_t+1)/m_t}], \quad (38)$$

$$t(V) = t_F [1 - (V/V'_0)^{1/m_t}]. \quad (39)$$

A matematikai érvényesség vizsgálata céljára a független (11)–(15) egyenletek szolgálnak. Így pl. a (35) összefüggésnek a (14) egyenletbe történő behelyettesítése útján ismét a (34) egyenlet adódik. Fizikai szempontból csekély korlátozást jelent az a körülmény, hogy a vonat effektív fékezésének kezdeti pillanatára vonatkozóan a (27), (35), illetve (37) egyenletek alapján meghatározott eredő lassulása nem bármilyen lejtőn való haladáskor pontos. Az utolsó pillanatban — az $a = -\infty$ értékre való tekintettel — a lassulás egyáltalán nem számítható az említett összefüggésekből.

4. A fékezés-kinematikai összefüggések statisztikai megalapozása

4.1. Mennyiségileg változó jellemző

A fékezés-kinematikai alapmennyiségekre vonatkozóan a 3.2. fejezetben kifejlesztett összefüggések statisztikai szempontból történő megalapozása céljából szükségünk van egy mennyiségileg változó jellemzőre. Ennek *fogalmilag* m_t diszkriminánssal kell megegyeznie és a (28) összefüggésből nyerhetjük:

$$m_t = \frac{V'_0 t_F}{3,6 l_F} - 1 \quad (40)$$

A megfelelő *számértékeket* a négy fékhálózati táblázat szolgáltatja (lásd a 2.3.4. fejezetet).

Az üzemi utasítások féktáblázataira való utalással

$$400 \leq l_F \text{ [m]} \leq 1000$$

intervallumot állapítottunk meg; a lejtő következtében ható fajlagos erőre vonatkozóan a

$$-12 \leq i \text{ [‰]} \leq +12$$

kikötést tegyük. Ily módon a statisztikai sokaságból egy 146 m_t értékből álló szűrőpróbát veszünk.

4.2. A mennyiségileg változó jellemző gyakorisági eloszlásai

4.2.1. Empirikus gyakorisági eloszlás

Az eredeti eloszlási táblázatban m_t jellemző értékigadozásának szélső határait m_{tmax} és m_{tmin} közötti különbség adja; ennek értéke esetünkben $0,746 - 0,531 = 0,215$. Hajtsuk végre az eredeti táblázatnak osztályok képzése útján történő redukcióját. Legyen:

$$d_{m_t} = 0,030,$$

ahol $d_{m_t} = m_t$ jellemző osztályszélessége.

Megállapítottuk az osztályközepekre vonatkoztatott abszolút gyakorisági értékeket és azokat a redukált eloszlási táblázatban (1. táblázat) adjuk meg.

A néhány — közvetlenül az osztályhatáron elhelyezkedő — jellemző érték egyik felét az egyik, másik felét pedig a másik osztályhoz tartozónak tekintettük.

A 7. ábra a

$$p_1(m_t) = \frac{P_1(m_t)}{n} \quad (41)$$

egyenlet szerinti relatív gyakoriságokat tartalmazza,

ahol $p_1(m_t) = m_t$ jellemző empirikus relatív gyakorisága,

$n = a$ minta elemeinek száma.

4.2.2. A gyakoriságok elméleti eloszlása

m_t jellemző empirikus gyakorisági eloszlásának megfelelően az elméleti jellemzés céljára a Gauss-féle normál elosztást a

$$P_2(m_t) = \frac{n d_{m_t}}{\sqrt{2\pi}\sigma_{m_t}} e^{-\frac{(m_t - m_{tk})^2}{2\sigma_{m_t}^2}} \quad (42)$$

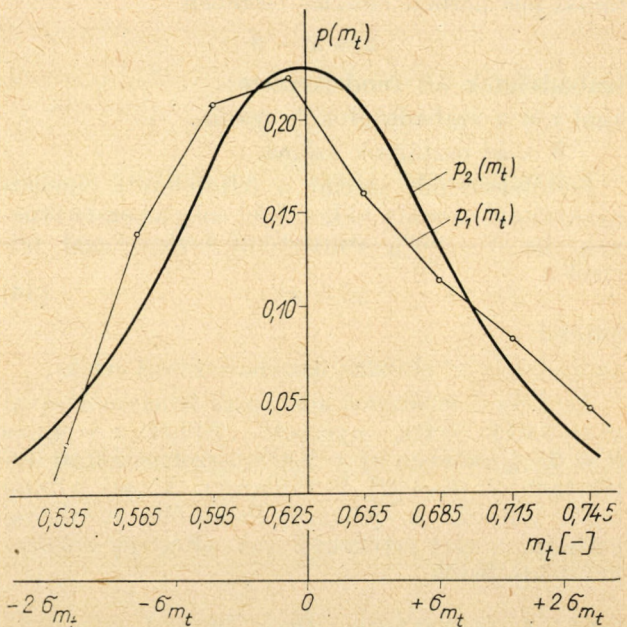
alakban választottuk,

ahol $P_2(m_t) = m_t$ jellemző elméleti abszolút gyakorisága,

$m_{tk} = m_t$ középértéke,

$\sigma_{m_t} =$ közepes négyzetes eltérés.

Az 1. táblázat segítségével és az ún. „összegmódszer” [6] alkalmazásával nyerhető a két statisztikai mérőszám:



7. ábra

$$m_{tk} = 0,632; \quad \sigma_{m_t} = \pm 52,35 \cdot 10^{-3}.$$

Az osztályközepekre vonatkoztatott $P_2(m_t)$ értékeket a 2. táblázat tartalmazza.

A $p_2(m_t)$ relatív gyakorisági értékeket a (41) összefüggésnek megfelelően határoztuk meg; ezeket ugyancsak feltüntettük a 7. ábrán.

4.2.3. χ^2 -próba

Az empirikus és a feltételezett elméleti gyakorisági eloszlás megegyezésének vizsgálata a χ^2 -próba segítségével történik. E jellemzőre vonatkozóan a

$$\chi^2 = \sum \frac{[P_1(m_t) - P_2(m_t)]^2}{P_2(m_t)} \quad (43)$$

összefüggés érvényes, melyhez a

$$p_2(m_t) \geq 5$$

feltétel tartozik.

Foglaljuk össze a továbbiakban az 1. és 2. táblázatok két utolsó értékét, és így az osztályok, valamint a szabadságfokok száma csökkenni fog.

1. táblázat

m_t jellemző empirikus abszolút gyakoriságai

m_{t0}	0,535	0,565	0,595	0,625	0,655	0,685	0,715	0,745	Σ
$P_1(m_t)$	4	20,5	30,5	32,5	23,5	16,5	12	6,5	146

$m_{t0} =$ osztályközép

$P_1(m_t) = m_t$ jellemző empirikus abszolút gyakorisága.

2. táblázat

m_t jellemző elméleti abszolút gyakoriságának eloszlása

m_{t0}	0,535	0,565	0,595	0,625	0,655	0,685	0,715	0,745	Σ
$P_2(m_t)$	6	14,7	26	33,1	30,5	20	9,5	3,2	143

Gauss-féle normál eloszlás esetében

$$z = k - 3$$

szabadságfok áll rendelkezésre:

ahol $z = a$ szabadságfokok száma,

$k =$ az osztályok száma.

Feltételezésünk szerint a feltételezett elméleti gyakorisági eloszlás akkor felel meg az empirikusnak, ha $S = 95\%$ statisztikai biztonsággal teljesül a

$$\chi^2 < \chi_{\sigma}^2 \quad (44)$$

feltétel

ahol $\chi_{\sigma}^2 = a$ χ^2 -eloszlás összehasonlítási értéke.

Az 1. és 2. táblázatok adatainak felhasználásával $\chi^2 = 8,613$ érték nyerhető. Ehhez $z = 4$ és $S = 95\%$ esetben $\chi_{\sigma}^2 = 9,488$ összehasonlítási érték tartozik (lásd [2], V. táblázat). A (44) feltétel tehát teljesül. m_i jellemző Gauss-féle eloszlással leírható, a várt értékektől való eltérések véletlennek tekinthetők.

4.3. A mennyiségileg változó jellemző valószínűségének

A Gauss-féle eloszlás törvényszerűségeinek érvénye alapján a jellemző tartomány korlátozása útján meghatározható az a valószínűség, amellyel meghatározott nagyságrendű m_i érték bekövetkezése várható. A mérlegeléssel meghatározható értéktartományt „megbízhatósági intervallum”-nak nevezzük; a valószínűség mint a haranggörbe azon része alatti terület adódik, amely a megfelelő megbízhatósági intervallumhoz tartozik.

$S = 95\%$ statisztikai biztonság figyelembevételével a megbízhatósági intervallum $-1,96 \sigma_{m_i} \sim +1,96 \sigma_{m_i}$ határok közt terül el. Így tehát az m_i értékeknek $m_{ik} = 0,632$ középérték körüli szórása $\pm 0,103$. Ezért 95% valószínűség esetén a mennyiségileg változó jellemző olyan értékei fordulnak elő, melyekre vonatkozóan a

$$0,529 \leq m_i \leq 0,735$$

feltétel érvényes.

A (28) egyenletben szereplő t_F fékezési időtartam értékére vonatkozóan így a statisztikailag kellően megalapozott

$$t_F = \left(5,80 \begin{matrix} + 0,45 \\ - 0,30 \end{matrix} \right) \frac{l_F}{V'_0} \quad (45)$$

egyenlet adható.

A fékhálózati táblázatok felhasználásával végzett szűrőpróbák azonban azt az eredményt mutatják, hogy t_F értéke többnyire pontosabban állapítható meg, ha a szimmetrikus

$$t_F = \frac{(5,7 \pm 0,3) l_F}{V'_0} \quad (46)$$

összefüggést használjuk. Ebben az esetben a mennyiségileg változó jellemző a

$$0,500 \leq m_i \leq 0,667$$

intervallumhoz tartozik. Az intervallum meg rövidülése és eltolódása következtében nem érvényes többé az eddigi statisztikai biztonság. Új

értéke a Gauss-féle normáloszlás integrálja segítségével ([2], II. táblázat) számítva, $S = 74\%$. Ez azt jelenti, hogy a (46) egyenlet érvényességének valószínűsége 74% -os.

5. Korrelációk

5.1. A korrelációk neme

A 4.2. fejezetben m_i jellemző egydimenziós gyakorisági eloszlását vizsgáltuk. Maga a jellemző a (40) összefüggésből származik; tartalmazza tehát a legfontosabb fékkinematikai mennyiségeket és ezekről függően változik. A statisztikai mennyiségek mélyebb elemzése azonban azt eredményezi, hogy m_i értéke ezenkívül i pályalejtéstől és b féksúlyszázalék értékétől is függ. Tehát egy legalább háromdimenziós eloszlásról van szó, melynél az m_i komponensek kizárólag *kinetikai* jellegűek.

Az m_i , i és b változók között fennálló kapcsolat erősségének mértékére vonatkozóan a *parciális korrelációs együtthatók* nyújtanak felvilágosítást, ha a jellemző sorozatokat páronként *lineáris kapcsolatokba* hozzuk egymással. A szóbanforgó esetben ez a követelmény csak részlegesen teljesül, még pedig az m_i és i közötti *sztochasztikus összefüggésre* vonatkozóan. Ezzel szemben az m_i és b_{\min} közötti kapcsolat *nem lineáris*, amint azt a regressziós egyenesek segítségével végrehajtott grafikus vizsgálat, valamint az $\eta_{m_i b}$ és $\eta_b m_i$ korrelációs viszonyszámok [16] eltéréseinek jelentős mértéke bizonyítja. Az m_i és b_{\min} közötti kapcsolat mértéke közelítő pontossággal: -50% . Ez az eredmény — annak *kontravariáns* jellegére való tekintettel — teljesen ellene mond a menetdinamikai adottságoknak. A (16) és (17) egyenletek ugyanis a vonat eredő lassulása és a féksúlyszázalék közötti *egyenes* arányosságról tanúskodnak, aminek a (27) összefüggés szerint m_i és b , valamint m_i és b_{\min} között is fenn kell állnia. A kontravariancia akkor és csakis akkor magyarázható, ha az összefüggést m_i -re és a megengedett *legkisebb* féksúlyszázalékra, b_{\min} -re vonatkoztatjuk. Ekkor — akár csak az üzemi előírások féktáblázataiban — nagy b_{\min} értékekhez nagy $-i$ lejtők és kis m_i értékek tartoznak és fordítva. Ennek megfelelően az m_i és i között fennálló és az alábbiak folyamán vizsgálandó összefüggésnek *kovariánsnak* kell lennie.

5.2. Korrelációs együttható

Az m_i és b , illetve b_{\min} között fennálló korrelációs összefüggés nem lineáris jellegére való tekintettel elmarad a parciális korrelációs együtthatók meghatározása. Így tehát csak az m_i és i közötti sztochasztikus összefüggést vizsgáljuk. Ehhez az a korrelációs táblázat szolgál alapul, ahol az osztályok nagysága m_i -re vonatkozóan $d_{m_i} = 0,030$, i -re vonatkozóan pedig $d_i = 2$.

A korrelációs táblázatban (3. táblázat) a gyakoriságok eloszlása szemelláthatóan bizonyítja a linearitást és a kovarianciát. Az értékmező súlypontja azon osztályok metszéspontjába esik, amelyek közepéhez $m_{i0} = 0,625$ és $i_0 = -2$ érték tartozik.

Korrelációs tábla (m_i és i közötti kapcsolat)

3. táblázat

$i_0 \backslash m_{i0}$	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	Σ
0,535	2 ₁₅	1 ₁₂	1 ₉											4
0,565	4 ₁₀	4 ₄	4 ₆	4 ₄	4,5 ₂									20,5
0,595	3 ₅	6 ₈	5 ₃	4 ₂	2,5 ₁	4	3,5 ₁	1,5 ₂	1 ₃					30,5
0,625	4	4	4	6,5	3	2	3,5	2,5	1	1		1		32,5
0,655				1,5 ₂	5 ₁	3	3 ₁	3 ₂	3 ₃	3 ₄	2 ₅			23,5
0,685					1 ₂	2,5	1 ₂	2 ₄	2 ₆	1 ₈	2 ₁₀	3 ₁₂	2 ₁₄	16,5
0,715						1,5	1 ₃	1,5 ₆	2 ₉	4 ₁₂	1 ₁₅		1 ₂₁	12
0,745							2 ₄	1,5 ₈	2 ₁₂	1 ₁₆				6,5
Σ	13	15	14	16	16	13	14	12	11	10	5	4	3	146,0

Az értéksorozatok középértékei és közepes négyzetes eltérései az első és másodrendű statisztikai nyomatók segítségével nyerhetők. Erre vonatkozóan a műszaki mechanika törvényei értelem-szerűen érvényesek. A másodrendű tömegközép-pontra vonatkoztatott tehetetlenségi és centri-fugális nyomatók meghatározása alkalmával a Steiner-tételt használtuk [5].

$$y = (m_i - \bar{m}_{i0})/d_{m_i} \quad \text{és} \quad x = (i - \bar{i}_0)/d_i$$

helyettesítésekkel a jellemzősorozatok középérté-keként

$$m_{ik} = \bar{m}_{i0} + (\Sigma y/n) d_{m_i} \quad (47)$$

$$i_k = \bar{i}_0 + (\Sigma x/n) d_i \quad (48)$$

összefüggések adódnak.

\bar{m}_{i0} és \bar{i}_0 azoknak az osztályoknak középértékei (3. táblázat), amelyekben m_{ik} és i_k középértékek vannak.

A közepes négyzetes eltérések:

$$\sigma_{m_i} = \sqrt{S_{yy}/(n-1)}, \quad (49)$$

$$\sigma_i = \sqrt{S_{xx}/(n-1)}. \quad (50)$$

S_{yy} és S_{xx} szórásnymatókként foghatók fel, amelyek értelme az alábbi:

$$S_{yy} = [\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2/n] d_{m_i}^2, \quad (51)$$

$$S_{xx} = [\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n] d_i^2. \quad (52)$$

A megfelelő centrifugálnymatók:

$$S_{xy} = [\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)/n] d_{m_i} d_i. \quad (53)$$

Végül a keresett korrelációs együttható:

$$r = S_{xy}/\sqrt{S_{yy}S_{xx}}, \quad (54)$$

a regressziós egyenesek együtthatói pedig:

$$c_{yx} = c_{m_i i} = S_{xy}/S_{xx}, \quad (55)$$

$$c_{xy} = c_{im_i} = S_{xy}/S_{yy}. \quad (56)$$

A számszerű értékek meghatározása a (47)–(56) egyenletek felhasználásával, az ismert szummálási módszer segítségével történik. Nyomatók-számítás céljára a 3., 4a és 4b táblázatok szolgál-nak.

A 3. táblázat segítségével határozzuk meg Σxy értékét: $\Sigma xy = 236,5 - 9,5 + 328 - 10 = 545$.

Szummálás y irányban 4a táblázat

m_{i0}	g	' g	'' g	''' g
0,535	4	4	4	32,5
0,565	20,5	24,5	28,5	
0,595	30,5	55	83,5	116 f
0,625	32,5			
0,655	23,5	58,5	118,5	210 a
0,685	16,5	35	60	91,5
0,715	12	18,5	25	31,5
0,745	6,5	6,5	6,5	6,5

Szummálás x irányban 4b táblázat

i_0	g	' g	'' g	''' g
-12	13	13	13	13
-10	15	28	41	54
-8	14	42	83	137
-6	16	58	141	278
-4	16	74	215	493 f
-2	13			
0	14	59	181	459 a
2	12	45	122	278
4	11	33	77	156
6	10	22	44	79
8	5	12	22	35
10	4	7	10	13
12	3	3	3	3

A táblázatok értékelésével kapcsolatban érvé-nyes összefüggések:

$$\Sigma y; \Sigma x = -''g_f + ''g_a,$$

$$\Sigma y^2; \Sigma x^2 = 2(''g_f + ''g_a) - (''g_f + ''g_a)$$

ahol „a” és „f” indexek értelme „alsó”, illetve „felső”.

Ennek alapján:

$$\Sigma y = -83,5 + 118,5 = 35,$$

$$\Sigma x = -215 + 181 = -34,$$

$$\Sigma y^2 = 2(116 + 210) - (85,5 + 118,5) = 450,$$

$$x^2 = 2(493 + 459) - (215 + 181) = 1508.$$

A (47)–(48) egyenletek alapján adódó középértékek:

$$m_{tk} = 0,625 + (35/146) \cdot 0,030 = 0,632,$$

$$i_k = -2 - (34/146) \cdot 2 = -2,47^{0/00}.$$

A szórási és centrifugális nyomatékok az (51)–(53) egyenletekből:

$$S_{yy} = (450 - 35^2/146) \cdot 9 \cdot 10^{-4} = 0,3974,$$

$$S_{xx} = (1508 - 34^2/146) \cdot 4 = 6000,4,$$

$$S_{xy} = (545 + 35 \cdot 34/146) \cdot 0,030 \cdot 2 = 33,19.$$

A közepes négyzetes eltérések pedig a (49)–(50) összefüggések alapján:

$$\sigma_{m_t} = \sqrt{0,3974/145} = \pm 52,35 \cdot 10^{-3},$$

$$\sigma_i = \sqrt{6000,4/145} = \pm 6,43^{0/00};$$

A korrelációs együttható az (54) egyenletből:

$$r = 33,19 / \sqrt{0,3974 \cdot 6000,4} = 0,68;$$

A regressziós együtthatók az (55)–(56) egyenletekből:

$$c_{yx} = c_{m_t i} = 33,19/6000,4 = 5,5 \cdot 10^{-3},$$

$$c_{xy} = c_{im_t} = 33,19/0,3974 = 83,51.$$

Az m_t jellemző és a lejtőn ható fajlagos i erő közötti várt kovariáns összefüggés tehát $r = 68\%$ értékre való tekintettel bizonyítást nyert; ennek az eredménynek $B = 46,2\%$ határozottsági fok felel meg.

5.3. A korreláció vizsgálata és ábrázolása

Vizsgáljuk meg a számított r korrelációs együtthatót a *Student*-próba segítségével a véletlen szempontjából. Ha r értéke biztosan és nem véletlenül zérustól eltérő, akkor a konvencionális szabályok szerint az

$$r > r_{99} = t_{99} / \sqrt{n - 2 + t_{99}^2} \quad (57)$$

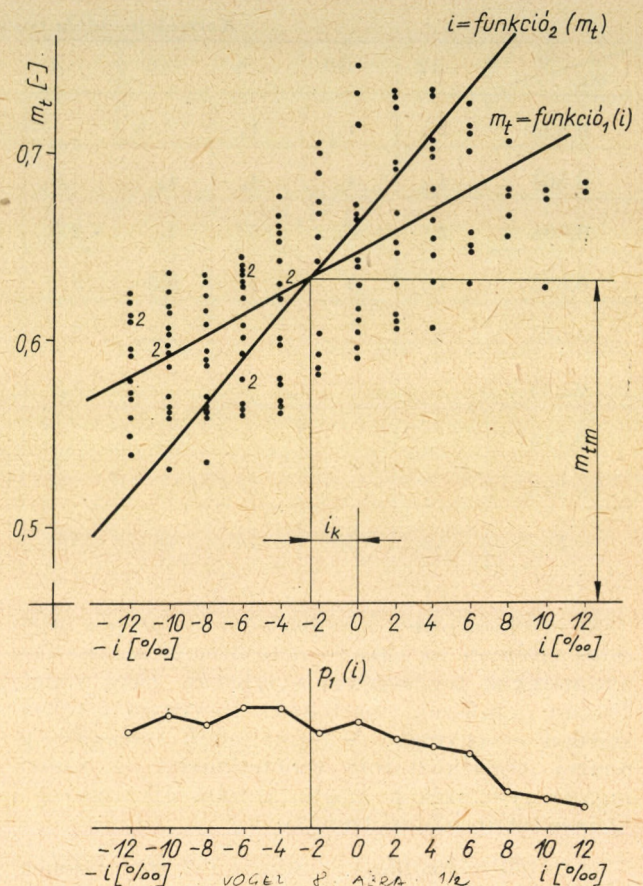
feltételt kell kielégíteni,

ahol $r_{99} = r$ legnagyobb véletlen értéke $S = 99\%$ esetben,

$$t_{99} = a \text{ t eloszlás integrálási határai } S = 99\% \text{ esetben.}$$

A [2] forrásmű III. táblázata szerint $n = 146$ esetében $t_{99} = 2,61$; $r_{99} = \pm 0,213$ -ra való tekintettel következik, hogy az m_t és i közötti összefüggés biztosított. Ez alkalommal $S = 99,9\%$ -nál nagyobb statisztikai biztonságot követelünk.

A 8. ábra 146 db (m_t, i) értékpárt tartalmaz; öt koordináta kétszer is előfordul. Miközben m_t jellemző normáeloszlású (lásd a 4.2.2. fejezetet), ez — mint azt a $p_t(i)$ empirikus eloszlás bizonyítja — az i értékekre vonatkozóan nem áll. A két-



8. ábra

dimenziós eloszlás ábrázolása alkalmával lényeges kiegészítést jelent a két regressziós egyenes, amelyeknek meghatározása a Gauss-féle „legkisebb négyzetek módszer”-ével történik. (m_{tk} , i_k) tömegközéppont egyenleteinek analitikai kiegészítése útján a következő összefüggések adódnak.

Első regressziós egyenes: $m_t = \text{funkció}_1(i)$

$$m_t = 0,646 + 0,0055 i \quad (58)$$

Második regressziós egyenes: $i = \text{funkció}_2(m_t)$

$$i = -55,24 + 83,51 m_t \quad (59)$$

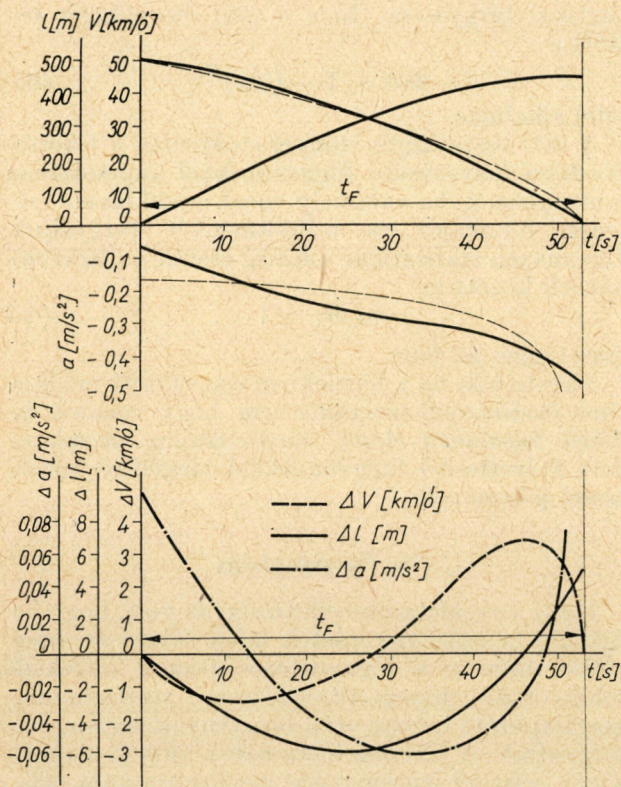
A két regressziós egyenes közül az (58)-nak van nagyobb jelentősége, mégpedig a statisztikailag megalapozott kinematikai helyettesítő függvény pontossága szempontjából.

6. A hibák vizsgálata

Eddigi vizsgálatainkat a hibák tanulmányozásával zárjuk le. Ez alkalommal figyelmen kívül hagyjuk az olyan — nem szisztematikus — pontatlanságokat, amelyek pl. a fékhálózati táblázatok vagy a menetdinamikai grafikus módszerek számértékének leolvasása alkalmával keletkezhetnek. A hibák vizsgálatát két részletben végezzük:

1. adott menetdinamikai mozgásanalízis összehasonlítása,

2. a mennyiségileg változó m_t jellemző hiba-eloszlásainak általános összehasonlítása.



9. ábra

Először problémánkra való tekintettel mindenképp előtte tekintsük érvényesnek a gyakorlatilag is jól használható, ismert

$$\text{hiba} = \text{tényleges érték} - \text{előírt érték} \quad (60)$$

összefüggést; ellenkező esetben ugyanis pl. a százalékos hibák gyakran a vizsgált eredmény pontatlanságával kapcsolatos torzult elképzeléseket eredményezhetnek. A (60) összefüggés alapján megállapított hibák egyébként a mozgásanalízis útján közvetlenül nyerhetők.

Adott menetdinamikai mozgásanalízis összehasonlításának alapjául a 2.2.3. fejezetben bemutatott példa szolgál. Előírt értéknek a Δt -eljárás segítségével meghatározott és a 2. ábrán bemutatott $V(t)$, $l(t)$ és $a(t)$ fékkinematikai alappennyiségeket tekintjük, amelyek a mozgásanalízis összehasonlítandó tartalmát képezik. A megfelelő tényleges értékek felhasználásával a (25), (27), (28) és (33) egyenletek alapján, valamint $t_F = 53$ s és $m_{ik} = 0,632$ középérték figyelembevételével ΔV , Δl és Δa hibák adódnak (9. ábra, alul). A 9. ábra felső részén teljes vonallal jelöltük az előírt, szaggatott vonallal pedig a tényleges értékeket.

ΔV és Δa legnagyobb hibája közvetlenül a megállító fékezés befejezése előtt lép fel. Azok időbeli helyzete annyiban kedvező, hogy a vonat kis menetsebesség és nagy eredő gyorsulás esetében az időegység alatt csak kis utat tesz meg, és így a Δl hiba igen kicsi. A mozgás ezen időszakában tehát ΔV és Δa csaknem jelentéktelenek. Emiatt $l(t)$ tényleges és előírt alakulása igen jól egyezik, amit a csekély $\Delta l = +5$ m teljes eltérés is megerősít. A hozzátartozó százalékos fékületelés értéke:

$$100 \frac{\Delta l}{l_F} \Big|_{v=0} = 100 \frac{5}{446} = +1,1\%$$

m_i jellemző hibaeloszlásának általános összehasonlítása alkalmával két változat lehetséges:

a) tényleges értéként a (47) összefüggés alapján számított középértéket tartjuk érvényesnek; a hiba értéke ekkor:

$$\Delta m_i = 0,632 - m_i;$$

b) tényleges értéként az (58) szerinti regressziós egyenes érvényes; a hiba értéke:

$$\Delta m_i = 0,646 + 0,0055 i - m_i$$

Feltételezésünk alapján mindkét esetben érvényesülnie kell a

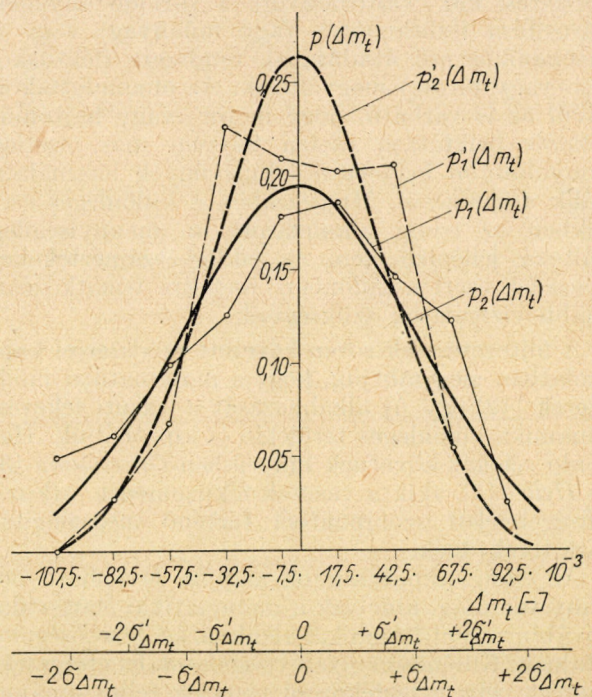
$$\Sigma \Delta m_i = 0$$

feltételnek. Ez a 10. ábrán is látható, a $p(\Delta m_i)$ ordinátatengely $\Delta m_i = \pm 0$ esethez tartozó helyzetéből is kitűnik.

A 10. ábra tartalmazza a Δm_i jellemző $p(\Delta m_i)$ relatív gyakoriságait. „1” index jelöli az empirikus, „2” pedig az elméleti eloszlásokat; A 'jelel elátott $p'_1(\Delta m_i)$, $p'_2(\Delta m_i)$ és $\pm \sigma_{\Delta m_i}$ értékek a „b” változathoz tartoznak.

„a” változat esetén Δm_i hibák a várakozásnak megfelelően normál eloszlásúak. $z = 5$ szabadságfok és $S = 95\%$ statisztikai biztonság mellett $\chi^2 = 7,952$ adódik, úgy hogy $\chi^2_5 = 11,070$ értékkel a (44) feltételt teljesítjük. Az empirikus és elméleti hibaeloszlás közötti különbség csak véletlen jellegű. Δm_i hiba közepes négyzetes eltérése $\sigma_{\Delta m_i} = 51,19 \cdot 10^{-3}$.

A „b” változatnál két maximummal rendelkező empirikus hibaeloszlás észlelhető; a legkisebb hibához nem a legnagyobb $p_1(\Delta m_i)$ gyakoriság tartozik. Elméleti leírás céljára a $p_2(\Delta m_i)$ -vel jelölt Gauss-féle normáloszlás szolgál. A χ^2 -próba ebben az



10. ábra

esetben $z = 3$ és $S = 95\%$ mellett $\kappa^2 = 8,322$ értéket eredményez; ehhez $\kappa_0^2 = 7,815$ tartozik, így a (44) feltétel nem teljesül. Az empirikus és a feltételezett elméleti eloszlás közötti különbségek a konvencionális értékelési szabályok szerint véletlenek is lehetnek, azonban eltekintünk az erre vonatkozó további vizsgálatoktól. A közepes négyzetes eltérés értéke $\sigma_{\Delta m_t} = \pm 37,88 \cdot 10^{-3}$.

A közepes négyzetes eltérések általános összehasonlítása a következő eredményekre vezet:

1. „a” változat mint tényleges érték: a hibaszórás tartományának $+35\%$ -kal való növekedése;

2. „b” változat mint tényleges érték: a hibaszórás tartományának -26% -kal való csökkenése (lásd a 10. ábrán, alul).

Az eredmény megnövekedett pontosságára való tekintettel előnyös a mennyiségileg változó jellemzőt a fékezés-kinematikai helyettesítő függvénybe az

$$m_t = 0,646 + 0,0055 i$$

(58) összefüggésnek megfelelően behelyettesíteni.

7. A nyert eredmények használhatósága; a matematikai stasztika további menetdinamikai alkalmazásának lehetőségei

A fenti statisztikai eredmények érvényessége szigorúan véve csak a fejezetben egyértelműen meghatározott statisztikai sokaságra terjed ki. Így tehát más alapsokaságra történő extrapoláció nem engedhető meg. Egyébként azonos körülmények között is a vonatnem és fékner eltérése lényeges eltéréseket okozhat. Ez különösen akkor tapasztalható, ha a fékezéstechnikai feltételek a vezérlési folyamattal kapcsolatban (pneumatikus vagy elektropneumatikus vezérlés a τ „fékhengetöltési idő” változásával), a súrlódó anyagok párosítása (szürkeöntés vagy műanyag) vagy a mechanikus erő átadásának rendszere (féktuskó, dob vagy tárcsa) megváltozik. Az elmondottakon kívül az is várható, hogy motor- vagy hajtóműfékezés beiktatása esetén teljesen más, esetleg bonyolultabb helyettesítő függvények használata válik szükségessé. Mindezekben a különleges esetekben az eddig alkalmazott m_t mennyiségileg változó jellemző nem az eddigi számértékeket veszi fel, ezért a különböző esetekre vonatkozóan újabb vizsgálatok szükségesek.

A fejtegetéseink során követett módszerrel kapcsolatban megemlítiük, hogy a matematikai módszerek [12] egy új alkalmazását a vasúti fékezési dinamika különleges területén is kipróbáljuk. Hasonló célokat követnek műveikben Grassmann [3] és Heller [4], akik a vasutak féküzemének valószínűségelméleti szempontból történő megvilágítására törekednek.

Az eddigi tapasztalatok alapján levonható néhány tanulság, amelyek a matematikai stasztika további menetdinamikai alkalmazási lehetőségeire utalnak. Különösen olyan vizsgálatok lehetségesek, melyek célja a légfékezésű vonatok teljes dinamikájának a kinetika felhasználásával történő sta-

tisztikai tárgyalása. Erre a (26) összefüggés helyett a

$$\Phi(t) = 1 - (t/t_F)^{M_t} \quad (61)$$

tétel alkalmas.

A (61) összefüggés előnyei elsősorban a fékezés-kinetikai helyettesítő függvényekkel kapcsolatban mutatkoznak, ha valamely vonat eredő lassító erejének munkáját és teljesítményét tárgyaljuk. Ugyanazon statisztikai sokaság esetén a diszkriminánsok között az

$$m_t M_t = 1 \quad (62)$$

összefüggés áll fenn.

Szeretnénk, ha a fentiekben ismertettett módszerünk ösztönzésül szolgálna arra, hogy vonatok *indítási folyamatát* elemi, statisztikailag megalapozott helyettesítő függvényekkel megfelelő közelítéssel jellemezzék.

8. Összefoglalás

Fenti vizsgálataink célkitűzése az volt, hogy bonyolult mozgási egyenletek kifejelesztése és integrálása helyett a légnymósos fékkel közlekedő tehervonatok kinematikáját elemi, statisztikailag megalapozott helyettesítő függvények segítségével tárgyaljuk. A fékezési folyamatok időbeli alakulásának célszerű matematikai megfogalmazása útján a vonatok fékezésének kinetikája is tárgyalható. Meghatározott, nem általánosítható alapsokaságot használtunk fel, amely fékhálózati táblázatok alakjában számos fékezési időtartam és fékút meghatározásból a Δt -eljárás alapján keletkezett.

Módszertanilag az volt a célunk, hogy a matematikai statisztikát és a valószínűségszámítást a vasúti fékezési dinamika területére bevezessük. Ez ösztönzést jelent a módszereknek a menetdinamika egyéb területein történő bevezetésére vonatkozóan.

IRODALOM

- [1] Deutsche Reichsbahn: Fahr Dienstvorschriften, DV 408., érvényes 1962 IV. 1-től.
- [2] Graf, U.—Henning, H. J.: Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik, Springer, 1953.
- [3] Grassmann, R.: Wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtungen über die Handbremswagenzahl in Wagengruppen und Güterzügen, Eisenbahntechnische Rundschau, külön füzet, 11 sz. Tolatás-technika.
- [4] Heller Gy.: Bremsung und Wahrscheinlichkeit im Spiegel der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. A drezdai „Friedrich List” Közlekedési Főiskolán az V. Közlekedéstudományi Napok alkalmából 1964-ben tartott előadás.
- [5] Heyde, H.: Mechanik für Ingenieure, Band 1: Statik/Dinamik. Teubner, Lipese, 1950.
- [6] Linder, A.: Statistische Methoden, 3. kiadás. Birkhäuser, Basel/Stuttgart, 1960.
- [7] Metzkwow, B.: Ergebnisse der Versuche für die Ermittlung des Reibungswertes zwischen Rad und Bremsklotz, Glasers Annalen 99. (1926), 11. füzet.
- [8] Müller, H.: Über den Reibwert zwischen Rad und Bremsklotz. Mérnök-doktori disszertáció, 1956, Hannover-i Műszaki Egyetem.

- [9] Müller, W.: Eisenbahnanlagen und Fahrdynamik, Band II. Springer, 1953.
- [10] Nordmann, H.: Die Mechanik der Zugförderung und ihre wissenschaftlich-experimentellen Grundlagen, Springer, 1952.
- [11] Potthoff, G.: Einführung in die Fahrdynamik, VEB Verlag Technik, Berlin, 1953.
- [12] Potthoff, G.: Neue Anwendungen mathematischer Methoden im Eisenbahnbetrieb (a budapesti Közlekedéstudományi Kollokviumon 1961. XI. 23-án elhangzott előadás), Deutsche Eisenbahntechnik, 10. 1962. 4.
- [13] Sauthoff, F.: Über die Möglichkeiten zur Berechnung der Bremswege von Eisenbahnzügen, Glasers Annalen 85. (1961), 2. füzet.
- [14] Vogel, E.: Beiträge zu den Grundlagen und Methoden zur Untersuchung der Bewegung druckluftgebremster Eisenbahngüterzüge. A drezdai „Friedrich List“ Közlekedési Főiskolán elfogadott doktori disszertáció, Drezda, 1963.
- [15] Vogel, E.: Bestimmung bremskinematischer Zusammenhänge für Eisenbahngüterzüge mittels der Wahrscheinlichkeitsrechnung. A Magyar Közlekedéstudományi Egyesületben 1964. VIII. 17-én, Budapest tartott előadás.
- [16] Weber, E.: Grundriss der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler und Mediziner, G. Fischer, Jena, 1948.

Egyesületi hírek

1965. október-november hónapokban tartott budapesti előadások

Nov. 9. A földalatti vasút Baross-téri végállomásának helyszíni megtekintése. Vaslemez szigetelési munkák (Alagút és Mélyalapozási Szakoszt. rendezésében) Előadó: *Possgay György* (UVATERV)

Nov. 11. A kibernetika alkalmazása a hazai vonatközlekedés tervezésénél. (Vasútüzemi Szakoszt. rendezésében) Előadó: *Lindner József* MÁV vezérig. h.

Nov. 12. A KRESZ körüli viták a bíróság ítékezésében. (Városi Közlekedési Szakoszt. Jogi Szakcso. rendezésében) Előadó: *Dr. Nagyfejeő József* (Pesti Közp. Ker. Bir.)

Nov. 18. Zaj-, rezgés- és nyúlásmérések módszerei járműveken és műszerek bemutatása. (Közlekedési Tagozat rendezésében) Előadók: *F.G. Jacobsen* okl. mérnök (Dánia), *Hargitai Endre* okl. elektromérnök (MTA Műszerügyi Szolgálat)

Nov. 23. A Blaha Lujza-téri gyalogos aluljáró és földalatti állomás kijárata terveinek ismertetése. (Alagút és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében) Előadó: *Dr. Rózsa László* szakági főmérnök (UVATERV), *Dalmy Tibor* (FÖMTERV) és *Pálosy Károly* (UVATERV)

Nov. 24. Előzetes tájékoztató az időszakos gépjárműszemle szervezetről és bonyolításáról. (Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében) Előadó: *Menich József* (KPM Autófelügyelet)

Nov. 25. A talajstabilizáció gépesítési és szervezési tapasztalatai. (Organizációs, Techn. és Építés-gépesítési Szakosztály rendezésében) Előadó: *Borza György* (KPM. Közl. Ép. Tröszt)

Nov. 26. A forgalomszervezés gazdasági kérdései. (Hajózási Szakosztály rendezésében) Előadó: *Erdős Ferenc* (MAHART)

Nov. 29. A montreali talajmechanikai kongresszus. (Talajmechanikai Szakosztály rendezésében) Előadó: *Dr. Kézdy Árpád* (ÉKME)

Dec. 2. Vizsgálatok újabb hídszerkezeteink, különös tekintettel a dinamikai modellezés lehetőségeire. (Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében) Előadó: *Illésy József* (ÉMI)

Dec. 9. Az UITP 1965. évi kongresszusának ismertetése. Előadó: *Dr. Herbert Reinfeld* okl. mérnök (Düsseldorf)

Dec. 10. Szállítástervezés kibernetikai úton (szakmai vita). (Kibernetikai Állandó Bizottság és a „Figyelő” szerkesztősége közös rendezésében) Vitavezető: *Fekete András* KPM. I. főo.

Dec. 10. A közúti forgalombiztonság kérdései. (Közúti Szakosztály rendezésében) Előadó: *Prof. Dr. Josef Spurek* (Csehszlovákia)

Dec. 14. Bentonitsuszpenzió alkalmazása és technológiája a mélyépítőiparban. (Organizációs, Techn. és Építés-gépesítési Szakosztály rendezésében) Előadó: *Szűcs Miklós* (Közl. Ép. Vállalat)

Dec. 15. Korrozio és korroziovédelem a vasút kábelhálózatán (II. rész). (Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szakosztály rendezésében) Előadó: *Katona Rezső* (MÁV Távközlő és Bizt. Ber. Ép. Főnökség)

Dec. 16. Az új autópálya műtárgyai. (Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében) Előadó: *Kemény Ádám* (UVATERV), *Balázs Zoltán* (UVATERV)

Dec. 16. Talajstabilizálási tapasztalatok. (Talajmechanikai Szakosztály rendezésében) Előadó: *Dr. Gáspár László* (UKI)

Dec. 17. Hidak, ipari épületek és egyéb vasbeton készítmények beállványozásának legújabb módszerei. (Építési Tagozat rendezésében) Előadó: *Heiner Schliephacke*, a Hünnebeck cég műszaki igazgatója (Düsseldorf)

Dec. 17. Úttervezői tapasztalatok (Olaszországi tanulmányúti beszámoló) (Közúti Szakosztály rendezésében) Előadó: *Dr. Lengyel Endre* (UVATERV)

(Folytatás a 95. oldalon)

G. Wissmann repüléstörténeti könyvéről

RÉV PÁL

Az 1964. évi könyvhét alkalmával jelent meg magyar fordításban *Wissmann* német szerzőnek a repülés történetével foglalkozó könyve.¹

A mű tartalmilag felöleli az *aviatika egyetemes történetét* — beleértve a léghajózás és ejtőernyő fejlődését is.

A könyv érdeme, hogy a *történelmi materializmus* alapján marxista értékelését adja az aviatika múltjának és fejlődésének. Fontos ezt megállapítani, mert a külföldön megjelent hasonló témát tárgyaló munkák döntő többsége idealista világszemlélettel íródott, hazánkban pedig ilyen összefoglaló igényű munka meg sem jelent.

A könyv elsősorban a repülés ügye iránt érdeklődő olvasóknak szól, de eredményesen forgathatják a szakemberek is.

Belső felépítésénél, stílusánál fogva leköti az olvasó figyelmét. Ezért nem érezzük a több mint félezer oldalas mű olvasását fárasztónak.

A szerző időrendi sorrendben tárgyalja a léghajózás és repülés történetét, a mondák világától úgyszólván napjainkig. Az író által alkalmazott *periodizáció* helyességéről lehetne vitázni, a hiányosságokért azonban kárpótol a bő anyag könnyen áttekinthető rendszerbe foglalása.

A mű *tartalmi arányai* megfelelőek, különösen, ha figyelembe vesszünk egyes körülményeket. Talán az ifjú olvasók érdeklődésére tekintettel foglalkozik a kelleténél valamivel többet a legendák, mondák világával. Egyben valószínű, hogy a különböző országok ipari, kereskedelmi hatalmasságainak titoktartása nem tette lehetővé, hogy a könyv utolsó részében a második világháború utáni korszakkal behatóbban foglalkozzék, főként a repüléstechnika, a légiközlekedési vállalatok műszaki fejlesztésének és gazdaságosságának kérdéseivel.

Szerző az ALAPFOGALMAK c. fejezetben foglalkozik a könyvéhez felhasznált *források* jellegével. Megemlíti többek között a mondákat, kéziratokat, levéltári anyagokat, az egykori és mostani kiadású könyveket. Nagyon helyesen jegyzi meg, hogy a sokféle elsődleges és másodlagos forrásanyagok értékét el kell bírálni. A szakíró — még ha nem is kíván magas szintű tudományos igényűvel felépíteni — nem mentesülhet a forrás igényes megválasztásától.

A jelek szerint azonban *Wissmann* ezeknek a forrásanyagoknak megbízhatóságát nem mindenütt ellenőrizte megfelelően. Ennek bizonyítására csak egy példát hozunk fel. Idézünk könyve 134. oldaláról: „*Schwarz Dávid* magyar származású fakereskedőnek az a gondolata támadt, hogy alumínium léghajót építsen...” „...*Schwarz* előbb Ausztriának, majd a cári Oroszországnak ajánlja fel találmányát. *Szentpétervárott* állami támogatással fel is építi léghajóját. De azután egy szép napon ott-

hagyja a már csaknem kész szerkezetet és a külföldi selyem bevásárlására kapott pénzzel megszökik.”

Tény, hogy *Schwarz* halála után egy-két lapban — jó üzleti érzékkel és dús fantáziával megáldott újságíró — különböző történetekkel színezte *Schwarz* tragikus pályafutását. A később megjelent néhány technikatörténeti könyv kritika nélkül átvette e fantázia-szülte „történetet”.

Igy járt Wissmann is. Pedig nem lett volna nehéz ellenőriznie „forrásának” megbízhatóságát. Könyve 1960. évi német kiadásában² a 416. oldalon közölt bibliográfiájában feltüntette azt a Moszkvában 1956-ban kiadott okmánygyűjteményt, amely a cári orosz katonai levéltár léghajózásra vonatkozó anyagát tette közzé.³

Wissmann abba a hibába esett, hogy — bár hivatkozott rá — alaposabban mégsem nézte át és így elkerülték figyelmét ennek a dokumentum kötetnek a *Schwarz* oroszországi léghajó építése történetére vonatkozó döntő okmányai. Az ebben az orosz nyelvű könyvben közölt hiteles jegyzőkönyvek tanulmányozása meggyőzhetne volna arról, hogy a *Schwarzról* terjesztett koholmányoknak semmi alapja sincs.

A könyv tanulmányozása során az olvasó kénytelen mást is észlelni. Ilyen fontos témát felölelő több mint 500 oldalas könyvnél joggal elvárhatná, hogy a szerző minél több elsődleges forrásra támaszkodva írjon. Hiányolható, hogy *Wissmann* döntő többségében *másodlagos forrásokat*, sok esetben forrásnak nem is minősíthető irodalmat használt. Így pl. egyetlen önálló levéltári kutatására sem hivatkozik. Ezek a körülmények feltétlenül csökkentik a mű történelmi hitelét.

A könyv másik nagy hiányossága *magyar* vonatkozású. A szerző művének magyar kiadásától azt várhattuk volna, hogy méltóbb helyet juttat a magyar aviatika történetének, ha nem is nemzetközi vonatkozásban de legalább a németországi kapcsolatok tekintetében.

A könyv 6 sorral említette meg a magyar szerkesztésű 1918-ban épített *PKZ típusú helikoptert* és 2 sorban az *Asboth-féle helikoptert*. (Ezek fényképeit is a fordító, illetve szaklektor helyezte el a magyar kiadásban.) Úgy gondoljuk, a magyar aviatika ennél többet érdemelt volna.

Nem szeretnénk a lokálpatriotizmus hibájába esni, de meg kell jegyeznünk a következőket:

Martin Lajos egyetemi tanár 1882—1896 között, *Zsélyi Aladár* gépészmérnök, repülőgéptervező 1907—1914 között jelentősen gyarapította a repü-

² *Wissmann*: Geschichte der Luftfahrt, von Ikarus bis zur Gegenwart. VEB Verlag Technik, Berlin, 1960. 442 p.

³ *Vozduchoplavaniye i Aviacija V Roszsziyi do 1907. Szbornik dokumentov i materialov V. A. Popov. Goszudarsztvennoje Izdatelstvo Obronnoj Promislenoszti Moszkva 1956. (Léghajózás és Repülés Oroszországban 1907-ig. Dokumentum és anyaggyűjtemény V. A. Popov szerkesztésében, Állami Ipari Könyvkiadó, Moszkva, 1956. 952 p.)*

¹ *Gerhard Wissmann*: A repülés története. Ikarusztól napjainkig (Ford.: *Vámosi Pál*), Bp. 1964. Tánicsics Kiadó, 535 p.

lés nemzetközi szakirodalmát. Széleskörű nemzetközi levelezésük is jelentős. *Zsélyi* szakkönyve⁴ két német kiadást ért meg⁵.

Tolnay Lajos meteorológus 1903 januárjában *Berson* léghajóssal a *Preussen* nevű léggömbbel *Berlin* közelében 10 800 m magasra emelkedett. Érdemei elismerésül a *Tudományos Léghajózás Nemzetközi Bizottsága* tagjául választotta.

Rotter Lajos gépészmérnök, repülőgéptervező az 1920-as évek elejétől 1955-ig nemcsak a magyar vitorlázó repülés egyik megalapozója és vezetője volt, de a nemzetközi repülőszervezetekben és a szakirodalomban is tekintélyt vívott ki hazájának. 1936-ban a berlini olimpiai játékok idején, *Berlin—Kiel* között végrehajtott vitorlázó repülésével a távolsági célrepülés világrekordját szerezte meg. Tevékenységével a német szakirodalom többször is foglalkozott.

Risztics János hosszú évekig volt a német légi forgalom és repülőgépipar szolgálatában. Németországban 1927-ben motoros repülőgépen távolsági és időtartam világrekordot ért el.

Ezek csak kiragadott példák a magyar aviatika külföldi kapcsolataiból. Sorolhatnánk még a neveket és az eseményeket, de ez most nem feladatunk.

Bántó, hogy a szerző ezeket a leglényegesebb magyar vonatkozásokat könyvéből kihagyta, pedig bő forrást talált volna rájuk a német irodalomban. Még bántóbb a magyar kiadótól, hogy ezt az írótól nem igényelte és nem igyekezett a könyvhöz *függelék*ként legalább ízeletet adni a *magyar repülés történetéből*. Legyen ez tanulság a kiadónak, hogy hasonló munka előkészítése esetén előzetesen kérje az illetékes szakkörök tanácsát.

⁴ *Zsélyi Aladár*: A repülőgéptechnika alapelvei. Harmadik kiadás. Budapest. ifj. Nagel Ottó Bizománya, 1911. 102 p.

⁵ *Zsélyi, Aladár*: Prinzipien der Flugtechnik. Rostock, Volckman, 1910. 80 p., továbbá: *Zsélyi, Aladár*: Die Gas-Turbine Bestrebungen zur Schaffung der neuen Wärmekraftmaschine. Übers.: March, Joseph. Berlin Volehmann 1913. p. 64.

Meg kell jegyeznünk: *magunk is hibásak vagyunk*, hogy aviatikai múltunk még nem vívta ki magának a megillető helyét az egyetemes aviatika történetében. A külföldi szaklapokban elhelyezendő cikkek, tanulmányok hozzásegítenének, hogy határainkon túl is értékeljék elődeink munkáját. Minden eszközt fel kell erre a célra használnunk.

Kiváló alkalom kínálkozott volna pl. erre a MALÉV-nek a külföld részére 1964-ben kiadott, a repülés történetét ábrákkal illusztrált *naptárban* is. De a MALÉV, bár magyar vállalat, a magyar repüléstörténet megismertetése helyett mégis a külföldi eredmények propagálását segítette.

A kiadói tevékenységre visszatérve, meg kell említenünk a könyv másik szépséghibáját is. Mindjárt az előszóban olyan értelemzavaró mondat van, amely az eredeti német kiadásban nem szerepel. A mű 10. oldalán a szerző közli, hogy az olvasó a könyvében részletes *forrás- és irodalomjegyzéket* talál. A német kiadásban ez 16 oldalra terjed. A magyar kiadásból viszont a bibliográfia kimaradt. Ha ez tudatos volt, akkor az erre való utalást ki kellett volna hagyni. Azonban ez a „takarékosság” a könyv tudományos értékét erősen csökkenti.

A felsorolt hiányosságok ellenére indokolt volt ennek az egyetemes repüléstörténeti könyvnek magyar nyelvű megjelenítése. *Madarász László* könyve⁶ óta ugyanis az egész témát összefoglaló magyar mű nem jelent meg.

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy bár *Wissmann* könyve nem pótolhatja egy tudományos igénnyel írott, marxista értékelésű magyar repüléstörténeti munka kiadását, általános nemzetközi tájékozódásra igen alkalmas.

A kiadót és az *Athenaeum Nyomdat* dicséri, hogy a könyv ízlésesebb köntösben, szebb papíron, színvonalasabb nyomdatechnikával jelent meg, mint az eredeti német kiadás.

⁶ *Madarász László*: A levegő meghódítása, Bp. 1925. Világirodalom Kiadás, 392 p.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Stuttgart város kikötőjének üzeme és gazdasági jelentősége

Dr. GUÓTH BÉLA

A Neckar folyón már a múlt században igyekeztek kihasználni a vízszállítás előnyeit. Évszázadunk elején kezdték meg a folyó szabályozását és ezzel kapcsolatban az árvédelem kiépítését; később a vízierő kihasználását is meg akarták oldani. A folyó környékén levő városok gazdasági érdekeltségei kérték a Neckar hajózhatóvá tételét, hogy a szükséges nyersanyagokat és készáruikat víziúton szállíthassák. Látták, mekkora a gazdasági jelentősége a Rajnán folytatott hajózásnak és mily nagy a hajón való áruszállítás hatása az ipar fejlődésére. Már pedig, ha már a Rajnán hajóval hozhatják és vihetik az árukat a Neckar folyó torkolatáig, tovább is akarták vinni magán a Neckar-on az ipartelepéig.

Az 1919-ben felállított Neckar Építési Igazgatóság a folyó torkolatától felfelé haladva építette a duzzasztóműveket, melléjük a vízierőtelepeket, árvédelmi műveket és csak később a hajószilipeket. Fokozatosan 11 vízlepcső épült a torkolattól 113 km-re levő Heilbronn városáig.

Amidőn azután minden vízlepcsőnél a hajószilip is elkészült, megindulhatott a hajózás. 1935-ben a Neckar már Heilbronnig hajózhatóvá vált, s akkorra a város a kikötőjét is jórészen már megépítette. Meglepetésszerűen nagy vízforgalom alakult ki, ami a város ipartelepeit fellendítette.

A folyónak Heilbronnig való hajózhatóvá tételkor arra számítottak, hogy a vízi forgalom évi 2 millió tonna lesz, azonban hamarosan a 3 millió tonnát is elérte.

Ekkor a folyón a vízlepcsőknél meg kellett építeni a hajószilipek mellé a második hajószilipet, mert ahol csak egy zsilip volt, rendkívül lelassult a hajók áthaladása. Az ikerzsilipek üzembeheyezése a vízi forgalmat hirtelen megnövelte.

Még csak Heilbronnig voltak üzemben a zsilipek, amidőn 1957-ben a Neckaron már 7,5 millió tonnára emelkedett a vízszállítás, s magában Heilbronn városában kedvező gazdasági körülmények keletkeztek a vízszállítás megnövekedésével.

Heilbronn példája ösztönözte Stuttgart város vezetőit és gazdasági köreit arra, hogy nagy energiával követeljék a Neckar folyónak mielőbb Stuttgartig való hajózhatóvá tételét. A Neckar Építési Igazgatóság elég gyorsan teljesítette ezt a kívánságot, megépítven Heilbrontól Stuttgartig 12 vízlepcsőt duzzasztó gátakkal, vízierőtelepekkel és hajószilipekkel. Rövidesen megépültek az ikerzsilipek is.

Amikorra mindez elkészült, ki kellett építeni Stuttgart kikötőjét is. A városnak a kikötő építése céljára helyet kellett biztosítani. Olyan elhelyezési megoldást kerestek, amely lehetővé teszi a

három közlekedési ágazatnak: a vasútnak, a közútnak és a víziútnak jó kapcsolatát.

A kikötő helyét a város központjától keletre, Wangen és Untertürkheim városrészek közelében jelölték ki, ott, ahol a Neckar-nak eléggé sík és kiterjedt területen nagy kanyarja van. A város melletti folyószakaszon épült untertürkheimi duzzasztógáttól és hajószilipektől kb. 500 m-re, a kanyar végén kiágasztatták az I. kikötő medencét a folyókanyar felső vége irányában (3. ábra). Az I. medence a kiágazástól mérve 1500 m hosszú, 3,15 m a víz mélysége és darabáru kikötőként szolgál. Ebből a medencéből ágazik ki a II. kikötő medence, amelynek fekvése párhuzamos az I. medencével, hossza kb. 1000 m, vízmélysége 2,7 m. Ez a város tömegáru kikötője. A két medencét összekötő csatorna 352 m hosszú 5 m vízmélységű és biztonsági kikötőül szolgál, arra az esetre, ha a kikötő alatt levő duzzasztó gát meghibásodása miatt a duzzasztást átmenetileg meg kell szüntetni; ekkor a hajók itt duzzasztás nélkül is elegendő vízmélységre találnak. A III. kikötő medenceként maga a Neckar folyó jelenlegi medre fogható fel, az elágazástól kb. 600 m hosszon. Ez szolgál olajkikötőül. Vízmélysége 3,7 m. A három kikötő medencének összesen 4700 fm rakodásra alkalmas a parthossza.

Ez a mai állapot, amikor a folyó medréből csak 600 m hosszú rész használható rakodásra és az I. kikötő medencéből csak az említett rész épült meg; ennek egyenes meghosszabbítása a folyókanyarban való becsatlakozásig most van folyamatban.

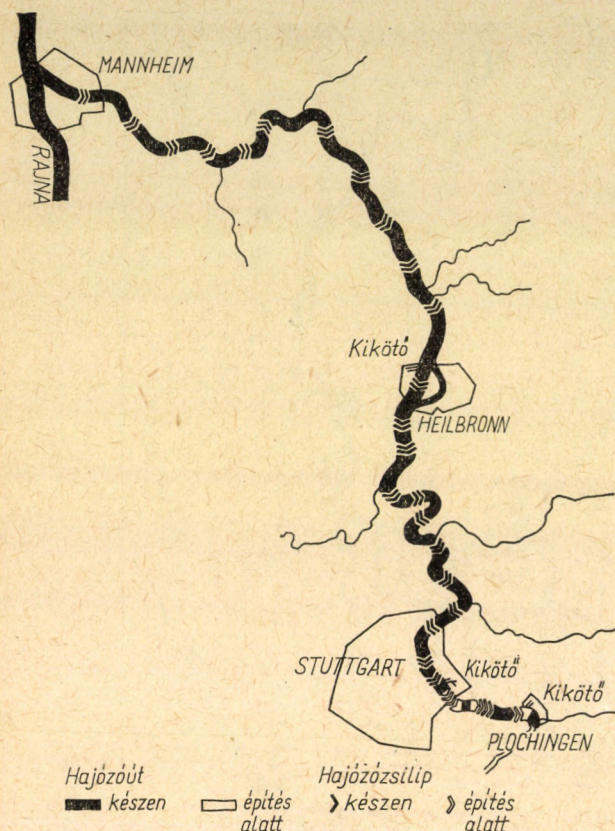
A kikötőt 1958. március 31-én adták át a forgalomnak és 1965-ig, tehát 7 év alatt máris szüknek bizonyult; ezért 1965. tavaszán a város tanácsa elhatározta az I. medence továbbépítését, még pedig kb. 280 m hosszon.

A kibővített medence végébe épülő hídon túl, kb. 1000 m hosszon a Neckar folyó medrét olyképpen építik ki, hogy a jobb partot teljesen elkészítik és berendezik kikötőnek, a bal partot pedig az esetleges későbbi kiépítésre rézsús parttal hagyják. Az elhatározott építkezés befejezése után a rakodásra alkalmas kikötőparthossz 5860 fm lesz; tulajdonképpen ez után az I. medence lesz a Neckar folyó egyenes medre. Az egyenes szakasz felső végébe duzzasztógát, vízierőtelep és hajószilipek épülnek. A mai folyómedernek az említett olajkikötő fölötti részét egészen az épülő hajószilipekig betöltik.

A kikötő medencék rakodásra szánt partjai a medencefenék fölé 5 m magasságig betonfalakként, fölötté pedig — 2 m padka fölé széles padka közbeiktatása után — 2 m magas rézsűburkolattal



1. ábra. Közép-Európa jelenlegi vízútjai



2. ábra. A Neckar folyó Plochingentől a torkolatig

készültek. A rakodópartokat *darukkal és egyéb átrakodó berendezésekkel* látták el.

Amidőn Stuttgart városa a kikötő építését elhatározta, az ottani vasútigazgatóság nagy erővel támogatta a *kikötő vasúthálózatának* megépítését. A kikötő vasúthálózatát a város keleti oldalán levő egyik rendezőpályaudvarba csatlakoztatták be. Ez nehéz feladat volt, mert ez ott levő négyvágányú vasúti fővonalon naponta mindegyik irányban 420 vonat közlekedik, többnyire nagy sebességgel. E fővasúti vágányok alatt kellett a kikötő vasúti vonalát átvezetni és tovább kiépíteni a Neckar folyó fölött a kikötőig, ahol a fogadó és indítóvágányok, a gurítódomb és rendezővágányok vannak. Innen vezetnek a vágányok az I. és II. kikötő medencék oldalaira, ahol a partfal mentén 3—3 vágányt fektettek; ez által az átrakodás a kikötő partokon a hajókról a vasúti kocsikba vagy viszont közvetlenül hajtható végre.

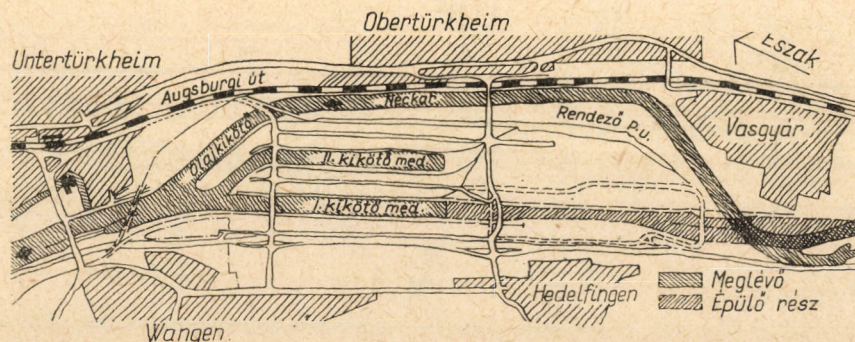
A kikötőnek a *közutakkal* való kapcsolatát is kiválóan oldották meg. Az I. kikötő medencétől nyugatra, a Neckar jobb partján kb. 100 m-re van a 10. sz. állami távolsági főközlekedési út és ettől kb. 200 m-re még egy főút. A keleti oldalon pedig, a folyón és a vasúti pályán túl is van egy főközlekedési út. Ezek az utak egyirányúak a kikötő medencékkel. Ezekbe az utakba becsatlakoznak a kikötő medencékre merőleges utak és azokba a kikötő medencék rakodótelepei mögött levő utak. Így a kikötő közötti hálózata és összeköttetése a főútvonalakkal rendkívül egyszerű, ami gyors közötti szállítást tesz lehetővé.

A kikötő építése során a város a szükséges területeket kisajátította, illetőleg viselte a területek megszerzésének költségét, azonkívül a kikötő-medencék föld- és betonmunkáit, a vasutak és utak, a közművek, a víz- és villanyvezetékek, valamint a csatornázás megépítését a város végeztette el, kb. 40 millió DM összköltséggel.

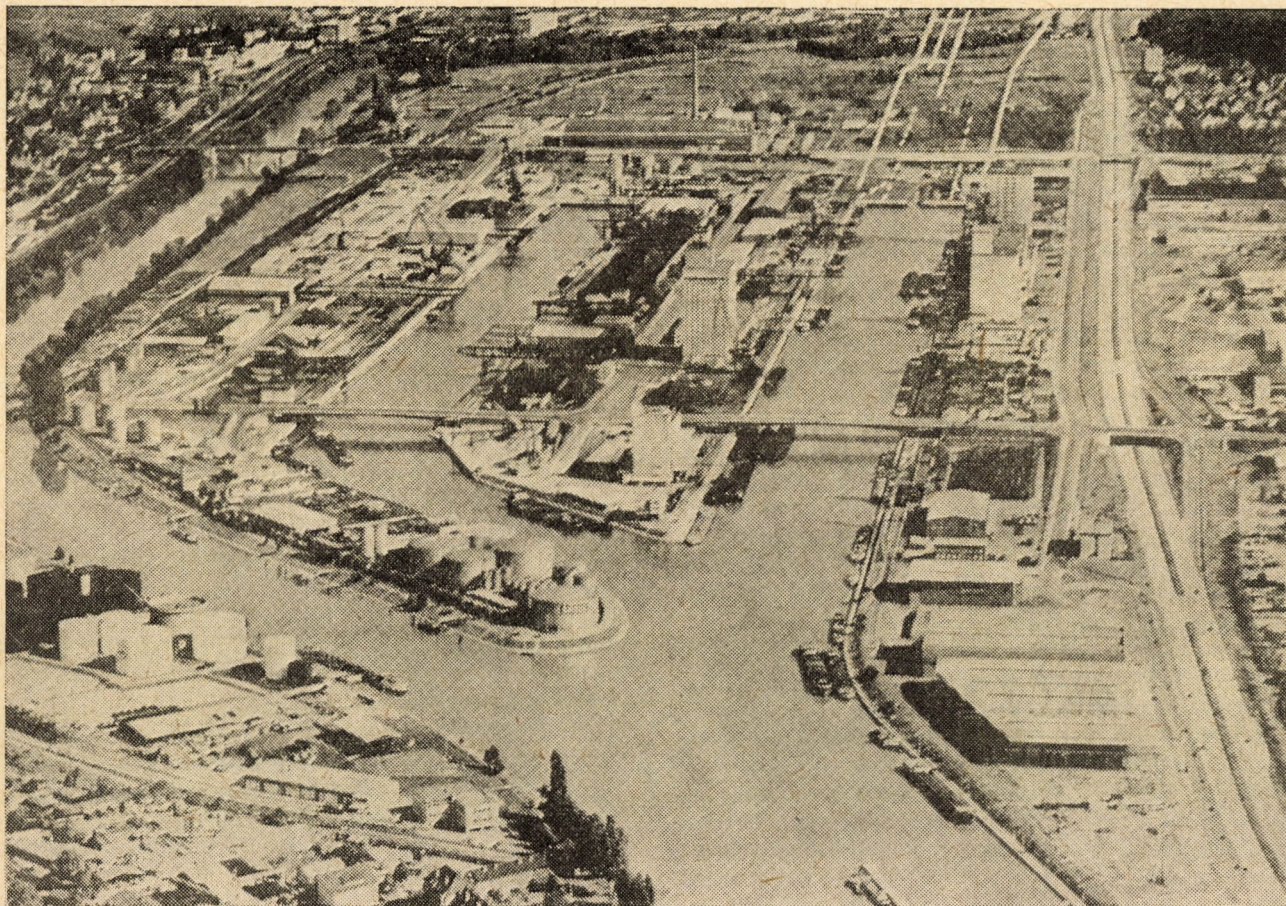
A kikötőben a medencék partjain levő vasúti vágányok és a megépített közutak között 50—70—90 m széles *üzemi földsávok* maradtak. Ezeket az üzemi területeket kellő nagyságú darabokban a város hosszú időtartamokra bérbeadta 46 kereskedelmi vállalatnak, amelyek hajózási, szállítási, raktározási, tárolási vállalatok, azonkívül szén, vasáru, építési anyagok, műtrágyák, takarmányfeleségek, olajok, gabona stb. árusításával foglalkozó kereskedelmi vállalatok. A vállalatok — a jelentős üzleti forgalom reményében — a kikötőben nagy beruházásokat hajtottak végre, tárházakat, raktárakat, silókat, átrakodó berendezéseket építettek és állítottak üzembe.

Épült 3 gabonátárház 40 000 t férőhellyel; 12 darabárucaernok, 10 rakodószín, 30 000 m² rakterület, olajtartályok 150 000 hl úrtartalommal. Ezen felül 30 db 3—5 t teherbíróképességű darut, 1 db 150 t teherbírású darut és 10 db olajátrakó berendezést állítottak fel.

A kereskedelmi vállalatok összesen kerekén 40 millió DM-ot fektettek be, tehát kb. annyit, amennyibe a kikötő a városnak került. Az odatelepült vállalatok természetesen arra törekednek, hogy nagy forgalmat érjenek el és költséges létesítményeiket minél jobban kihasználhassák. Ez által a *kikötő forgalmát is növelik* és a kikötő létesítményeinek nagyobb kihasználását is lehetővé teszik. A kikötőt létesítő városnak és az odatelepült vállalatoknak tehát azonos az érdeke; a minél nagyobb



3. ábra. Stuttgart kikötőjének helyszínrajza



4. ábra. Stuttgart kikötőjének látképe

forgalom elérése. A város az odatelepült vállalatok nyereségéből nem részesül, azonban nem viseli azok veszteségeit sem. A város a kikötőből nem vár nyereséget: a bérösszegeket úgy határozza meg, hogy az az önköltséget fedezze, a befektetett tőke csak 2—3%-ot kamatozzék. A kikötő igazgatósága nem avatkozik az átrakodási, raktározási és egyéb üzemi műveletekbe, csak segítségükre van a vállalatoknak és a kikötőt hatóságilag igazgatja.

A kikötő igazgatósága és a vállalatok együttesen nagy gondot fordítottak arra, hogy a kikötői üzem megnyitásától kezdve nagy vízforgalom alakuljon ki. Így a meginduláskor, 1958 alig három negyed-évében 1 685 000 t volt a *forgalom*. A következő években pedig az alábbiak szerint alakult:

1959	3 024 000 t
1960	4 237 000 t
1961	4 570 000 t
1962	4 247 000 t
1963	3 848 000 t
1964	3 618 000 t

A forgalom csökkenését az utóbbi években az okozta, hogy az olajféléseket részben már *csövezetekben* szállították hajók helyett. A szénszállítás és egyéb áruk mennyisége is — a gazdasági körülményektől függően — ingadozott.

A kikötőbe évente 6—700 rakományt szállító hajó érkezik, illetve indul onnan, tehát *átlagosan napi 25 hajó*; földényben 50—60 hajó is fel jön

idáig, annak ellenére, hogy 23 hajószilipen kell keresztül haladnia.

A hajók 90%-a magánjáró, vagyis *motoros uszály* és csak 10%-a vontatott uszály. A stuttgarter kikötő forgalma az egész *Neckar* folyó forgalmának 30%-a. Ezzel a kikötő a *Német Szövetségi Kőztársaság* folyami kikötői között forgalom tekintetében a 10. helyet foglalja el.

A forgalom 95%-a *behozatal*, vagyis a *Neckaron* felfelé történő szállítás és csak 5% a *kivitel* a városból, vagyis a lefelé szállítás.

A kikötőn keresztül *érkező áruk* megoszlása a következő:

gabona, liszt, tápanyagok	7%
szén, koks, brikett	34%
olajok, üzemi anyagok	10%
kő, kavics, homok, építőanyagok	27%
vas, acél, ócskavas	10%
fa, cellulóze, vegyi anyagok és egyéb	12%

A kikötőben *feladott áru-félésegek*: ócskavas, ipari gyártmányok, építőanyagok, tápanyagok.

A hajón érkezett árukból csak $\frac{1}{4}$ részt szállítanak el a kikötőből *vasúton*, a többit *közúti járművekre* rakják. Hasonlóképpen a hajón elszállításra kerülő árukból is $\frac{1}{4}$ rész érkezik a kikötőbe *vasúton* és $\frac{3}{4}$ részt *közúton*. A kikötő átlagos vasúti forgalma havonta 4—5000 leadási, illetve feladási vasúti kocsi. Ez napi átlagban 150 kocsinak felel meg. A csúcsforgalom napi 200 kocsira tehető.

A kikötő forgalmának fellendülése eredményezte, hogy a kikötő eredeti nagyságában és kiépítettségében kicsinek bizonyult, néhány kereskedelmi vállalat nagyobb helyet kért és több új kereskedelmi vállalat is le akart telepedni; ezért kellett a kikötő bővítését elhatározni és a most elkezdett, fentiekben közölt új munkákat elvégezni. Ezek az új munkák a városnak 18 millió DM-be kerülnek. Az odatelepülő vállalatok kb. 20 millió DM-ot szándékoznak az építményekbe és a berendezésekre befektetni.

A forgalom ilyen gyors és nagymértékű emelkedése annak tulajdonítható, hogy a helyes tervezés, építés és szervezés révén a kikötőt gyors kikötőnek ismerték el. Ez a kikötő forgalma tekintetében rendkívül fontos, mert ha a hajóknak nem kell hosszú ideig várakozniuk a rakodóberendezésekre, ha az átrakodó berendezések korszerűek, nagy teljesítőképességűek, akkor a kikötő gyorsasága révén a hajók teljesítménye növekszik, ez által a vízállítás költsége csökken; tehát a hajók gyors rakodása nagy megtakarítást eredményez.

Ha a kikötő gyors és nagy teljesítőképességű, akkor a többi közlekedési eszköz versenyében a vízállítás előnyeit, gazdaságosságát elismerik.

A kikötő építései a kereskedelmi és fuvarozó vállalatok nagy érdeklődése igazolta a létesítmény szükségességét. Az odatelepült vállalatok hittek a kikötő jövőjében. Nagy összegeket fektettek be a kikötői építkezéseikbe, mert már készülnek arra az időre, amikor a *Neckar* folyón át a víziút tovább

épül majd a *Dundig*, és amikor *Stuttgart* város víziúton összeköttetést kap egyrészt a *Rajna-* és *Ruhr-vidékkel*, a nyugat-európai tengeri kikötőkkel, a *Neckar—Duna-csatorna* által pedig a dunai víziútrendszerrel, egészen a *Fekete-tengerig*. Így a vízállítás révén a kikötő a város gazdasági életének egyik központja lesz. Ezt ismerte fel a város vezetősége, ezért vállalta azt a nagy feladatot, hogy korszerű kikötőt építsen.

A kikötő megépítése által olyan ipartelepek is fellendülnek majd *Stuttgartban*, amelyek korábban a nagy szállítási távolság miatt csak nagy költséggel tudtak szárazföldi szállító eszközökkel nyersanyagot beszerezni. A szén árát pl. 10%-kal csökkentette a vízállítás bevezetése.

A kikötő első, csonka-évi forgalma által máris 60 millió Ft-nak megfelelő összeget tett ki a fuvar-költség megtakarítás. A kikötő igazgatójának közlése szerint az alig hétéves üzemidő alatt a fuvar-költség megtakarítás 500 millió forintba becsülhető. A helybeli vasútigazgatóság számítása szerint a kikötő üzembehelyezése évi 700 millió forintnak megfelelő fuvardíjbevétele csökkenést okoz a vasútnak.

A *Neckar* folyó közlekedési hasznosítása, a kikötő létesítése a város iparának és kereskedelmének növekedését jelentősen elősegítette, a tömegárak szállítási költségét lényegesen csökkentette. Ez által a kikötő *Stuttgart* város fellendülésének jelentős tényezője lett.

A Lapkiadó Vállalat hirdetések felvételére az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára.....	1440,— Ft
Féloldalas hirdetés ára.....	720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára.....	360,— Ft

Hirdessen a

Közlekedéstudományi Szemlében

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

Lapkiadó Vállalat, Budapest, VII., Lenin körút 9—11

és a Magyar Hirdető Vállalat, Budapest V., Felszabadulás tér 1.

(Folytatás a 87. oldalról)

Munkabizottsági zárójelentések

A befejezett munkabizottsági zárójelentések összeállítását 1965. évben a *Közlekedéstudományi Szemle* 2. számában (64., 77. és 82. oldalakon), 5. számában (231. oldalon) és 7. számában (335—336. oldalakon) közöltük. Az azóta elkészült zárójelentéseinket az alábbiakban ismertetjük. A zárójelentések tanulmányozásra az egyesület titkárságánál igényelhetők.

995. sz. *Fűtőházak és állomások egységes üzemi tervének kialakítása.* (Szombathely, 1965. július) Vezető: *Gátay Szilárd* MÁV fűtőház, *Németh Imre* és *Lakosi Ernő* Szombathely állomás. A tanulmány egységes munkaterv és üzemi technológia kidolgozásával foglalkozik, amely gyorsítja a mozdonyfordulokat és lehetővé teszi a vonatok gyors továbbítását.

997. sz. *Tapolca irányvonati bázis-állomássá fejlesztés.* (Szombathely-Tapolca, 1965. június) Vezető: *Török József* MÁV Ig. Szombathely. Tagok: *Lakosi Ernő* Szombathely állomás, *Kálóczy Ferenc* Celldömölk állomás, *Márton László* Tapolca állomás, *Bendefy Sándor*, *Polgár Gyula*, *Boros Lajos*, *Molnár József*, *Szőke Jenő* MÁV Ig. Szombathely, *Bakos Tibor* Szombathely állomás. A tanulmány foglalkozik az irányvonati bázis-állomás kialakításának elméleti lehetőségével, összefoglalja a körzet műszaki és gazdasági jellemzőit és az irányvonati bázis-állomás kialakításának szempontjait.

998. sz. *A Szeged környéki munkások autóbusszon történő szállításának problémái.* (Szeged, 1965. május) Vezető: *Káta Ferenc* 10. sz. AKÖV, tagok: *Nógrádi Ferenc*, *Balogh Imre*, *Motika Ottó* 10. sz. AKÖV, *Dr. Buzási Géza*, Városi Tanács Építési és Közlekedési Osztály. A tanulmány vizsgálja a Szegedre befutó autóbusszok férőhely-kapacitását és a munkásszállítással kapcsolatos problémák megoldására tesz javaslatot.

1000. sz. *Vasúti felépítménycserék hatása a vonalak átbocsátóképességére.* (Szeged, 1965. június) Vezető: *Horváth Ferenc* MÁV Ig. Szeged, tagok: *Báló József*, *Németh Sándorné*, *Lengyel Péter*, *Füle Antal*, *Horváth Imre*, *Mák László*, MÁV Ig. Szeged. A munkabizottság a felépítménycsere kihatását vizsgálja a vonatok utazási sebességének növelésére, az ebből eredő kocsis-, személyzet- és mozdonyforduló csökkenésre, a vonali kapacitás növelésére és egyéb gazdasági eredményekre.

1001. sz. *Acéltűzszekrényes mozdonykazanoknál keletkező kazánérülések vizsgálata.* (Szombathely-Celldömölk, 1965. szeptember) Vezető: *Kun József* MÁV fűtőház, tagok: *Cagán József*, *Zimonyi Tibor* MÁV fűtőház. A munkabizottság foglalkozik a mozdonykazanok építésében és üzemeltetésében bekövetkezett változásokkal, az olajtüzelés bevezetésével, a vízlágyításnál mutatkozó problémák megoldásával és a kapcsolatos személyzeti problémákkal.

1003. sz. *A kovácsoltvas alapanyagú mozdony, személy- és teherkocsi alkatrészek központi gyártása,*

tarolása, elosztása. (Budapest, Anyagellátási Szakszop. 1965. szeptember) Vezető: *Zentai Béla* MÁV Anyagellátási Ig., tagok: *Harmati István*, *Sasvári Sándor*, *Balogh Sándor*, *Nagy Kálmán* MÁV Anyagellátási Ig. és *Dér Lajos* MÁV Vezérig. Járműjavító osztály. A munkabizottsági tanulmány vizsgálja a MÁV-on belül, különösen a járműjavító ipar területén folyó alkatrészgyártás szervezettebbé tételének lehetőségét. Javaslatot tesz olyan centralizált gyártás létrehozására, mely a speciális alkatrészeket a leggazdaságosabban és legkielégítőbb módon biztosítaná.

1004. sz. *Az érvényben lévő MÁV menetkedvezmények csökkentésének lehetőségei* (Miskolc, 1965. október) Vezető: *Mikola György* MÁV Ig. Miskolc, tagok: *Gruber László*, *Németh Ágoston*, MÁV Ig. Miskolc. A menetdíjakat utoljára 1951. január 1-én állapították meg. Az időközben engedélyezett menetkedvezmények egy része elavult, vagy kevés eltéréssel hasonló, újabb kedvezmények léptek életbe. Javasolja az elavult menetkedvezmények törlését és a hasonló mérvű kedvezmények összevonását.

1005. sz. *A miskolci gócpont utasáramlatának vizsgálata.* (Miskolc, 1965. október) Vezető: *Aradi Géza* MÁV Ig. Miskolc, tag: *Erdélyi András* MÁV Ig. Miskolc. A munkabizottság feladatául tűzte ki az utasáramlat újszerű, tudományos alapon történő megállapítását, a felvett adatok feldolgozását valamint a levont tapasztalatok hasznosítását.

1006. sz. *A folyamatos normarendezés és a vállalati érdekeltség összhangjának vizsgálata a fővárosi közlekedésben.* (Budapest, Városi Közlekedési Szakszop.) Vezető: *Zalán György* Fővárosi Tanács Közl. Ig. tag: *Malya János* Fővárosi Tanács Közl. Ig. A munkabizottság javaslatának célja, hogy a vállalatokat érdekeltté tegye a folyamatos normarendezésben, azaz a munkaerővel való takarékos gazdálkodásban.

1007. sz. *A miskolci üdülő- és fürdőidény tömegközlekedési forgalmának megszervezése.* (Miskolc, 1965. október) Vezető: *Zavagyák László* Miskolci Közlekedési Váll. tagok: *Meszleri Zoltán* és *Vida József*, Miskolci Közlekedési Váll. A tanulmány azokkal a lehetőségekkel foglalkozik, amelyekkel a város üdülő- és fürdőforgalma az előző évekhez képest zavartalanabban és kultúraltabban elégíthető ki.

1008. sz. *A gazdaságos vasútüzem* (Sopron, 1965. június) Kidolgozta: *Bene Antal*, Sopron-fűtőház. A tanulmány a forgalmi, kereskedelmi és vontatási szolgálat munkájának gazdaságosságát elemzi. Célja, hogy a három szolgálati ág dolgozói egymás munkáját közelebbről is megismerjék, tisztán lássák, miként tudják egymást segíteni, és hogy ez a segítség hogyan fog jelentkezni a gazdaságosság szempontjából.

1009. sz. *A munkaerőhiány csökkentése, a termelékenység emelése és az önköltség csökkentése szervezéssel és ösztönző bérrendszerrel a vontatási szolgálatnál.* (Sopron, 1965. május) Vezető: *Bene Antal*

Sopron fűtőház, tag: *Domonkos Miklós* Sopron fűtőház. A téma feldolgozásánál a munkabizottság az 1964. december havi csehszlovákiai tapasztalatesere alkalmával a Spissa Nová Vezi fűtőháznál megismert fűtőházi normák közül is alkalmazta azokat, amelyek a mi adottságainknak megfelelnek. Felmérte a soproni fűtőház helyzetét, megvizsgálta több hónapon keresztül a kezelésre fordított normaidőt és ebből alakította ki javaslatait.

1010. sz. *Fűtőházak, motorkocsi színek és Diesel-mozdonyoszínek fűtésének és szellőztetésének megoldása termoventillátoros meleg levegővel.* (Sopron, 1965. június) Vezető: *Bene Antal*, Sopron fűtőház, tag: *Domonkos Miklós*, Sopron fűtőház. A munkabizottság a téma feldolgozásánál felhasználta a csehszlovák mozdonyoszínek tanulmányozásánál nyert tapasztalatokat is. Egy mozdonyoszínre gazdasági számításokat is végzett, figyelembe véve, hogy a javasolt termoventillátorok sorozatgyártásban készülnek a hazai iparban.

Tanfolyamok

Közlekedési Szabványosítási Ügyintézői Tanfolyam

A 44/1959. Korm. sz. rendelet előírja, hogy szabványosítási ügyintézői munkakört csak azok tölthetnek be, akik ilyen munkakörre képzést szereznek. A közlekedési tárca területén a képzést megszerzésének lehetővé tétele érdekében a *KPM Személyzeti és Munkaügyi Főosztálya* felkérte egyesületünket, hogy a felügyelete alá tartozó

vállalatoknál, intézményeknél szabványosítással foglalkozó és vizsgával nem rendelkező dolgozók részére tanfolyamot rendezzen. A jelentkezők nagy számára való tekintettel az egyesület három tanfolyamot bonyolított le, melyek közül kettőt *Budapesten* és egyet *Miskolcon* rendezett. A tanfolyamok közül kettő bentlakásos volt. A három tanfolyamon összesen 212 hallgató vett részt. A vizsgát mindannyian eredményesen tették le. A tanulmányi idő tanfolyamonként 50—50 tanórából állt. Az előadók a Magyar Szabványügyi Hivatal és a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium szakértő munkatársai voltak. A tanfolyami szervező tevékenységet igen gondosan *Dr. Székely György*, a Magyar Szabványügyi Hivatal főelőadója látta el.

Korrozió elleni védelem a gépjárműközlekedésben

Egyesületünk az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézettel* közös rendezésben 1966. január 31.-i kezdettel az autóközlekedési vállalatok és autójavító ipar korrozóval és az ellene való védekezéssel foglalkozó szakemberei részére korrozó tanfolyamot indított. A tanfolyam 50 előadási órából áll. Az előadásokat a Nehézvegyipari Kutató Intézet, az Ásványolajforgalmi Vállalat és az ATUKI tudományos munkatársai tartják.

A tanfolyam szervezője *Vargha Zoltán*, az ATUKI tud. főmunkatársa. A résztvevők száma 58 fő.

Váradi József

K Ö Z L E K E D É S T U D O M Á N Y I S Z E M L E

Főszerkesztő: Harmati Sándor—Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, VII., Lenin-körút 9-11. Telefon: 221-293 — Felelős kiadó: Sala Sándor
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 61 299, közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”

66.2., 30 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>Д-р Шандор Кэчкеш</i> : Новые машины применяемые при строительстве и содержании железнодорожного верхнего строения пути	49
<i>Лайш Дэканы</i> : Исследование замерзания пневматических устройств проведенное у Столичного Автобусного Предприятия	58
<i>Ежеф Варга</i> : Экономическое влияние времени простоя железнодорожного подвижного состава находящегося в ремонте	61
<i>Д-р Эндре Вайда</i> : Материалы к истории 40-летнего венгерского радиовещания	67
<i>Д-р Эберхард Фогэл</i> : Кинематика товарных поездов оборудованных воздушными тормозами в свете математической статистики	75
<i>Пал Рэв</i> : Заметки о книге Г. Висмана : „История авиации“	88
Международный обзор	
<i>Д-р Бэла Гуот</i> : Эксплуатация и экономическое значение порта г. Штуттгарта	90

I N H A L T

	Seite
<i>Dr. Sándor Kecskés</i> : Einsatz von neuesten Oberbaumaschinen und Geräten bei den Streckenbau- und Gleisunterhaltungsarbeiten	49
<i>Lajos Dékány</i> : Untersuchung der Erfrierung von pneumatischen Anlagen im Betrieb des Budapester Autobus-transportunternehmens	58
<i>József Varga</i> : Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Ausfallzeiten von Eisenbahnfahrzeugen wegen Ausbesserungen	61
<i>Dr. Endre Vajda</i> : Beiträge zur Geschichte der 40 jährigen ungarischen Rundfunk-Sendungen.....	67
<i>Dr. Eberhardt, Vogel</i> : Kinematik der druckluftgebremsten Güterzüge im Spiegel der mathematischen Statistik	75
<i>Pál Rév</i> : Über das Buch : <i>G. Wissmann</i> : „Geschichte der Luftfahrt“	88
Auslandschau :	
<i>Dr. Béla Guóth</i> : Der Betrieb des Hafens Stuttgart und seine wirtschaftliche Bedeutung	90

T A B L E D E S M A T I E R E S

	Page
<i>Dr. Sándor Kecskés</i> : Les machines de surperstructure les plus nouvelles utilisées dans les travaux de construction et d'entretien de la voie	49
<i>Lajos Dékány</i> : L'essai de la congélation des installations pneumatiques dans l'exploitation de l'Entreprise d'Autobus de Budapest	58
<i>József Varga</i> : Les effets économiques des durées d'indisponibilité des véhicules ferroviaires causées par la réparation	61
<i>Dr. Endre Vajda</i> : Contribution à l'histoire de 40 ans de la radiodiffusion hongroise	67
<i>Dr. Eberhard, Vogel</i> : La cinématique des trains de marchandises freinés par frein à air comprimé comme elle se reflète dans la statistique mathématique	75
<i>Pál Rév</i> : Sur le livre : „Geschichte der Luftfahrt“ (Histoire de l'aviation) par <i>G. Wissmann</i>	88
Revue internationale :	
<i>Dr. Béla Guóth</i> : L'exploitation du port de la ville Stuttgart et son importance.....	90

C O N T E N T S

	Page
<i>Dr. Sándor Kecskés</i> : The newest permanent way machines used at track construction and maintenance works	49
<i>Lajos Dékány</i> : Study on freezing of pneumatic equipments at Budapest Autobus Enterprise	58
<i>József Varga</i> : Economical effects of periods of unavailability of railway vehicles beeing under repair.....	61
<i>Dr. Endre Vajda</i> : Contribution to the 40 years old history of Hungarian radiobroadcasting	67
<i>Dr. Eberhard, Vogel</i> : Kinematics of freight trains braked with compressed-air brake with a view to mathematical statistics	75
<i>Pál Rév</i> : On the book : „Geschichte der Luftfahrt“ (History of aviation) by <i>G. Wissmann</i>	88
Foreign review :	
<i>Dr. Béla Guóth</i> : Operation of the port of town Stuttgart and its importance.....	90

Példányonkénti eladási ára: 6,— Ft