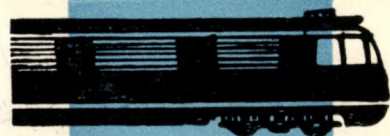


1967 MAR 9

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



3 SZÁM
XVII. ÉVFOLYAM

1967. MÁRCIUS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

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. Kádas
Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács
György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros
Károly, dr. Nemesdy Ervin, dr. Szabó
Dezso, Szentgyörgyi Károly, dr. Tózsér
István, dr. Turányi István.

*
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
Előfizetés és ügyfélszolgálat:
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:
1 évre 72,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft

Csekkzámlaszám: egyéni 61 299,
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető:
„Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”
67.3., 3725 Révai Nyomda, Budapest
V., Vadász utca 16.

INDEX: 25 454

XVII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM 1967. MÁRCIUS HÓ

TARTALOM

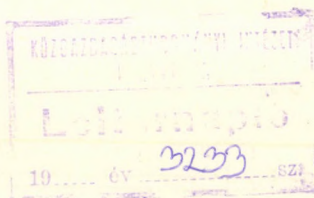
Dr. Scherr Károly: A gépjárműközlekedés hosszútávú tervezésének tudományos kérdései	97
Dr. Palotás László—dr. Weichinger Károly: A „Vasúti perontók” tervpályázat eredményei	104
Zaganescu, Jon: Diesel-mozdonyral vontatott személyvonatok fűtése	112
Hegyi Ottó: Tolóhajózási műveletek vízszugárhajtású függetlenített Kort-kormányval	119
Stefanecz Gyula: A vonali és állomási vágánytengelytávolságok szükséges méretei	130
Tóth László: A vasúti Diesel-mozdonyos tolatás gazdaságossági kérdései	137

Nemzetközi Szemle:

Molnár László: A lineáris programozási módszerekkel elért eredmények néhány szocialista ország gépjárműközlekedésében	142
Könyvszemle	111, 136, 141

E számunk szerzői:

Dr. Scherr Károly okl. mérnök és gazdasági mérnök, az Autóközlekedési Tud. Kutató Intézet főmunkatársa; dr. Palotás László, a műszaki tudományok doktora, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára; dr. Weichinger Károly, a műszaki tudományok kandidátusa, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára; Jon Zaganescu, a temesvári és bukaresti műszaki egyetemek tanára; Hegyi Ottó, a Magyar Hajó- és Darugyár hajóskapitánya; Stefanecz Gyula okl. mérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti főosztályának főelőadója; Tóth László okl. közlekedési üzemmérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Tervgazdasági főosztályának főelőadója; Molnár László okl. közlekedési üzemmérnök, az Autóközlekedési Tud. Kutató Intézet munkatársa



2038

A gépjárműközlekedés hosszútávú tervezésének tudományos kérdései

Dr. SCHERR KÁROLY

A közlekedés és ezen belül a gépjárműközlekedés közismerten *állószerkezet-igényes* ágazat; a szükséges pályák és a magasépítmény jellegű létesítmények a nemzeti vagyoni jelentős részét képviselik. E létesítmények, valamint a települések most épülő lakó- és kommunális létesítményeinek, üzemeknek várható gazdaságos élettartama 40–60 évre becsülhető. E tényeket figyelembe véve, világossá válik, hogy a településtervezés közötti vonatkozásai minimálisan 50–60 évet átfogó, megalapozott prognózis kialakítását teszik szükségessé a gépjárműközlekedés területén. Műszaki és gazdasági életünk mai, rohamos fejlődése az ilyen időintervallumra vonatkozó prognózisok készítőjét alig áthidalható nehézségek elé állítja. Vajon melyik századeleji gazdasági vagy közlekedési szakember lett volna képes helyesen felvázolni közlekedési apparátusunk hatalmas iramú fejlődését a mai, 60-as évek szintjéig? Igaz, hogy azóta jelentős haladást ért el a távlati tervezés tudománya, a rendelkezésre álló matematikai, statisztikai és kibernetikai apparátus, mégis, mindezeknek a tudományos eszközöknek ésszerű és hatékony felhasználásával sem léphet fel a prognózis az egzakt számítások igényeivel, csupán tudományosan megalapozott, a várható tendenciákat és nagyságrendeket megközelítő műszaki-gazdasági *becslésnek* tekinthető. Hiszen a várható fejlődést meghatározó sok műszaki és gazdasági paraméter alakulása egyenként is csak igen tág határok között becsülhető ilyen távlatban, együttes redőjük — a gépjárműközlekedés fejlődése — pedig részben szuperponálja a nehézségeket.

ALAPVETŐ ELVI ÖSSZEFÜGGÉSEK

Mint ismeretes, a közlekedés a mezőgazdaság, a kitermelő és feldolgozó ipar mellett az anyagtermelés negyedik fő ága. Nem hoz létre új javakat, hanem azok értékét a helyváltogatás útján növeli, ezáltal vesz részt a másik három ágazat munkájában. Korunk árutermelésének és kiterjedt földrajzi munkamegosztásának elengedhetetlen feltétele a közlekedés léte, jelentősége azonban túlerjed a gazdasági vonatkozásokon, fontos a szerepe a politikai, államigazgatási, honvédelmi és kulturális életben is. Feladata az indokolt szállítási igények leghatékonyabb kielégítése.

A fellépő *szállítási igények és a települések regionális jellegű kialakulása között szoros a korreláció*. Amíg egyrészt a településhálózat sűrűsége és annak térbeli kiterjedése hozza létre a szállítási igényeket, az áru- és utasáramlásokat, tehát szü-

lője a közlekedésnek — addig a közlekedési útvonalak iránya, sűrűsége és a forgalom intenzitása gyorsítja vagy gátolja az egyes települések fejlődését és meghatározza az ország gazdasági vérkeringésébe való bekapcsolódásának mértékét. Az egyes települések jellege, vonzáskörzetük kiterjedése tehát determinálja a fellépő szállítási igényeket, ezek kielégítésének lehetséges módja azonban visszahat a vonzáskörzet nagyságára. Miként a településhálózatnál, úgy az általa létrehozott szállítási igényeknél, illetve ezek kielégítésénél, a közlekedésnél is megfigyelhető a regionális jelleg.

Következésképpen a települések és a közlekedés fejlesztése egyaránt a *regionális tervezés módszereivel* hajtandó végre. Összhangjuk, valamint helyes arányaik kialakítása döntő fontosságú a társadalmi gazdasági életben.

Gazdasági egységeink diszlokációja, illetve településeink regionális fejlődése az utóbbi évtizedekben nem alakult a legszerencsésebben, aminek bizonyítéka *népgazdaságunk igen magas fajlagos szállítási, illetve utazási igénye* és az igény állandó, intenzív növekedése. A kialakult helyzet okát többek között az egységes, területileg differenciálatlan árakban és költségtényezőkben kell keresnünk. Ezek a legkevésbé sem ösztönöznek a leggazdaságosabb telepítési és szállítási alternatívák megválasztására. Az új gazdasági mechanizmus fontos feladata, hogy regionális értelemben helyes árpolitika kialakításával, területileg differenciált termelőhelyi, illetve fogyasztóhelyi árakkal, illetményadóval, eszközleltési járulékkal és települési járulékkal kedvező értelemben hasson a településhálózat fejlődésére és a szállítási igények alakulására.

A jelentkező szállítási igények hatékony kielégítésének igen fontos, talán döntő tényezője a *közlekedési ágazatok helyesen kialakított munkamegosztása, illetve kooperációja*. A különböző üzemi paraméterek következtében az egyes szállítási igényeket az ágazatok eltérő hatékonysággal tudják kielégíteni. Népgazdasági feladat a munka olyan megosztása, hogy az ágazatok az általuk leghatékonyabban kielégíthető szállítási feladatok olyan összetételét kapják, ami mellett a *közlekedésre fordított társadalmi összmunka a minimális*.

A népgazdaságunkban a legjelentősebb a *vasút és a gépjármű* szállítási területeinek és arányainak helyes meghatározása. Minthogy a vasút történelmileg előbb keletkezett és hosszú ideig egyedüli szárazföldi tömegközlekedési eszköz volt, olyan területeket is kiszolgál és olyan irányban is kiépült,

amit ma már a gépkocsi gazdaságosabban tud ellátni. A munkaterületek elhatárolásánál egyrészt a *vonalak forgalomsűrűsége* a döntő — a vasút szerepe a nagy és közepes forgalmú vonalakra korlátozódik — másrészt a *szállítási feladatok* sajátos körülményeit kell figyelembe venni.

A *gépjárműközlekedés fő feladatai* a munkamegosztás keretében az alábbiak:

- rövidtávú szállítások (50 km-ig),
- vasúti fel- és el fuvarozás (körzeti állomási rendszer),
- gyűjtő és terítő fuvarok,
- romlandó és rakodásérzékeny áruk szállítása,
- a városi és helyközi tömegközlekedés egyes viszonylatai,
- egyéni közlekedés (magán személygépkocsi).

A munkamegosztás arányainak alakulására napjainkban világszerte jellemző a *közút rohamos térhódítása*, elsősorban a gazdaságilag fejlett államokban. Hazánk e tekintetben számottevően lemaradt. A szállítási ráfordításokat helyesen tükröző, jól orientáló tarifapolitika és az ágazatok reális fejlesztési arányainak kialakítása jelentős további javulást eredményezhet ezen a területen.

A GÉPJÁRMŰKÖZLEKEDÉS JELENLEGI HELYZETE

A gépjárműközlekedés felé irányuló szállítási igények gazdaságos, hatékony kielégítésének szintjét döntően két tényező határozza meg; a szállítási apparátus *technikai* színvonala, valamint *gazdasági-szervezési* színvonala. Egyfelől a rendelkezésre álló jármű- és rakodógépállomány nagysága, típus- és korösszetétele, területi megoszlása és műszaki állapota, másfelől a pálya és a kiszolgáló létesítmények minőségének és kvantitatív színvonala egyértelműen meghatározzák az elérhető teljesítmény maximumát. E maximumból az ágazat a mindenkori gazdasági szervezési színvonalak megfelelően tud többet vagy kevesebbet realizálni a népgazdaság számára.

Járműállományunk nagyságrendileg sem éri el a korszerű kívánalmakat: különösen rossz a helyzet a minőségi követelmények területén. Az összes járművek közül *10 évnél korosabb*:

- a tehergépkocsik 24%-a,
- az autóbuszok 15%-a,
- a különleges járművek 13%-a,
- a személygépkocsik 13%-a.

Az emelkedő üzemeltetési és csökkenő teljesítményt, valamint a gazdasági avulást is figyelembevéve, a gépjárművek gazdaságos élettartama népgazdaságunkban jelenleg 8—9 évre tehető. Fentiek értelmében tehát az országos állomány jelentős részét üzemeltetik gazdaságtalanul, ami — a közvetlen költségtöbbleten túl — indokolatlan esz-köz és élőmunka-lekötést is jelent.

Típusösszetétel szerint az állomány a következő képet mutatja:

- tehergépkocsi 178 típus,
- autóbusz 40 típus,
- különleges gépkocsi 115 típus,
- személygépkocsi 234 típus.

Nem kell bővebben kitérni arra, hogy milyen hatalmas többletfeladatot jelent a karbantartás, javítás és alkatrészellátás számára a típusok sokfélesége. Paradoxonnak hangzik ugyanakkor annak megállapítása, hogy nem rendelkezünk elegendő és kellően megválasztott speciális szállítóeszközzel, aminek következtében a rakodási és szállítási költség szint a szükséges fölé emelkedik.

Közúthálózatunknak ugyan már csaknem 50%-a állandó, pormentes burkolatú, de az utak — köztük főútvonalaink is — nem elég szélesek, kiépítési sebességük alacsony. Úthálózatunk tervbevett és folyamatban lévő rekonstrukciója jelentős javulást ígér. *Forgalmi telepeink és javító üzemek* a harmadik ötéves terv végére előreláthatólag az igények 80—90%-át tudják majd kielégíteni, azonban a javító és karbantartó technológia még mindig kissé manufaktúrális jellegű, a gépesítés, a nagyüzemi jelleg kialakítása sürgős feladata az ágazatnak. A közületi és magán gépkocsiparkot ellátni hivatott *közúti szervíz hálózat* területén súlyos lemaradás tapasztalható: a jelenlegi igényeknek csak mintegy 50%-át tudja kielégíteni. A rohamosan fejlődő személygépkocsipark egyre növekvő igényei még a szinttartást is csak alig teszik lehetővé a jelenlegi beruházási keretek között. *Üzemanyagki-mérő hálózatunk* is igen gyér, vidéken 780, Budapesten 1183 gépjármű jut egy kútoszlopra. Mintegy 1200 oszlop sürgős telepítése szükséges. Általában a népgazdaságban a közlekedésre jutó 10—12% beruházás kevés.

A HOSSZÚTÁVÚ TERVEZÉS METODIKÁJA

Még az 5—10 éves tervezés is nagy nehézségekkel hajtható csak végre, hiszen a szocialista bázis-adatok rendkívül rövid időszakot ölelnek fel, mintegy 15—20 évet. Ennek az időintervallumnak a gazdaság politikája és alapvető fejlesztési koncepciója instabil, javarésze — mintegy 10 év — a helyreállítási periódusba esik, így eredményei extrapolációkra csak a legnagyobb fenntartásokkal fogadhatók el. Mindezek felül a közeljövőben — a gazdasági mechanizmusban — jelentős változások várhatók. Ezek hatásai a gazdasági életre ma még alig mérhetők fel. A gazdasági életnek rövid távon jelentkező bizonyos méretű tehetetlensége — erőszakos külső vagy belső hatások nélküli időszakot feltételezve — az arányok és a belső struktúra lassú, fokozatos változására enged következtetni. Ez a változás a gazdasági hatóerők helyes mérlegelése esetén aránylag jól becsülhető. Nagyobb időintervallumra azonban az extrapoláció módszerei az előbb említett tényezők hatása következtében már oly mérvű bizonytalanságokat eredményezhetnek, amelyek a kapott értékeket operatív célokra úgyszólván használhatatlanná teszik.

Figyelemmel a fejlődés általános műszaki és gazdasági törvényszerűségeire, amelyek minden nemzet életében megfigyelhetők, a hosszútávú tervezés elsősorban a *nemzetközi összehasonlítás és elemzés* eredményeire támaszkodhat. Ezek az adott gazdasági egység egyéni jellemzőinek figyelembevételével felhasználhatók.

A gazdasági fejlődés leglényegesebb mutatószámai — nemzeti jövedelem, ipari termelés volu-

mene stb. — a fejlődés minden zavartalan szakaszában mértani haladványt követnek és meglepően stabilnak mutatkoznak. A *trendvonalat* a zavartalan fejlődési szakaszok maximumainak összekötése által nyerjük. E trendvonal az adott termelési, gazdasági egység (állam) potenciális lehetőségét fejezi ki. Külső vagy belső zavarok — háború, gazdasági válság — esetén a tényleges alakulás vonala elmarad a trendtől, azonban a *helyreállítási periódus* alatt meredek emelkedéssel megközelíti azt, majd bámulatossággal hozzásimulva, ismét a trend szerint fejlődik, mintha a zavar közbe sem jött volna (1. ábra) [1]. Prognózisunk készítésekor tehát a legbiztosabb alapot ezek az átfogó mutatók képezik, amelyeknek alakulása — változatlan termelési viszonyokat feltételezve — igen jól tervezhető.

A gazdasági élet számos parciális mutatója, közöttük a közlekedés mutatói is, rendkívül szoros kapcsolatban vannak a gazdasági fejlettséget kifejező, *egy főre vetített, korrigált fajlagos évi nemzeti jövedelemmel*, amelyet \$/fő/év dimenzióban mérünk (2. ábra) [2]. Ilyen kapcsolatot találunk pl. a fajlagos nemzeti jövedelem és a *fajlagos személygépkocsi állomány* között. A korreláció rendkívül szoros, a koeficiens értéke 0,92. A regressziós egyenes egyenlete:

$$\log y = 1,984 \log x - 3,98$$

ahol $y = \text{db.szgk}/1000 \text{ fő}$ és $x = \$/\text{fő}/\text{év}$.

A *fajlagos tehergépkocsi állományra* vonatkozó regressziós egyenlet:

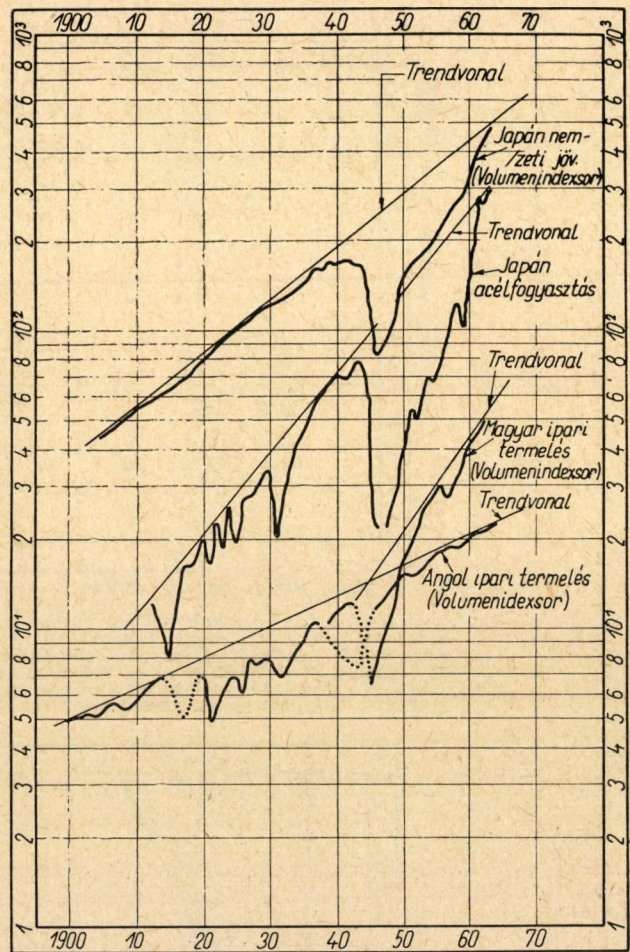
$$\log y = 1,1 \log x - 1,923$$

ahol $y = \text{db.tgk}/1000 \text{ fő}$ és $x = \$/\text{fő}/\text{év}$

A korrelációs koeficiens értéke 0,85, tehát az összefüggés szoros. A szoros korreláció következtében a gazdasági fejlődés, illetve az ezt kifejező nemzeti jövedelem alakulásának ismeretében a gépjárműsűrűség jól becsülhető. Igaz ugyan, hogy az összefüggés alapját tőkés államok adatai képezték, amelyekből a szocialista népgazdaságok jellemzői sokszor nagyságrendekkel eltérnek, azonban a jövőt illetően a szocialista tábor egyik alapvető célja a fejlett kapitalista államok szintjeinek megközelítése, illetve túlszárnyalása, másrészt a két gazdasági formáció alapvető, elvi különbsége ismert, amiből az eltérések a távolabbi jövőre is aránylag jól becsülhetők.

Az ismertetett *statikus* jellegű összefüggést *dinamikussá* tehetjük, ha a korrelációt azonos időpontban, a gazdasági fejlettség különböző fokán levő országok helyett egy ország gazdasági fejlődésének folyamatára vetítjük. A fejlődést a *fajlagos nemzeti jövedelem* fejezi ki. E transzformációnál azonban figyelembe kell vennünk az idő szerepét, amely bizonyos változásokat hoz létre a regresszióban. Az 1937-es és az 1960-as regressziós egyenest egymás mellé rajzolva, valamint a fajlagos állományfejlődést figyelembevéve következtethetünk a regresszió további alakulására (3. ábra).

Az előzőekhez hasonlóan szoros korreláció figyelhető meg a *nemzeti jövedelem alakulása* és a *fajlagos utazási, illetve szállítási igények* között. Kis szórást mutat a fajlagos szállítási teljesítmény növekedésének a fajlagos nemzeti jövedelem válto-



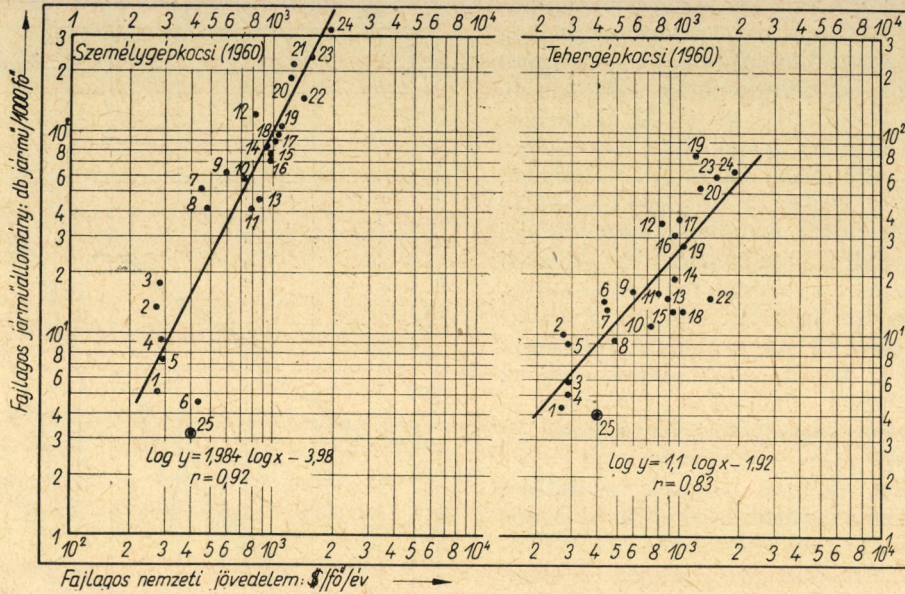
1. ábra. Néhány példa a főbb gazdasági mutatók hosszútávú alakulására és trendvonalukra. (Forrás: Jánossy Ferenc i. m.)

zására vonatkoztatott *rugalmassági tényezője* is (4. ábra). Ezeknek az összefüggéseknek a birtokában tervezhető az *országos utazási, illetve szállítási igény* alakulása, majd pedig ebből — az ágazati munkamegosztás fejlődésének megfelelően — a *közút* részesedése. Az ágazati munkamegosztást illetően jellemző a közút rohamos előretörése, különösen a gazdaságilag fejlett államokban.

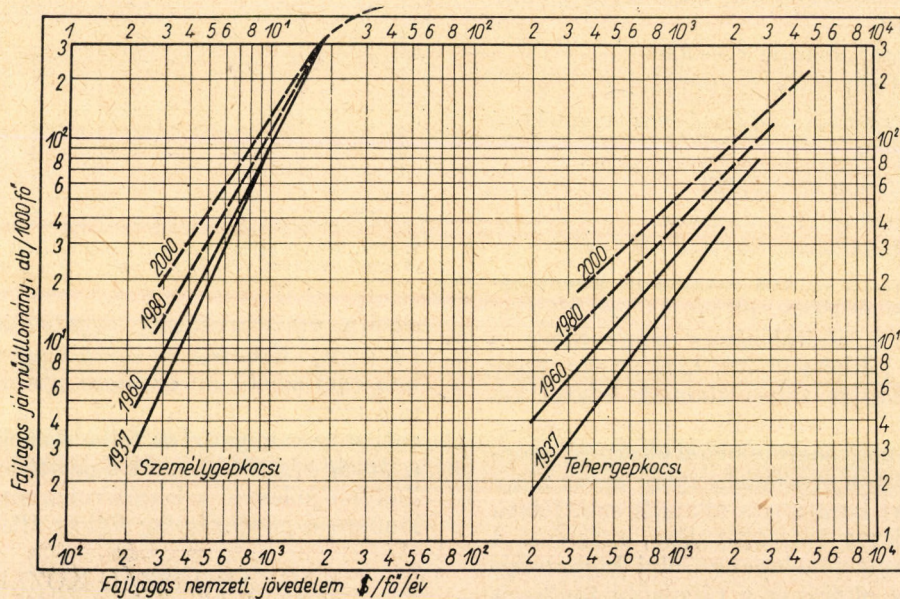
MAGYARORSZÁG KÖZLEKEDÉSI PARAMÉTEREINEK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

Az *utazási igény* ma hazánkban jelentősen meghaladja a fejlettségnek megfelelő értéket, ami elsősorban regionális, illetve diszlokációs problémákra vezethető vissza. A regionális tervezés fejlődése és az új gazdasági mechanizmus kedvező orientáló hatása feltehetően a *nemzetközi átlagértékre* szorítja majd vissza a mutatót. Az ilyen jellegű folyamatok azonban *rendkívül lassúak*, hiszen a településhálózat ilyen értelmű átalakulása 40—50 évet is igénybe vehet; így a „normatíva” elérése a 2000. év utánra tehető.

A „*telítettség*” állapot hazánkban a 300 szgk/1000 fő értékben vehető fel, hiszen ez minden család számára jelent egy gépkocsit. A jelenlegi rendkívül nagy fejlődési ütem a latens igények kielégülése után — feltehetően 1970—75 között —



2. ábra. Korreláció a gazdasági fejlődést kifejező fajlagos nemzeti jövedelem és a fajlagos személygépkocsi-, illetve tehergépkocsi-állomány között: 1 — Görög., 2 — Mexikó, 3 — Portugália, 4 — Spanyolo., 5 — Chile, 6 — Japán, 7 — Délafrikai Unió, 8 — Olaszor., 9 — Iro., 10 — Ausztria, 11 — Finnó., 12 — Franciaó., 13 — Hollandia, 14 — Belgium, 15 — NSZK, 16 — Norvégia, 17 — Dánia, 18 — Svájc, 19 — Anglia, 20 — Ausztrália, 21 — Ujzéland, 22 — Svédo., 23 — Kanada, 24 — USA, 25 — Magyaró. (Forrás : OMFb i. m.)



3. ábra. A fajlagos nemzeti jövedelem és a személy-, illetve tehergépkocsi állomány regressziójának alakulása az idő függvényében

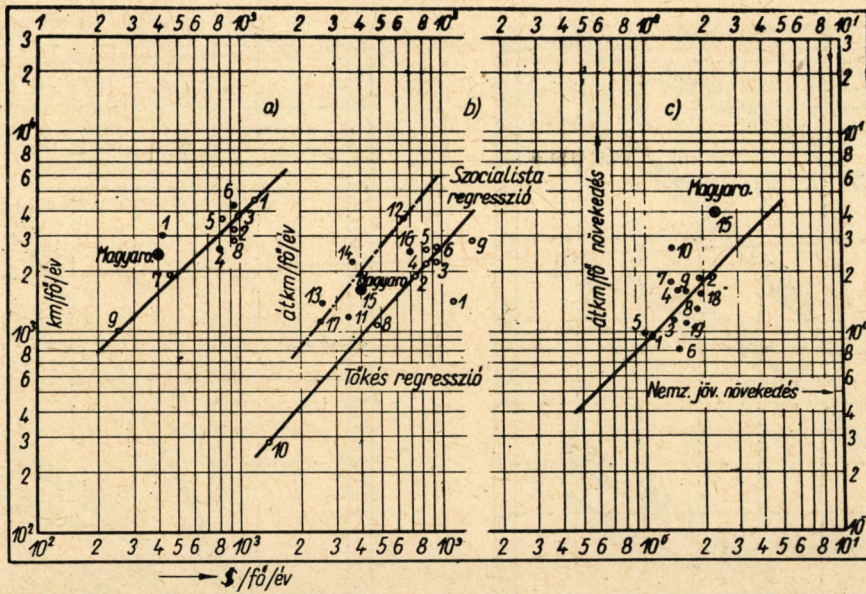
lelassul, hiszen a lapos jövedelemeloszlási gradiens csak mérsékeltbb fejlődési ütemet biztosít. A 180—200 szgk/1000 fő-s állomány elérése után — a telítettség közeledtével — a fejlődés üteme erősen lelassul és asziptotikusán közeledik a 300-as értékhez. A fokozatosan évi 10 ezer kilométeres teljesítményhez és átlagosan 2 személyhez közeledő mutatók alapján kiszámítható az egyéni közlekedési eszközök teljesítménye, amelyet az országos utazási igényből levonva, megkapjuk a várhatóan tömegközlekedési eszközökre irányuló szállítási igényt (5. ábra).

Tekintettel arra, hogy szocialista relációban a vasút szerepe, gazdaságossági okokból, feltehetően fokozott marad, a közút—vasút részarány mintegy 50—50%-ra becsülhető a 2000. év táján (átkm,

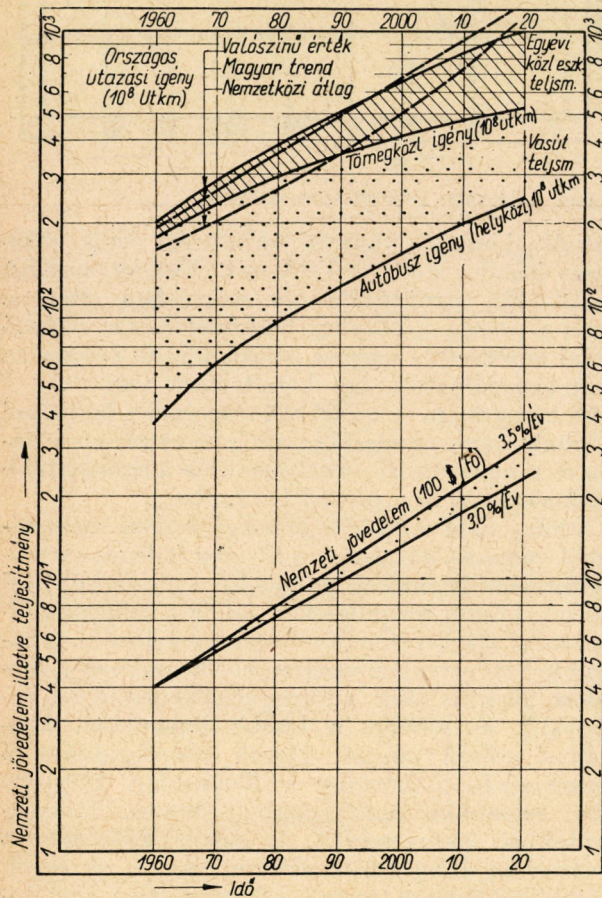
illetve utaskm). Innen számítható az autóbusz utazások várható igénye, illetve a szükséges autóbuszok száma. Ehhez jön a városi közlekedésben szükséges autóbuszok száma (6. ábra).

Az áruszállításra vonatkozóan hasonló gondolatmenetet követve állapítottuk meg az országos szállítási igényt, illetve ennek a közútra eső hányadát (7. ábra). Ebből az átlagos szállítási távolság és az évi fajlagos tonnateljesítmény alapján számítható a szükséges tehergépkocsi száma (8. ábra).

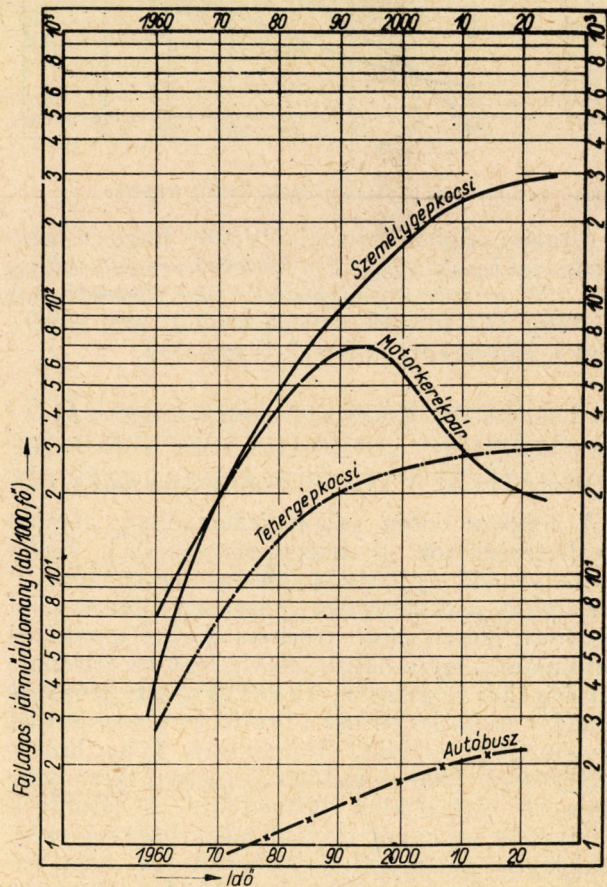
A karbantartást és javítást ma az állomány igen kedvezőtlen összetétele jellemzi és a folyamatok manufakturalisak. A célszerű selejtezési politikával és járműbeszerzéssel, valamint a folyamatok gépesítésével és nagyüzemesítésével a jelenlegi



4. ábra. Korreláció a fajlagos nemzeti jövedelem és a fajlagos utazási (a), illetve áruszállítási (b) igény között és a fajlagos áruszállításnak a nemzeti jövedelemre vonatkoztatott rugalmassági modulusa (c). Jelölése az a) ábrán: 1 — Anglia, 2 — Belgium, 3 — Dánia, 4 — Finnó., 5 — Franciaó., 6 — NSZK, 7 — Olaszor., 8 — Norvégia, 9 — Jugoszlávia, 10 — Magyaró.; a b) és c) ábrán: 1 — Anglia, 2 — Ausztria, 3 — Belgium, 4 — Franciaó., 5 — Hollandia, 6 — NSZK, 7 — Norvégia, 8 — Olaszor., 9 — Svédo., 10 — Töröko., 11 — Bulgária, 12 — Csehszlovákia, 13 — Jugoszlávia, 14 — Lengyelo., 15 — Magyaró., 16 — NDK, 17 — Románia, 18 — Kanada, 19 — USA



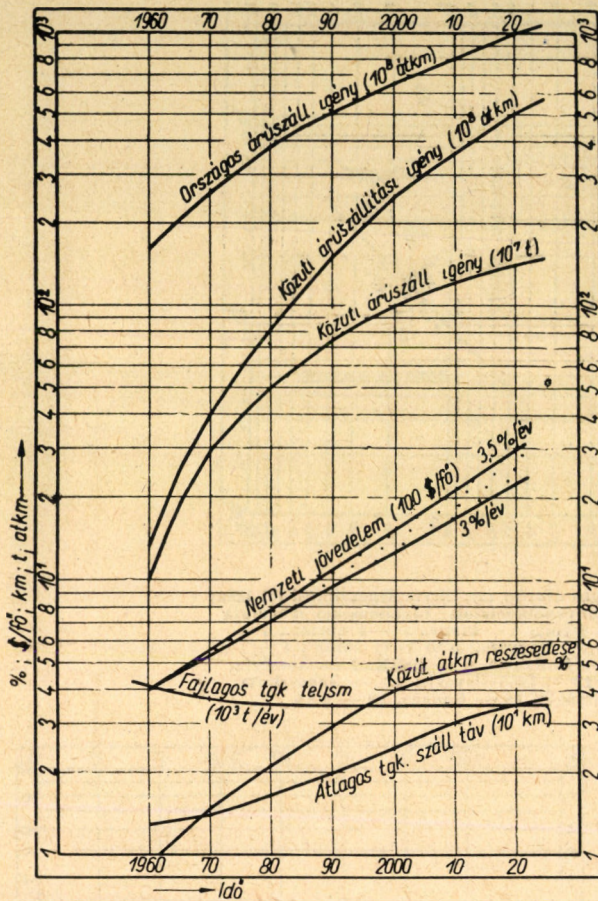
5. ábra. A személyszállítás fő paramétereinek várható alakulása



6. ábra. A fajlagos járműállomány várható alakulása

mintegy 20—25 éves lemaradás 2000-ig behozható, amennyiben a gépkocsigyártás fejlesztése is kielégítő. A nagyjavítás és alkatrészgyártás fokozatosan elsorvad, hiszen gazdaságtalansága már ma is nyilvánvaló és fenntartása csak kényszermegoldás.

A pálya vonatkozásában megállapítható, hogy a hálózatsűrűség már ma is kielégítő, de az utak — forgalomintenzitásuk sorrendjében — rekonstrukcióra szorulnak burkolatuk, szélességük és kiépítési sebességük tekintetében.



7. ábra. Az áruszállítás fő paramétereinek várható fejlődése

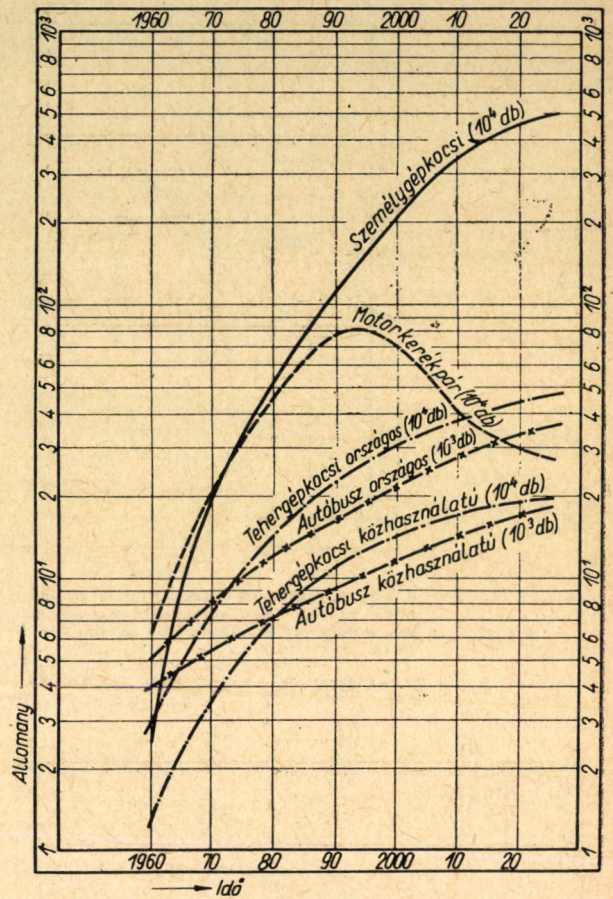
Általánosságban megállapítható, hogy a nép-gazdasági beruházásokból a közlekedésre jutó eddigi 10–12% az egészséges fejlődéshez nem elegendő. Azt mintegy 15–16%-ra kellene emelni, ami egyébként a nemzetközi átlagnak is megfelel.

A GÉPJÁRMŰKÖZLEKEDÉS KISZOLGÁLÓ LÉTESÍTMÉNYEINEK HELYSZÜKSÉGLETI NORMATÍVÁI A TELEPÜLÉSTERVEZÉSBEN

A fejlődés eddig vázolt jellemzőinek alapján meghatározhatók a településtervezésben figyelembe veendő gépjárműközlekedési normatívák.

Pálya és parkolóterület vonatkozásában az UKI készített, illetve készit részletes elemző munkával tanulmányt, így e helyen csak a legfőbb jellemzőket érintjük vázlatosan. Az álló és mozgó járművek számára szükséges terület a bruttó tervezési terület 25–30%-ára adódik. Mintegy 300 fő/ha bruttó laksűrűségig (300 szgk/1000 fő esetén) viszonylag egyszerű eszközökkel biztosítható a járművek elhelyezése, így ennél nagyobb laksűrűség tervezése közlekedési szempontból gazdaságtalan. Fenti értékek természetesen átlagok, a részletes tervezés településenként hajtandó végre.

A kiszolgáló létesítmények (szerviz, forgalmi telep, üzemanyagkimérő stb.) normatíváinak képzéséhez ismerni kellene az állomány várható eloszlását a település nagyság függvényében. Sajnos, statisztikai vagy egyéb tényadatokra, megismert törvényszerűségekre e tárgyban nem támaszkod-



8. ábra. Az országos járműállomány alakulása

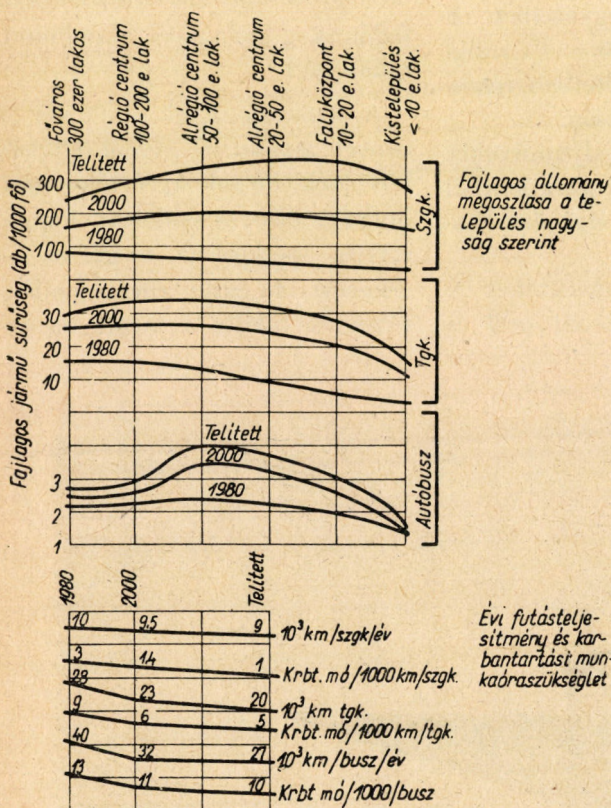
hatunk, hiszen a várható telítettségi érték közelében jelenleg csak az USA van. Viszont az USA közlekedési struktúrája oly mértékben eltér az európai országok jelenlegi helyzetétől és a várható hazai fejlődéstől, hogy az ottani adatok céljainkra nem használhatók. Így kénytelenek vagyunk — jobb hiányában — a várható megoszlást becsléssel meghatározni, mindaddig, amíg az ezirányú kutatás és a nemzetközi összehasonlítás megbízhatóbb eredményeket nem produkál (9. ábra).

Addig, amíg a fejlődés jelenlegi, kezdeti szakaszában a városok, különösen a főváros fajlagos jármű-ellátottsága jelentősen túlhaladja a mezőgazdasági jellegű, kisebb településeket, addig a telítettség állapotának közelében már a helyzet megfordul. A nagyobb, 100 ezres nagyságrendű városokban a forgalom jelentős része a tömegközlekedés útján bonyolódik le, viszont a kisebb települések állománya erősen megnő. Ennek következtében a személygépkocsi-állomány a fővárosban 240/1000 főre, regionális centrumokban 300-ra, faluközpontokban 350-re tehető. Az autóbuszállomány a fővárosban átlag körüli értéken mozog, az egyéb szállítóeszközökre (metró, villamos stb.) való tekintettel. A régiócentrumokban igen magas értékek várhatók a jelentős tömegközlekedési igény és egyéb eszközök hiánya miatt, míg a kisebb településeknél alacsonyabb a fajlagos ellátottság. Hasonló a tehergépkocsiállomány várható területi eloszlása is, hiszen ez a nagyobb településekben létesülő üzemekhez és kommunális létesítmények-

1. táblázat

A gépjárműközlekedés kiszolgáló létesítményeinek helyszükségleti normatívái a településtervezésben

Megnevezés Lakosság	Dimenzió ezer fő	Főváros 3 000	Régió centrum 100—200	Régió centrum 50—100	Alregió centrum 20—50	Falu központ 10—20
Fajlagos személygépkocsi állomány ..	db/1000 fő	240	300	320	300	350
Fajlagos tehergépkocsi állomány	db/1000 fő	30	34	34	30	28
Fajlagos autóbusz állomány	db/1000 fő	1,7	1,7	3,0	2,6	2,3
Fajlagos motorkerékpár állomány	db/1000 fő	20	15	20	20	25
50 000 mó-s szervíz	db	60	4—5	4—5	2—2	0—1
150 000 mó-s szervíz	db	30	1—2	0—1	0—1	0
250 000 mó-s szervíz	db	10	0—1	0	0	0
Szervíz összes terület	ha	17,5	0,7—1,4	0,5—0,9	0,2—0,5	0—0,4
Forgalmi telep	db	70	6—11	3—6	1—3	1—2
Forgalmi telep terület	ha	520	16—30	9—17	3—9	2—4
Üzemanyag kimérő, 2 oszlop	db	300	10—20	7—16	2—8	2—3
Üzemanyag kimérő, 4 oszlop	db	300	9—18	5—10	2—6	2—4
Üzemanyag kimérő, 6 oszlop	db	120	4—8	2—4	0	0
Üzemanyag kimérő összes terület	ha	20	0,7—1,3	0,4—0,7	0,1—0,3	0,1—0,2
Javítóüzem összes terület	ha	20	3	0	0	0
Területigény összesen	ha	578	20—36	10—19	3,5—10	2—5



9. ábra. A járműállomány várható megoszlása a település nagyság függvényében. Évi futásteljesítmény és karbantartási munkaóra szükséglet várható alakulása

hez kötődik leginkább. Az előadottak alapján a kiszolgáló létesítményeknek az 1. táblázatban foglalt értékei javasolhatók tervezési normatívák céljaira.

E tanulmány az első kísérletek egyike olyan 50—60 évet átfogó időintervallumra készített közlekedési prognózis „részletekben” történő kidolgozására, amelynek célja a kiszolgáló létesítmények normatíváinak meghatározása. Számos kérdés a rendelkezésre álló idő rövidsége miatt csak vázlatosan volt érinthető és további elmélyült tanul-

mányozást kíván. Így a tanulmány eredményei is csak a „semmiből” tett első lépésként értékelendők. Megalapításai a szakemberek értékes hozzájárulásai alapján, valamint a tervezés és a közlekedés tudományának fejlődése folytán fokozatosan helyesbítendők és fejlesztendők.

IRODALOM

- [1] Jánossy Ferenc: A gazdasági fejlődés trendvonalai és a helyreállítási periódusok. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1966.
- [2] Jánossy Ferenc: A gazdasági fejlettség mérhetősége és új mérési módszere. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1963.
- [3] OMF B tanulmány: A közlekedés távlati műszaki-gazdasági fejlesztésének módozatai és feltételei. Kézirat. Bp. 1966.
- [4] Koller S. és tsai: A hazai városközpontok és új lakóterületek közlekedési létesítményeinek tervezése a gépjárművel való telítettség értékeinek figyelembe vételével. Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1965. Kézirat.
- [5] Dr. Kőszegi L.: A területi tervezés főbb elvi és módszertani kérdései. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1964.
- [6] Timár János: Munkaerőhelyzetünk jelene és távlatai. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1964.
- [7] Jakab Sándor: Úttervezés. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.
- [8] Vásárhelyi—Szabó: Városi közlekedési kézikönyv Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.
- [9] Dr. Jándy Géza: Szállítási és telepítési operációkutatás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1966.
- [10] Dr. Kádás Kálmán: Közlekedésgazdaságtan, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Bp. 1962.
- [11] Oskar Lange: Politikai gazdaságtan. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1965.
- [12] Włodzimierz B.: A szocialista gazdaság működésének általános problémái. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1966.
- [13] Dr. Scherr K.: A gépjárműközlekedés regionális távlati fejlesztésének alapvető gazdasági kérdései. UVATERV, Bp. 1963. Kézirat.
- [14] United Nations: Annual Bulletin of Transport Statistics for Europe United Nations, New York, 1960—65.
- [15] OTA(PIARC)IRF: Schemes of Road Networks in Residential Areas and Small Towns. OTA. London. 1964.
- [16] ATUKI: Füzetek No. 1, 11, 16, 23, 27, 28, 29, 30, 34, 35 stb.
- [17] UKI: Kiadványok No. 2, 23 stb.

A „Vasúti perontetők” tervpályázat eredményei

Dr. PALOTÁS LÁSZLÓ — Dr. WEICHINGER KÁROLY

Az Építésügyi Minisztérium, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériummal közösen, országos nyilvános tervpályázatot hirdetett *vasúti perontetők* tervjavaslatainak beszerzésére. A tervpályázaton bárki vagy bármely csoport több pályaművel is résztvehetett. A pályaművek díjazására és megvételére összesen 100 000,— Ft állt rendelkezésre.

A titkos tervpályázat célja az volt, hogy az állomások vágányai közötti korszerű perontetők elvi és szerkezeti megoldására műszaki és esztétikai szempontból egyaránt megfelelő terveket biztosítson a MÁV részére.

Minden pályázónak „A” jelű 12,50 m és „B” jelű 7,50 m vágánytengelytávolságú peronra kellett megoldást benyújtania, a megadott részletes irányelveknek megfelelően, figyelembe véve a

villamosított vonalakra érvényben levő úrszelvényt. A 12,50 m vágánytengely-távolságon egy- és kétsoros, a 7,5 m vágánytengelytávolságon csak egysoros alátámasztással lehetett a feladatot megoldani.

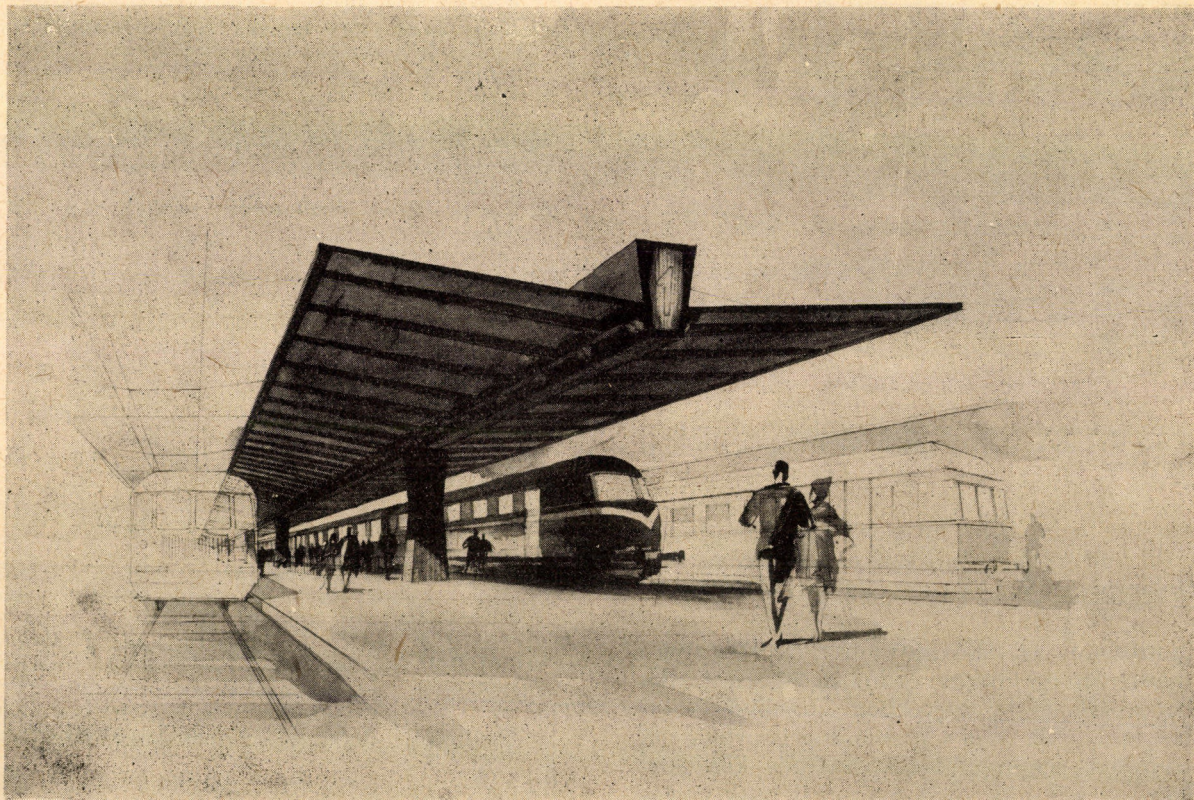
A pályázat iránt rendkívüli érdeklődés nyilvánult meg. 58 pályázó csoport nyújtott be pályaművet. Ezekből 3 tervet 20 000,— 16 000,— és 10 000,— forint összegű díjazásban, 2 tervet 7—7000,— Ft rangsorolás nélküli kiemelt megvételben, 8 tervet pedig 5—5000,— Ft rangsorolás nélküli megvételben részesített a bíráló bizottság.

A bizottság a pályaműveket szerkezeti és építészeti szempontból értékelte, de gazdasági összehasonlítást is végzett.

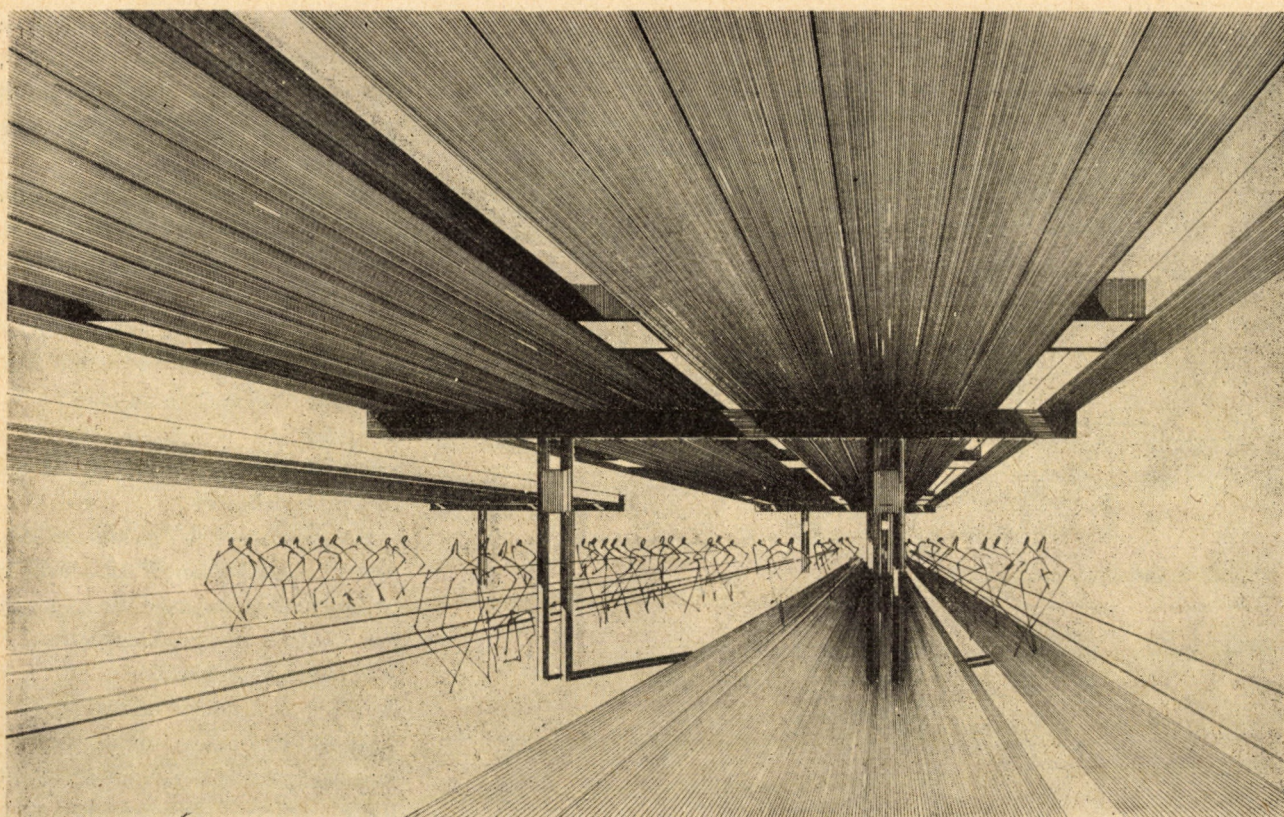
A pályázók a szerkezeteket 22 tervnél *vasbeton*, 16-nál *acél* és

4-nél *alumínium* anyag felhasználásával, a többenél *kombináltan* tervezték. A vasbeton szerkezetek nagyobb része előregyártott, kisebb része teljesen vagy részben monolitikus. Több különféle vasbeton héjszerkezet is készült. Acélból főként könnyű acélszerkezeteket terveztek. A héjazat anyaga vasbeton szerkezetek esetében ragasztott vagy felhordott szigetelés, fémszerkezetű tetők-nél pedig általában különféle hullámosított vagy sík lemez könnyű fedőanyag (pala, acél, alumínium, műanyag).

A tetőszerkezetek általában az ismert *lepkeszerű perontetőformát* követték, de sok új, értékes gondolat és ötlet is született. Független szerkezetű megoldás is érkezett, de ezt a kiírással ellentétesnek találta a bíráló bizott-



1. ábra



2. ábra

ság és a vasútüzem szempontjából sem indokolt a megvalósítása.

Az *alátámasztó szerkezeteket* I, Y, vagy kettős fordított L alakú pillérelemekből alakították ki. A pillérek keresztmetszete változó. Kisebb pillértávolság esetében a pillérrel egybeépült kereszttartókon, nagyobb fesztávon középírtar tóraszerelt kereszttartórendszeren felfekvő szelemenekkel oldották meg a hagyományos tetőket. Előbbi esetben típus vagy egyedi gyártású lefedő elemeket is használtak.

Az *alapozások* zömét helyszínen készült betontömb, egyes tervekben egyedi tervezésű vagy típus előre gyártott kehelyalapok felhasználásával tervezték.

Alaprajzi elrendezésben a keskenyebb peronra készített megoldásoknál a pillértengelytávolságokban volt különbség. A bíráló bizottság indokolatlannak találta a túlnagy fesztávolságú megoldásokat, de nagyon kis (6,0

m-t megközelítő) pillértávolságokat sem tartott megfelelőnek. A szélesebb peronra tervezett szerkezetek egysoros és kétsoros pillér-elrendezéssel is készültek. Az egysoros elrendezésű tervek többsége nem oldotta meg esztétikailag jól a lépcsőnél a pillérek elhelyezését. Tizennégy pályázó a lépcsőnél egy oszlopról terpesztett, vagy különálló két oszlopra tért át, mások továbbra is egy oszlopot alkalmaztak, ezeket azonban a lépcsők felett kiváltásra állították. A bíráló bizottság ez utóbbi megoldásokat nem találta kielégítőnek.

Mindössze öt pályázó tervezett 35 m-es vagy annál nagyobb fesztávú pillérállást, az ezzel együtt járó szerkezeti, esztétikai és gazdaságinépszerűségeket azonban többségük nem tudta kielégítő módon áthidalni. Egy pályázó választott a lépcső elkerülésére aszimmetrikus, egysoros megoldást. A bíráló bizottság véleménye szerint

a *nagy fesztáv* előnyös, s azok a tervek, amelyek az ebből adódó fokozott nehézségeket meg tudták oldani, kedvező elbírálásban részesültek.

Szerkezeti kialakításban a pályázók túlnyomó többségénél a megoldás azonos vagy csaknem azonos mindkét vágánytengelytávolságra készített tervnél. Ezek között több volt olyan, amelynél a szélesebb peronra a keskenynél adott megoldást megkettőzték.

A *perontetők esztétikai megjelenítését* a bíráló bizottság az elbírálás során lényeges szempontként mérlegelte. Esztétikai vonatkozásban a perontetők belső és homlokzati megjelenése egyaránt fontos. Nem hanyagolhatók el a tető síkja feletti építmények sem, hiszen — különösen a fejpályaudvaroknál — ezek is láthatóvá válnak.

A *belső építészeti kialakítás* tekintetében a bíráló bizottság az *egységes, nyugodt hatású terveket*

20 000,— forint díjazásban részesült a 27. sz. pályamű.

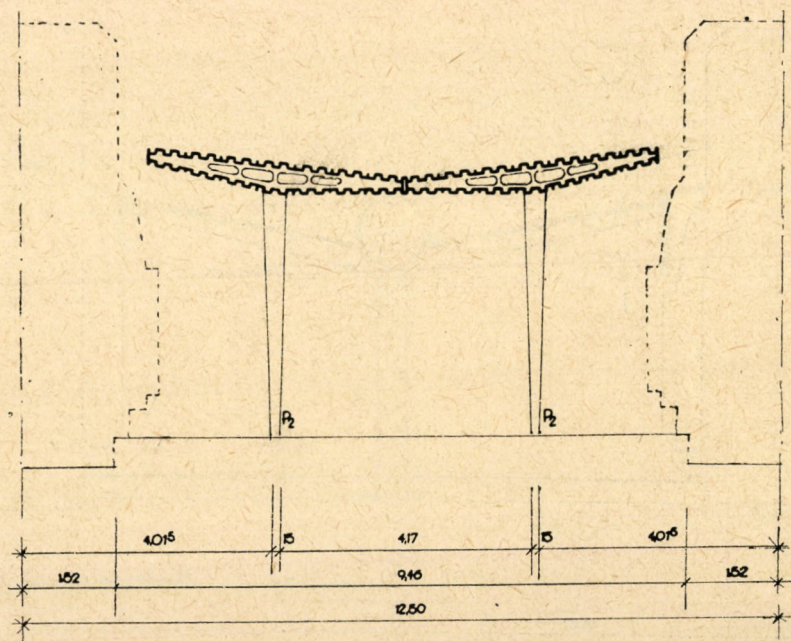
Szerzői: Csellár Ödön, Kubinszky Mihály, Somfalvi György.

A pályázó a nagy és kis vágánytengelytávolságú perontető megoldására eltérő javaslatot dolgoz ki. „A” jelű változata 35 m tengelytávolságú monolitikus vasbeton ikerpillérekre felfekvő, helyszínen könnyen összeszerelhető acél szekrénytartóból áll, erre oldalirányból 2 m széles előre gyártott vasbeton paneleket függeszt fel (1. ábra). A „B” jelű változat 8 m pillértengelytávolságú. Konzolos pillérei hegesztett acélszerkezetűek, a hullámmeter-nithéjalást könnyű szelemenek hordják. A feladat kettéválasztása logikus. A tervezők helyesen ismerték fel, hogy a „B” jelű változatnál nem kell a túlságosan nagy fesztávra törekedni, az „A” jelű perontetőnél viszont előnyös a teljes lépcsőszekció egynyílású áthidalása, ha ez jól megoldható. A terv a követelményeknek szerkezetileg, esztétikailag és gazdaságilag is megfelel. Mindkét változat homlokzati és belső megjelenése jó, a nagy fesztávú perontető elsősorban nagyforgalmú, reprezentatív állomásokon előnyös.

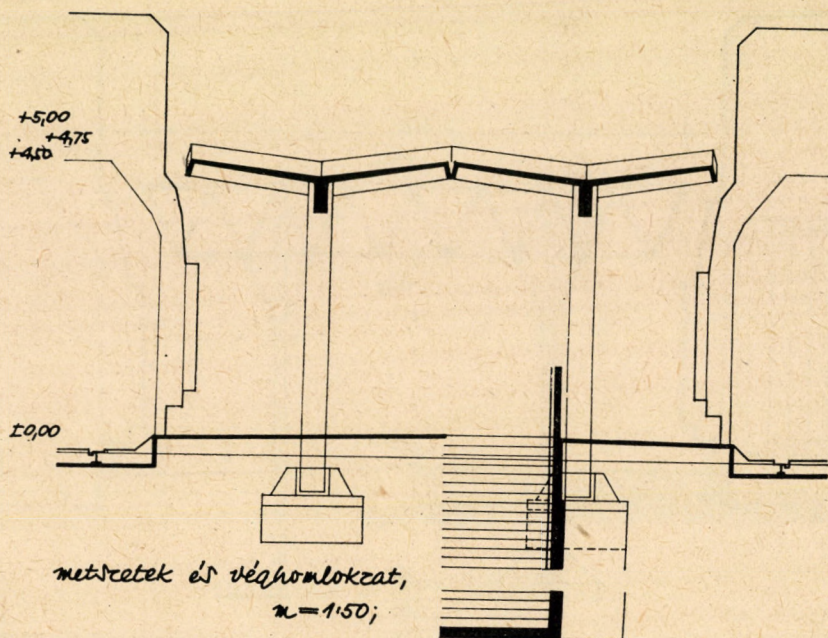
16 000,— Ft díjazásban részesült a 29. sz. pályamű.

Szerzői: Springer Antal, Wisolih János.

A 12 m tengelytávolságban elhelyezkedő kettős acélső oszlopok H keresztmetszetű keresztartót hordanak, amelyre a tengelytávolságnak megfelelő hosszanti előre gyártott vasbeton teknőpanelek fekszenek fel. „A” jelű változata lényegében a „B” megkettőzése, a lépcsőkre való tekintettel két pillérsoros megoldással (2. ábra). Szerkezeti rendszere tiszta és világos, jól kivitelezhető. Esztétikailag is kellemes, belső térhatása és homlokzata egyaránt megnyerő. Világítási rend-



5. ábra



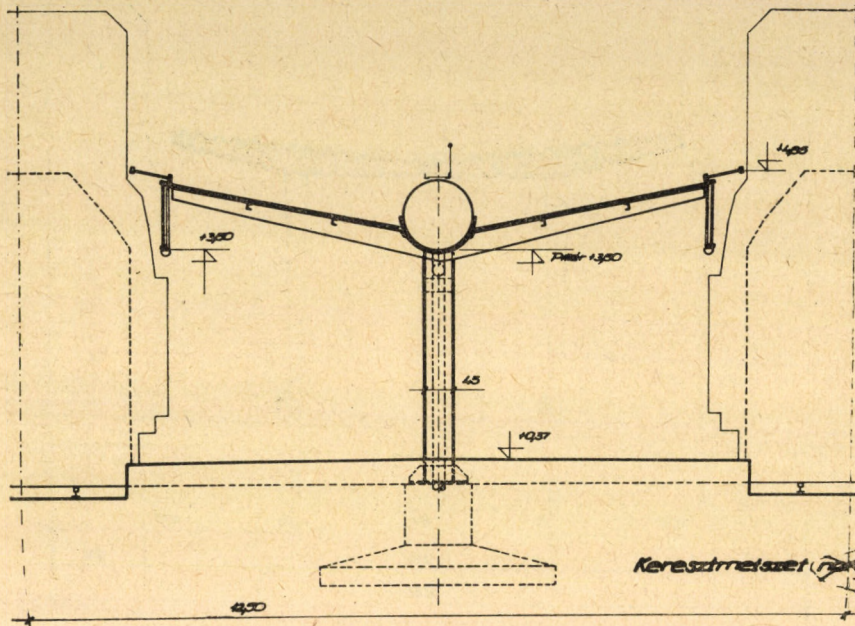
6. ábra

szere ugyancsak elfogadható. Építési technológiája egyszerű, megvalósítása kevés időt vesz igénybe. Az elemek kapcsolata nem munkáigényes. Hátránya, hogy a teknőalakú panelekben a vízelvezetés biztosítása és a hó eltávolítása állandó takarítást, karbantartást igényel.

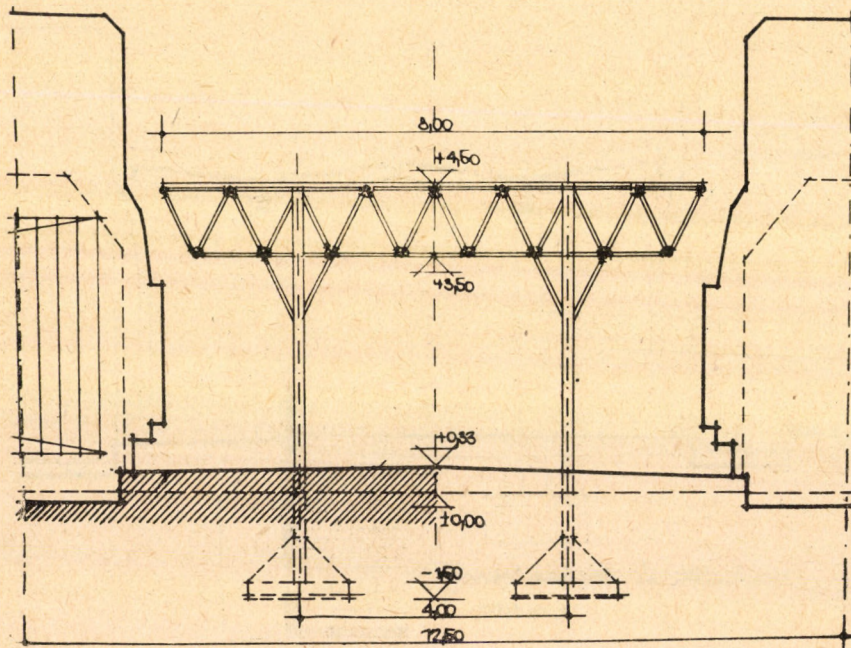
10 000,— Ft díjazásban részesült a 43. sz. pályamű.

Szerzői: dr. Dévényi József, Páncélos Antal.

A pályázók az „A” jelű feladatot két alternatívában oldották meg. Az egyik az egyoszlopos aszimmetrikus elrendezésű (3. ábra), a másik a két oszlopos. A pillértengely-távolság egyaránt 16 m. A szerkezet acél konzolgerendás pillérek, főtartók, Gerber-rendszerű szelemenekből



7. ábra



8. ábra

áll, a lefedés pedig acél hullámlemez. A két alternatíva közül az aszimmetrikus elrendezésű változat kedvezőbbnek mondható. A tervezett perontető belső térhatása jó, előnyös a homlokzati megjelenés is. A viszonylag nagy tengelytávolságú, egyoldalon álló pillérek forgalomtechnikailag is megfelelőek. Megoldott a terven a vízvezetés, a perontér világi-

tása és a korrózióvédelem is. A szerkezet könnyen szerelhető, súlya kicsiny és a megvalósítás ideje viszonylag rövid.

7000,— Ft kiemelt megvételt kapott az alábbi két pályamű:

37. sz. pályamű.

Szerzői: Papp Béla, Szász Klára munkatárs.

Az acél oszlopokon térbeli rácsos szerkezetű főtartó fekszik fel,

20 m-es fesztávval. A főtartó konzoljaira szelemenek támaszkodnak, ezek hordják az alternatívászerűen megadott könnyű lefedést, felül vagy alulbordás kivitelben (4. ábra). Az „A” változat lépcsőszekciójánál a pályázó két alternatívájából a kettős oszlopos megoldás fogadható el. A perontető esztétikai megjelenése előnyös, bár a lépcsőnél az eltérő megoldás nem rokonszenves. A „B” jelű perontető jó hatású. A felhasznált anyagok mennyisége kissé sok. Megvalósítása nehézkes.

55. sz. pályamű.

Szerzők: Szabi Tamás, Tóth András.

A feladat megoldása könnyű alumínium szerkezet. Két sorban elhelyezett pillérei 12 m távolságban állnak, ezekre közvetlenül fekszenek fel a $12 \times 4,20$ m méretű előre gyártott alumínium panelek. Az „A” jelű feladat a „B” megkettőzése (5. ábra). A korszerű építéstechnikának megfelelő szerkezet átgondolt kialakítása. A perontető interieurje modern, kellemes. A mesterséges megvilágítás kissé esetlegesnek hat. Előregyártása és helyszíni szerelése egyszerű, a panel belsejében tervezett vízvezetés miatt azonban a karbantartás nehézkesen oldható meg.

5000,— Ft megvétellel jutalmazták az alábbi nyolc tervet:

4. sz. pályamű

Szerzők: Plesz Antal, Kulcsár György.

Mindkét típusú perontető lényegében összesen háromféle előre gyártott vasbeton elemből készül: kehelyalap, oszlopészekre közvetlenül felfekvő 12 m hosszúságú térbeli panel. Az „A” jelű feladat (6. ábra) a „B” jelű megkettőzése. A javasolt megoldás szerkezetileg ötletes, nagy előnye a rendkívül kis elemszám. A bordákkal merevített teknőpanelek belső térhatása azonban kissé nyers.

22. sz. pályamű.

Szerzői: Papp Béla, Szász Klára munkatárs.

A perontető egy oszlopsoros vasbeton pillér alapon nyugvó acélszerkezet csőkeresztmetszetű főtartóval, konzolos keresztartókkal és U-szelvényű szelemekkel. Lefedésére több alternatív megoldást ajánl, könnyű anyagokból. A 7. ábra az alulbordás megoldást mutatja. A lépcsőszekciónál az egyébként 20 m-es pillértengely távolság 35 m-re növekszik. A tető megjelenése kedvező. Nem előnyös viszont a lépcsőszekciónál a ritmusváltás. Építési technológia szempontjából hátrány az egymáshoz illesztendő elemek nagy száma.

33. sz. pályamű.

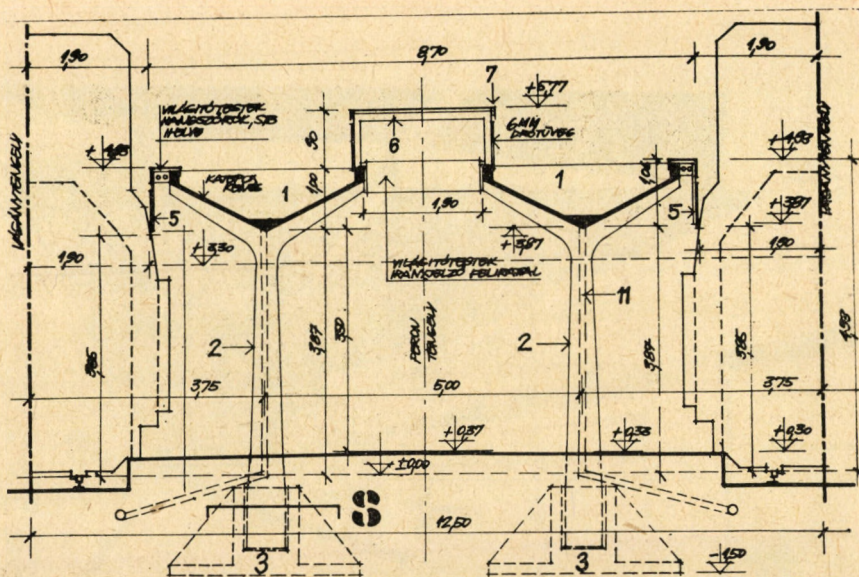
Szerzők: Szanyi József, Tahy Tóth Nándor munkatárs.

Könnyű acélső térrács szerkezet, amelyet két sorban elhelyezett 10 m tengelytávolságú acélpillérek hordanak. A szerkezet (8. ábra) 1 m-es elemekből, mentes kapcsoló elemekkel állítható össze, lefedését bordázott alumínium lemez biztosítja. Megoldása egyszerű, kivitelezése könnyű, gépesítést lényegében nem is igényel. Esztétikai megjelenése elfogadható, bár felvonulási jellegű. A jó ritmusú tiszta rácsozati rendszer a lámpatestek dobozzerű elhelyezése rontja, s felesleges a bevilágító.

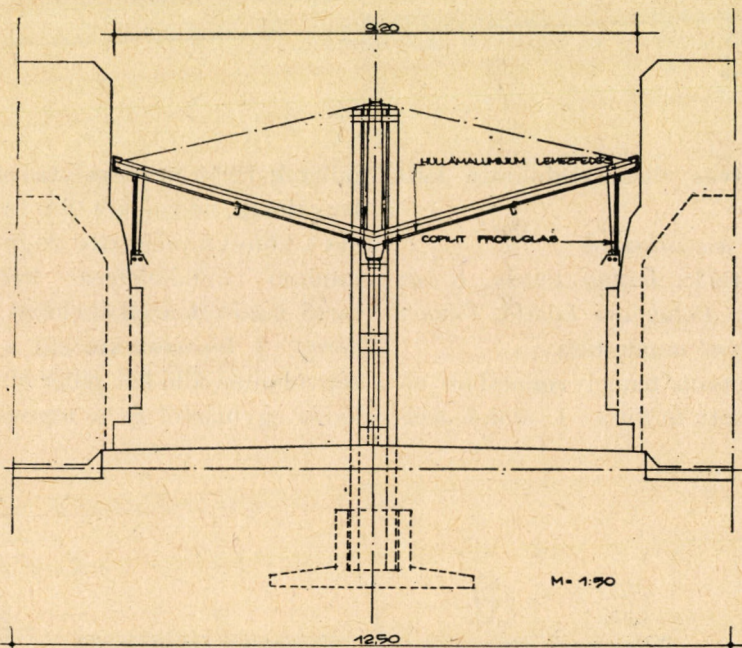
36. sz. pályamű.

Szerzők: Pogány István, Király Sándor, Liebhauser József.

A szerkezet alapelemei az előre gyártott kehelyalapok, a 15 m tengelytávolságú acéllemezrel borított Y alakú vasbeton ikeroszlopok és a rájuk felfekvő teknőalakú előre gyártott vasbeton panelek. Az „A” megoldás a „B” megkettőzése, középen kiegészítő üvegezett fémszerkezettel (9. ábra). A korszerű és világos szerkezeti felépítést a kiegészítő



9. ábra



10. ábra

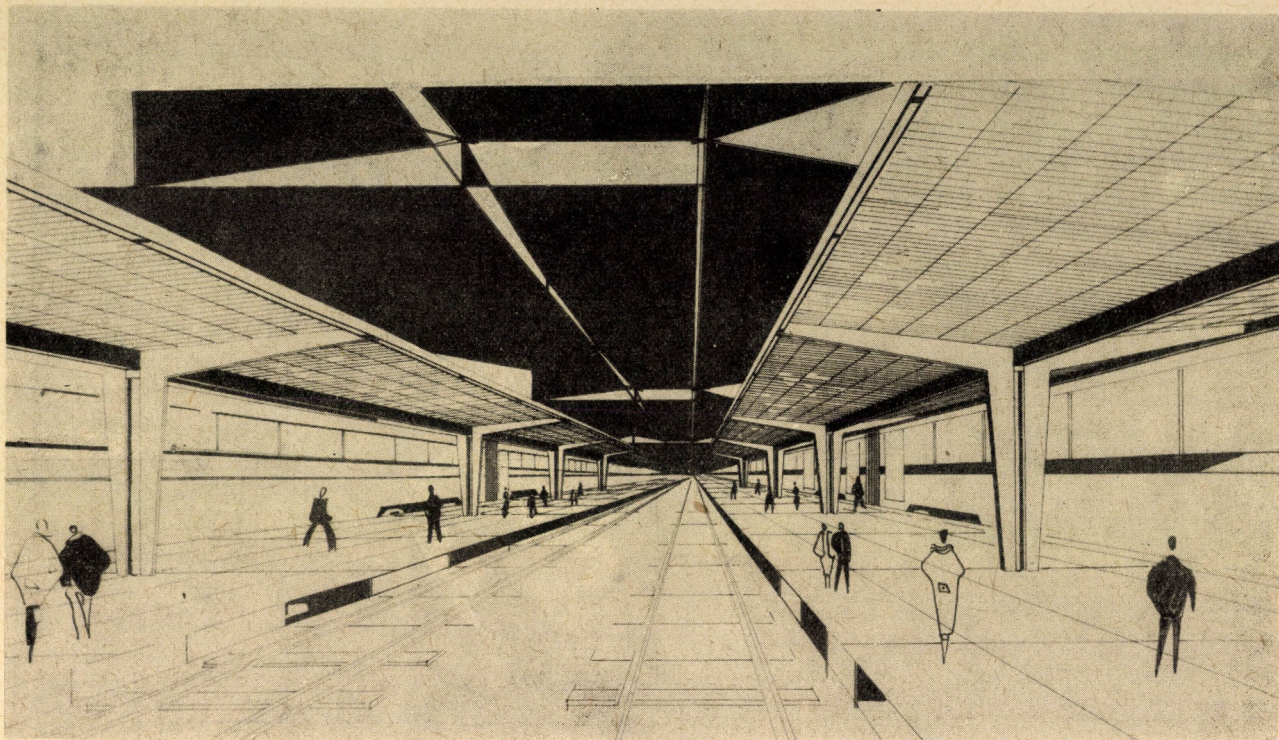
elemek használata rontja le. Térhatása nyugtalan. Gyártása, szerelése egyszerű, könnyen kivitelezhető. A súlyos tetőelem szállítása gondot okoz.

42. sz. pályamű.

Szerzők: Gnädig Miklós és Hegedűs István.

Egypillérsoros acélszerkezet. A 17,50 m tengelytávolságú pillérek a lépcsőszekció helyén 35,40 m fesztávra váltanak át. Főtartója

rácsos acélszerkezetű, a keresztartó és az átlós irányban függesztett szelemek ugyancsak acélból vannak. Lefedése alumínium hullámlemez. A peron szélén profilüvegből kialakított kötényfal van (10. ábra). A perontető esztétikai megjelenése kedvező. Jól megoldott a perontér megvilágítása. A terv részleteiben nem eléggé megoldott, a függesztett szelemek és a könnyű héjalás



11. ábra

szélszívás elleni stabilitása kétséges.

47. sz. pályamű.

Szerzők: Bajtai István, Kantz Gyula, Patakfalvi László, Várnai Károlyné munkatárs.

A peron tengelyvonalában elhelyezett fordított L alakú acél-

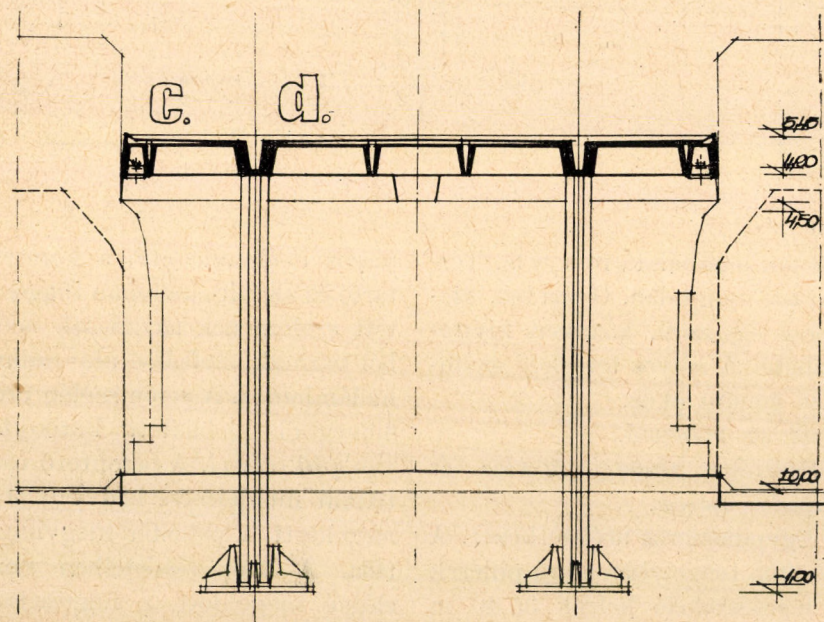
pillérek 12,50 m tengelytávolságban állnak, konzoljaik támasztják alá a könnyű polieszter vagy alumínium hullámlemez lefedést tartó feszített acélkábeleket (11. ábra). A lépcsőszekciónál a középvolalban álló két pillér eltávolodik egymástól és a lépcső két

oldalán helyezkedik el. A peron végén egy-egy delta alakú feszítőoszlop van. A perontető térhatása könnyed, elegáns, de a lépcsőszekció eltérő megoldása, valamint a delta alakú feszítőoszlop előnytelen. Könnyen kivitelezhető. Különleges korrózióálló feszítőhuzalokat vagy átlagost meghaladó karbantartást igényel.

56. sz. pályamű.

Szerzők: Nieder Iván, Fogarasi Gyula, Szincsák József.

A pályázók a feladatot előgyártott vasbeton ipari típusszerkezetekkel oldják meg. Ebből készülnek a kehelyalapok, a két sorban elhelyezkedő pillérek és a 12 m hosszú lefedőpanelek. A perontető szélén egyedileg gyártott vasbeton panelek vannak (12. ábra). A típusszerkezetek használata előnyös. Az alulbordás kazettás jelleg miatt az esztétikai megjelenítés darabos, ipari jellegű. Néhány részletében (vízelvezetés, dilatáció stb.) nem elég érett.



12. ábra



13. ábra

57. sz. pályamű.

Szerzők: *Sebestyén István,*
Herkó Dezső.

Monolitikus vasbeton szerkezet, két sorban, 9 m tengelytávolságban,

sakktáblaszerűen eltolt pillérekkel, felülbordás lemezzel, két hossztartóval. A „B” jelű változatnál egyetlen mestergere-
renda van (13. ábra). Interieurje

elfogadható. A homlokzati megoldás nyugodt. A tetőlefedés felülről kazettás jellege a fenntartás szempontjából kedvezőtlen. Bár monolitikus szerkezete miatt sok az élőmunka ráfordítás, az ilyen jellegű tervek között ennek megvalósítása a leggazdaságosabb.

A beérkezett pályaművek együttes értékelése alapján megállapítható, hogy számos terv tartalmazott *helyes és előremutató szerkezeti megoldásokat*, valamint olyan értékes *új gondolatokat*, amelyek a probléma végleges megoldását lényegesen előrevitték. Ezeknek a tervjavaslatoknak felhasználásával ki lehet majd alakítani a *legkedvezőbb vasúti perontető terveket*.

A pályázatra beérkezett 58 pályamű azt igazolja, hogy a tervpályázat iránt nagy volt az érdeklődés tervezőink között, s ez elősegítette a tervpályázat sikerét.

Könyvszemle

Dr. Terplán Zénó—Nagy Géza—Herczeg István:
Mechanikus tengelykapcsolók

Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 435 old. 392 ábra
(ára kötve: 61,— Ft)

A magyar műszaki irodalomban az összefoglaló „Gépelemek” c. könyveken kívül *tengelykapcsolókkal* foglalkozó szakkönyv ez ideig nem jelent meg; a kiadvány ezt a hiányt kívánja pótolni, a *mechanikus tengelykapcsolókat* illetően. A szerzők tervezik, hogy a jelen kiadványban nem szereplő hidraulikus, pneumatikus, villamos, por- és automatikus tengelykapcsolókat egy külön kötetben foglalják össze, „Különleges tengelykapcsolók” címen.

A könyv nyolc fejezetből áll. A *Bevezetés* (I.) általános tudnivalói a tengelykapcsolók fejlődéstörténetére, a kiválasztás szempontjaira és az általános szerkesztési irányelvekre vonatkoznak. Ez után a szerzők a *tengelyek és tengelykötések kapcsolatát*, egységes méretezését (II.) tárgyalják. Külön fejezetben foglalkozik a kötet a *merev* (III.), a *kiegyenlítő* (IV.) és a *rugalmas* (V.) tengelykapcsolókkal, valamint a *kapcsoló mechanizmusokkal* (VI.). Végül az *alakzáró oldható tengelykapcsolók* (VII.) és az *erőzáró dörzskapcsolók* (VIII.) tárgyalására kerül sor.

A szerkesztő mérnök igényeinek megfelelően összeállított mű igen sok hasznos táblázatot, szerkezeti rajtot, bő szakirodalmi tájékoztatást, valamint konkrét *számpéldákat* is tartalmaz.

A budapesti közúti vasút 100 éve

Bp. 1966. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 248 old.
(ára kötve: 40,— Ft)

1966. augusztus 1-én volt 100 éve annak, hogy a magyar fővárosban megnyílt az — akkor még lóvontatású — közúti vasút első vonala, a Széna tér (ma: Calvin tér)

és Újpest között. Ez a jubileum adott alkalmat arra, hogy egy igen értékes és érdekes kötetben közre adják a budapesti közúti vasút 100 éves történetét.

A mű — *Sarlós István*, Budapest Főváros Tanácsa Végrehajtó Bizottságának elnöke bevezetője után — három részből áll. „A hálózat és a forgalom fejlődése” című I. részben *dr. Szabó Dezső* írta meg a lóvasút rövid történetét, majd részletesebben a villamosvasút megjelenését, hálózatának és forgalmának kialakulását, a földalatti vasút, a fogaskerekű vasút és a trolibusz történetét. A „II. 100 esztendő a műszaki berendezések fejlődésében” c. részben *dr. Pálmai Géza* és *dr. Simonyi Alfréd* dolgozták fel a lóvasúti pályára és járművekre vonatkozó műszaki anyagot, továbbá részletesebben tárgyalják a villamosvasút pályaberendezéseinek, járműveinek és a járművek fenntartásának, az áramellátási és jelzőberendezéseknek fejlődését. Külön fejezetek foglalkoznak a fogaskerekű vasút, a budai sikló, valamint a trolibuszközlekedés műszaki berendezéseinek történetével. A munka III. részében „*Munkásmozgalom a fővárosi közúti vasutak történetében*” címen — amely *Tóth Mihály* munkája — megismerkedik az olvasó a dolgozók helyzetével és politikai törekvéseivel, harcaival a lóvasút korától a felszabadulásig. Ez a rész a felszabadulástól napjainkig terjedő időszak rövid történeti összefoglalásával zárul.

A kötet történeti értékű táblázatok egészítik ki a fővárosi tömegközlekedés utasforgalmáról, üzemi teljesítményeiről és hálózatáról. A kiadványt rajzok, fényképek, korabeli okmányok facsimiléi, színes mellékletek teszik érdekessé nemcsak a közlekedéstörténet kérdéseivel foglalkozó szakemberek, de a szélesebb szakmai olvasóközönség számára is.

A szép kiállítású kötetet *Csuhay Dénes* szerkesztette.

Diesel-mozdonyal vontatott személyvonatok fűtése*

JON ZAGANESCU (Bukarest)

1. Témafelvétel

A Diesel-vontatás bevezetése komoly problémákat vet fel a mozdonyal vontatott személyvonatok fűtésével kapcsolatban. Gőz-, valamint villamos vontatás esetén az energiaforrás könnyen kielégíti a személyvonati szerelvények fűtésének melegsükségletét, ezzel szemben a Diesel-rendszerrel a mozdonyba beépített energiaforrás általában csak a vonatok vontatásának energiaszükségletét fedezi, mivel az energiaforrást (a Diesel-motort) gyakorlatilag nem lehet túlterhelni.

1.1. A Diesel-motorok működése folytán látzólag rendelkezésre áll: a hűtővízben levő meleg (a motorban termelt összes energia 30—32%-a) és az égésgázokkal távozó meleg (30—32%). Egyik hőmennyiség sem használható fel azonban kielégítő módon a személyvonatok fűtésére, a következő okok miatt:

A Diesel-motorok vízhűtőberendezése zárt vezetékrendszerrel képez. Ebbe kellene beiktatni a vonatszerelvény fűtőberendezését. Annak ellenére, hogy a motorból távozó hűtővíznek jelentékeny az entalpiája ($\theta_a = 90—95^\circ\text{C}$), ez teljesen elégtelen egy 8—10 kocsiállós szerelvény fűtéséhez, ha a hőmérséklet 0°C alá esett, tekintettel arra, hogy a fűtővezetékek nagy a melegvesztése. Mivel így a motor működése a víznek a teljes vonatszerelvényen való körüláramlásától függene, a motor üzeme teljesen bizonytalanra válna. Ebből a megfontolásból kiindulva, ezt a fűtési módot csak motorvonatoknál használjuk.

A kiömlő gázok hőmérséklete a motor terhelésétől függően változik. Mivel a motor működésének fokozatai meglehetősen sűrűn változnak, nem áll rendelkezésre meghatározott energiájú hőforrás, amely biztosítaná a vonatszerelvény fűtését.

Szükséges tehát a vonóerőt termelő berendezéstől független, külön vonatfűtő berendezés.

1.2. A fűtőberendezést befolyásoló tényezők: a Diesel-mozdonyok tipizálási programja, a meleg-hordozó közeg, a vontatás struktúrája a kérdéses vasúti vonalhálózaton.

* Fordította: Dér Lajos.

A tipizálási program szempontjából a Co-Co tengelyelrendezésű 2100 LE-s villamos erőátvitelű és a Bo-Bo elrendezésű 1200 LE-s hidraulikus erőátvitelű mozdonyok jönnek számításba. A 180, 300 és 720 LE-s mozdonyok elvileg tolatási célokra szolgálnak, s így vonatfűtés szempontjából nem vehetők figyelembe.

A meleg-hordozó közeg szempontjából szóba jöhet a gőzfűtés, a villamos áram és a pulzáló levegő.

A vontatás struktúrája vegyes, azaz egy személykocsi üzemeltetése közben mindhárom lehetséges fűtési rendszerrel számolni kell.

2. A fűtés melegsüksége

A szükséges hőmennyiséget meghatározó tényezők: a kényelem, a mikroklíma, a vonat összetételének és sebességének követelményei [1, 2].

2.1. A kényelem minimális feltételeit az ORE-UIT előírások szabják meg [3]:

A levegő közepes hőmérséklete ..	+ 20°C
Az elérendő levegő-hőmérséklet a kocsi futása következtében fellépő, elkerülhetetlen légáramlás következtében	+ 23°C
A Kata-tényező (a hűtés foka), tekintet nélkül a falak hőfokára	5,5
A legkisebb folyosó hőmérséklet	+ 7°C
Hőmérséklet-változás az előírt értékkel szemben	1 fok/6—8 perc
A hővezetési tényező legnagyobb értéke	1—1,5 kcal/m ² ·6°C
A szellőzés útján érkező friss levegő	20 m ³ /6. utas

2.2. A mikroklíma feltételei:

Legkisebb hőmérséklet	—20°C
Közepes téli hőmérséklet	—8,—10°C

2.3. A vonatok összetétele és menetsebessége a két vizsgált mozdonyosorozatnál (a 2100 LE-s Co-Co és az 1200 LE-s B'B'-nál) az 1. táblázat szerint állapítható meg.

1. táblázat

Mozdonytípus	Vonatösszetétel	Kocsi		Hő-átadási felület (m ²)	Kocsi térfogat (m ³)	Leg-nagyobb	Közepes
		típusa	hossz (m)			menetsebesség (km/ó)	menetsebesség (km/ó)
Co Co 2100 LE ...	12 négytengelyű kocsi	Y-VIC	24,5	285	150	100	70
B'B' 1200 LE	8 négytengelyű kocsi	AB	18,0	210	135	80	50

3. A szükséges hőfogyasztás meghatározása

A kényelem feltételei alapján meghatározott hőmérséklet fenntartásához egy vonatnál szükséges hőmennyiség a következőkből tevődik össze:

- a kocsiszekrény és a környezet közötti hőátadásból származó veszteségek pótlására,
- a kocszi tömítetlenségei és a szellőzés útján érkező friss levegő felmelegítéséhez,
- a vonatszerelvény előfűtéséhez szükséges hő.

A számítás megközelítéssel és kísérleti eredmények alapján hajtható végre, mivel több paraméter áll rendelkezésre, amelyek a kocsik üzemeltetésének igen változatos körülményeivel kapcsolatosak [1, 3, 4, 5].

3.1. A környezetnek való hőátadásból származó veszteség pótlására szükséges hőmennyiség

3.1.1. A kocszi állása közben fellépő veszteségeket adott hőmérsékleten a kocszi felületén elvezetett hő alapján lehet meghatározni, a hővezetés alapvető összefüggéséből:

$$Q = K \cdot S \cdot (\theta_i - \theta_e) \text{ kcal/ó,}$$

ahol S = a kocsiszekrény teljes felülete, egységes testnek tekintve, m^2 -ben,

K = a hőátadási tényező a kocszi falán át, $\text{kcal/m}^2 \cdot \text{ó} \cdot \text{°C}$ -ban,

θ_i = a kényelem feltétele alapján a kocszi belsőjében biztosítandó hőmérséklet, °C -ok ban,

θ_e = a külső mikroklíma hőmérséklete, °C -ok ban.

A kocszi felülete a szerkezeti megoldástól függ és különböző anyagokból tevődik össze (acéllemez, fa, üveg, kárpitosanyag stb.), miértis a hőátadás K tényezője is különböző. Aprólékos számításához a K tényezőt minden szerkezeti anyagra meg kell határozni, a szigetelési feltételek (minőség, vastagság) függvényében.

A különböző vasutaknál végzett kísérletek a K együtthatóra 0,9 és 1,1 $\text{kcal/m}^2 \cdot \text{ó} \cdot \text{°C}$ közötti értéket adtak. Következésképpen kielégítő megközelítést jelent a számításoknál $K = 1 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{ó} \cdot \text{°C}$ középérték felvétele a különböző szerkezeti elemek hőszigetelési viszonyai mellett, azzal, hogy $K_{\max} \leq 1,3 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{ó} \cdot \text{°C}$.

Ezek a megfontolások a kocszi *nyugalmi* állapotára vonatkoznak; menet közben olyan *további hatások* érvényesülnek, amelyek befolyásolják a környezetnek leadott hőt. Ezek: a kocszi fekvése, a szél és a futás okozta légáramlások.

3.1.2. A kocszi helyzetéből származó hőveszteség megállapításához tekintetbe kell venni, hogyan helyezkedik el a kocszi a külső légáramlásokhoz:

$$Q_1 = 0,05 Q_1' \text{ kcal/ó.}$$

3.1.3. A szél hatásából származó hőveszteség felvehető:

$$Q_1'' = 0,15 Q_1' \text{ kcal/ó,}$$

ami közepes értéket jelent és megfelel a CFR vonal-hálózatán uralkodó szélviszonyoknak. Meg kell

említeni, hogy egyes szerzők a két többlet-hőveszteséget egy összegben veszik számításba ($Q_1' + Q_1''$)-et 20—25% Q_1 értékkel.

3.1.4. A futás okozta légáramlásokból származó hőveszteségeket Büttner S. szerint [5] a menetsebesség exponenciális függvényeként lehet kifejezni, a nyugalmi állapotnak megfelelő Q_1 veszteségek százalékában:

$$Q_1^{\text{IV}} = \left[0,1 \left(\frac{V}{10} \right)^{0,682} - 0,003 V \right] Q_1 \text{ kcal/ó}$$

Az egyenletet megoldva 0—100 km/ó menetsebesség értékhatárok között, Q_1 százalékos változására 0—18% Q_1 adódik. Ezért elfogadható megközelítésnek lehet venni, ha

$$Q_1^{\text{IV}} = 0,15 Q_1'$$

3.1.5. A környezetnek vezetés útján való hőátadásból származó veszteségek kiegyenlítésére szükséges teljes hőmennyiség tehát:

$$Q_1 = Q_1' + Q_1'' + Q_1''' + Q_1^{\text{IV}} \\ = (1 + 0,05 + 0,15 + 0,15) Q_1' = 1,35 Q_1'$$

3.2. A friss levegő felmelegítéséhez szükséges meleg

Két megfontolás lehetséges:

3.2.1. A kocsinak mozgó ablakai vannak. A friss levegő felmelegítéséhez szükséges hő mennyiségét az építkezéseknél használt egyenletből analógia alapján határozzák meg:

$$Q_2 = 0,0177 \cdot L \cdot a V^{1,32} \cdot C_v (\theta_i - \theta_e) \text{ kcal/ó,}$$

ahol L = az ablakok és ajtók hézagainak hossza m -ben,

a = a hézagok minőségétől függő korrekciós tényező, amelynek értéke 1,2—4,5 m^3/m ,

V = a vonat menetsebessége, km/ó ,

C_v = a levegő fajhője, $\text{kcal/m}^3 \cdot \text{°C}$

3.2.2. A kényelem feltételeinek megfelelően utasonként és óránként 20 m^3 levegő szellőzés útján való bebocsátása veendő számításba [1, 3, 5].

3.3. A vonatszerelvény előfűtéséhez szükséges meleg

A számításához használt egyenlet a következő:

$$Q_3 = \sum_{i=1}^n G_i C_i \Delta \theta \text{ kcal/ó}$$

ahol G_i = a kocszi különböző alkatrészeinek súlya kg -ban,

C_i = ezeknek az alkatrészeknek a fajhője $\text{kcal/kg} \cdot \text{°C}$ -ban,

$\Delta \theta$ = a kezdeti és vég hőmérséklet közötti különbség °C -okban,

n = a kocszi alkatrészeinek száma.

Pontos számítást, akárcsak megközelítéssel is, igen nehezen lehet végezni a sokféle alkatrész következtében, miért is tapasztalati összefüggésből kell kiindulni:

$$Q_3 = (0,15 - 0,20) Q_1 \text{ kcal/ó}$$

2. táblázat

Fűtéshez szükséges meleg mennyisége, kcal/ó	Y-UIC típusú kocsi						AB típusú kocsi (18 m)					
	0 —10	0 —20	70 —10	70 —20	100 —10	100 —20	0 —10	0 —20	50 —10	50 —20	80 —10	80 —20
1. Veszteségek pótlására szükséges meleg												
Q_1^I	8 550	11 400	8 550	11 400	8 550	11 400	6 300	8 400	6 300	8 400	6 300	8 400
Q_1^{II}	420	570	420	570	420	570	315	420	315	420	315	420
Q_1^{III}	1 280	1 710	1 280	1 710	1 280	1 710	950	1 260	950	1 260	950	1 260
Q_1^{IV}	—	—	1 540	1 710	1 540	2 100	—	—	1 080	1 180	1 080	1 260
Q_1	10 250	13 680	11 790	15 390	11 790	15 780	7 565	10 080	8 645	11 260	8 645	11 340
2. A levegő melegítésére szükséges meleg Q_2	4 600	5 800	12 300	17 200	14 300	19 800	4 800	5 700	8 400	14 200	11 800	16 200
3. Levegő előmelegítéséhez szükséges meleg Q_3	1 280	1 710	1 280	1 710	1 280	1 710	950	1 260	950	1 260	950	1 260
Összesen: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ (kcal/óra)	16 130	21 190	28 370	34 300	27 370	37 290	13 315	17 240	17 995	26 720	21 345	28 800

Megemlítendő, hogy a Diesel-vontatásnál a fűtésre szolgáló hőtermelő berendezés nagyságának csökkentése érdekében a szerelvények előmelegítését rendszerint segédberendezéssel oldják meg (gőzmozdony, helyhez kötött kazán) [1, 5].

3.4. A fűtéshez szükséges összes hő mennyisége

A különböző szükségletek fedezésére fordított hőmennyiségek összegezését a 2. táblázat tartalmazza.

A hőforrás teljesítőképességének meghatározásakor — a szokásos mikroklíma feltételei mellett — a következő számított értékek adódnak:

3.4.1. Y-UIC típusú kocsinál:

A fűtéshez szükséges meleg: $Q = 23\,370$ kcal/ó.
Legnagyobb hőfogyasztás: $Q_{\max} = 37\,250$ kcal/ó.

3.4.2. AB sor. kocsinál:

A fűtéshez szükséges meleg: $Q = 17\,995$ kcal/ó.
Legnagyobb hőfogyasztás: $Q_{\max} = 28\,000$ kcal/ó.

4. A fűtési rendszer kiválasztása

A Diesel-mozdonyokkal vonatott vonatok fűtési rendszerének kiválasztásánál két fő szempont érvényesül: a hőszállító közeg és a hőforrás elhelyezése.

A hőszállító közeg szempontjából az UIC előírásoknak megfelelően két fő fűtési rendszer vehető számításba:

- gőzfűtés, 5 kg/cm² névleges nyomáson,
- villamos fűtés, különböző változatban.

A pulzáló levegővel való fűtést nem lehet külön rendszernek tekinteni, mivel az előbb említett két hőhordozó valamelyike táplálja meleggel.

Az energiaforrás elhelyezése szempontjából két fűtési rendszer lehetséges:

- a mozdonyról,
- különálló központi fűtőkocsiról történő fűtés.

4.1. A gőzfűtéses rendszer

A személykocsik többsége fel van szerelve gőzfűtési berendezéssel, ezt a rendszert első sorban kell tehát tekintetbe venni.

4.1.1. Egy kocsi fűtésének gőzfogyasztása

A ma már kizárólagosan használt alacsony nyomású fűtési rendszerrel a fűtő elemekbe belépő gőz kondenzálódik és a kondenzvíz 90—95°C hőmérsékleten távozik. Az 1,3 kg/m², közepes nyomáson kondenzálódó gőz 1 kg-jából felszabaduló hő 640—95 = 545 kcal/kg.

A fűtési gőz fogyasztása közepes üzemeltetési feltételek mellett érdekes, ennek megfelelő adatok veendőek tekintetbe.

Y-UIC típusú kocsinál a szükséges gőz mennyisége:

$$D_a = 23\,370 : 545 = 42 \text{ kg/ó.}$$

Feltételezve, hogy a fűtőberendezés hatásfoka 0,43—0,45, egy kocsi szükségletére a következő tényleges gőzfogyasztás adódik:

$$D = 42 : 0,45 = 92 \text{ kg/ó.}$$

AB típusú kocsinál a szükséges gőzmennyiség:

$$D = 17\,995 : 545 = 34 \text{ kg/ó;}$$

0,42—0,43 fűtőberendezés-hatásfokot feltételezve:

$$D_a = 34 : 0,43 = 72 \text{ kg/ó.}$$

Az ORE és UIC adatok szerint egy személykocsi 20°C-os hőmérsékletének fenntartásához középértékben 80 kg/ó gőz szükséges. Ha a hőszükséglet-

ből levonjuk a vonatszerelvény előfűtéséhez szükséges hőmennyiséget, a kapott értékek megegyeznek az ORE adataival [1, 2].

4.1.2. A vonatszerelvény fűtéséhez szükséges teljes gőzmennyiség

— 2100 LE-s Co-Co mozdonyokkal vontatott, 12 db Y-UIC típusú kocsiból összeállított vonatknál:

$$D_t = 80 \cdot 12 = 960 \text{ kg/ó,}$$

— 1200 LE-s B'B' mozdonyokkal vontatott, 6—8 db AB típusú kocsiból összeállított vonatknál:

$$D_t = 78 \cdot 8 = 624 \text{ kg/ó.}$$

4.1.3. A fűtőkazán típusa

Az elhelyezés módjától függetlenül a fűtési gőzkazánnak számos olyan minimum követelményt kell kielégíteni, amelyeket az üzemi viszonyok határoznak meg. Ezek a következők:

A gőztermelő képesség 5—6 kg/cm² névleges nyomáson 80—100 kg/m² ó közt legyen.

Fűtőfelület 10—12 m², vízszintes méretek:

1000 × 1200—1600 × 1200, illetve átmérő: 1100—1200 mm, magasság: 1500—1600 mm, súly: vízzel együtt 1500—2000 kg.

Tűzcsöves kazánok, bár gőztermelésük nagy, nem felelnek meg nagy víztérfogatuk s ennek következtében nagy súlyuk miatt, ami — 800 kg/ó gőztermelés mellett — 6—7-szer nagyobb.

A fűtőanyag nyersolaj, az égés erősségének vezérlése automatikus, 50 finomsági fok alatti porlasztással.

Automatikus vezérlésű fűvóval végzett kényszer levegő adagolás.

A gőztermelés folyamatos szabályozása 1/3—1/1 töltési határok között.

Korlátozó termosztátok 200°C gőzhőmérsékletre (a kazán túligénybevétele ellen), illetve 450°C égésgáz hőmérsékletre (vízhiány, csökkent hőátadás az elgőzöltetendő vízbe).

Meghatározott fogyasztás után önműködően lefűtő berendezés, a tápvíz minőségétől függően beállítva (pl. 10 percenként 3 másodpercig).

Közvetett kezelés és ellenőrzés lehetősége a mozdonyvezetői fülkéből, megfelelő ellenőrző berendezés útján (hőmérők, nyomásmérők, vízszintjelzők, lángjelzők, villamos és pneumatikus mérőeszközök a fűtőanyag porlasztó berendezéséhez).

Gyors üzembelhelyezés lehetősége, azaz 5—10 perccel az indulás után.

Ezeknek a feltételeknek megfelelő kényszeráramlású 1000, illetve 840 kg/ó gőztermelésű kazánok pl. a módosított Vuia-féle, a Vuia-Brola, Vapor Heating, Hagenuk stb., amelyek betáplálás előtt lágyított vizet kapnak.

A fűtőkazán hatótávolságát a víztartány térfogata szabja meg. Ennek mérete végső fokon a megengedhető súlyon és a rendelkezésre álló hely nagyságán múlik.

A vonat fűtésén kívül a kazánnak biztosítania kell a Diesel-motor hűtővizének előmelegítését, továbbá a motor megfelelő hőállapotának fenntar-

tását, a Diesel-motor 20°C legalacsonyabb hőmérsékletét —0°C mikroklíma hőmérséklet mellett — és átlagosan 6 óra időtartamú motorszínben való tárolást [7, 8, 9, 10].

4.1.4. A gőzfejlesztő elhelyezése

A mozdony típusától függetlenül három megoldás lehetséges, a szerkesztési paramétereiktől függően.

A 2100 LE-s Co-Co mozdony

Gőzfejlesztő a mozdonyon

A jelenlegi 060 DA sorozatú, 2100 LE-s Co-Co CFR mozdonyon nincs vonatfűtési berendezése. Ezt tehát meg kell tervezni.

A fűtőberendezés hatótávolsága. Naponként átlagosan 710 mozdonykm teljesítmény, 60 km/ó átlagos menetsebesség (19 óra szolgál) és 960 kg/ó gőzfogyasztás mellett a következők adódnak:

a teljes vízfogyasztás: $12 \cdot 960 (1 + \beta) = 12 \cdot 000 \text{ kg.}$

A vízvesztesség kiegyenlítési tényezőjeként 0,05-öt vesznek fel.

Óránkénti vízfogyasztás: $\sim 1000 \text{ kg.}$

Fűtőanyagfogyasztás $12 \cdot 70 = 840 \text{ kg}$ a legkedvezőtlenebb mikroklíma viszonyok között ($\vartheta_e = 20^\circ\text{C}$, $p = 620 \text{ torr}$, $a_r = 70\%$).

A fűtési rendszer hatótávolságát tehát a víztartány térfogata szabja meg.

Megfontolandó, hogy:

— a víztartány befogadóképessége 4000 kg és teljes súlya 4500 kg,

— a fűtőanyagtartány befogadóképessége 1000 kg és teljes súlya 1200 kg.

Két vízvétel közötti hatótávolság: 300 km.

A fűtőberendezés teljes súlya:

gőzkazán	2000 kg
vezetékek	300 kg
víztartány	4500 kg
fűtőanyagtartány	1200 kg
Összesen	8000 kg

A berendezés súlyának csökkentése céljából a víztartányt üvegszállal erősített polieszter műanyagból készítik, amelynek vastagsága 5 mm; míg a fűtőanyagtartányt Al—Mg könnyűfém ötvözetből, 0,5—0,8 mm falvastagsággal.

A mozdonyszekrény 3000 mm-es szélességénél a fűtőberendezés elhelyezése 1500 mm hasznos hossz igényel.

A mozdony teljes hossza, fűtőberendezéssel felszerelve $17 \cdot 000 + 1500 = 18 \cdot 500 \text{ mm.}$

Mivel a szekrény fajlagos súlya $23 \cdot 180/15 \cdot 700 = 1,47 \text{ t/m}$, a mozdony meghosszabbítása 1,5 m-rel 2,25 t súlynövekedést okoz. Tehát a mozdony teljes súlya:

$$G = 114 + 8 + 2,25 = 124,25 \text{ t.}$$

A hosszra vonatkoztatott fajlagos súly: 6,9 t/m.
A tengelynyomás: 20,5 t.

Gőzfejlesztő a fűtőkazánkocsiban

Kétféle megoldás jöhet szóba: teljesen önműködő berendezés és egyszerű kazános berendezés.

Önműködő berendezés

A fűtőkocsinak olyan kényszeráramlású kazánja van, amilyent a Diesel-mozdonyon használnak gőzfejlesztőként. A kocsi berendezésének működése automatikus az előre megállapított vezérlési programnak megfelelően. A működést a mozdonyvezetői fülkéből figyelik és irányítják. Ilyen vonatkozásban a kazánkocsi szervesen kapcsolódik a mozdonyhoz.

A kazánkocsi hatótávolságát a víztartány térfogata és a kocsiiban rendelkezésre álló férőhely határozza meg. A férőhely 8000—10 000 kg-os befogadóképességű tartány felszerelését teszi lehetővé, miáltal a hatótávolság 60 km/ó közlekedési sebesség mellett eléri a 600—800 km-t.

A kazánkocsi súlya: 40 tonna.

Berendezés közönséges kazánnal

A függőleges vagy átalakított tűzcsöves kazánal felszerelt fűtőkazánkocsi gőztermelő képessége 1500 kg/ó, névleges nyomása 5 kg/cm². A fűtést gőzzel elporlasztott pakurával oldják meg. Kiszolgálását a mozdonytól függetlenül egy kazánkezelő végzi.

Hatótávolság: függ a fűtőanyag és víztartányok befogadóképességétől. 2000 kg-os pakuratartányt és 12 000 kg vizet számításba véve, a hatótávolság 600—800 km, 60 km/ó közlekedési sebesség mellett.

A kazánkocsi súlya: 50 tonna.

Gőzfejlesztő a poggyászkocsiban

A berendezés azonos a mozdonyon használttal, és a poggyászkocsi egyik szakaszában van elhelyezve. A mozdonyvezetői fülkéből vezérlik és ellenőrzik. Ilyen módon a poggyászkocsi szervesen kapcsolódik a mozdonyhoz és csak azzal együtt működhet.

A fűtőberendezés hatótávolsága függ a víztartány befogadóképességétől, így azonos a mozdonyra szerelt gőzfejlesztőével.

Az 1200 LE-s B'B' mozdony

Másodrangú vonalakra épített általános rendeltetésű mozdony, amely el van látva vonatfűtő berendezéssel.

Ha a kazán óránkénti termelése 600 kg gőz, a fűtőanyagtartány befogadóképessége 800 kg és a víztartány 2500 kg, a fűtés hatótávolsága — 40 km/ó közlekedési sebesség mellett — 200 km. Kazánkocsiban vagy poggyászkocsiban elhelyezett fűtőkazános megoldások ezért nem jönnek szóba 1200 LE-s B'B' típusú mozdonyokkal történő vonatátvitel esetén.

4.2. Villamos fűtési rendszer

A villamos fűtés előfeltétele, hogy a kocsik megfelelő berendezéssel legyenek ellátva. Jelenleg aránylag kevés kocsinak van villamos fűtése.

Az UIC előírásai háromféle áramot írnak elő [6, 9]:

- 1500 V-os, illetve 3000 V-os egyenáramot,
- 1000 V-os és 16²/3 Hz periódusú egyfázisú áramot,
- 1000 V-os, illetve 1500 V-os 50 Hz periódusú egyfázisú áramot.

4.2.1. Egy kocsi fűtéséhez szükséges villamosenergia

A gőzfűtéses berendezések számításához használt adatok alapján:

Y-UIC típusú kocsinál — a villamos fűtési berendezések 0,96 hatásfoka mellett:

$$W = (23\,370 : 860) \cdot 0,96 = 28,1 \text{ kWó.}$$

AB típusú kocsinál — a fűtési vezetékek 0,95 hatásfoka mellett:

$$W = (17\,995 : 860) \cdot 0,95 = 22 \text{ kWó.}$$

Az adatok beleilleszkednek az UIC előírásaiba, melyek egy kocsinál 35 kW fűtési energia beépítését engedik meg.

4.2.2. Egy vonatszerelvény fűtéséhez szükséges villamos energia

2100 LE-s Co-Co mozdonyal vonatott vonatok:

$$P_t = (28 \cdot 1 \cdot 12) : 0,85 = 390 \text{ kW} = 520 \text{ LE}$$

1200 LE-s B'B' mozdonyal vonatott vonatok:

$$P_t = (22 \cdot 8) : 0,85 = 210 \text{ kW} = 285 \text{ LE.}$$

4.2.3. A fűtőberendezés kiválasztása

Kétféle megoldás jöhet tekintetbe, mindkettő két változatban, a mozdony erőátviteli rendszerének függvényében:

— a mozdony Diesel-motorjából hajtott fűtőgenerátor,

— független fűtőáramot termelő gépcsoport.

Mindkét esetben a villamos fűtőgenerátort be lehet iktatni a vontató energia áramkörébe.

Legegyszerűbb megoldásnak látszik az a generátor, amely megfelel a fűtési áram igényeinek. A szükséges fűtési teljesítményeknél (285—520 LE) egy Diesel-motorból és egy egyfázisú, illetve egyenáramú generátorból álló gépcsoport súlya 6—10 t. Ennek méretei legtöbbször meghaladják az elhelyezésre rendelkezésre álló teret. Következésképpen a fűtő gépcsoportot háromfázisú, nagy fordulatszámú ($n = 1800$ f/perc) szinkrongenerátorból és háromfázisú — egyfázisú, illetve háromfázisú — egyenáramú átalakítóból állítják össze. A fűtőberendezés súlyát így 4—6 tonnára lehet csökkenteni, úgy hogy méretei, beleértve az áramátalakító méreteit is, nem lépik túl a rendelkezésre álló teret [8, 9, 11, 12].

A 2100 LE-s Co-Co mozdony

A jelenlegi 060 DA sor. CFR mozdonyban a fűtőberendezés elhelyezéséhez nincs elegendő tér. A két fűtési változatot a következő módon lehet megvalósítani:

a) a Diesel-motor teljesítményének 2100 LE-ről 2700 LE-re való növelésével és a fűtőgenerátornak a főtengelyen való elhelyezésével; ennek kell átvenni a jelenlegi segédgenerátor feladatát is. A szükséges segédgenerátor teljesítménye:

$390 + 75 = 465$ kW, amit a Diesel-motor ki tud elégíteni.

A jelenlegi 12 LDA/28 típusú Diesel-motor megtartása, megnövelt 2700 LE teljesítménnyel és a nagyfordulatszámú háromfázisú szinkrongenerátornak megfelelő áramátalakító berendezéssel, a mozdony hosszának növelése nélkül megoldható. A súlynövekedés nem több mint 2 t, tekintetbe véve, hogy a jelenlegi segédgenerátor minden funkcióját a fűtési generátor veszi át.

b) Egy Diesel-motor és 360 kW-os (500 LE-s) villamos generátor fűtőgépcsoport elhelyezése a mozdonyon.

Az elhelyezéshez szükséges térre, valamint a súlynövekedésre vonatkozólag a gőzfűtési berendezéssel kapcsolatban tett megfontolásokat kielégítő megközelítéssel el lehet fogadni.

Mindkét megoldásnál a Diesel-motor melegsükségletét is tekintetbe kell venni (előmelegítés és a minimális hőfokon való tartás követelménye).

Az 1200 LE-s B'B' mozdony

A mozdony gőzfűtési berendezéssel van ellátva. Kétféle villamos fűtési megoldás alkalmazható, a következőképpen:

a) A jelenlegi motor teljesítményének 1500 LE-re való felemelése nagyon kétséges, mivel hőterhelése elég nagy. Más típusú Diesel-motor beszerelésének problémája lép előtérbe. A jelentkező súlynövekedés — számításba véve a vontatási energia áramkörébe iktatott fűtési energia kapcsoló berendezését is (hidraulikus erőátvitel + kardántengelyes meghajtás) — ellensúlyozza a gőzfűtési berendezés elmaradásával elért megtakarítást (6—8 t).

b) Diesel-motoros villamos fűtőgenerátor (fűtőgépcsoport) alkalmazása a jelenlegi gőzüzemű helyett. Az elhelyezés helyszükséglete és a berendezés súlya csaknem azonos a gőzüzemű berendezésével.

5. A fűtési rendszerek összehasonlítása

A két rendszer és mindkét rendszeren belül az egyes típusok összehasonlításának alapját az előnyök és hátrányok, valamint a vonatszerelvény fűtési költségeinek összehasonlítása képezi [1, 4, 8, 9, 10, 11, 12].

5.1. Gőzfűtési rendszer

5.1.1. Előnyök:

Gyorsan helyezhető szolgálatkész állapotba.

Biztonsággal tudja fedezni az előfűtés és a Diesel-motor melegentartásának hőszükségletét.

Az egész kocsipark fel van szerelve gőzfűtéssel, s így nincs szükség új beruházásokra.

5.1.2. Hátrányok:

Fenn kell tartani egy idejétmúlt berendezést a vasútüzem korszerűsítésének időszakában.

Csekély hatásfok (általában: $\eta_i = \eta_c \cdot \eta_k = 0,32 \cdot 0,80 = 0,33$).

A kocsik közötti kapcsoló elemek gyors elhasználódása.

A gőzfűtési rendszer fagyveszélye és kifúvatásának szükségessége.

Két fűtési berendezés megtartásának szükségessége az egész kocsiparknál, ami növeli a fenntartási és vontatási költségeket.

A Diesel-mozdony hatótávolságának korlátozása, a fűtőkazán tápvíz tartányának befogadóképességétől függő mértékben.

A vízkezelés szükségessége a kiszolgáló állomásokon.

5.1.3. Összehasonlítás a gőzfűtés típusai között

Adottságok:

- fűtési idő: 210 nap évenként.
- átlagos naponkénti mozdonykm teljesítmény: 300 km,
- automatikus fűtőberendezés.

Mozdonyra szerelt gőzfejlesztő

8000 kg súlyszaporulat, ami menet közben változik, a vízfogyasztás függvényében.

Feleslegesen szállított súly fűtésmentes időben: 3500 kg.

Tonnakm egyenérték = $150 \cdot 300 \cdot 3,5 = 157\,500$ tonnakm/év.

A fűtőberendezés kiszolgálja a mozdonyt is, a melegsükséglet szempontjából.

A 060 BA sor CFR mozdonyt meg kell hosszabítani 1,5 m-rel, ami az új üzemeltetési követelményeken túl 2,3 t súlygyarapodással is jár, $150 \cdot 300 \cdot 2,3 = 103\,500$ tonnakm/év többleteljesítményt okozva.

Fűtőkazánkocsin elhelyezett gőzfejlesztő

Az automatikus megoldás veendő számításba, az egyszerű tűzcsöves kazános berendezés csak kompromisszumos átmenetnek tekinthető.

Mivel a berendezést a szerelvényből ki lehet sorozni, a fűtésmentes idő tartamára (150 nap/év), $40 - 8 = 32$ t többletsúlyt szállít, évenként 210 napon át.

Ennek tonnakm egyenértéke = $210 \cdot 300 \cdot 32 = 2 \cdot 10^6$ tkm/év, tehát kb. 3,8-szor több, mint a mozdonyra szerelt gőzfejlesztő esetében.

A fűtőkazánkocsi kisorolása a szerelvényből lehetővé teszi a személykocsik számának szaporítását, tehát a hasznos súly növelését.

Mivel a fűtéshez szükséges beépített teljesítmény kb 500 LE, a kazánkocsi ilyen mértékben növeli a vontatási teljesítményt.

A mozdonyt fel kell szerelni előfűtő, továbbá a Diesel-motort melegen tartó berendezéssel.

Gőzfejlesztő a poggyászkocsiban

A legegyszerűbb megoldást jelenti, azonban a poggyászkocsi befogadóképességét kb. felére csökkenti, s a mozdonyal való szerves kapcsolata

flytán a kocsi kezelését és tolatását megnehezíti. A poggyázkocsi a Diesel-mozdony „szerkocsi-jává” válik.

A hatótávolság, a víztartány térfogatától függően, általában elég kicsi.

5.2. A villamos fűtőberendezés

5.2.1. Előnyök:

Szervesen beilleszthető a Diesel-mozdonyüzemének egészébe, különösen villamos erőátvitel esetén. A fűtési energia beiktatása a vontatási energia áramkörébe számottevően (20—30%-ban) hozzájárul a mozdony teljesítményének növeléséhez.

A +30°C...—20°C mikroklíma hőmérséklet intervallum kielégítő megközelítéssel megfelel annak a teljesítménykülönbségnek is, amelyet a Diesel-motor tud szolgáltatni. A kb. 20% teljesítmény-többlet, amit alacsony hőmérsékleten tud nyújtani, kb. megfelel a fűtés teljesítmény szükségletének, természetesen a vontatási feltételek kielégítése mellett.

A kondenzvíz megfagyásából származó hibák és a vízvételzés, valamint a kazánvízkezelés elmaradnak.

A mozdony súlya állandó, a víztérfogat változása okozta ingadozások nem fordulnak elő.

Egyszerű szerkezet, beleértve a kocsik közötti kapcsolatot is.

A villamos vezeték más célra való kihasználásának lehetősége.

A mozdony hatótávolsága nem függ a fűtési rendszertől.

5.2.2. Hátrányok:

A visszatérő áram hatása, különösen egyfázisú és hullámzó egyenáram esetén, zavarhatja a biztosítóberendezések sínáramkörét.

Olyan berendezést kell beépíteni a mozdony erőátviteli rendszerébe, amely megnehezíti a hidraulikus erőátvitelt.

Bizonyos megkötöttségekkel kell számolni azokon az állomásokon, ahol az egyik fűtési rendszeről a másikra kell áttérni.

A berendezést össze kell hangolni a fűtési áram rendszerét szabályozó nemzetközi megállapodásokkal.

A kocsik megfelelő fűtőberendezéssel való felszerelésének szükségessége.

5.2.3. Összehasonlítás a villamos fűtés típusai között

Az összehasonlítás alapja ugyanaz, mint a gőzfűtési rendszerénél. Akkor, amikor nem kell a vonatokat fűteni, a fűtési energia hozzáadódik a vontatásaihoz, így nem áll fenn a fűtőberendezés többlet súlyából származó hátrány.

A mozdony Diesel-motorról meghajtott fűtési generátor, illetve a független fűtőáram-termelő gépcsoport közötti választás függ a motorteljesítmény növelésének lehetőségétől, az erőátvitel fajtájától és különösen a kérdéses mozdonyosorozat üzemeltetésének körülményeitől, tekintettel a forgalom követelményeire.

6. Javaslatok a fűtési rendszer kiválasztására

6.1. A 2100 LE-s Co-Co mozdony

6.1.1. A mozdony Diesel-motorról hajtott fűtőgenerátoros villamos fűtési rendszere a legegyszerűbb. A bevezetés feltételei: a vonatszerelvények felszerelése villamos fűtőberendezéssel és a Diesel-motor teljesítményének növelése 500 LE-vel.

6.1.2. Mivel a jelenlegi 060 DA sor CFR mozdony nem rendelkezik a fűtőberendezés elhelyezésére szükséges térrel, a kazánkocsin elhelyezett gőzfejlesztőről táplált gőzfűtés az egyedül lehetséges megoldás, amíg a kocsikat villamos fűtéssel fel nem szerelik. Alapkövetelmény: kissúlyú (legfeljebb 40 tonnás) fűtőkazánkocsi, a meddő súly csökkentésére, és szerkezeti kapcsolat a mozdonyal, hogy a vezérlés egyetlen vezetőálláson összpontosuljon.

6.1.3. A 060 DA sor CFR mozdonymnál a gőzfűtés a mozdonyon elhelyezett gőzfejlesztővel is megoldható, ha a mozdonyt 1,5 m-rel meghosszabbítják. E rendszert az ezután épülő mozdonyoknál lehet majd bevezetni.

6.1.4. A mozdonyon elhelyezett független áramtermelő gépcsoporttal történő villamos fűtés előfeltétele szintén a mozdony meghosszabbítása 1,5 m-rel, hogy a független áramtermelő gépcsoport beépíthető legyen. Így a mozdony beépített teljesítménye 500 LE-vel nagyobb lesz, miáltal a vontatási teljesítmény is növekszik 25—30%-kal.

6.2. Az 1200 LE-s B'B'-mozdony

6.2.1. Mivel a mozdony eredetileg is el van látva gőzfűtési berendezéssel, rendszere másodrangú vonatok üzemi feltételeinek, amire a mozdonyt szánták, jól megfelel.

6.2.2. A mozdonyon elhelyezett áramtermelő gépcsoporttal való villamos fűtés.

A bevezetésének feltétele a kocsik felszerelése villamos fűtésberendezéssel, ami azonban rövid időn belül nem várható.

IRODALOM

- [1] Ionescu, Gh.: Személykocsi fűtése. Bukarest, Editura Transporturilor, 1963.
- [2] ORE-UIC B 30 döntvény, Utrecht, 1959.
- [3] Maas, G. P.: Fűtés, szellőzés, légkondicionálás a korszerű vasúti kocsikban. Bulletin de Congrès, 1964. évi 12. sz.
- [4] Batchelor, G. H.: Vasúti kocsik fűtése. The Railway Gazette, 1965. évi jan. 15.-i sz.
- [5] Büttner, S.: Fűtési berendezések a Diesel-vontatásnál. Deutsche Eisenbahntechnik, 1957. évi 2., 4., 6. sz.
- [6] UIC döntvénytár: 551. döntvény, gőzfűtés, 1958.
- [7] Baur, H.: A V 100 sor. mozdony gőzfűtési kazánja. ETR. 1960. évi 11. sz.
- [8] Gaebler, G. A.: Diesel-mozdonyok vonatfűtési céljára szolgáló áramfejlesztővel. ETR, 1964. évi 11. sz.
- [9] Martin, C.: Diesel-vontatású vonatok fűtése. Revue des Chemins de Fer, 1963. évi 9. sz.
- [10] Friedrich, K.: A V 200-as Diesel-hidraulikus mozdony, Glasers Annalen, 1963. évi 5. sz.
- [11] Villamos vonatfűtés. The Railway Gazette, 1963. évi 12—13. sz.
- [12] Kochan, G.: Gondolatok a korszerű Diesel-vontatásról. La Traction Electrique, 1963. évi 6. sz.

Tolóhajózási műveletek vízúgarhatású függetlenített Kort-kormánygal

HEGYI OTTÓ

A *dunai tolóhajózás* maximális méretű hajótolatának (tolóhajó + tolatmány) hossza $L_t = 220$ m és szélessége $B_t = 30$ m, egy 30 000 DWT-ás tengeri hajó hosszával és szélességével azonos; a hajóműveleteivel szemben támasztott követelmények azonban még ennél is igényesebbek, tekintettel a korlátozott szélességű és mélységű folyami hajóutakra, a nautikai és a hajóforgalmi viszonyokra.

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

A hajótolat iránystabilitása a hátramenet esetében azért különös jelentőségű, mert völgymeneti érkezéskor — rövidebb tartózkodás miatt — megfordulásra nincs szüksége; ilyenkor ugyanis a hajótolat farral, tehát a tolóhajó farhorgonyán áll meg. Természetesen a farral való megálláshoz rövidebb — hosszabb farral való hátrameneti hajózás szükséges.

A völgymeneti tolóhajózás alkalmával a hajóút kezdetén a kifutási, és végén a célkikötőben a hajótolatot meg kell fordítani (félforduló, deviáció = 180° ; elfordulás — fordulat hegymeneti hajózásból völgymenetbe; ráfordulás — fordulat völgymeneti hajózásból hegymenetbe).

A tolóhajózás megnövekedett hajóműveleti igénye — a tolóhajó főgépteljesítményének növelése mellett — a *kormányberendezések fejlődésének* két változatát eredményezte:

1. Soklapátos (*passzív*) kormánytípusok kialakítása; előre- és hátrameneti kormánylapátokkal (flanking rudders).

2. A vízúgarhatású Kort-gyűrűk elforgatásával új (*aktív*) kormánytípus kialakítása: első változatban együtt, fejlesztett kivitelben külön-külön (függetlenített) vezérléssel.

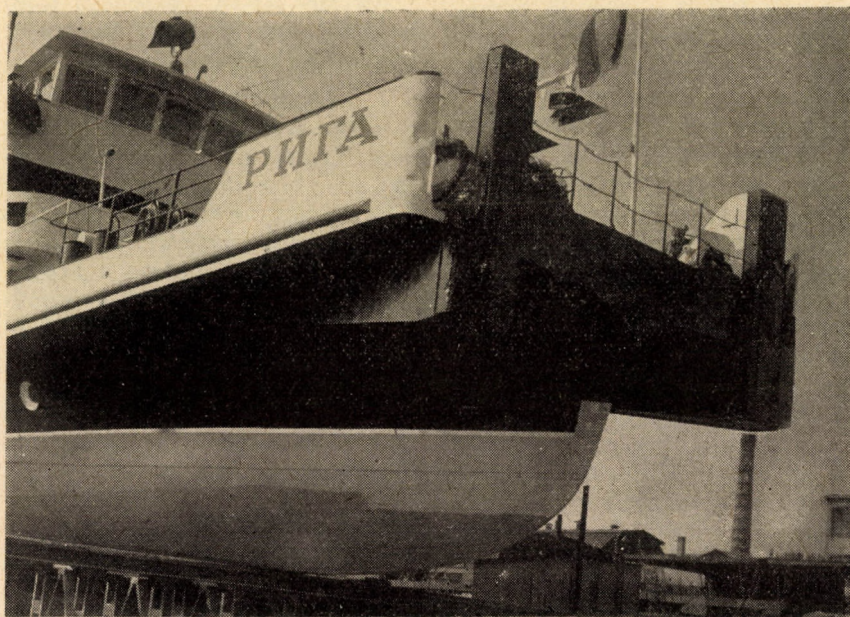
A nagyteljesítményű dunai vontató-tolóhajóflotta első három vezérhajója közül *Kroneuburgban*

(Ausztria) az MS KIEV és a Magyar Hajó- és Darugyárban (MHD) az MS MOSZKVA soklapátos kormányberendezéssel épült. Ez utóbbinak fejlesztett, szélesített változata: az MS RIGA pedig a VÍZSUGÁRHATÁSÚ FÜGGETLENÍTETT KORT-KORMÁNY-nal készült (1—3. ábra).*

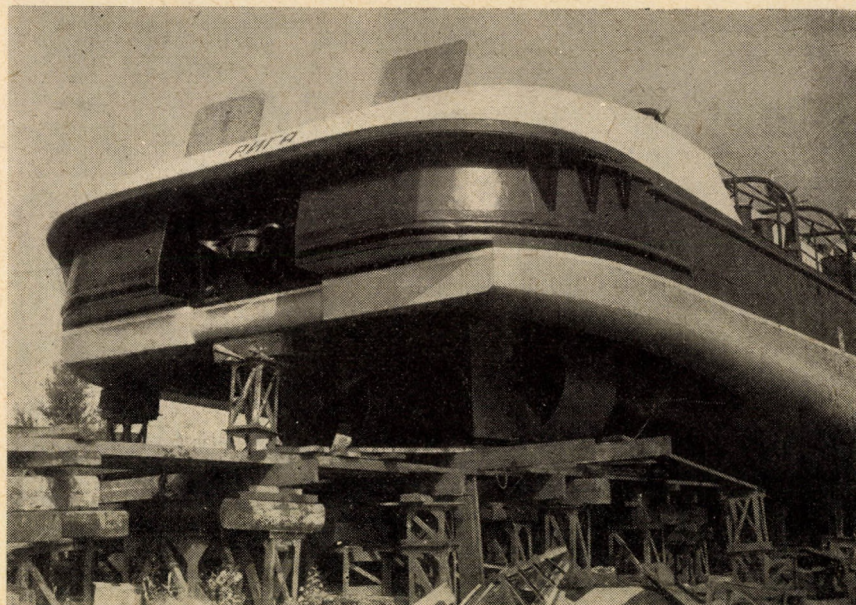
A Kort-kormány (aktív) kormányberendezés konstrukciója régóta foglalkoztatja a hajó-

kísérleti intézeteket és a hajóipart, a hajóműveleti igényei pedig a nautikusokat [1].

A magyar hajóipar (MHD) tapasztalatokkal rendelkezett a függetlenített Kort-kormány konstrukciója, továbbá a függetlenítésnek és a dinamikus vízúgarhatásban rejlő előnyöknek a hajóműveleti technikában való hasznosítása terén; amikor ugyanis a MS RIGÁ-t vízrebocsátották (1964. VIII. 19.), azoknak a mély-

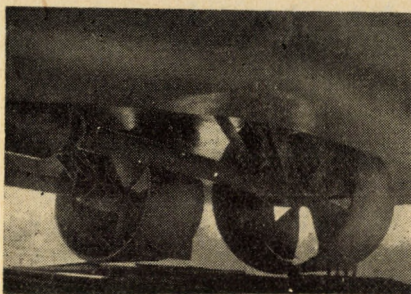


1. ábra. Az MS „RIGA” 2000 LE-s folyami vontató-tolóhajó orr-része



2. ábra. Az MS „RIGA” 2000 LE-s folyami vontató-tolóhajó far-része

*A fotókat Faraqó György (MHD) készítette.



3. ábra. A függetlenített elfordítható KORT-GYÜRŰK

merülésű, távoli folyamokra exportált tolóhajóknak a száma, amelyeket az MHD már függetlenített Kort-kormányval épített, megközelítette a negyvenet.

A MS RIGA vezérhajó bemutatásának előkészítése a hajótervező mérnököt és a hajóvezénylő kapitányt új, a hagyományos prototípus bemutatásától eltérő feladatok elé állította.

A vezérhajó PRÓBAPROGRAMJA — amely az átadási futóp próbák műszaki és nautikai követelményeit tartalmazza — a hagyományos vontatási próbákon kívül a tolóhajózásra jellemző műveletek teljesítését, valamint a hajótól iránystabilitási és fordulékonysági jellemzőinek vizsgálatához, kísérleti jellegű műveleteket is előírt, a fő- és fedélzeti gépek maximális igénybevétele mellett.

A magyar lobogó alatt immár a második nagyszabású tolóhajózási kísérlet várható eredményei

között a FÜGGETLENÍTETT KORT-KORMÁNY első dunai tolóhajózási tapasztalatai álltak a szakmai érdeklődés középpontjában, a sokoldalú előkészítés között szerepelt a HAJÓVEZÉNYLÉS ELVEI-nek kidolgozása a Kort-kormányos hajókon a propulziós toló- és fordítóerők vezérléséhez. Ehhez felhasználtuk:

1. A MHD-nál épült tolóhajókkal kapcsolatos hajóvezénylői tapasztalatokat.

2. A Gorkiji Víziszállítási Kutatóintézet (GIIVT) tolóhajózási kísérleteinek eredményeit, a függetlenített Kort-kormányok publikált paramétereit.

Az MS RIGA vezérhajó tolóhajózási kísérletei idején (1964. november havában 4. ábra):

1. a Dunán még nem rendszeres a völgymenti tolóhajózás, és még nem határozták meg a tolóhajózás üzembiztonsági paramétereit;

2. a magyar hajózási szakirodalom hazai tapasztalatokról nem számolt be, hazánkban a függetlenített Kort-kormányok hajóműveleti kérdéseit még nem dolgozták fel;

3. az MS RIGA az első hajó a Dunán, amelynél a tolóhajózási műveletek sikere a függetlenített Kort-kormányok konstrukcióját jellemző új, előnyös tulajdonságok ismeretét és azok hatékony felhasználását megköveteli.

Tanulmányunkban rendszerbe foglaltuk a passzív és aktív kor-

mányok hidrodinamikai hatásosságának különbözőségeit, majd a GIIVT-kísérletek eredményeinek és a hajóipari hajózási tapasztalatoknak alapján ismertettük a Kort-kormányok új előnyös hajóműveleti lehetőségeit, a függetlenítésnek és a propellersugár hatásainak felhasználására legjobban bevált hajóvezénylői módszereket.

I. A PASSZÍV ÉS AKTÍV KORMÁNYOKON ÉBREDŐ TOLÓ- ÉS FORDÍTÓERŐK ÖSSZEFÜGGÉSEI HAJÓMŰVELETEKNÉL

A hajóművelet szabályozott hajózási folyamat, amikor a nautika elveinek felhasználásával megvalósul a hajó mozgulatait befolyásoló belső és külső erők együttműködése.

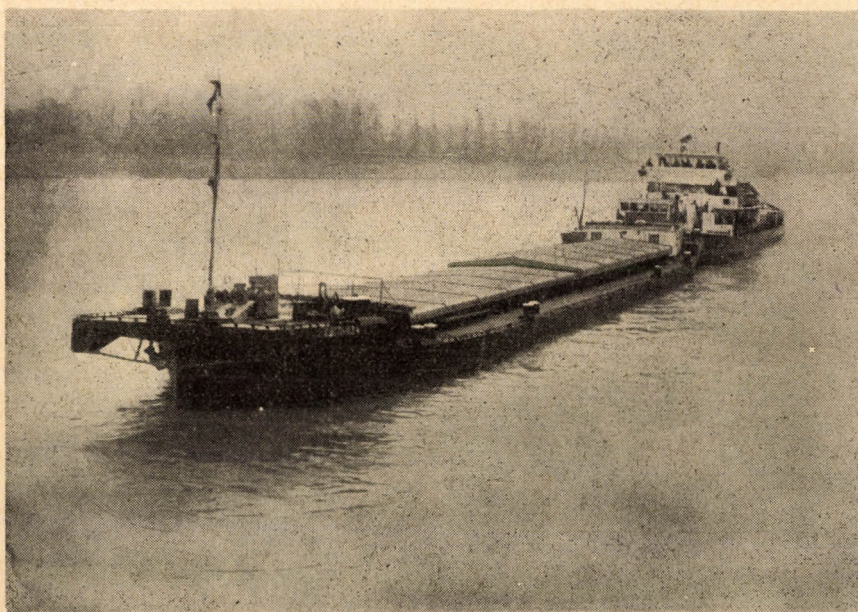
A hajóvezénylő kapitány a hajóművelet érdekében hasznosítja a hajóra ható erőket, úm. a propulziós tolóerőt (S) és a kormányberendezésen ébredő fordítóerőt (P_n).

A toló- és fordítóerők nagyságának és irányának szabályozása arra kényszeríti a hajót, hogy az ébredő erők eredője mentén (egyenes vagy görbe pályán) végezze mozgulatait.

A hajóvezénylés gyakorlati módszere a hajóműveleti technika, mely az alapvető hajómozdulatokat eredményező műveletekre vonatkozóan meghatározza a főgépvezérlést, és ezzel összehangoltan a kormánykihajtás mértékét és irányát. A hajóműveleti technikának csak a vezérelveit lehet meghatározni, mivel a hajózás egyik jellemzője, hogy a feladatok megismétlődhetnek, a nautikai körülmények azonban változóak.

A hajóműveleti technika vezérelveit a propulziós- és kormányberendezések hidrodinamikai hatásosságait figyelembevéve lehet kialakítani. Ilyen értelemben beszélünk arról, hogy sajátosan eltérőek a hajóműveleti technika feltételei a lapátkormányos kerek-, illetve kécsavaros hajókon. Tanulmányunkban pedig arról lesz szó, hogy a hajót toló-, húzó-, fordító-, és terelőerők működtetése sajátosan különbözik a passzív és az aktív kormányok esetében.

A lapátkormányos (passzív) és a Kort-kormányos (aktív) beren-



4. ábra. Az MS „RIGA” korszerűsített — egy uszály tolócsatlósására is alkalmas — berendezésének próbája

deezések működtetésének különbözőségeit a hajócsavar hatásai és a kormánytípusok jellemzői határozzák meg. A hajóvezénylő kapitány két gyakorlati kérdésre adott nautikai választ, a megfelelő hidrológiai indokolással, meghatározza a lapátkormányos és a Kort-kormányos hajó vezénylésének különbözőségét:

1. Csavarforgás esetén a főgép vezérlésénél a jobb- vagy a baloldali hajócsavart aktivizáljuk-e ELŐRE vagy HÁTRA irányba?

2. A kormányt a hajó haladási irányától, vagy a hajócsavar forgási irányától függően, milyen irányba és mértékben fordítsuk el?

A hajó mozgulatait a hajótest konstrukciós (hajógeometriai) jellemzői mellett a főgép ELŐRE, vagy HÁTRA forgásiránya a hajócsavarok „befelé” vagy „kifelé” forgásiránya (a JOBB-ra, illetve BAL-ra forgó csavarok hatásai) és a kormánytípusok jellemzői (hidrodinamikai hatásossága) befolyásolják.

A hajó konstrukciós tulajdonságai — iránystabilitás és fordulékonyosság — a hajótest alaki kiképzésével befolyásolhatók. A hosszú, karcsú hajók iránystabilak és kevésbé fordulékonyak. A folyami hajók — ellentétben a tengeri hajókkal — hajóművelet-igényesek, ezért ezek teltebb kiképzésű, fordulékony egységek.

A hajó képes ELŐRE és HÁTRA irányba haladni, JOBB-ra, vagy BAL-ra fordulni. A hajó oldalirányban vagyis hossztengeleire merőleges irányban (csak különleges kormányberendezés pl. VOITH — SCHNEIDER — HAJTÁS) vagy külső erők (vízáramlás + vágatókötél) hatására mozgatható. A hajó tehát közvetlenül oldalirányban nem hajózik, az oldalozás csak kettős, egymást követő ellentétes irányú kormánykihajtás eredménye.

A hajó iránystabil, ha kormánymozdulat nélkül huzamosabb ideig képes egyenes irányát megtartani; fordulékony, ha kis sugarú körön képes gyorsan megfordulni. A folyami hajó műveletező képességét fordulékonyági jellemzője határozza meg. Ennek az alapvető tulajdonságnak meghatározói:

a) a relatív fordulási sugar:

$$\frac{D}{L} \text{ [m]},$$

b) a fordulási szögsebesség ω fok/perc.

A hajó forduló és oldalazó mozgulatait a hajógeometriai tulajdonságai határozzák meg: a hajó a súlypontja (G) előtt található látszólagos forgáspont (A) körül fordul (5. ábra). A fordulóban ezért a hajó eleje a fordulás irányába, a fara ezzel ellentétes irányba mozdul el. A hajó eleje kisebb, a fara ennél nagyobb sugarú kör alkotója mentén halad.

A hajócsavar a főgép ELŐRE működése alatt a KORT-GYÜRÜ-ből kilépő vízugarat nemcsak hátra löki, hanem forgásával megegyező irányban meg is pörgeti. A nagysebességű csavarmozgású propellersugár a mélyben fekvő víztömeget oldalirányban erősebben löki meg, mint a vízfelszínhez közelebb levőt. Ez a jelenség okozza a hajócsavar forgási irányától függő terelőhatást. A hajócsavar tehát nemcsak tolja a hajót, hanem annak farát oldalirányba is tereli. Kétszavasos hajón az ellentétes irányban forgó hajócsavarok terelőhatásai menetközben közömbösítik egymást. Hajóműveletek alatt azonban rendszerint csak az egyik főgépet működtetjük, ezért a hajócsavar terelőhatása a hajóműveletet befolyásolja.

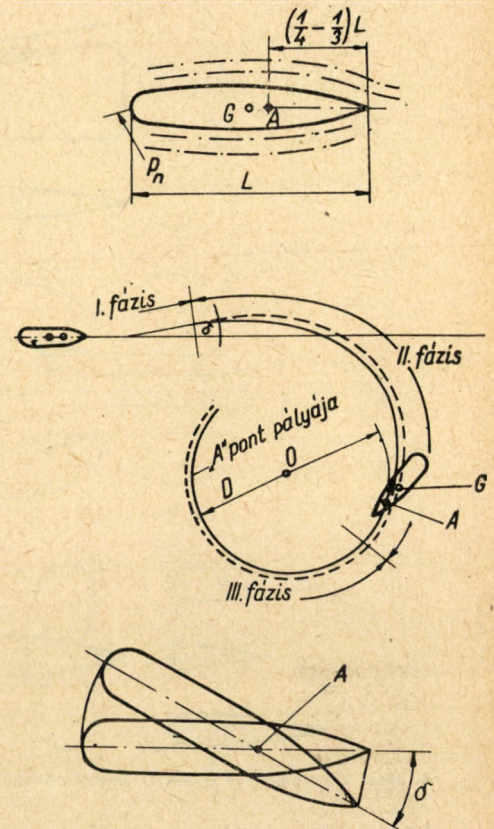
A hajócsavar a főgép HÁTRA működése alatt a hajótestre húzóhatást fejt ki, ugyanakkor a főgép átkormányozása miatt a hajócsavar forgásiránya megváltozik, ezért ez alkalommal az ELŐRE meneti toló-terelőhatással ellentétes irányú húzó-terelőhatással kell számolnunk.

A hajó lendületcsökkentése céljából gyakori a főgépnek a hajó menetével ellentétes irányú működtetése (hátra-veretés), amikor a kikötői művelet eredményességét a propellersugár egyidejű húzó-terelőhatása befolyásolja.

A hajóműveletek során számolunk a propellersugár terelőhatásával és a toló- vagy húzóerőt a kormányon ébredő fordítóerővel együtt a hajó oldalazó mozgásánál felhasználjuk:

1. ELŐRE működő JOBB-ra forgó hajócsavar a hajófart jobbra tereli, ezért a hajó eleje balra húz;

2. HÁTRA működő BAL-ra forgó hajócsavar a hajófart balra



5. ábra. Hajóforduló és oldalazás az A pont körül

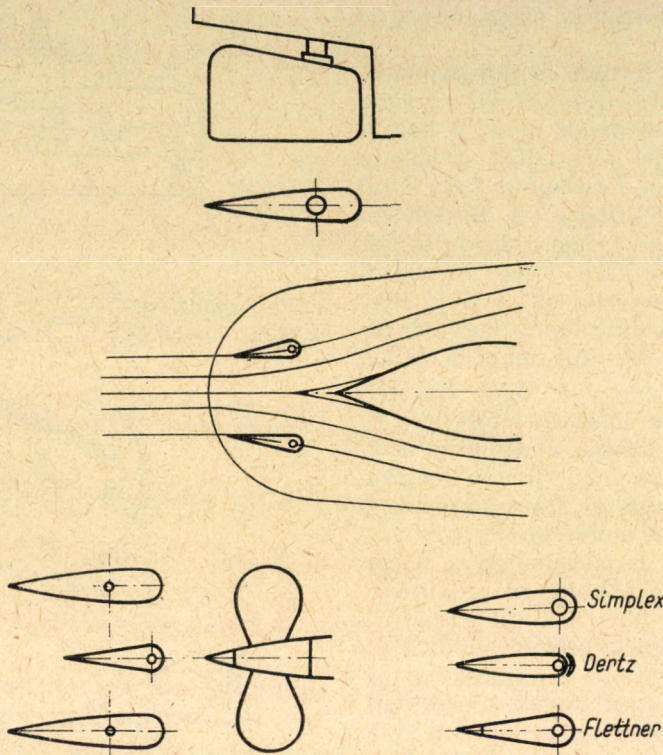
tereli, ezért a hajó eleje jobbra húz.

A propellersugár terelőhatása tekintetében is van különbség a lapátkormányos (passzív) és a függetlenített Kort-kormányos (aktív) kormányberendezések között. Ez a különbség is hatással van a kormánytípusok eltérő hajóműveleti technikájának kialakítására.

A gépi irányváltással ellentétben haladó lapátkormányos hajó lendületvesztéséig a propellersugár húzóereje sem befolyásolja a hajókormány elforgatását (a hajósebesség és a kormányerők newtoni összefüggései következtében), azonban a propellersugár terelőhatása — az átmeneti folyamatban is — ellentétes irányban jelentkezik.

Kort-kormány esetében a propellersugár toló-, vagy húzó-, fordító- és terelőhatása a gépreverzálással egyidejűleg és a hajócsavar forgásirányának megfelelően működik.

A passzív és az aktív kormányok KORT-GYÜRÜ-ből kilépő propellersugarak hatásainak különbözősége oly jelentős, hogy hajóműveletek alkalmával (pl. ki-

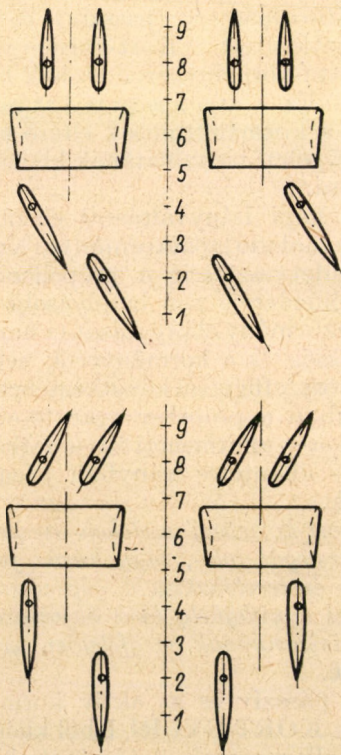


6. ábra. Hagyományos (passzív) kormányberendezések

kötésnél) a hajó nem kívánt — tehát a tervezett ellentétes — forduló mozgása minden esetben bekövetkezik, (állóhajóra ráfordulás, vagy attól elfordulás), ha a Kort-kormányt — a lapátkor-

mányoknál megszokott módon — a kormányos a géprevezáláshoz képest késedelmeskedve működ-teti.

A dunai hajókon elterjedt *kormányok*: az egy-, két- és háromlapátos kormányberendezések (6. ábra); a dunai tolóhajók megnövekedett kormányerő-igényét — a passzív kormányok családjában — az előre- és hátrameneti kormányok (flanking rudders) 4—4 lapátból álló konstrukciója (7. ábra) jó hatásfokkal elégíti ki [4]. A Kort-gyűrűk előtt elhelyezett 4 hátrameneti kormányon a propellersugar nagyobb oldalirányú erőt ébreszt, mint a hajó menetsebességétől függő kormányerő, mely flanking rudders-nélküli hajóknál ébred — hátramenetben — a Kort-gyűrűk mögött elhelyezett kormánylapáton. A lapátprofil, a felfüggesztési mód és az elrendezés különbsége



7. ábra. Előre- és hátrameneti kormányok (flanking rudders). Fent: előremenetben, lent: hátramenetben

ellenére e kormányberendezések közös tulajdonsága, hogy egy rendszert képeznek, a kormánylapátok csak együtt, és egyidejűleg csak egy irányba hajthatók ki.

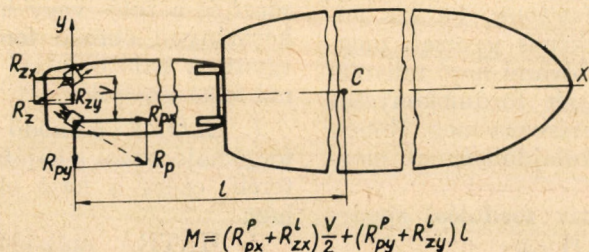
A hajókon általában használatos kormányok csak akkor fejtik ki hatásukat, ha a hajó megfelelő sebességgel halad. A sebesség növekedésével a kormányhatás fokozódik, a sebesség csökkenésével pedig romlik. Ezek az ún. *passzív kormányok*. Ezzel szemben az *aktív kormányok kis sebességénél is hatásosak*, sőt még álló hajónál is jelentkezik kormányerő.

Ilyen a VOITH—SCHNEIDER—HAJTÁS, amely egyúttal a hajó propulzióját is biztosítja; hasonló hatást fejt ki az EB—FORDÍTHATÓ KORT-GYŰRŰ is [2].

Az egymástól függetlenül elfordítható Kort-gyűrűk: a vízszúgárhatalmú függetlenített KORT-KORMÁNYOK, amelyeknek a hajót fordító oldalirányú erőképződése igen jó, mert a Kort-gyűrűből kilépő propellersugarat közvetlenül irányítják. A propellersugar hajót fordító hatása független a hajó sebességétől és a haladási irányától, ezért a propulziós erővel együtt és azzal megegyező irányban ébred a hajót fordító erő is (8. ábra).

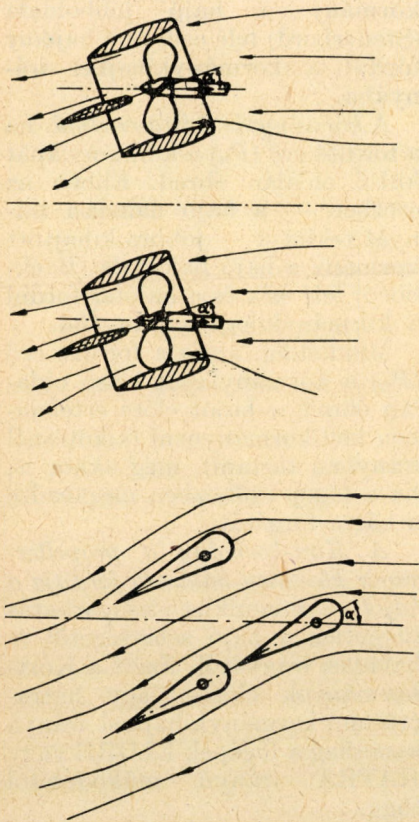
Amikor a propulziós erő megszűnik (főgép: ÁLLJ helyzetben) a Kort-kormány nem aktív. A Kort-gyűrűkre szerelt stabilizáló lapok rendeltetése, hogy a lendülettől haladó hajót kormányozzák. A stabilizáló lapok ilyenkor úgy viselkednek, mint a *passzív kormányok*. Ezek hatásossága — tapasztalataink szerint — a HITZLER-KORMÁNYOK -éval egyenértékű (9—11. ábra).

Hajóvezénylői tapasztalataink szerint a stabilizátorokon a hajó lendületétől, haladása közben



8. ábra. Hajótolatforduló „befelé” fordított Kort-kormányokkal

$$M = (R_{px}^p + R_{zx}^l) \frac{V}{2} + (R_{py}^p + R_{zy}^l) l$$



9. ábra. Lendülettől hajózásnál kihajtott Kort-kormányok stabilizátorokkal és a Hitzler-kormány

ébredő, a lendület csökkenése miatt hatványozottan csökkenő passzív kormányerő nem elegendő a kikötői műveleteknél. Ezért a művelet sikere érdekében ajánlatos a propellersugar dinamikus lökéseit — vagyis a főgép rövid

ideig tartó működtetését — felhasználni. Neutikailag megoldható; a korábban szokásos lendületvesztési művelet helyett (amikor a hajó egy rövid szakaszon géperő nélkül hajózott), egy sajátos *aktív-kormány műveleti alkalmazása*:

A kikötési célpont előtt, amikor a hagyományos művelet esetében mindkét főgép: STOP vezénylése következne, s ami után a hajó lendülettől hajózna egy rövid szakaszon, a főgépet a műveleti oldalon **HÁTRA, EGÉSZEN LASSAN** fokozatba kell állítani; egyidejűleg az ellentétes oldali főgépet **ELŐRE, EGÉSZEN LASSAN** fordulattal kell továbbra is működtetni. A főgépek **ELŐRE** és **HÁTRA** működésénél jelentkező teljesítménykülönbség a hajó igen lassú előre haladását eredményezi. Ez a jól vezérelhető, minimális sebességű hajómozgás bármikor megfékezhető: a külső oldali főgép: STOP-ba, a belső oldali főgépnek pedig másodpercekig tartó magasabb **HÁTRA** fordulatfokozatba állításával.

Ezzel az újabb műveletváltozattal a KORT-kormányos hajó művelettartományából az egyetlen passzív kormány analógiára teljesített művelet kiküszöbölhető. A dinamikus vízszög hatás erre kitűnő lehetőséget biztosít, mert a hajó sebességének növe-

lése nélkül ébred a Kort-kormányon a hajót fordító erő.

A *passzív kormányok hajóműveleti lehetőségeit* a hajósebesség és a kormányerő newtoni összefüggései határozzák meg:

$$P_n = C \cdot F \frac{v^2}{2g} \sin^2 \alpha \cos \alpha, \quad [\text{kp}]$$

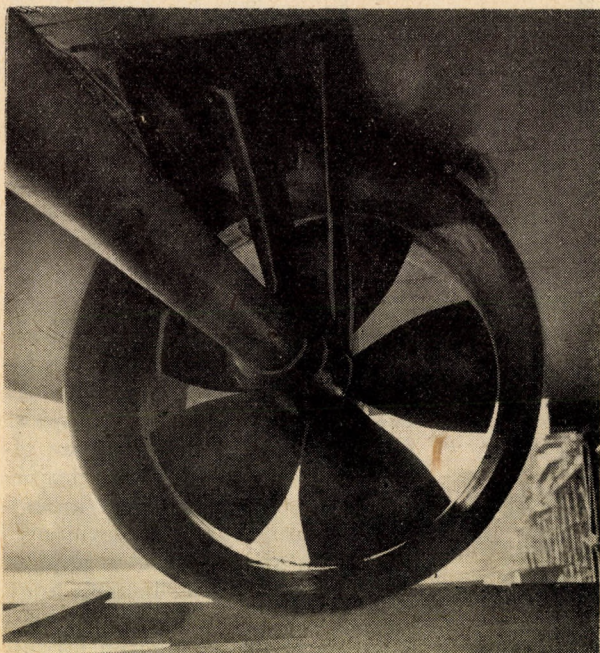
ahol a P_n a hajó haladásával ellentétes irányban a kormánylapára ható normál erő; F a kormánylapát vízzel érintett felülete; v a hajó sebessége; g a nehézségi gyorsulás; α a kormánylapát elfordításának (kihajtásának) szöge; C állandó szám.

A kormányerő tehát az alábbi tényezőktől függ:

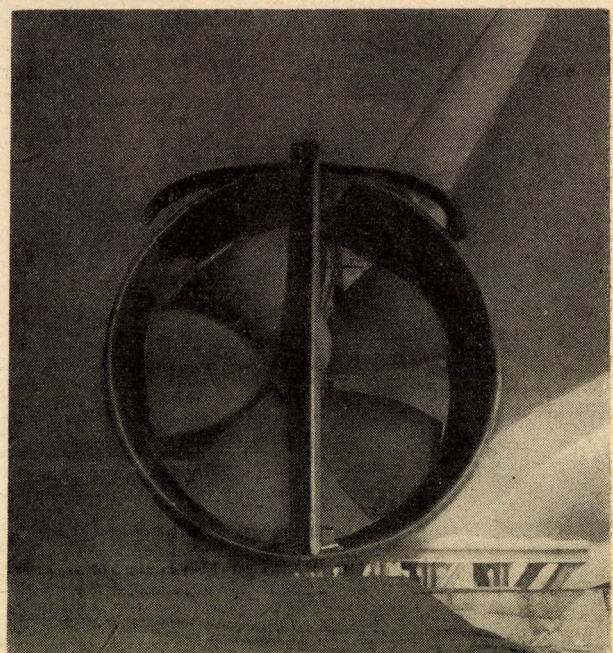
1. A hajó sebessége (ennek második hatványa).
2. A kormánylapát vízzel érintett felületének nagysága.
3. A kormánylapát kihajtásának szöge.

Az összefüggésből nyilvánvaló, hogy *a kormányerők fontos tényezője a sebesség négyzete*, aminek csökkenése esetén az erőt — bizonyos határig — az α szög növelésével fenntarthatjuk.

A *kormánylapát optimális kihajtási szögét* a $\sin^2 \alpha$ és a $\cos \alpha$ szorzatának maximuma adja, megfelelő értékét $54^\circ 44'$ -nél találjuk. Gyakorlatból tudjuk, hogy a passzív kormányon 45° -os kihaj-



10. ábra. Kort-gyűrű a csavartengellyel



11. ábra. Kort-gyűrű a stabilizátorral

tás mellett erős fordítóerő ébred.

A kormányos fokozottabban használja kormányát a hajóműveletknél, mint a hajóút közben. A $\pm 45^\circ$ -os kormánykihajtás a lassan haladó hajó irányítását teszi lehetővé, ugyanez a kormányállítás nagyobb géperővel a hajót megfordítaná. Kikötői műveletek közben a nem kívánt forduló megállításához és ellentétes irányú forduló mozgásához szükséges nagy kormánykihajtás — a hajó tehetetlensége miatt — a hajó túlfordulását eredményezné. Ezért kellő előretartással a kormányt ismét át kell fordítani az ellentétes oldalra, s mindezt a passzív kormánynál addig kell megismételni, amíg az oldalazás befejeződik vagy a hajó a tervezett irányba kerül. A passzív kormány hatásosságát a kormányos kénytelen gyors, folyamatos és ellentétes irányú kormányállításokkal, nagy állásszögekkel biztosítani, mivel a hajó a művelet céljával is határolt mozgáskörzetben menetsebességét csak korlátozottan növelheti.

A kormányos rutin-tevékenysége a passzív kormányok hatékonyságára jellemző. Figyelem-

mel kíséri a főgép: STOP vezénylés után ELŐRE haladó hajó lendületvesztését. A főgép: HÁTRA vezénylése után számol a hatványozottan csökkenő — a hajó vízhez viszonyított állóhelyzetében megszűnő — kormányerővel, ezért a hajót kellő előretartással áramvonalban tartja. Amikor pedig a hajó HÁTRA-haladása megkezdődik, a kormányt át-hajtja, mert ettől kezdve az „fordítva fog”. Természetesen nem a kormány fog fordítva, hanem a hajó haladási iránya változott meg, s emiatt a fordítóerő a normál előremeneti hajózáshoz képest a kormánylapát ellentétes (külső) oldalán ébred. Ezért ellentéte a hátrameneti kormányzás a normál előremeneti kormányzásnak.

A passzív kormányoknál a tervezett hajómozdulatokhoz szükséges kormánykihajtás irányát tehát nem a főgépek forgásiránya (ELŐRE vagy HÁTRA működtetése), hanem a hajósebesség és a kormányerő newtoni összefüggései határozzák meg.

A kormányzás előre-értelmű, ha a fordítóerő (P_n) a kormánylapát belső oldalán ébred. Ebben az esetben a hajó haladási iránya a hajóorr felé, a jobbra kihajtott

kormány a hajó jobboldala (Steuerbord) felé esik és a hajóorr fordul a kormánykihajtás irányába.

A kormányzás hátra-értelmű, ha a fordítóerő (P_n) a kormánylapát külső oldalán ébred. Ebben az esetben — a hajó haladási irányát tekintve — jobbra kihajtott kormány a hajó baloldala (Backbord) felé esik és a hajófar fordul a kormánykihajtás irányába.

Mindaddig, amíg a fordítóerő (P_n) a kormánylapát belső oldalán ébred, a hajót előre értelemben kell kormányozni (kikötésnél irányban tartani), még akkor is, ha a főgép időközben megkezdte a hátra forgását.

A Kort-kormány a propellersugár közvetlen hatására fordítja a hajót. A dinamikus vízszögárhatalás független a hajó sebességétől és haladási irányától. Ezért a Kort-kormányok előre- vagy hátra-értelmű kormánykihajtási iránya kizárólag a főgépek ELŐRE vagy HÁTRA irányú működésétől függ.

A Kort-kormány a főgép HÁTRA vezérlésével egyidejűleg — átmenet nélkül — hátra-értelmű kormánykihajtást igényel, még akkor is, ha a hajó a lendülettől még előre halad.

Hátrameneti hajózás közben mind a lapátos rendszerű (passzív), mind a Kort-gyűrűs (aktív) kormányberendezések hatékonysága csökken. Ennek okai:

1. Az orr és a far testkiképzés különbözősége, és a hajó látszólagos forgásközpontjának (A) geometriai helye.

2. A propulziós hatások csökkenése.

3. A propellersugár irányváltoztatása miatt megváltozott propulziós hatás: előremenetben tolóerő, hátramenetben pedig húzóerő ébred.

Az A forgásközpont geometriai helyével kapcsolódik a „kiemelés” hajóműveleti fogalma. Az oldalozás folyamatát a hajóorr fordulása vezeti be, majd az ellentétes irányú kormánykihajtás a hajófar utánfordulását (kiemelését) eredményezi. Hátramenetben a fordulóműveletet a hajófar fordulása vezeti be. Ismert, hogy a hajófar az orrnál nagyobb sugarú kör alkotója mentén fordulhat (5. ábra). Hátramenetben a

A munkaséma		A főgépek 100%-os üzem mellett		
		A fordulás szögsebessége, fok/perc		A relatív fordulási körátmérő $\frac{D}{L_t}$
		Szabamenetben	Tolatmány	
1		280	22	3,0-3,5
2		257	12,9	-
3		76	2,1	-
4	a)	206	15,5	-
4	b)	176	12,3	-
5		280	18	1,1-1,2

12. ábra. Az együtt és a külön-külön elfordítható Kort-kormányok jellemzői (GIVT-kísérletek) [5]

kedvezőtlenebb húzóerővel nagyobb közegellenállást kell legyőzni, ugyanis az *A* forgásközpont mögött hosszabb vízzel érintett felületrészt fordítja a csökkent sebesség miatti kisebb kormányerő a fordulat első fázisában. A hajó fordulékonsági jellemzői az ismertett hajógeometriai, propulziós és hidrológiai összefüggések hatására hátramenetben kedvezőtlenebb megváltoznak: a fordulási sugár növekszik, a szögsebesség pedig csökken.

A passzív és aktív kormányokon ébredő toló- és fordítóerők összefüggéseinek összehasonlítása alapján nyilvánvaló, hogy azok a hajóműveleti módszerek, amelyek a hajósebesség és a kormányerő newtoni összefüggései szerint a hagyományos lapátkormányos hajóknál jól beváltak, a víz-sugarhatású függetlenített Kort-kormányos hajókon nem felelnek meg.

II. A VÍZSUGÁRHATÁSÚ FÜGGETLENÍTETT KORT-KORMÁNYOK HAJÓMŰVELETI IGÉNYEI, ÚJ ELŐNYÖS TULAJDONSÁGAI

A GORKIJ-i VÍZISZÁLLÍTÁSI KUTATÓINTÉZET (G I I V T) összehasonlító kísérletei azt bizonyították, hogy a hagyományos passzív kormányok soklapátos megoldása (az úgynevezett amerikai rendszerű típus) az együtt forgatható Kort-gyűrűs kormánymegoldás jellemzői mögött marad. Ruzsov L. M., a műszaki tudományok kandidátusa vezetésével a KUJBISEV-i víztárolóban 1960. augusztus havában folytatott további kísérletek feltárták a Kort-kormány fejlesztett változatának: a FÜGGETLENÍTETT KORT-KORMÁNYnak feltételezett hatásosságát és egy sor új előnyös tulajdonságát [5].

A függetlenített KORT-KORMÁNYOK-kal szembeni hajóműveleti igények a következők:

1. A hajótólatot egy Kort-gyűrűvel irányítani.

2. A hajótólatot viszonylag minimális sugarú körön megfordulni.

3. A hajótólatot a nem kívánt fordulómozból gyorsan kive-

zetni mind az ELŐRE, mind a HÁTRA hajózás közben.

4. A hajó sebességének növelése nélkül a hajó irányát megváltoztatni, lendülettől hajózás közben.

A Kort-kormányok nautikai jellemzőit, a hajóműveleti technikához nélkülözhetetlen paramétereit, a GIIVT-kísérletek alapján B. V. Bogdanov ismertette (12. ábra) [5].

A közölt értékek az együtt és a külön-külön elforgatható Kort-kormányok fordulékonsági képességeinek összehasonlítását szemléltetik.

A hajótólatot a két Kort-gyűrű közül csak az egyikkel kormányozták, mindkét főgép 100%-os üzeme mellett; ez a mód előnyösebb, mint a Kort-gyűrűk szinkron-vezérlése (12. ábra, 4. munkaséma).

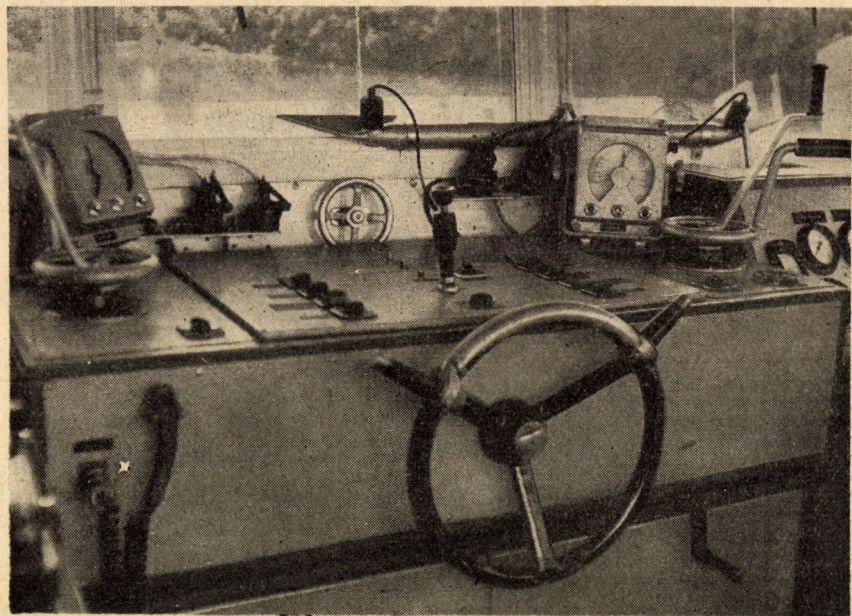
A hajótólat fordulói (körök leírása, cirkuláció, forduló 360°-os deviációval, teljes forduló) esetén a két főgép ellentétes irányú forgásiránya és a két Kort-gyűrű befelé forgása (12. ábra 5. munkaséma és 8. ábra) eredményezte a legkisebb fordulókör átmérőt.

A Kort-gyűrűből kilépő igen erős víz-sugarhatásra jellemző, hogy amíg mindkét főgép 100%-os üzeme mellett, a hajótólat iránytartását egy Kort-kormány 10 percnél hosszabb ideig $\pm 1,5^\circ$ -os, két Kort-kormány pedig percenként $\pm 3^\circ$ -os kihajtással biztosította.

A hátrameneti iránytartás a külön-külön elforgatható Kort-kormányok bevezetésével nem változott. Egy Kort-kormánnyal az irányítás nem volt elérhető. A hajótólatnak a menetiránytól 10–12°-nál nagyobb deviációja esetén a fordulómozbást megállítani, illetve annak ellenkező irányt adni — a passzív kormányok hajóműveleti technikája szerint — nem lehetett. A függetlenített Kort-kormány egyik új előnyös tulajdonsága éppen ebben az esetben nyilvánult meg. Hátramenetben — túlfordulás esetén — az egyik Kort-kormánynak a hajó középvonala felé való elforgatásával és azonos oldalon a főgép: ELŐRE működtetésével a hajótólat nem kívánt fordulómozbást megszüntetik.

A kikötői próbák eredményei közül figyelmet érdemel a következő megállapítás: a kormányerő a Kort-kormányoknak csak 20°-ig való kihajtásáig nő, további kormánykihajtásnak lényeges hatása nincs.

Ha a hajótólatot egyidejűleg két Kort-kormánnyal irányítjuk, előfordulhat a Kort-gyűrűk széthangolódása. Az egyre növekvő széthangolódás a Kort-kormányok axiometerén (13. ábra) érzékelhető, ennek értéke a 20°-ot is elérheti. A széthangolódás azonban — a hajótólat normál vezérlése esetén — nem jelentős, hiszen a kísérletek igazolták, hogy mindkét főgép 100%-os üzeme mel-



13. ábra. Kormányállás vezérlőpult a jobb- és baloldali botkormánnyal és axiometerrel

lett, csak az egyik Kort-kormány működtetése javítja a hajótólat iránystabilitási viszonyait.

A dunai völgymenti tolóhajózás fontos hajóműveleti kérdése, hogy a hajótólat milyen széles folyam-mederben fordítható meg a legnagyobb biztonsággal (14. ábra).

Passzív kormány esetében a fordulókör átmérője a hajótólat teljes hosszának mintegy 3,5-szöröse ($D=3,5 L_t$). A 220 m hosszú hajótólat fordulópályája tehát mintegy 750—800 m széles. Ezért a fordulókört meg kell szakítani és a fordulót hajóművelet változáttal kell befejezni (14. ábra, 1. és 2. fordulópálya).

Nautikai konklúziók a 12. ábra 1. munkasémájához:

Az oldalirányú kormányerő komponensek értékei és a hajótólatot fordító nyomatékok ekkor a legnagyobbak. A hajótólat mozgási sebessége jelentős, ezért a teljes forduló viszonylagos átmérője olyan nagy, hogy a hajótólatnak folyami körülmények közötti megfordításához többszöri hátramenetre van szüksége. (A GIIVT összehasonlító kísérletei bizonyítják, hogy a hajótólat fordulónál a passzív kormányok és

az együtt elforgatható Kort-kormányok paraméterei azonosak) [5].

Az MS „MOSZKVA” vezérhajó tolóhajózási kísérletei alkalmával a 220 m hosszú hajótólat 180°-os fordulóját kb. 300 m széles ciklois-pályán egyszeri hátramenettel teljesítettük [4] (14. ábra, 2. fordulópálya).

Nautikai konklúziók a 12. ábra 5. munkasémájához:

A legjobb fordulékönységet a tolóhajóval — magányosan és tolatmánnal egyaránt — a Kort-gyűrűk külön-külön elforgatásával és akkor érjük el, ha a Kort-gyűrűket a hajófar felé eső végükkel a hajó középvonala felé forgatjuk és a főgépeket ellentétes irányban működtetjük. Ennél a műveletnél a fordulás szögsebessége csak 18%-kal kisebb, mint az 1. séma szerint, de a fordulókör átmérője 3—3,2-szer kisebb lesz, és majdnem megegyezik a hajótólat hosszával. Ez azzal magyarázható, hogy az erők oldalirányú összetevőinek összege, mely a Kort-gyűrűkre hat (8. ábra) kisebb, mint az 1. munkaséma esetén, azonban az egyik főgép hátra-irányú működtetése csökkenti vagy teljesen megszünteti a hajótólat előremozgását [5].

Az MS „RÍGA” konstrukciós jellemzői új, a Dunán eddig nem ismert lehetőségeket kínálnak: a Kort-kormányberendezés függetlenítésével megvalósítható a két kormány egyidejű ellentétes irányú (ez esetben BEFELÉ) fordítása és a főgépek egyidejű ELŐRE, illetve HÁTRA működtetésével a fordulókör átmérőjének a minimumra csökkentése (14. ábra, 3. fordulópálya).

A GIIVT-PARAMÉTEREK alkalmasak arra is, hogy a vezérhajó kísérleteihez szükséges folyam-meder szélességet (ennek megfelelően a legmegfelelőbb folyamszakaszt) előzetesen, kielégítő pontossággal kiszámíthassuk:

$$D = 1,1 - 1,2 L_t$$

$$L_t = 220 \text{ m}$$

$$D = \text{kb. } 270 \text{ m}$$

Ebből a mederszélesség: fordulókör átmérője (D) + biztonsági parttávolság, azaz kb. 370 m.

Az ismertett hajóművelet-változáttal a folyamatos hajótólat-forduló kis sugarú fordulópályán megvalósítható. Miután a hajó-

tolat csaknem egy helyben fordul, a hajótólat fordulópályára állításának kezdete a meder jobb- vagy balközepe legyen.

A forduló kísérletek kiszemelt helye előtt, kellő távolságban a hajótólat menetességét mérsékeljük, majd a lendületvesztés után a Kort-kormányokat a 12. ábra 5. munkasémája szerint 30—35°-os axiometer értékig befelé fordítjuk. Jobbra fordulás esetén főgépek: BAL ELŐRE, JOBB HÁTRA és EGÉSZ ERŐ, balra fordulás esetén ennek ellentétje szükséges. A hajótólat fordulóművelet befejezése előtt a HÁTRA irányban működő főgép is ELŐRE vezényeljük és megfelelő fordulatfokozattal a hajótólat túlfordulását megakadályozzuk. Ezzel egyidejűleg a Kort-kormányok kihajtását fokozatosan 0°-ig csökkentjük.

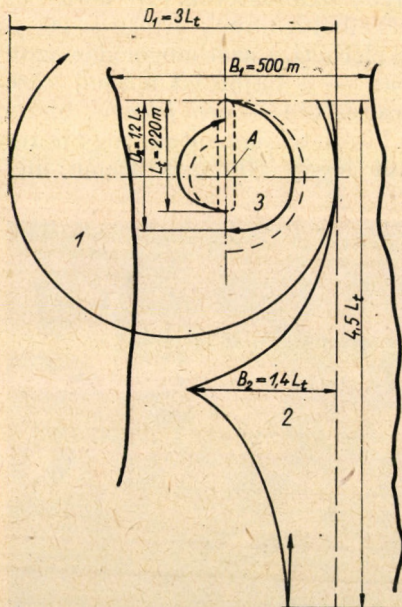
Az ismertett hajóművelet változáttal a hajótólat — az áramló víz sebességétől függő magasságvesztéssel — kb. 10 perc alatt megfordítható.

Miután a hajótólatot kiveztük a fordulókörből, a hajózást az egyik Kort-kormányval folytatjuk.

Hátramenetben a magános vontatóhajó hajózik, amikor forduló helyhiányában, a hajó kénytelen hátraveretni, s a vízáramláshoz képest magasabb helyzetéből a tervezett alacsonyabb helyre kell hajóznia.

Tolóhajózásnál a hajótólat völgymenti megállás céljából, faral történő horgonyzás előtt — nettó 6000 t terheléssel hajózik. Amíg tehát a vontatóhajó hátrameneti hajózása völgymenti irányú, s esetleg ereszkedéssel is megoldható hajózási feladat, a hajótólat hegymenetben — vagyis áramló vízzel szemben — a félforduló helyett maximális terhelésre kényszerül.

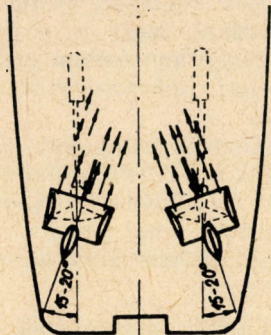
A tolóhajók PRÓBAPROGRAM-ja az egy órás hátrameneti hajózást is előírja, mégpedig a főgépek 100%-os üzeme mellett. A próbakövetelmény a főgépek hőtechnikai vizsgálatához kapcsolódik, mivel a hajó hátrameneti iránystabilitásának ugyanis csupán 10 perc a vizsgálati időtartama. Az egy órás hátrameneti főgép próbát ezért állópróba keretében is elvégezhetnénk, azonban ennek hajózás közbeni telje-



14. ábra. Hajótólatfordulók pályaméretei: 1 — Passzív kormánnyal, a főgépek ELŐRE 100%-os fordulata mellett a fordulókör átmérője (D_1) nagyobb, mint az átlagos folyam-meder szélesség (B_1); 2 — Passzív kormánnyal, a főgépek 100%-os fordulata mellett a fordulókört meg kell szakítani, ekkor a ciklois-pálya szélessége (B_2) kisebb, mint a folyam-meder szélessége (B_1), a fordulópálya hossza arányosan megnövekszik; 3 — A Kort-kormányok „befelé”-forgatásával és a főgépek ellentétes irányú 100%-os fordulata mellett a hajótólat a legkisebb méretű ($D_3 = 1,2 L_t$) fordulópályán fordul

sítése szokássá vált. Végrehajtása — az elháríthatatlannak vélt túlfordulók miatt — nem kevés nautikai problémát okozott. A nem kívánt fordulómozgás állandóan ismétlődő jelenség volt és a farral való partrafutás elhárítása miatt mintegy 5 percenként gépi műveletet igényelt. Újabbszokás alakult ki: a túlforduló hajót fordulópályán hagyták, s az előirt egy órát farral körözve hajózta le. A főgépek hátrameneti hőtechnikai méréséhez egyik hajóműveleti változat sem volt megfelelő.

A Kort-kormány új előnyös tulajdonságát: a függetlenítést használtuk fel a hátrameneti főgépróba optimális megvalósításához. A Kort-kormány berendezés függetlenítésével megvalósítható a két Kort-kormány egyidejű ellentétes irányú (hajótolatfordulónál: BEFELÉ, hátramenetben: KIFELÉ) fordítása (15. ábra). A hátra hajózást a Kort-gyűrűk kifelé forgatásával kezdtük. A szükséges kormányerőt az egyik Kort-kormány max $\pm 20^\circ$ -os elforgatásával biztosítottuk. A forduló mozgás megállítására átmenetileg felhasználtuk a másik Kort-kormányt is, amely eddig és az átmeneti működtetés után is, kifelé fordítva maradt.



15. ábra. Hátramenet „kifelé” fordított Kort-kormányokkal

Ez a hajóműveletváltozat igen erős koncentrációt, a megengedhető deviációnak (max 12°) a lehető legrövidebb idő alatti felismerését, a Kort-kormány hidrodinamikus tulajdonságainak megismerését igényelte. Az új hátrameneti műveletváltozatnak már az első alkalommal történt végrehajtása is minőségi változást eredményezett. A korábbi 10—12 nem kívánt fordulót 3—4 gépi művelettel korrigálható kényszerfordulóra csökkentette. További eredmény, hogy a megfelelő fo-

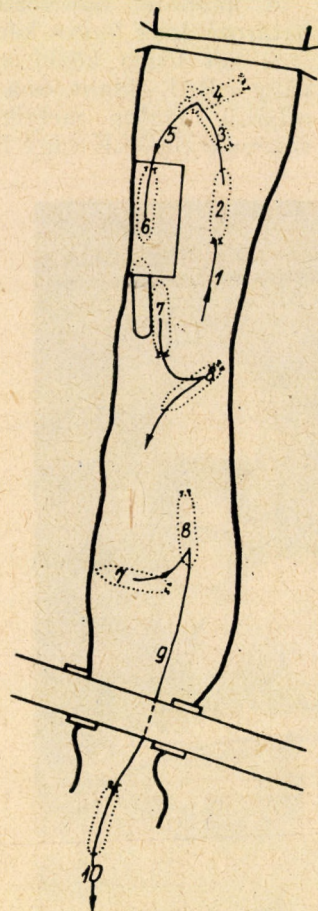
lyamszakasz kiválasztása és a hajó trimmviszonyainak megváltoztatása az egy órás hátrameneti próba kényszerforduló mentes teljesítését lehetővé tette [3].

A hátrameneti Kort-kormányzással kapcsolatos megfigyelésünk, hogy a FŐGÉPEK FÉLÉRŐ-ig terjedő fordulatfokozataiban, a magános hajót kormányállítással — gépi művelet nélkül — irányban lehetett tartani, LASSAN géperőfokozatban pedig a hajó nem volt hajlamos a túlfordulásra. Ezek a tulajdonságok a külföldi szabványok előírásainak, illetve a gyakorlati hajózás követelményeinek — hajóművelet változat nélkül is — teljesen megfelelnek. Kísérleteink pedig azt igazolták, hogy mind a hátrameneti (flanking) kormányval (MS „MOSZKVA” vezérhajó), mind pedig a függetlenített Kort-kormányval (MS „RIGA” vezérhajó) a hajótolat hátramenetben iránystabil, a

hátramenetben ébredő kormányerő képes volt a szándékos és folyamatos iránytól eltérítés folyamatai alatt (hajózás hátramenetben ciklois-pályán) a túlfordulást megállítani és annak ellentétes irányt adni, több fkm hosszú kísérleti hajózás alatt gépi művelet igénye nélkül, a főgépek folyamatos, 100%-os üzeme mellett [4].

A Kort-kormányok KIFELE forgatásával a hátrameneti (kísérleti) hajózás terén elért újabb eredmények műszaki értékelésében a megvalósított nautikai gondolat hidrodinamikai indokolása az alábbi:

Hátramenetben a Waageningen vagy Horn típusú Kort-gyűrű — amelyek nyitásszöge $10,2^\circ$, $12,7^\circ$, és $15,2^\circ$ — oly nagy nyitású ívelt diffuzor, hogy vonalait az áramlás nem képes követni, tehát instabil leválási zónával határolt propellersugár keletkezik. Mivel



Kikötés előtt
180°-os forduló

1. Hajózás Lendületből
2. Jobb Kort-gyűrű: BAL 10°
Jobb főgép: ELŐRE
3. Jobb Kort-gyűrű: BAL 30°
Bal Kort-gyűrű: JOBB 30°
Jobb főgép: ELŐRE
Bal főgép: HÁTRA
4. Jobb Kort-gyűrű: BAL 10°
Bal Kort-gyűrű: 0°
Jobb főgép: ELŐRE
Bal főgép: ALLJ
5. Bal Kort-gyűrű: $\pm 5^\circ$
Bal főgép: ELŐRE-ALLJ
6. Jobb Kort-gyűrű: $\pm 5^\circ$
Jobb főgép: HÁTRA-ALLJ

Kifutás előtt
hátrameneti forduló

7. Bal Kort-gyűrű: JOBB $20^\circ-0^\circ$
Bal főgép: HÁTRA
8. Jobb Kort-gyűrű: BAL $10^\circ-5^\circ$
Jobb főgép: ELŐRE
Bal főgép: ALLJ
9. Bal Kort-gyűrű: JOBB $5^\circ-0^\circ$
Bal főgép: ELŐRE
10. Jobb Kort-gyűrű: BAL $5^\circ-0^\circ$
Jobb főgép: ELŐRE

16. ábra. A Kort-kormányok hajóműveleti lehetőségei

a sugár iránya nem stabil, aránylag *gyenge zavarás* hatására — lehet az egy keresztáramlás vagy kezdődő borulás — a Kort-gyűrű egyik falához szívódik és ezzel a hajóra határozott *eltérítő* erőt gyakorol, ami csak a gyűrű pozícióváltozásának — kormánymozdulat — hatására változik meg. A Kort-gyűrűnek a hátrameneti hajózás alatti 15–20°-os KIFELE FORDÍTÁSA stabil propellersugarat állít elő, és ezáltal zárja a propellersugár vándorlásából keletkező gyakori hajóelborulásokat (hajóelborulás, nem kívánt forduló, túlfordulás). E megfigyelésnek a dunai tolóhajózás jövőjére és fejlesztésére igen komoly hatása lehet [6].

III.

A HAJÓVEZÉNYLÉS ELVEI A KORT-KORMÁNYOKON ÉBREDŐ TOLÓ- ÉS FORDÍTÓERŐK VEZÉRLÉSÉHEZ

A kapitány a nautikai helyzet megítélésénél számoljon a Kort-kormányok függetlenítéséből és a Kort-gyűrűkkel közvetlenül irá-

nyított propellersugár hidrodinamikus hatásaiból kínálkozó, új hajóműveletezési lehetőségekkel.

A Kort-kormányok függetlenítése következtében a hajóműveletekhez váltakozva működtetett két főgép, és a hajócsavar forgása esetén mindegyik főgéphez *egy-egy teljes értékű aktív kormány* áll a kapitány rendelkezésére. A kapitány a főgép vezérlésével nemcsak a tolóerőt ébreszti a Kort-gyűrűben, hanem az azonos oldalon a Kort-kormányt is aktivizálja.

A Kort-kormányok *hidrodinamikus hatásai* közül a legfontosabb: a Kort-kormány *azonnal aktív*, mielőtt a hajócsavar működik; induláskor *nem lép fel* a passzív kormányoknál jól ismert jelenség, a *kezdeti kormányképtelenség*. A Kort-kormányt ezért a főgép megindítása vagy átkormányozása előtt a 0 helyzetbe vagy a tervezett irányba kell beállítani.

A kapitány hajóvezénylő elhatározásának fontos kérdése:

A két főgép közül a JOBB- vagy a BAL-oldalit, és a művelet céljától függően, melyik főgépet vezérelje ELŐRE vagy HÁTRA?

Az általános gyakorlattól eltérően, megfelelő lesz a műveleti oldalhoz viszonyított KÜLSŐ oldali főgép: ELŐRE, és azonos összefüggések miatt, a műveleti oldallal egyező — BELSŐ oldali főgép: HÁTRA vezérlése. A fordulókör középpontjához (vagyis a műveleti oldalhoz) viszonyított külső oldali Kort-kormányon, ELŐRE működő főgép esetében, nagyobb oldalirányú erő ébred; a fordulókör középpontja (vagyis a műveleti oldal) felé eső belső hajóoldalon viszont a HÁTRA forgó hajócsavarok ébresztenek kedvezőbb húzóterelőerőket (12. ábra 4a, 4b munkasémák).

A kormányos tevékenységének — a toló- és fordítóerők együttműködésének — fontos kérdése:

A két Kort-kormányt együtt vagy külön-külön, és ezek közül a JOBB- vagy a BAL-oldali kormányt — a hajó haladási irányától vagy a hajócsavar forgási irányától függően, milyen irányba és mértékben fordítsa el?

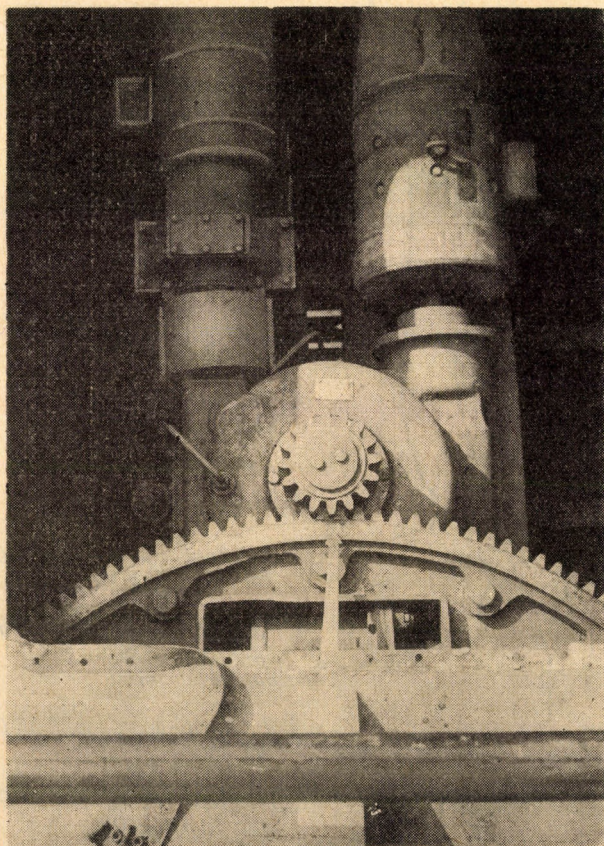
A Kort-kormányok együtt (szinkron) vezérlése csak kivételes esetben célravezető, amikor nagy oldalirányú erő kifejtésre van szükség. A szinkronvezérlés ugyanis a hajó iránystabilitási és fordulékonyossági jellemzőit rontja, hajóműveletek végzésére pedig azért alkalmatlan, mert a Kort-kormány függetlenítésében rejlő hajóműveleti lehetőségeket megszünteti.

A Kort-kormányokat *külön-külön kell működtetni* mind a hajóút alatt (a főgépek 100%-os üzeme mellett), mind pedig a különféle hajóműveleteknél az alábbi esetekben:

1. *Kikötői műveleteknél* (és a hajótolattal egyaránt), a Kort-kormány fordulékonyossági jellemzőire tekintettel:

a) a hajó kisszögű BAL-ra fordításánál a JOBB-oldali Kort-kormányt kell BAL-ra fordítani;
b) a hajó kisszögű JOBB-ra fordításánál a BAL-oldali Kort-kormányt kell JOBB-ra fordítani.

2. *Forduló műveleteknél* és minden alkalommal, amikor a hajótolattal azonnali (egy helyben végrehajtandó) *iránykorrekcióra* van szükség, a Kort-kormányokat BEFELÉ kell fordítani és az egyik főgépet ellentétes irányba kell átkormányozni.



17. ábra. Kormánygéptér a hajó farfedélzetén, a Ward-Leonard típusú elektromotorral

3. Hátrameneti hajózás alatt a Kort-kormányok KIFELÉ fordításával (mindkét főgép 100%-os üzeme mellett) és az egyik kormány vezérlésével kell az iránytartást biztosítani.

A Kort-kormányt mindig a hajócsavar forgásirányától függően kell ELŐRE vagy HÁTRA értelemben vezérelni, még akkor is, ha a hajó az időközben átkormányozott főgép forgásirányával ellentétes irányban halad (16. ábra)

A kormánykihajtás irányát tehát a hajócsavar forgásiránya, mértékét pedig a főgépfordulatfokozat határozza meg, a hajóművelet céljának megfelelően.

Hatásos Kort-kormány kihajtási értékek:

1. Vonalhajózás közben az egyik Kort-kormány 0° , a másik Kort-kormány $\pm 3-5^\circ$;

2. Kikötői műveletekhez max. 10° ;

3. Hátrameneti hajózás közben — 12° -os deviációig — max. 20° ;

4. Fordulóknál az axiométer teljes tartománya felhasználható: $\pm 35^\circ$.

A kapitány — hajóvezénylő tevékenysége során — művelet-folyamatonként előzetesen közölje elhatározásait kormányosával. Ezzel biztosítja a művelet alatt váltakozva vezényelt JOBB- vagy a BAL-olali főgép és a hozzá tartozó Kort-kormány folyamatos együttműködését.

A kormányos a Kort-kormány vezérlésénél legyen figyelemmel a főgép fokozatok és a gépi irányváltás változásaira. A vezérlőpulton (13. ábra) elhelyezett fordulatszámoló kitűnő lehetőséget ad az együttműködésben előforduló műhibák elhárítására.

A kormányos tevékenysége a Kort-kormányok vezérlésénél:

1. A Kort-kormányok kihajtását, ennek axiométeren mért nagyságát és gyakoriságát a minimumra kell korlátoznia.

2. A Kort-kormány hatékonyságát azzal kell biztosítani, hogy a kormánykihajtás növelése helyett a hajócsavar vízszugárhatását hasznosítja, és ennek érdekében a hagyományos „géperőt



18. ábra. Az MS „RIGA” vezérhajó Budapestre érkezik 1964. XII. 1-én, a 21 napos 1500 fkm hosszú tolonajozási kísérletei után

kérek” jelzést kiterjeszti az alábbi esetekre is:

a) amikor kikötői művelet közben a Kort-kormány $\pm 10^\circ$ -os kihajtása sem eredményezte a tervezett hajómozdulatot;

b) amikor lendülettől ELŐRE hajózás közben az iránytartáshoz a Kort-kormány $\pm 20^\circ$ -os kihajtása sem volt elegendő;

c) amikor HÁTRA hajózás alatt a nem kívánt fordulómozgást a két, együtt elfordított Kort-kormány a $\pm 20^\circ$ -os kihajtással sem állította meg.

A függetlenített Kort-kormányok elektromos vezérlése (17. ábra) nem igényli a — hagyományos passzív kormányoknál jól ismert — „kerekezést”, a kormányos fizikai teljesítményét; ennek helyébe lép a Kort-gyűrűkből kilépő propellersugár toló- és fordító, valamint húzó- és terelőhatásainak megismerése, hatékony felhasználása.

Az aktív kormány legfontosabb tulajdonsága a *dinamikus vízszugárhatás*, amely a hajó sebességének növelése nélkül is hatékony kormányzó erőt ébreszt. A főgépek vezénylésénél azt igényli, hogy a kapitány a vízszugárhatás és a függetlenítés hajóműveleti lehetőségeit hasznosítsa: a művelet céljának megfelelő — váltakozó oldali — KORT-KORMÁNY aktivizálásával, a toló- és fordító,

valamint a húzó- és terelőerők egyidejű vezérlésével.

AHAJÓVEZÉNYLÉSELVEI-t a vízszugárhatású függetlenített KORT-KORMÁNYOKKAL épített MS RIGA vezérhajó bemutatásához és tolonajozási kísérleteihez dolgoztuk ki.

Az MHD MS RIGA (18. ábra) nevezetes vezérhajó, exportálása előtt magyar lobogó alatt — első ízben — bizonyította a *Dunán*, hogy a 4-4 lapátos (*flanking rudders*) kormányberendezésnél *hatékonyabb a vízszugárhatású függetlenített Kort-kormány*.

IRODALOM

- [1] Kenderesi János: Schubschiffahrt auf der Donau, Hamburg „HANSA”, 1965. évi 16. sz.
- [2] Balogh Béla: A hajók kormányzásának kérdései, Bp. MHD Műszaki Tájékoztató, 1964. évi 1. sz.
- [3] Hegyi Ottó: A függetlenített KORT-KORMÁNY konstrukciós tulajdonságainak felhasználása a hajó fordulékonyágának és iránystabilitásának növelésére, Bp. MHD Dokumentáció, 1963.
- [4] Hegyi Ottó: Dunai tolonajozási kísérletek az MS „MOSZKVA” vezérhajóval. Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 7. sz.
- [5] B. V. Bogdanov: A „Bratislava” toló-vontatóhajó külön-külön mozgatható Kort-gyűrűkkel. Leningrad, „SUDOSTROJENIJE”, 1962. évi 3. sz.
- [6] Kom Ferenc: Műszaki vélemény ad [3].

A vonali és állomási vágánytengelytávolságok szükséges méretei

STEFANE CZ GYULA

A vasúti pályákon a gyors közlekedés lehetőségének biztosítását a vasutak kezdettől fogva elsőrendű feladatunknak tekintik. Az állandóan növekvő utas- és áruforgalom, a tudomány és technika intenzív fejlődése, valamint a többi közlekedési ágazat versenye a vasutat arra kényszeríti, hogy teljesítményeinek minőségét állandóan növelje. Ma a fuvarozási teljesítmény minőségét főleg a gyorsaság szempontjából ítélik meg. Ezért valamennyi vasút az utazási sebesség megjavításán fáradozik. A balesetmentes forgalom biztosítása mellett a nagyobb sebesség megvalósítására irányuló törekvések azonban nemcsak a mozdonyok vonóerejétől és a vonatott járművek kialakításától függenek, hanem lényegesen befolyásolják azokat a pályák építési sajátosságai is. Egyik ilyen fontos építési sajátosság a vágánytengely-távolság.

Túlzás nélkül elmondhatjuk, hogy napjainkban a közlekedés 120 km/ó sebesség mellett már a legtöbb országban megoldott. Jelenleg a vasutak az új korszakot megnyitó 160—200 km/ó felemelt technikai sebességhatár elérésén fáradoznak. Ezt számos ország (Szovjetunió, Japán, Franciaország, NSZK stb.) a vasútvonalain jelentős hosszban már megvalósította és annak további fejlesztését is tervbevette. Így a Német Szövetségi Vasutaknál az észak-déli és a kelet-nyugati főirányokat 200 km/ó sebességű vonalakká kívánják kiépíteni. Japánban 1964-ben üzembe helyezték az 550 km hosszú *Tokio—Osaka* kétvágányú vonalat, amelyen 200 km/ó sebességgel közlekednek a vonatok. Távolabban ezt az értéket 250 km/órára tervezik felemelni.

A fejlesztés vonatkozásában hazánkban is jelentősen haladunk előre. A felújítások során a MÁV vonalain mind több a 100—125 km/ó sebességre alkalmas pályák hossza, de a célkitűzés, az egyes nagyforgalmú és nemzetközi viszonylatban is fontos vonalakon — a környező országok fejlesztési irányelveivel összehangolva — távolabban a 140 km/ó sebességhatár elérése.

A várható nagysebességű közlekedés, a növekvő személy- és áruforgalom, de a közelmúltban bevezetett *űrszelvényt módosítás* is indokoltá teszi a vonali, valamint az állomási vágánytengely-távolságok részletesebb vizsgálatát.

Az 1-SM űrszelvény és méretei

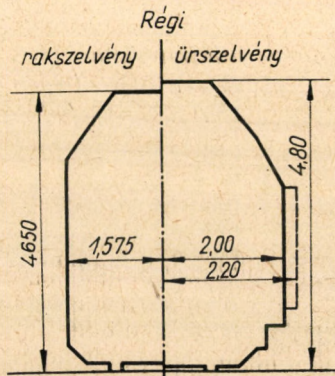
A második világháború után új politikai, társadalmi és gazdasági viszonyok jöttek létre. A szocialista államok vasutai varsói székhellyel nemzetközi szervezetet (OSZZSD) alakítottak. E szervezet gazdaságosabb és az egész európai hálózat részére egységes olyan szerkesztési szelvény bevezetésére tett javaslatot, amely a szállítási teret növelné, a nagyobb szállítandó térfogat elérése érdekében. Ez a törekvés a kapitalista államokban meghiúsult. Ezzel szemben a szocialista államok az elgondolást magukévá tették és határozatilag az 1-VM szerkesztési, illetőleg a rakszelvény méreteinek biztosítására az 1-SM űrszelvényt elfogadták.

A vállalt kötelezettségének eleget téve, a *Magyar Államvasutak* az MSZ 8691. és az MSZ 8692. sz. szabványokat az új előírásoknak megfelelően módosította és az új szabványok érvényét 1964. december 1-től az újonnan épülő, átépítésre, illetve felújításra kerülő 1435 mm nyomközű fővasúti vonalakra, valamint az ezekből kiágazó iparvágányokra előírta (1. és 2. ábra).

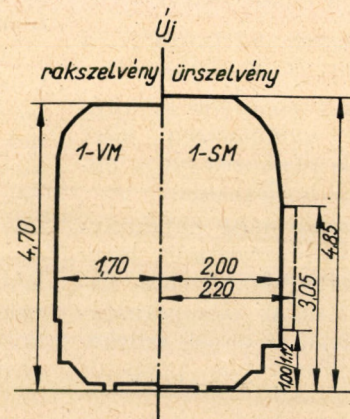
A szabvány — az üzemi célokra szükséges oldalirányú igények figyelembevételével — egyértelműen rögzíti a vágány mentén üresen tartandó teret. Ez lényeges eltérés a régi szabvánnyal szemben. De az űrszelvény körvonal változásán kívül jelentős változásokat találunk még az ívben fekvő vágányok ívpótlékaira vonatkozóan is. Ugyanis, amíg a régi szabvány szerinti űrszelvény méreteit csak a 250 m-nél kisebb sugarú ívekben kellett megnövelni, addig az 1-SM űrszelvény méreteihez már a 4000 m és ennél kisebb sugarú ívekben fekvő vágányok esetén ívpótlékot kell hozzáadni.

A szabvány részletesen foglalkozik még a kétvágányú pálya vágánytengelytávolságával is, és — mint azt a későbbiekben látni fogjuk — megnyugtatóan szabályozza.

Fontos kérdés az űrszelvény és a szerkesztési, illetőleg rakszelvény kölcsönös összefüggésének figyelembevétele, ami biztonsági szempontból világosan elhatárolt. Itt elsőrendű érdek az, hogy a járművek a vonalon akadály nélkül közlekedhessenek.



1. ábra



2. ábra

E célból a két jármű oldalsíkja között ún. *biztonsági köznek* kell lennie. Ez a biztonsági térigény a legnagyobb sebesség mellett is fennáll. A másodrendű érdek a gazdaságosság, ezért a pálya melletti létesítményeket, rendeltetésüknek megfelelően, a lehető legközelebbre igyekszünk építeni.

Az úrszelvény szélességének meghatározására az üzemeltetés során adódó *felépítményi és jármű-egyenletlenségeknek* döntő a hatása. Ezek a hatások — amint azt az erre vonatkozó kísérletek is igazolták — az új, nyugodtabb járású kocsik és a súlyos vasbetonaljak bevezetése folytán, a vágányok jobb fenntartására való tekintettel, a korábbiakhoz képest jóval kisebbek. Ez lehetővé teszi, hogy a szerkesztési, illetőleg rakszelvény és az úrszelvény között szűkebb biztonsági térrel számoljunk. Így adódik, hogy bár a régihez viszonyítva az 1-VM kocsiszerkesztési szelvény 25 cm-rel szélesebb, mégis megmaradhat az 1-SM úrszelvény-nél a 4,0 m-es szelvény szélesség. Természetesen, az így kapott szűkebb biztonsági térnél az előírt minimális távolságok következetes betartására fokozottan ügyelnünk kell.

Fentiek figyelembevételével tegyük vizsgálat tárgyává a vonali vágánytengely-távolságok kérdését.

A vonali vágánytengely-távolságok méretei

Az egyes vasutak előírásaiban szereplő vonali vágánytengely-távolságok értékeinek eredetére a legtöbb esetben nem találunk megalapozott indokolást. Ezek nagyjából a gyakorlatban bevezetett adatokra támaszkodó és általában a *sebességtől függetlenül* rögzített értékek.

Két- vagy többvágányú pályák vágányainak tengelytávolságát azonban elsősorban az a minimális követelmény szabja meg, hogy a két egymás mellett fekvő vágányban a *rakszelvény-térigény és a megfelelő biztonsági köz* meglegyen. Az így kialakított vágánytengely-távolságot — mint azt a kísérletek és a gyakorlat is bizonyítja — a nagysebességű pályák esetében nem szükséges megváltoztatni, mert a *sebességemelés a vágánytengely-távolságot nem befolyásolja nagy mértékben*.

Korábban 3,60 m tengelytávolsággal építettük kétvágányú pályáinkat a nyíltvonalon, újabban ezt a távolságot a biztonság fokozása érdekében 4,00 m-re emeltük fel.

Összehasonlításként az 1. táblázatban közöljük néhány államnak a *vonali tengelytávolságra* vonatkozó előírásait, az alkalmazási feltételekkel együtt.

Mint a táblázatból is láthatjuk, a nyílt vonali vágánytengely-távolságok országoként elég nagy eltérést mutatnak, azonban a legkisebb 3,507 m-es távolság is — amelyet *Belgium* használ — kielégíti azt a követelményt, hogy az $R > 250$ m-es ívben a kétvágányú pályán találkozók nemzetközi forgalomra engedélyezett járművek biztonsággal kerülhessék egymást.

A következő legkisebb vágánytengely-távolság 3,57 m, melyet *Franciaország és Olaszország* használ.

A minimális követelményként már korábban rögzített feltételen felül, kihatással vannak még a vágánytengely-távolságra az ívviszonyok és ennek folyamánként a túlemelések, amelyekről a vágánytengely-távolság nagymértékben függ.

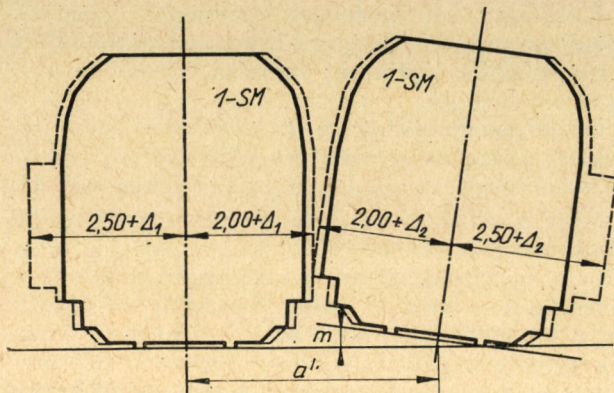
A biztonsági köz és az ívviszonyok összefüggései

Mint már rögzítettük, az 1-VM szerkesztési, illetve rakszelvény 25 cm-rel szélesebb, mint a régi szabványos rakszelvény, viszont az 1-SM úrszelvény szélességben változatlan maradt. Ez azt jelenti, hogy egyenes és 4000 m-nél nagyobb sugarú íves kétvágányú pályán a vonatok találkozásánál a biztonsági köz is 25 cm-rel csökken. A kérdést forgalombiztonsági szempontból is megvizsgálva azt találjuk, hogy 3,60 m vágánytengely-távolság mellett 0,20 m, míg 4,0 m vágánytengely-távolság mellett 0,60 m biztonsági köz adódik az egymás mellett elhaladó két jármű között. (1-VM szerkesztésű kocsik esetén a megengedett legkisebb vágánytengely-távolság 3,75 m.)

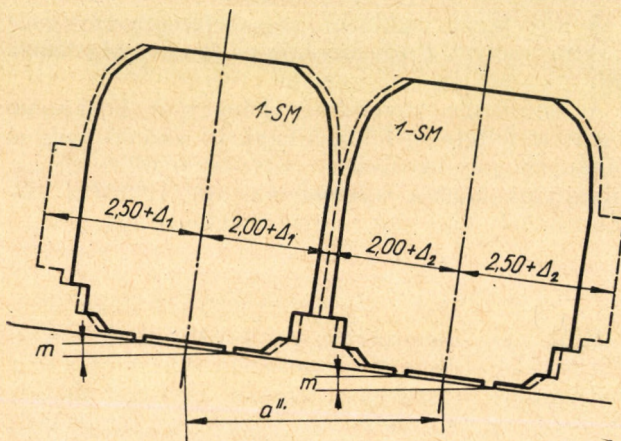
Ívekben a túlemelés mértéke és az ívben elhelyezkedő kocsik térigénye döntően befolyásolja a vágánytengely-távolságot. Azért, hogy ilyen esetekben is meglegyen a szükséges biztonsági köz, a vágányok tengelytávolságát növelni kell. Erre

1. táblázat

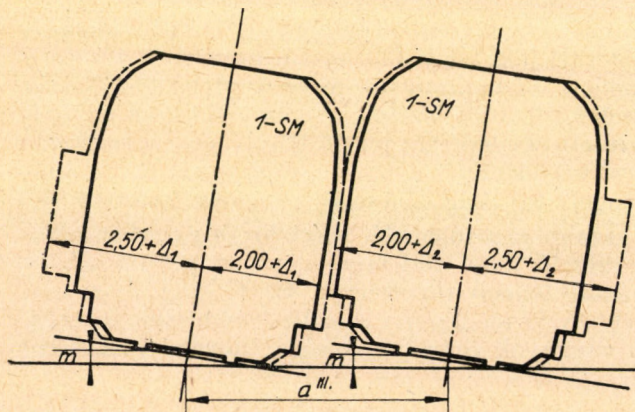
Sorszám	Állam	Vágánytengely-távolság m-ben	Alkalmazási feltétel	
1.	Ausztria	4,00	$R \geq 250$ m-nél	
2.	Belgium	3,507 3,757 és 4,007		
3.	Csehszlovákia	4,00 4,10	V > 120 km/ó sebesség esetén Nyíltvonalon, $R \geq 4000$ m Nyíltvonalon $700 < R < 4000$ m $R < 400$ m-nél minimum 4,25 m	
4.	Dánia	4,25		
5.	Finnország	4,10		
6.	Franciaország	3,57		
7.	Hollandia	4,00		
8.	Lengyelország	4,00		
9.	Olaszország	3,57		
10.	Portugália	3,785		
11.	Svájc (CFF)	3,80 3,60		
12.	Svédország	4,50		
13.	Törökország	4,00		
				1665 mm-es nyomtávolság Fővonalakon A többi vonalon



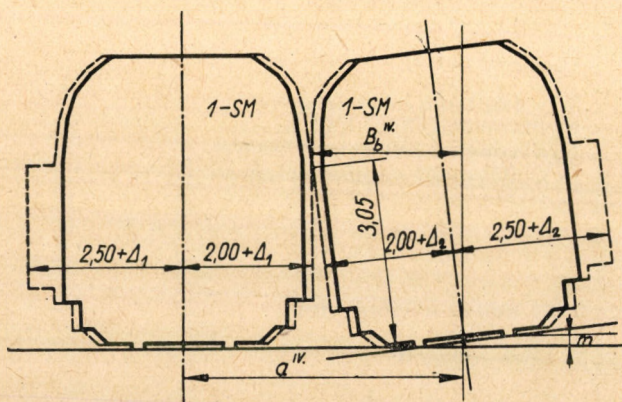
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

vonatkozóan hazai viszonylatban az MSZ 8691. sz. szabvány tartalmaz előírásokat. A vágánytengely-távolság növelése mértékének kiszámításánál — a vágány kölcsönös magassági helyzetét figyelembevéve — az alábbi főbb eseteket kell megkülönböztetni.

1. Az ívekben fekvő vágányokban *tülemelés nincs*, vagy csak a belső vágány van tülemelve (3. ábra). Ez esetben a vágányok tengelytávolsága az alap vágánytengely-távolsághoz adott ívpótlékok összege:

$$a_I = a + \Delta_1 + \Delta_2$$

ahol a = az alapvágánytengely-távolság (4,0 m),
 Δ_1 és Δ_2 = az ívsugártól függő ívpótlék.

2. Mindkét vágány azonos tülemelésű és a sín-szálak a tülemelésnek megfelelő közös ferde síkon fekszenek (4. ábra). Ez az eset a vágányokon átvezetett közös érintősíkú közötti keresztezésnél fordul elő. A vágánytengelyek vízszintes távolsága — amelyet ki kell tűzni és ami a kivitelező, valamint a fenntartó mérnököt érdeklí — az alap vágánytengely-távolságból, a két ívpótlékból és egy redukáló tényezőből tevődik össze:

$$a_{II} = a + \Delta_1 + \Delta_2 - r$$

ahol r = redukáló tényező.

3. Mindkét vágány azonos tülemelésű, de a két vágány pályaszintje azonos magasságban van (5. ábra). A kétvágányú pályákon ez a leggyakoribb eset. A vízszintes vágánytengely-távolság megállapítása a 2. pont alattival azonos, csak a redukáló tényező pozitív értékkel szerepel:

$$a_{III} = a + \Delta_1 + \Delta_2 + r.$$

4. Az ívekben fekvő vágányoknál *csak a külső ívben van tülemelés* (6. ábra). A vágányok tengelytávolsága a fél alapvágánytengely-távolsághoz adott ívpótlékok és a legveszélyesebb belső űrszelvénypont vágányközéptől mért vízszintes távolságának összege:

$$a^{IV} = a/2 + \Delta_1 + \Delta_2 + B_b^{IV}$$

ahol B_b^{IV} = az űrszelvény 3050 mm magasságban levő pontjának B_b értéke.

Mint látjuk, a kétvágányú pályák íveiben a vágánytengely-távolságok meghatározására szigorú előírások születtek. Ennek ellenére az egyenes és íves szakaszok találkozásánál, de magában az ívekben is, a növelésből adódó vágánytengely-távolság változásokat többféleképpen lehet elérni. Hosszabb pályaszakaszon pl. a szabvány szerint kiszámított vágánytengely-távolság változások, a tervezés, az építés, de különösen a pályafenntartás terén igen sok nehézséget jelentenek. Olyan pályaszakaszokon tehát, ahol egyenesek és ívek váltakoznak, az érvényes rendeletek az eltérő vágánytengely-távolságok helyett — a vonalon előforduló $R = 300$ m-nél nem kisebb ívek esetén — közös nevezőre hozva *végig azonos*, 4,25 m-es vágánytengely-távolságot írnak elő. De az ésszerűség és a célszerűség is azt diktálja, hogy minden egyes kétvágányú vonalat, átépítése előtti előkészítése során — a tervezést megelőzően — egyé-

szempontokon felül még a vágánytengely-távolság szempontjából is felülvizsgáljanak. E vizsgálat alkalmával azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a nagyobb vágánytengely-távolság *alépitményi koronaszélesítésekkel*, illetve *műtárgyhosszabbításokkal* jár.

Az eddig elmondottakat összegezve egyértelműen megállapíthatjuk, hogy az *érvényes előírásoknak megfelelően épített kétvágányú pályáink vonali vágánytengely-távolsága a távlatban tervezett nagy sebességek esetén is megfelelő lesz.*

A másik igen fontos és a vonalival szervesen összefüggő kérdés az *állomási vágánytengely-távolság meghatározása.*

Az állomási vágánytengely-távolság méretei

Az érvényben levő rendeletek előírják, hogy állomásokon az alapűrszelvény szélességét, üzemi szempontból a sínfej vízszintes érintő síkja felett, az 1,00/1,12 m magasságban fekvő ponttól a 3,05 m magasságig 0,20 m széles ún. oldaltérrel meg kell növelni (2. ábra, bal oldal). Ezzel az űrszelvény legnagyobb félszélessége 2,20 m-re adódik. Ezt a távolságot kell figyelembe venni az állomási vágánytávolságok kialakításánál, mivel ezen belül semmiféle tárgy nem kerülhet. Eszerint az *állomásokon az elméleti legkisebb vágánytengely-távolság $2 \times 2,20 = 4,40$ m lehet.* Egy fényjelző árboe vagy egy oszlop felállításához pl. 0,08—0,10 m szélesség szükséges. Ez azt jelenti, hogy a vágányok közé beépített jelzők vagy oszlopok esetén, mint legkisebb vágánytengely-távolság 4,50 m szükséges. Azonban egyik esetben sincs szabad távolság az űrszelvények, illetőleg az űrszelvény és az oszlop között.

Mivel az állomásokon mindig számolni kell a két vágány közé elhelyezett létesítményekkel (kerítés, váltóállítók, jelzők stb.), valamint az ott közlekedő személyekkel, a balesetmentes üzem érdekében a *vágányokat az elméleti legkisebb vágánytengely-távolságnál nagyobb vágánytengely-távolsággal építjük.*

A legutóbbi MÁV rendeletek állomásokban a vágányok szabványos tengelytávolságát 4,75 m-ben állapították meg. Mellékvonalakon megengedtek még 4,50 m-t is, azonban előírták, hogy átépítés esetén ezeket is egységesen 4,75 m-re kell átépíteni. Természetesen az állomási vágányokban ez a méret *minimumnak* tekinthető, mert üzemi és egyéb érdekek még nagyobb távolságokat is megkívánhatnak.

A közelmúltban bevezetett nagyobb járműszerkesztési szelvény és a hozzá tartozó űrszelvény megkívánta a 4,75 m-es állomási vágánytengely-távolságok felülvizsgálatát.

Mint tudjuk, a régi járműszerkesztési, illetőleg rakszelvényvel szemben 0,25 m-rel szélesebb az új 1-VM szerkesztési szelvény. Ahhoz, hogy a vágányok között a biztonság a korábbival azonos legyen — a mutatkozó biztonsági köz-csökkenést figyelembe véve — a vágánytengely-távolságot 0,25 m-rel megnövelve, 5,00 m-re kellett felemelni. Hasonló megfontolások alapján a német és cseh-szlovák vasutak is módosították fővonalai állomásikon a vágányok távolságát.

De a vágánytávolságot nemcsak a már ismertett tényezők, azaz a vágányok közötti létesítmények elhelyezése és a szélesebb járműszerkesztési szelvény-mérete befolyásolják, hanem kihatással van rá a vágánykapcsolások kialakítása, valamint az utazó személyek és a vágányok között szolgáló teljesítő vasutas dolgozók biztonsága is.

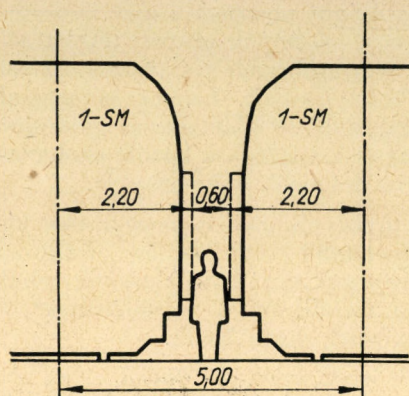
A felemelt vágánytávolság — a használatos kitérőtípusokat figyelembe véve — az eddiginél *kedvezőbb vágánykapcsolásokat* tesz lehetővé, tehát a módosítás mind üzemi, mind pályafenntartási szempontból előnyösnek mutatkozik.

A vágányok között közelekedő *utasok* és az ott dolgozó *vasutasok* biztonságát azonban hazai viszonylatban még konkrétan nem vizsgálták. Tehát olyan adatok, amelyek segítségével az utasok vagy a kocsik kezelését és rendezését sokoldalú, gyakran veszélyes üzemi munkával végző vasúti dolgozók részére szükséges állomási vágánytávolság meghatározható lenne, nem ismeretesek. E kérdéssel *dr. Zschweigert* foglalkozott behatóbban, aki a vágánytávolságok szükséges méretét a munkavédelmi előírások alapulvételével, az egyes munkafolyamatok különleges feltételeihez alkalmazkodva, határozta meg. A létesítmények teljesítő-képességének növelésére és a nagyobb sebességekre tekintettel indokoltnak tartjuk — a külföldi tapasztalatok felhasználásával — a vágányok között mozgó személyek biztonsága érdekében a vágánytávolság szükséges méretét hazai viszonylatban is részletesebben tárgyalni.

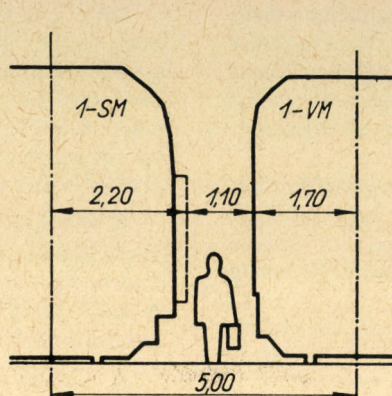
A helyszükséglet meghatározása

A *Magyar Államvasutak* utasításai és óvórendszabályai nem tartalmazznak világos és részletes, számadatokkal alátámasztott előírásokat a vágányok között mozgó személyek helyszükségletére. Az érvényben levő „MÁV Forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabálya” pl. a II. fejezet 37. pontjában előírja: „Azokon az állomásokon és egyéb munkahelyeken, ahol rendszeres síktolatás folyik, továbbá gurítódombokon, vágányok mellett 120 cm széles padkát kell létesíteni, hogy a kocsik összevagy szétkapcsolását végző dolgozók könnyen és biztosan mozoghassanak.” Ugyanezen óvórendszabály 42. pontja a vágányok közötti magatartást a következőképpen szabályozza: „A vágányok közötti ténykedésnél (pl. vonatok menesztésénél) úgy kell elhelyezkedni, hogy a szomszédos vágányon közlekedő járművek a testi épséget ne veszélyeztessék”.

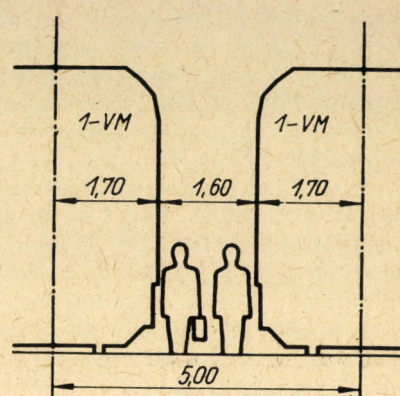
Mint látjuk, ezek az előírások a tárgyalt témára vonatkoztatva valóban csak általános érvényűnek tekinthetők. Azért, hogy a megoldáshoz közelebb kerüljünk, elsősorban a *minimális helyszükséglet értékét* — tehát az egy álló személy részére szükséges távolságot — kell meghatározunk. Erre nézve határozott előírást találunk az „Építőipari balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály”-ban, amelyet a *Szakszervezetek Országos Tanácsával*, az egészségügyi miniszterrel, továbbá a közlekedés- és postaügyi miniszterrel egyetértésben 2080/



7. ábra



8. ábra



9. ábra

28/1954. MT.h.sz. alatt adtak ki. Az V/c. fejezet 19. és 31. pontjai előírják, hogy a személyek közlekedésére szolgáló szabadon levő rész 0,60 m-nél kevesebb nem lehet.

A vizsgálatnál azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a jármű *sebességét*, mert a sebességgel együtt járó örvénylő *légmozgás* hatásal van a helyszükséglet megállapítására.

Két szomszédos vágányon történő jármű-mozgásoknál feltétlen szükséges, hogy az előírt úrszelvény-szélesség szabadontartása mellett a *minimális helyszükséglet* (0,60 m) biztosítva legyen. Eszerint a szükséges vágánytávolság $4,40 + 0,60 = 5,00$ m-re adódik (7. ábra).

Kétségtelen, hogy az adott helyzet, mind az utasra, mind a vasúti dolgozóra a legveszélyesebb. Szerencsére, e veszélyes zónában való tartózkodás ritkán fordul elő, mert ott még kis sebességek esetén is tilos a szolgálati ténykedés, és azt legtöbbször még időben ki tudják üríteni.

A gyakorlatban megkülönböztetünk még olyan esetet, amikor a két vágány közül *csak az egyik vágányon* van járműmozgás vagy amikor a két szomszédos vágányon a szerelvény áll.

Az első esettel igen gyakran találkozunk közbelső vagy csatlakozó állomásokon vonattalálkozások, illetőleg vonatcsatlakozások alkalmával. De ugyanez a helyzet az állomási mellékvágányokon is, amikor egy álló kocsicsoport mellett kocsirendezés céljából tolatnak.

A *csomaggal közlekedő utas* — a minimális helyszükséglettel szemben — már nagyobb (kb. 0,8—1,0 m széles) helyet igényel. Az egyszerűbb vasúti szolgálati tevékenységet is csak szélesebb munkaterületen lehet elvégezni. A már idézett „Építőipari balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály” V/c. fejezet 31. pontja pl. előírja, hogy abban az esetben, ha a munkaterületen anyagot raknak le, a minimális szélesség 0,80 m. Ezt a megnövekedett helyigényt azáltal lehet biztosítani, hogy a munkaterület azon az oldalon, amelyen járműmozgás nincs, az álló járművek oldalsíkjáig megnagyobbítható (8. ábra).

Csomaggal közlekedő utasok egymás-kerülése, valamint helyigényes szolgálati ténykedés (pl. fékpróbára jelzés adás) elvégzése minden nehézség

nélkül azonban csak akkor lehetséges, ha a két szomszédos vágányon nincs egyidejű járműmozgás. Ebben az esetben a munkaterület szélessége mindkét oldalon az álló járművek oldalsíkjáig terjedhet (9. ábra).

Meg kell még említenünk a járműsebesség hatását a helyszükséglet megállapítására. Ugyanis a nagyobb sebességekkel a kocsi kilengése is fokozódik, az erősödő örvénylő légmozgások is nagyobb biztonsági távolságot igényelnek. *Zschweigert* erre vonatkozóan háromféle sebességtartományt különböztet meg.

A sebesség tekintetében azok a vágányok vehetők figyelembe, amelyeken vonatforgalom bonyolódik le.

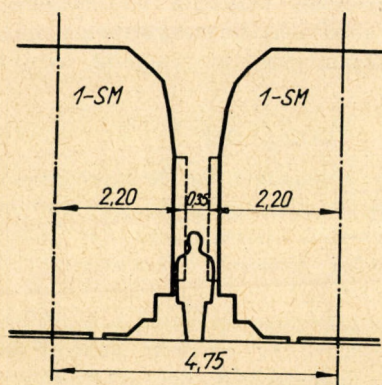
A *kitérő irányban bejáró vonatok* sebessége rendszerint $V \leq 40$ km/ó, de az átmenő fővágányokon sem haladja meg ezt az értéket, ha a vonat az állomáson megáll. Ilyen esetben a munkaterület határvonala az alapúrszelvény szélességének az ún. oldaltér szélességével megnövelt távolsáig terjedhet.

$40 < V < 120$ km/ó sebességgel közlekedhetnek a megállás nélkül áthaladó vonatok az állomási fővágányokban, illetőleg a megálló vágányokban az esetben, ha a beépített kitérők ezt lehetővé teszik. Ilyenkor a vágányok mellett *elvileg mindenféle szolgálati ténykedést kerülni kell*. Ennek ellenére gyakran szükséges a kérdéses vágányok mellett üzemi feladatok elvégzésére munkaterületet biztosítani. A munkaterület határát, a nyílt pályán előírt jelzők és oszlopok elhelyezési távolságához hasonlóan, a vágánytengelytől 2,50 m távolságra kell meghúzni.

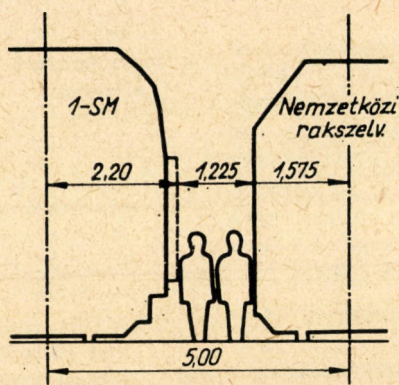
A *120 km/ó feletti sebesség* kérdésével, mivel az különleges biztonsági intézkedéseket igényel, jelen tanulmányunkban részletesen nem kívánunk foglalkozni.

Az állomási vágánytengely-távolság és a munkaterület viszonya

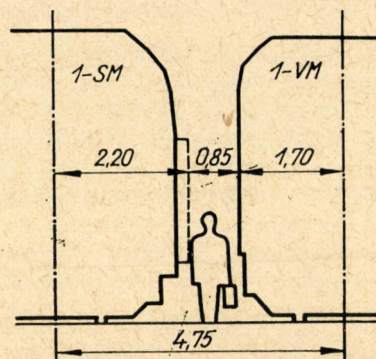
A Magyar Államvasutak érvényben levő előírásai szerint a jövőben új létesítményeknél és az állomások teljes felújításánál a vágánytengely-távolság 5,0 m. Amennyiben a felújítási munkák végrehajtásánál beépítettség vagy egyéb akadály miatt az



10. ábra



11. ábra



12. ábra

5,0 m-es vágánytengely-távolság nem biztosítható, megengedett a 4,75 m-es vágánytengely-távolság is.

Tanulmányunk előző fejezetében megfelelő csoportosításban részletesen foglalkoztunk a vágányok között közlekedő utasok vagy az ott dolgozó vasutasok biztonsága érdekében szükséges terület-igényekkel, amelyeket számszerű adatok alátámasztásával vezetünk le.

Az eddigi eredmények figyelembevételével a vágánytengely-távolságok és a munkaterület szélességek között az alábbi összefüggéseket lehet megállapítani:

Az 5,00 m-es vágánytengely-távolsággal, abban az esetben, ha a két szomszédos vágányon egyidejű vonatközlekedés van, csak a minimális helyszükségletet (0,60 m) lehet biztosítani (7. ábra). 4,75 m-es vágánytengely-távolság esetén ez a biztonsági köz már csak 0,35 m-re adódik (10. ábra).

Kedvezőbbben lehet a munkaterület kérdését megítélni, ha a szomszédos vágányok közül csak az egyik vágányon van $V \leq 40$ km/ó sebességű járműmozgás. Ebben az esetben a munkaterület szélessége 1,225–0,85 m között változhat, aszerint, hogy a vágánytengely-távolságtól függően milyen járműszerkezeti szelvényt veszünk figyelembe (11. és 12. ábrák).

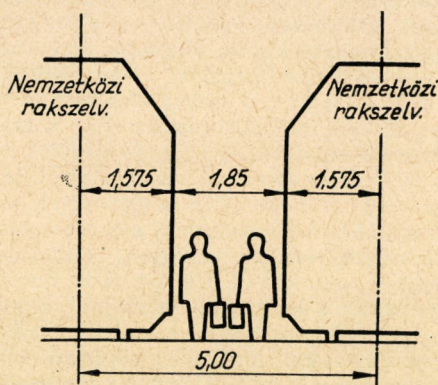
Mint látjuk, a kiadódó értékek kétségtelenül használhatóbbak, azonban még nem lehet őket kedvezőnek tekinteni.

A legkedvezőbb munkaterület-szélesség — az 5,00 m-es vágánytengely-távolság és normál szélességű

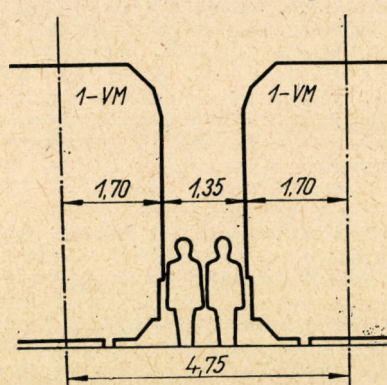
kocsik esetén — biztosítható, ha a két szomszédos vágányon nincs járműmozgás (13. ábra). Ekkor a járművek oldalsíkjai között 1,85 m távolság adódik, amely mellett már lehetőség nyílik — a vágányok között közlekedő utasok számára — a kerülésre. Ez a szélesség már lehetőséget ad a vágányok között szolgálatot teljesítő dolgozók számára az akadálymentes munkára is. A legkisebb szélesség, az 1-VM járműszerkezeti szelvény esetén, 4,75 m-es vágánytengely-távolság mellett alakul ki (14. ábra). A rendelkezésre álló 1,35 m-es távolságon belül az utasok még közlekedni tudnak ugyan, azonban a szolgálati ténykedések már bizonyos korlátozást tesznek szükségessé (pl. az optikai jelzések adása akadályokba ütközhet).

Végezetül külön kell foglalkoznunk még az állomási mellék- és a rendező pályaudvari vágányok kérdésével. Ezek nagyrészt ugyancsak 4,75 m-es vágánytengely-távolságra épültek és épülnek ma is. Álló járművek esetén — a legkedvezőtlenebb állapotban — itt is az 1,35 m-es munkaterület szélességgel kell számolnunk. Ez a távolság — amint azt már korábban is rögzítettük — némi korlátozások mellett, a szükséges vasútüzemi munkák elvégzését még lehetővé teszi. Viszont ha az egyik vágányon járműmozgást is feltételezünk, akkor már a minimális munkaterülethez szükséges szélességnél alig nagyobb szélességet, azaz 0,85 m-t tudunk csak biztosítani.

Javulást fog jelenteni e területen egyrészt a gépesítés bevezetése, másrészt a kocsiknak központi ütközőkkel történő felszerelése.



13. ábra



14. ábra

Összefoglalás

Mint látjuk, az I-SM úrszelvény bevezetése — az egyenes és 4000 m-nél nagyobb sugarú ívekben fekvő kétvágányú pályán — a távlatban előirányzott nagy sebességek esetén sem zavarja — az érvényes 4,0 m-es vonali vágánytengely-távolság mellett — a balesetmentes közlekedést. Egyenesek és 300 m-nél nem kisebb sugarú ívek váltakozása esetén azonban indokolt — közös nevezőre hozva — nagyobb vágánytengely-távolságot előírni.

Állomásokon az I-SM úrszelvény, illetőleg az I-VM szerkesztési és rakszelvény figyelembevétele — mivel az úrszelvény, illetőleg a szerkesztési és rakszelvény, valamint a vágánytengely-távolság összefüggéseinek jelentős a szerepe a biztonságban — szükségessé teszi az állomási vágánytengely-távolság megnövelését.

Tanulmányunkban rámutattunk arra, hogy szabványos vágánytengely-távolságként elsősorban az 5,0 m-es távolság jöhet számításba. Egyes esetekben, így pl. a tehervonati tárolóvágányoknál, a középütközős kapcsolóberendezések és a további gépesítés, valamint automatizálás bevezetésénél stb. a 4,75 m-es vágánytengely-távolság — mint legkisebb tengelytávolság — is meghagyható. Így a jövőben — egy állomáson belül — az egységes vágánytengely-távolságról a különleges üzemi feladatokhoz alkalmazkodva, le kell mondani.

A tanulmányunkban tárgyalt vágánytengely-távolságok megvalósítását természetesen a *gazdasági hatások* szempontjából is vizsgálat tárgyává kell tenni.

IRODALOM

- Kentaro Matsubara*: Anpassung der Gleisverlegung, Linienführung und Oberbauunterhaltung an sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten. Monatschrift der Internationalen Eisenbahn Kongress Vereinigung, 1962. évi 2. sz.
- A. Thille*: Anpassung der Gleisverlegung, Linienführung und Oberbauunterhaltung an sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten. Monatschrift der Internationalen Eisenbahn Kongress Vereinigung, 1962. évi 4. sz.
- Grau Berthold*: Pouziti prujezdného prurezu I-SM na zeleznicich v NDR. Zeleznici doprava a technika, 1960. évi 9. sz.
- Manfred Zschweigert*: Die erforderliche Grösse der Bahnhofsgleisabstände bei Anwendung der Lichtraumumgrenzungslinie I-SM/DR, Deutsche Eisenbahn Technik, 1965. évi 5. sz.
- 101560/1965.I/6.A.: Új úrszelvény bevezetése a Magyar Államvasutaknál. Magyar Államvasutak Hivatalos Lapja, 1965. évi 10. sz.
- MÁV D12.: Vasúti Felépítmény Műszaki Útmutató.
- MÁV D 21.: Tervezési irányelvek.
- MSZ 8691.: Úrszelvény 1435 mm nyomközű, nem vilamos üzemű vonalakra.

Könyvszemle

Gépjárműközlekedési üzemgazdaságtan

Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 418 old., sokszorosítás
(ára fűzve: 39,— Ft)

A kiadvány a gépjárműközlekedés területén szervezői, vezetői beosztásban dolgozók részére kíván segítséget nyújtani a szállítástervezés és szervezés, valamint a karbantartás és felújítás feladatának gazdaságos megoldásához. Tartalmát tekintve tanulmánygyűjtemény, amely egyes feladatok optimális megoldási lehetőségeivel foglalkozik és ezeket számos gyakorlati példán keresztül igyekszik könnyebben érthetővé tenni.

A könyv hat részből áll. Az I. rész a *közlekedés feladatáról*, az egyes közlekedési ágazatoknak a szállításban való részvételéről, a gépjárműközlekedés népgazdasági helyéről és szerepéről szól (*dr. Kádas Kálmán*). A II. rész a *szállítási folyamatok tervezését és elemzését* tárgyalja, kitérve a kapacitás kérdéseire, a termelési függvények felhasználására az áruszállítási folyamat elemzésében, valamint az önköltség elemzésére. A III. rész tartalmazza az *operációkutatói módszereket* a gépjárműközlekedésben, beleértve a vonatkozó matematikai programozási eljárásokat (szállítási és körutazási probléma, járatszerkesztés), valamint a várakozó sorok elméletét és a Monte Carlo technikát. A II. és III. rész *dr. Szántó Emil* munkája. A IV. rész (*dr. Kovács László*) a *munkagazdaságtani* problémákat, valamint az emberi munkával foglalkozó egyéb tudományok eredményeinek gépjárműközlekedési felhasználását tárja fel. Az V. rész (*dr. Veroszta Imre*) a gépjárművek *fenntartási kérdéseivel* foglalkozik (karbantartás, nagyjavítás, az ezeket szolgáló létesítmények), végül a VI. rész (*dr. Martonyi Imre*) az *autójavító vállalatok gazdálkodását* tárgyalja (termelési feladatok, termelékenység, önköltség).

Vághelyi János: Könnyűfém járműszerkezetek szegecselése

Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó, 157 old. 46 ábra
(ára fűzve: 8,40 Ft)

A „*Technológia*” sorozatot főként szakmunkások számára adja ki a Műszaki Könyvkiadó. Új kötetének időszerűségét az adja meg, hogy a *járműipar* minden ágazatában elterjedten használják a *könnyűfémeket*, mindenekelőtt az alumíniumot; a könnyűfémek igen elterjedt kötőmódja pedig a *szegecselés*.

Az általános ismertetés után — ami a jó szegecsekötésre és annak élettartamára vonatkozik — a szerző a mechanikai és technológiai anyagjellemzőket, a szegecselésnél fellépő feszültségeket és azok megoszlását, a használt könnyűfémeket tárgyalja. Ezt követően ismerteti a szegecselést megelőző hőkezeléseket, a szegecsek alakját és fajtáit, a használatos kézi és gépi származásokat. Külön fejezetek foglalkoznak a szegecselendő alkatrészek előkészítésével, a szegecselés munkamenetével, különleges eseteivel, vizsgálataival és hibáival, a szerviz- és javítási munkák irányelveivel. A kis kötet végül megismerteti az olvasóval a szegecselési normaképzés, a munkavédelmi szabályok, valamint a vonatkozó magyar szabványok legfontosabb tudnivalóit is. Igen hasznosak a könyvben található *súlytáblázatok*, amelyek az alumíniumból és alumíniumötvözetből készült használatosabb magyar szabványú félgyártmányokra vonatkoznak, továbbá néhány fontosabb *magyar szabvány* könnyűfém-szerkezetekre vonatkozó részei.

A vasúti Diesel-mozdonyos tolatás gazdaságosságának kérdései

TÓTH LÁSZLÓ

I. BEVEZETÉS

A magyar közlekedés a népgazdaság egészében, az anyagi termelés folyamatában igen jelentős helyet foglal el. Ez nemcsak a közlekedési állóeszközök nagy értéke, illetőleg mennyisége, hanem a létrehozott termelési érték és a közlekedési dolgozók létszáma alapján is helyálló megállapítás.

A népgazdaság, ezen belül az egyes termelési ágazatok, valamint a közlekedés között jól meghatározható kapcsolatot lehet kimutatni. Ezek alapján megállapítható, hogy a közlekedésre és így a vasútra is jelentős feladatok hárultak eddig is, a jövőben pedig még fokozottabb teendők várnak.

A feladatok nagyságrendjét, valamint a fejlődés ütemét jelzi, hogy népgazdasági szinten a második ötéves terv végén az összes átkm 80%-át a vasút teljesítette. A mennyiséget tekintve további folyamatos növekedés várható: a fejlődés üteme a harmadik ötéves terv végére 120%-os, míg a negyedik ötéves terv végére előreláthatólag több mint 135%-os lesz.

Mindezek a feladatok egyre sürgetőbb kérdéssé tették és teszik a vasút korszerűsítését.

A korszerűsítés kiterjed a helyhez kötött forgalmi, vontatási berendezésekre, pályára, javító-bázisokra éppúgy, mint a vontató és vontatott járművekre. A korszerűsítés egyik iránya a dieselítés. A törzshálózat villamosításra meg nem érett vonalain, valamint a hálózat további megmaradó részén a perspektív cél az, hogy az igen gazdaságtalan gőzmozdonyokat minél rövidebb időn belül új, üzembiztos, nagyobb kapacitású, gazdaságos Diesel-mozdonyokkal váltsuk fel.

A mozdonyok egy része a fő- és mellékvonali, a másik része pedig a tolató és gurítódombi szolgálatból adódó teljesítmények ellátására szükséges.

A tanulmány címe ez utóbbi feladatkör betöltésére alkalmas vonatjárművekre utal és további fejtegetésünk fő iránya is a Diesel-tolatás.

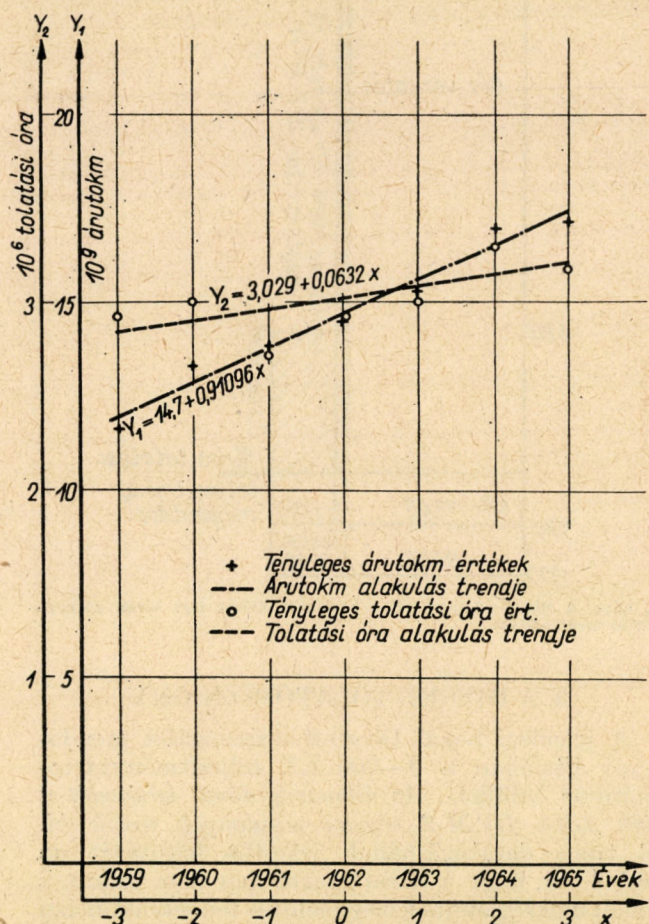
2. DIESEL-TOLATÁS FEJLŐDÉSE

A tolatási munka a vasút személy- és áruszállításának egyaránt elengedhetetlen része. Természetesen mennyiségét, és jelentőségét tekintve az áruszállításnál döntő a szerepe.

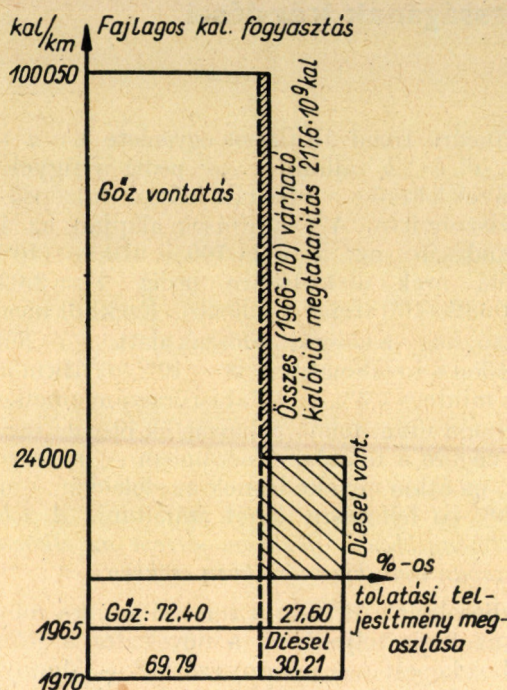
A szállítási és tolatási teljesítmény között sztochasztikus kapcsolat mutatható ki. Az 1959-től 1965-ig bezárólag az UVATERV Gazdasági Műszaki Ellenőrző Osztálya lineáris trend-számítással az 1. ábrában mutatható összefüggést állapította meg az átkm és a tolatási órák növekedésére vonatkozólag. Megjegyezzük, hogy a két mennyiség alakulását több tényező is befolyásolja (tranzit, személyvonati teljesítmény stb.), de a tendenciát ez nem változtatja meg.

A lineáris trend általános egyenlete $Y = a + bx$, ahol „a” és „b” állandó, „x” pedig a figyelembe vett évek eltérése a vizsgált időszak középső évéhez viszonyítva. A számítások alapján az átkm növekedésére az $Y_1 = 14\,700 + 910,96 \cdot (10^6)$, a tolatási órák alakulására pedig $Y_2 = 3,029 + 0,0632 \cdot (10^6)$ trend a jellemző. Ezekből megállapítható, hogy a vizsgált időszak alatt — és feltételezhetően a továbbiakban is — 10%-os átkm növekedés mintegy 4,3%-os tolatási óraszám emelkedést von maga után, tehát a harmadik ötéves tervidőszak végére a tolatási óraszám — a tervezett 120%-os átkm növekedésnek megfelelően — mintegy 9%-os feljutásra lehet számítani. A tolatási teljesítményekben a gőzüzem szerepe az elkövetkező időszakban csak kis mértékben csökken.

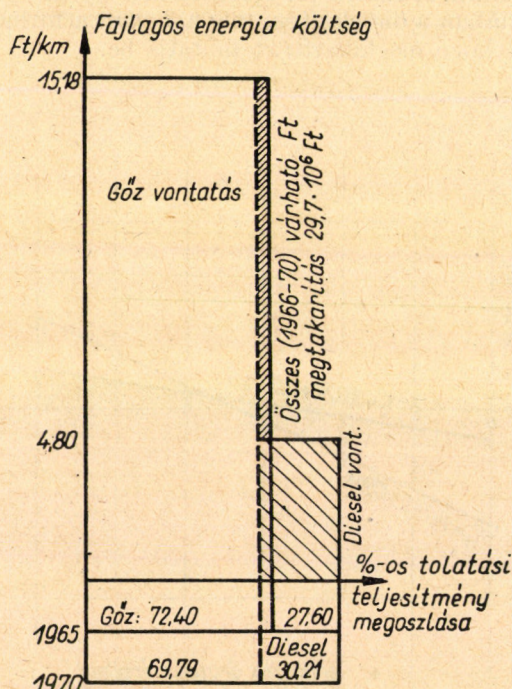
A dieselítés 1970-ig a tolatási munka mintegy 30%-át fogja teljesíteni, a növekedés a jelenlegi szinthez képest csak néhány százalékos. Mennyiségben azonban már nagyobb, mivel az összes tolatási teljesítményben is számottevő növekedésre lehet számítani. A 2. ábra jól érzékelteti, hogy mit jelent kalóriában a dieselítés, míg a 3. ábra a forintban mutató meg takarítást mutatja be.



1. ábra. A szállítási teljesítmény és a tolatási óra alakulását bemutató trend



2. ábra. A Diesel-tolatás által a harmadik öt éves terv során várható kalória-megtakarítás



3. ábra. A Diesel-tolatás által a harmadik öt éves terv során várható forint-megtakarítás

3. A DIESEL-TOLATÓMOZDONY

A jelenlegi hazai Diesel-tolatószolgálat mozdonyai általában a 3—600 LE teljesítménytartományon belüliek. Az állomány döntő hányadát a 600 LE-s DVM-2 típusú mozdonyok teszik ki. E típus darabszámának jelentős felfutását az indokolta, hogy a hazai gyártó ipar nem tudott a vasút szükségleteinek megfelelő kis tengelynyomású mellékvonali üzemre alkalmas, könnyű, valamint közepes teljesítményű, nehéz-tolatási, illetőleg

gurítódombi szolgálatra megfelelő Diesel-mozdonyt gyártani. Ebben a kényszerhelyzetben vált szükségessé a jelzett típus folyamatos beszerzése.

A vasút indokolt igényeinek kielégítése előreláthatólag — a szükséges mozdonytípusok gyártása révén — rövidesen megoldódik, mivel a prototípusok évek óta futnak és az első szériák gyártása is már megindult, illetőleg folyamatban van.

Természetesen, gazdaságossági számítások végzésére csak nagyobb darabszámú gyártás, illetve értékesítés után lehet gondolni; egyrészt azért, mert a gyártási, valamint a vasúti üzemi eredmények csak később szűrhetők le, másrészt, mert a piac értéktétele is csak az áru nagyobb tömegű piacra kerülésével alakul ki és állapítható meg a termék világszertei ára. Mindezek figyelembevételével — feltételezve, hogy az új típusok, a korábbi, jól bevált 600 LE-s mozdonyokhoz hasonlóan, keresett exportcikkek és a javított üzemkészségük folytán kedvelt hazai vontató járművek lesznek — a hazai üzemeltetés várható előnyére a nagy szériát elért 600 LE-s Diesel-mozdonyok által realizált eredményekből következtethetünk.

4. A HAZAI ÜZEMELTETÉS, ILLETVE AZ EXPORT GAZDASÁGOSSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Az előző gondolatmenet alapján a 600 LE-s, M 44 sor. Diesel-mozdonyok gazdaságosságát vetjük vizsgálat alá. A számítás abból az alapelvből indul ki, hogy egy új beszerzésű, korszerű, jó vonóerő kihasználású Diesel-mozdony meghatározott mennyiségű és típusú elavult gőzmozdony lecserélését teszi lehetővé, annak munkáját teljes egészében átvéve.

Jelen esetben — az üzemi tapasztalatok alapján — megállapítható, hogy egy M 44 sor. mozdony átlagosan 1,0—1,2 db. 411 sor. gőzmozdony tolatási teljesítményét tudja kifejezni. A Diesel-mozdony nagyobb mozgékonyasága, rövidebb kiszerelesési és kezelési ideje ellenére sem képes több gőzmozdonyt pótolni, gyakorlatilag db-számra azonosnak tekinthető a 411 sor. gőzmozdonyval, mivel a tolatási, rendezési munkáknál a tolató mozdony sok esetben a kiszolgáló körzethez van kötve; hiába tudja a munkát hamarabb elvégezni, más körzetben való felhasználására nem lehet módot találni.

Az üzemkészség terén is — jelenleg — az a helyzet, hogy a Diesel-mozdony, valamivel nagyobb javítási százaléka miatt, a gőzmozdonynál több időt kénytelen üzemben kívül tölteni, ami ugyan csak az egyenértékű szám csökkenésére vezet. Ezek szerint a tényleges állapotot elég jól megközelítjük, ha a további számításainkban a 600 LE-s Diesel-mozdonyt egy db 411 sor. gőzmozdonyval tekintjük azonos tolatási teljesítőképességűnek.

A részletesebb vizsgálatot — ami a kétféle vontatási nem között fennálló eltérésekre hivatott rávilágítani — elsősorban az üzemanyagfogyasztás elemzése kapcsán mutatjuk be. Tudvalevően energiában szegény ország vagyunk. A fő energia-hordozók mindegyikéből jelentős mértékű importra

A 600 LE-s Diesel-mozdonyok éves kalóriamegtakarításának számítása

1. táblázat

Egység	Diesel-üzem	Gőzüzem	Megtakarítás (kcal)
	kalória szükséglete		
1 km tolatás	24 000	100 050	76 050
24 óra tolatás	4 080 000	17 008 500	12 928 500
1 évi tolatás ¹	1162 800 000	4847 422 500	3684 622 500

¹ Az évi tolatási kalóriaszükséglet megállapításánál a Diesel- és gőzmozdony javítási százalékok minimális különbségtől eltekintettünk, és azt átlagosan 22%-kal vettük figyelembe.

szorulunk. Ugyanakkor a hazai energiahordozók kitermelésére is tetemes összeget — a világpiacon áránál többet — fordítunk. Ilyen körülmények között természetes, hogy elsőrendő feladat az energiával való takarékoskodás.

A 600 LE-s Diesel-mozdonyok 1 km tolatásra átlagosan 2,4 kg, 10 000 kcal/kg fűtőértékű gázolajat, míg a gőzmozdonyok átlagosan 23 kg, 4350 kcal/kg-os szabványoszenet használnak fel. A kalóriában jelentkező megtakarítások napi, illetve éves szintjét az 1. táblázatban mutatjuk be.

Az évi kalóriamegtakarítás tehát mozdonyként meghaladja a 3,6 milliárd kalóriát, ami annak tulajdonítható, hogy a Diesel-üzem energiahasznosítás hatásfoka lényegesen, 4,2-szer magasabb, mint a gőzüzemé.

Az előzőekben bemutatott energiamegtakarításon túlmenően, jelentős mértékű — forintban kimutatható — költségcsökkentés érhető el a korszerűbb üzemeltetéssel.

A szabvány szén 660 Ft-os, a gázolaj 2000 Ft-os tonnánkénti árának, valamint a fajlagos fogyasztásra vonatkozó statisztikai adatoknak figyelembevételével a különböző időszakokra vonatkozó megtakarításokat a 2. táblázat tartalmazza.

Tehát az energiaköltségben is jelentős évi megtakarításra lehet számítani a Diesel-mozdony üzembeállításával. A beruházási költség a mozdony gazdaságos élettartama alatt többszörösen megtérül az üzemanyagfogyasztás kedvező alakulása folytán.

Az export, illetve a hazai üzemeltetés gazdaságosságának vizsgálatakor nem közömbös, hogy a felhasznált energiahordozók milyen hányada import, illetve hazai kitermelésű. Az export gazdaságosságának megítélésénél ugyanis az a legegyszerűbb számítási módszer, hogy meghatározzuk — az import gázolaj, illetve szén mennyiségének és egységárának figyelembevételével — az importcikkék arányában és értékében a dieselesítés hatására bekövetkező változást.

Ily módon kimutatható megtakarításokat lehet szembeállítani a szóbanlevő exportcikknek, a 600 LE-s mozdonynak, exportárával. Ebből az összehasonlításból megállapítható a népgazdasági devizatervezési arányaiban várható változás, abban az esetben, ha a terméket export értékesítés helyett a hazai közlekedés területén használnák fel. Ez a vizsgálat elengedhetetlen, mivel egyrészt a gyártó cégek — anyagi érdekeltségük folytán — az exportértékesítést igen erőteljesen fokozzák, ezért számos esetben a hazai igények kielégítetlenek maradnak, másrészt a devizamérleg alakulására is tekintettel kell lenni akkor, amikor a hazai szükségletet csak az export értékesítés csökkentése útján lehet kielégíteni.

A számítás alapját az import energiahordozóknak a teljes fogyasztáshoz viszonyított aránya képezi. A vasút szénfelhasználásának jelenleg 29,6%-a, gázolajszükségletének pedig 53,7%-a import eredetű. A jelzett arányoknál két tényezőt kell szem előtt tartani. Egyrészt az import szükségességét, másrészt a mennyiségben várható tendenciát.

A szénimportot elsősorban az teszi szükségessé, hogy a hazai szenek viszonylag alacsony kalóriatartalmát a magas fűtőértékű importszenek keverésével lehet mozdonytüzelésre alkalmassá tenni. Ugyanakkor a gázolaj importját az teszi szükségessé, hogy a hazai termelés nem képes az egyre növekvő igényeket kielégíteni.

Az elkövetkezendő időszakban az olaj-, illetve szénimport — minden jel szerint — ellenkező előjellel fog változni. A gázolaj behozatal 1970-ig — elsősorban a Barátság távvezetékén keresztül — ugrásszerűen megnő, eléri majd a 70%-os részarányt is, a szénimportnál pedig lassúbb ütemű csökkenésre lehet számítani.

A devizális megtakarítás mértéke — mindezek előrebocsátásával — azzal a feltételezéssel számítható, hogy az exportból visszatartásra javasolt Diesel-mozdony, illetve a sejeltezésre kerülő gőz-

A 600 LE-s Diesel-mozdonyok éves forintmegtakarítása (üzemanyag)

2. táblázat

Egység	Diesel-üzem	Gőzüzem	Megtakarítás (Ft)
	energia költség (Ft)		
1 km tolatás	4,80	15,18	10,38
24 óra tolatás	816,0	2 580,0	1 764,0
1 évi tolatás (javítás 22%)	232 560,0	733 300,0	500 740,0

A 600 LE-s Diesel-mozdonyok éves devizamegtakarítása (üzemanyag)

3. táblázat

Egység	Diesel-üzem gázolaj		Gőzüzem szén		Megtakarítás (Rbl)
	fogyasztás (kg)	(Rbl)	fogyasztás (kg)	(Rbl)	
1 km tolatás	1,29	0,0338	6,82	0,0590	0,0252
24 óra tolatás	219,0	5,75	1 159,0	10,03	4,28
1 éves tolatás (javítás 22%)	62 415,0	1639,0	33 031,0	2859,0	1220,0

mozdony egyaránt a vasútra jellemző arányban fogyasztja az import tüzelőanyagot, az alábbi import egységárak figyelembevételével. A 600 kalóriás szénimport ára 11,9 rubel/t, míg az 10 000 kalóriás gázolajé 26,2 rubel/t. Tekintettel arra, hogy az eddigi számítások során is a 4350 kcal/kg-os szabványszénnel számoltunk, ezért célszerű az ilyen kalóriatartalmú elméleti importszén fiktív árát figyelembe venni. Ennek értéke:

$$4350/6000 \cdot 11,9 = 8,6 \text{ Rbl/t.}$$

Az 1. táblázatban közölt kalóriaértékek, valamint a 29,6%-os szén és 53,7%-os gázolaj import szám-bavétele alapján a Rbl-ben jelentkező megtakarítást a 3. táblázatban mutatjuk be.

A számítás szerint a Diesel-üzem az üzemanyag fogyasztásban devizális megtakarítást is eredményez. Ez az érték nem túl magas, azonban a jármű — élettartama során — export eladási árának jelentős hányadát devizában is kitermeli.

Az előzőekben bemutatott számítások eredményeinek összehasonlítása során szemléletesen kitűnik, hogy a megtakarítás aránya kalóriaértéknél a legmagasabb, míg Rbl-ben kifejezve a legkisebb. Ennek oka abban rejlik, hogy amíg a határfokok különbségéből adódó energiamegtakarítás a berendezések műszaki paramétereinek szerint alakul, addig a Ft-ban és Rbl-ban megszabott árak már — a szén javára — lényegesen eltérnek a fűtőértékek arányától. A devizamegtakarítás mértékének lecsökkenését a szénimportot jelentősen meghaladó gázolajimport idézi elő.

Az üzemanyagfogyasztás alapján elvégzett számításokat összegezve tehát megállapítható, hogy a Diesel-mozdonyok beszerzési költségüket Ft-ban többszörösen megtakarítják, míg devizában az exportár jelentős hányadát visszatérítik.

A legnagyobb mennyiséget kitevő üzemanyag-költség megtakarítás mellett figyelembe kell venni az egyéb, kisebb jeleentségű üzemi és bérköltségek alakulását is, ha a két vontatási nem közötti különbséget helyesen kívánjuk bemutatni. Ennek eredményeit az elmúlt időszak statisztikai adatai alapján lehet meghatározni. A gyakorlat szerint a mozdonysemélyzet költségében több mint 50%-os megtakarításra lehet számítani a gőzüzemről a dieselelre történő átállás idején. Fűtőházi és szertári létszámokban is — bár kisebb mérvű, de ezért még számottevő — csökkenést tesz lehetővé az egyszerű, tisztább, korszerűbb üzem.

A javítások és karbantartások költsége a jelenlegi magas javítási hányad, valamint a szerkezeti különbségek miatt mintegy négyszerese a gőzüze-

minek, ami fokozottan húzza alá a hazai ipar felelősségét az üzembiztos, tartós Diesel-mozdonyok gyártásában.

A felsorolt tényezők együttes hatása azonban — mint már említettük — kisebb jelentőségű, az üzemanyagmegtakarításokhoz viszonyítva kb. 10—15%-ot tesz ki, ezzel csökkentve a Ft-ban mutatózó energiamegtakarítást. A járművek üzembiztonságának, tartósságának növelésével ez az arány javul, és teljes egészében érvényesülhet a korszerű tüzelőanyaghasznosítás minden előnye.

A vontatási nemek összehasonlításának teljesebbé tétele érdekében röviden meg kell említeni az értékcsökkenési leírás problémáját is. Tudvalevő, hogy a MÁV gőzmozdony állománya koros: a régen értékelt gőzmozdonyok leírási költségei jelenleg rendkívül alacsonyak. Ezzel szemben az azonos teendők ellátására alkalmas Diesel-mozdonyok amortizációs hányada a gőzmozdonyhoz viszonyítva igen magas, annak többszöröse, ami azt eredményezi, hogy csaknem az összes megtakarítást felemésztené egy ilyen számítás figyelembevételével. Reálisabb összehasonlítást csak az állóeszközök soronkövetkező újraértékelése után lehet majd végezni, ami a leírások aránytalanságán lesz hivatott változtatni. Addig tehát a jelenlegi, különböző mértékű amortizációkat nem célszerű figyelembe venni, ha a kétféle tolatás eredményeit objektíven kívánjuk összevetni.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Az előzőekben vázlatosan a Diesel- és a gőzüzemű tolatás általános eredményeit mutattuk be, illetve hasonlítottuk össze. A számítások, amelyeket a jövőben beszerzésre kerülő, új típusú mozdonyok gazdaságosságának előzetes megállapítása érdekében — a jelenlegi adatok figyelembevételével — végeztük, a következőket eredményezték.

A tolató Diesel-mozdonyok a rendkívül kedvező energiahasznosítással lehetővé teszik, hogy az ország korlátozott energiakészletével fokozottabb mértékben takarékoskodjunk.

A kalória megtakarítások — az érvényben levő hazai szén és gázolaj egységárak figyelembevételével — olyan jelentős üzemanyagköltségszint csökkentését tesznek lehetővé, aminek révén — még a jelenlegi magas javítási hányaddal is számolva, — a jármű beruházási költsége, gazdaságos élettartama során, többszörösen megtérül.

A vizsgálatok második részében arra a kérdésre kívántunk választ adni, amikor olyan eset adódik,

hogya a hazai igényeket a fokozott export miatt nem lehet kielégíteni; vagyis lehet-e kérni a szóbanforgó termék exportból történő visszatartását azzal az indokolással, hogy a hazai közlekedés — népgazdasági szempontból — gazdaságosabban tudja üzemeltetni a számításba vett Diesel-mozdonyt, mint ahogyan az ipar azt exportálni képes. E kérdésnél elsősorban a devizamérleg alakulása tartandó szem előtt. Az import üzemanyagokban elérhető devizamegtakarítások a mozdony élettartama alatt exporteladási árának bizonyos hányadát, de nem teljes egészét teszik ki. Csupán ez alapon tehát az exportvisszatartást nem lehet indokolni, azonban az előzőkben bemutatott előnyök mellett a devizamegtakarítás is indokolja a dieselesítést.

Az exportértékesítés, illetve a hazai üzemeltetés még pontosabb összevetésére nyílna mód, ha az ipar exportcélú értékesítésénél jelentkező „G”² mutatóhoz hasonló, a vasúti közlekedés területén felhasználható mutatószám lenne képezhető a

szóbanforgó tolató-mozdonyokra. Erre azonban a vasútüzemnél szokásos adatszolgáltatási és statisztikai rendszer, valamint a költségek és üzemi eredmények jelenlegi felbontása nem ad lehetőséget, ezért meg kell elégedni a korábbi vizsgálat eredményeivel.

A hazai Diesel-tolatásfejlesztésének gazdaságossága vitathatalan. Bizonyos esetekben még az exportértékesítés csökkentése árán is indokolt a hazai igény kielégítése. Azonban arról nem szabad megfeledkezni, hogy csak akkor tudja egy-egy Diesel-tolató-mozdony a számított gazdasági eredményt realizálni, ha az üzemeltetéséhez szükséges személyi, műszaki előfeltételek rendelkezésre állnak és ugyanakkor szervezési intézkedésekkel az optimális kihasználás rendszeresen biztosítható.

² A „G” mutatót a külkereskedelmi ügyleteknél szokták képezni, azt fejezi ki, hogy a deviza egysége milyen mértékű hazai ún. bérszintű költséggel termelhető ki,

Könyvszemle

Fazlollah M. Reza: Bevezetés az információelméletbe

Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 583 old. 155 ábra

(ára kötve: 75,— Ft)

Az információelmélet a matematikának viszonylag új, alig másfél évtizedes mútra visszatekintő fejezete, amelynek — a hírközlési rendszereken túlmenően — számos gyakorlati alkalmazási lehetősége van. F. M. Reza műve egyike azoknak a kevésszámú összefoglaló tankönyveknek, amelyek iránt ebben a tárgykörben világszerte nagy az érdeklődés. E könyv az Amerikai Egyesült Államokban rövid idő alatt három kiadást ért meg; magyar nyelvű kiadása jelentősen előmozdíthatja az információelmélet hazai megismerését.

A kötet négy részből áll. A hírközlési folyamatokról, az információelmélet fejlődéséről és a könyv tartalmának áttekintéséről szóló bevezetés után az 1. rész az emlékezet nélküli diszkrét rendszerekkel foglalkozik,

és pedig a valószínűségszámítás alapfogalmaival diszkrét rendszerek esetében, az információelmélet alapfogalmaival, emlékezet nélküli véges rendszerekre vonatkozóan és a kódoláselmélet elemeivel. A 2. rész az emlékezet nélküli folyamatos rendszereket tárgyalja; ennek keretében a folytonos valószínűségeloszlás és sűrűség, a statisztikai átlagok, a normális eloszlások és a határeloszlás-tételek, az emlékezet nélküli folytonos csatornák és a véges sávzélességű jelek átvitelének témáiról van szó. A 3. részben foglalkozik a szerző az emlékezettel rendelkező rendszerekkel; e részben az egyik fejezet a sztochasztikus folyamatokat, a másik fejezet az emlékezettel rendelkező forrásokat és csatornákat ismerteti. Végül a 4. rész néhány újabb eredményről tájékoztat, amelyek főleg az információelmélet alaptételére, valamint a csoportkódokra vonatkoznak. A kötet függelékében néhány kiegészítő megjegyzést, példákat és táblázatokat tartalmaz. A gazdag bibliográfia segítséget ad az egyes témákban elmélyülni kívánók számára.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ AZ

V., VÁCI UTCA 10.,

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76, SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN

NEMZETKÖZI SZEMLE

A lineáris programozási módszerekkel elért eredmények néhány szocialista ország gépjárműközlekedésében

MOLNÁR LÁSZLÓ

Az 1950-es évek vége felé és az 1960-as évek elején mind a hazai, mind a többi szocialista ország matematikusai és gépjárműközlekedési szakemberei több olyan lineáris programozási módszert dolgoztak ki vagy adaptáltak, amelyek alkalmasak a gépjárművek gazdaságosabb üzemeltetésére. Ez a munka napjainkban is tovább folyik és mindenhol nagy erőfeszítéseket tesznek az újabb, az eddiginél jobb, hatékonyabb módszerek kidolgozására.

Érdeklődésre tarthat számot a szomszédos baráti országok néhány kiemelkedő eredményének rövid áttekintése.

Német Demokratikus Köztársaság

Az NDK-ban a matematikai módszereket a begyűjtő és áruterítő járatoknál, valamint a fuvaroztatók egymáshoz való kapcsolásánál vezeték be.

A kisebb terjedelmű *begyűjtő-áruterítő feladatok* (pl. tejszállítás) manuális programozására a *Dassen—Vogel* módszert használják igen jó eredménnyel. A módszer a „traveling salesman” (utazó ügynök) problémájának egyik formája és az optimális útvonal meghatározásakor az egyik sor vagy oszlop minimális elemei közötti maximális különbségből indul ki.

Ez a modell elektronikus számítógépre nem alkalmas, ezért egy másikat dolgoztak ki, hogy a ZRA-1 típusú gépen a nagyobb volumenű feladatokat is megoldhassák. Ilyen típusú elektronikus számítógépet használnak a *Drezda* környéki *épitőanyag-, liszt-, burgonyaszállítás* operatív tervezésére. Az elért évi megtakarítás 1,5 millió német márka volt. 1963-ban *Karl-Marx-Stadt* körzetében a *téglaszállítások* operatív tervezésénél — a fuvarozók rendeltetési helyhez kapcsolásán kívül — olyan programot is kidolgoztak, amelynek végrehajtása során a gépkocsiközlekedés jelentősen terhermentesítette az elővárosi vasutakat. Bár az építőszerveknél — a gépjárműközlekedés magasabb szállítási tarifája miatt — a közlekedési ráfordítások növekedtek, az egy főre eső vállalati összes ráfordítás nagy mértékben csökkent.

Csehszlovák Szocialista Köztársaság

A CSSZK gépjárműközlekedési szakemberei jelentős előrehaladást értek el a *járatkapcsolási vagy járatszerkesztési módszer* matematikai megoldása és gyakorlati bevezetése terén. Az *áruelosztás programozására* szomszédunk a magyar módszert használja, amelynek lényege az, hogy csak 0 elemre lehet programozni. Elegendő számú 0 elemet viszont — a kezdeti mátrix transzformálása után — az ún. „fedővonal” rendszerrel képezi.

Elektronikus számítógéppel még csak kísérleteket végeztek; erre az „Ural-2” típusú gépet használják. Az „új diszpécserirányítási módszer” néven ismert programozási eljárást — kísérleti jelleggel — több autóközlekedési vállalatnál bevezették, biztató eredménnyel. Ez a modell hasonló feladatok megoldására szolgál, mint a *Magyarországon dr. Szántó Emil és dr. Krekó Béla* kutatók által kidolgozott ún. *járatszerkesztési módszer*. A két eljárás közötti különbség az, hogy az üres menetek programozását a magyar modellnél járatokkal, a csehszlovák módszernél tonnával végzik. Ezen túlmenően a nálunk kidolgozott módszernél az üres menetek programozását a fuvarozásban érintett fel- és leadóhelyek, valamint a gépkocsi telephelyek közötti távolságokból összeállított távolsági mátrixon a *Vogel—Korda*-féle induló programmal (javítását a *potenciálok módszerével*)¹, a csehszlovák módszer esetén pedig az ún. *frekvencia módszerrel*² végzik.

Mindkét módszernél a diszpécser megítélésére van bízva, hogy az egyes alternatív lehetőségek közül melyik mellett dönt.

Kidolgoztak egy programozást megkönnyítő *világító diszpécser táblát* is, amelyet készítői szabaddalomként jelentettek be. A rendszer szélesebb körű elterjedését a fuvarozók és fuvaroztatók között kifogásolható kapcsolat, a hírközlő hálózat elégtelensége és a szakemberek hiánya gátolja.

¹ Dr. Szántó Emil: Matematikai módszerek a gépkocsiközlekedés forgalmának szervezésében, Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa, Bp. 1962. évi 4031. sz.

² A frekvencia módszer lényege, hogy a távolság-má-

$$\text{rix elemeiből } f_{ij} = m \cdot n \cdot c_{ij} - \sum_{k=1}^m c_{kj} - m \sum_{k=1}^n c_{ik}$$

képlet szerint új táblázatot készítenek, majd a legkisebb elemből kiindulva, azt (1-gyel jelölve) nagyság szerint sorszámozzuk. A sorszámozott értékekből álló ún. „előnyösségi táblázatra” programozzuk a tonna mennyiségeket úgy, hogy lehetőleg a táblázatban található legkisebb sorszámra a lehető legtöbbet programozzuk. Egy sor vagy oszlop kimerülése esetén a sorban vagy oszlopban levő összes elemet töröljük. A képletben szereplő szimbólumok elnevezése:

f_{ij} = a transzformált mátrix i -edik sor j -edik oszlopának eleme; m = a mátrix sorainak, n = a mátrix oszlopainak száma.

c_{ij} = a távolság mátrix i -edik sorának j -edik oszlopának eleme; c_{kj} = a távolság mátrix j -edik oszlopának k -edik eleme ($k=1, 2, \dots, m$); c_{ik} = a távolság mátrix i -edik sorának k -edik eleme ($k=1, 2, \dots, n$).

(Lásd: *Petrovsky, F.—Langhammer, F.—Kocková, M.*: Matematikai módszerek a tehergépkocsifuvarozás operatív tervezésében, Prága, 1965. kézirat).

Szovjetunió

A Szovjetunióban 1959 óta foglalkoznak lineáris programozási módszerek elektronikus számítógépre vitelével és az eredményeket számos nagyvárosban bevezették a gépkocsiszállítások operatív tervezésére.

Moszkvában az Építésügyi Minisztérium 1. sz. „Centroszrojtransz” trösztjénél és a Moszkva Városi Tanács Végrehajtó Bizottság Gépkocsiszállítási Főigazgatóságánál végeztek ilyen kutatásokat. Az egyes modelleket igen jó gyakorlati eredménnyel használják.

A Gépkocsiszállítási Főigazgatóságnál 1963-ban több mint 600, 1964-ben pedig csaknem 1000 számítást végeztek különböző jellegű áruszállítási feladatok megoldására. A kapott program szerint lebonyolítva a feladatokat, elérték, hogy a *liszt* átlagos szállítási távolsága az 1962. évi 13,2 km-ről 1964-ben 12,2 km-re, a *tégláé* pedig 32,6 km-ről 26,4 km-re csökkent. Ez éves szinten mintegy 0,5–0,6 millió rubel megtakarítást eredményezett a népgazdaságnak.

Az 1. sz. „Centroszrojtransz” tröszt építőanyagok fuvarozásának programozásával foglalkozik. A *téglaszállítást* 23 téglagyár és számos, változó rendeltetési hely között programozzák. A feladatnak matematikai módszerekkel, elektronikus számítógépen való megoldása évi kb. 200 ezer rubel megtakarítást eredményezett.

A leningrádi „Lenszrojtransz” trösztnél az építőanyagokat szállító billenős gépkocsikat vonták be legelőször a programba. Ennek eredményeként a futáskihasználási együtthatót közel 20%-kal növelték. Az *üres futások* csökkentéséből eredő gazdasági megtakarítás 1962-ben 152 ezer, 1963-ban 199 ezer, 1964-ben kb. 250 ezer rubel volt.

Kiebben, Odesszában és Vinnycában a *tej, kenyér* és *oxigén* szállítási útvonalát körutazási modellel határozzák meg, és ezzel a gépkocsi napi futását 22%-kal csökkentették. Ezen túlmenően matematikai programozással tervezik a *kőzúzalék, folyami kavics, homok, salak, vasbeton gerenda, bútor, agyag* stb. anyagok szállítását is. Kiebben pl. 1963 év folyamán 2 437 000 tonna áru szállítását előre kidolgozott program alapján 10 autóközlekedési vállalat bekapcsolásával bonyolították le. A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a módszereket ott célszerű bevezetni, ahol a megrendelők többségét egységes fuvarozó szervezet szolgálja ki. Ilyen esetekben a gépkocsivezetők is rövidebb idő alatt képesek a szállításszervezésnek ehhez az új módszeréhez alkalmazkodni.

A Kazah és Belorusz SZSZK számos nagyvárosában szintén igen jó eredménnyel használják a matematikai módszereket a fuvarozó és fuvaroztatók optimális egymáshoz rendelésére, valamint a legkedvezőbb szállítási útvonal meghatározására.

Több éves gyakorlat alapján a szovjet szakemberek sok jelentős *következtetést* vontak le. Ezek közül a legfontosabbakat a hazai szakemberek figyelmébe ajánlhatjuk:

1. Tovább kell fejleszteni a központi diszpécser-szolgálatot.

2. A fixplatós gépkocsikra történő programozás bevezetését a rakodásgépesítés alacsony színvonalára és az üzemszervezés hiányosságai lassítják.

3. A fuvarozók és fuvaroztatók között jelenleg fennálló kapcsolat nem biztosítja a program összeállításához nélkülözhetetlen információkat.

4. A gyűjtő-terítő feladatok programozásának módszerei csak közelítő megoldást adnak, figyelmen kívül marad számos, lényeges korlátozó tényező. Nagyobb feladatok manuális elvégzése esetén jelentős munkaerő ráfordítást igényelnek.

Ez indokolja a modellek továbbfejlesztése érdekében tett fokozott erőfeszítéseket.

5. A módszerek eredményes bevezetésének lényeges feltétele az alapos, minden részletre kiterjedő előkészítő munka.

6. Az elektronikus számítógépek nagyobb mértékű felhasználását megnehezíti az a körülmény, hogy az elektronikus számítógép-központokban igen kevés a speciálisan erre a célra kialakított berendezés (BESZM-2, URAL-2, URAL-4). Ugyanakkor hiányoznak azok a segédberendezések, amelyekkel a begyűjtött adatok előkészítését meggyorsíthatnák.

7. Kevés a gépkocsiszállítás tervezésében, az irányítási munkák gépesítésében és automatizálásában megfelelően jártas szakember. A helyzet javítása érdekében az illetékes szervek nagy erőfeszítésekre kényszerülnek.

8. A ma már kidolgozott, kész módszerek szélesebb körben történő bevezetését gátolja az is, hogy a tárgykörre vonatkozó szakirodalmi kiadványokat egyáltalán nem vagy csak nagy nehézség árán lehet beszerezni.

Magyarország

A magyar matematikusok és gápjárműközlekedési szakemberek kezdettől fogva résztvettek és jelentős sikereket értek el ebben a kutatás munkában. Irányításuk mellett az elektronikus számítógépeket nem igénylő, viszonylag egyszerűbb módszereket a gyakorlati életben is kipróbálták és több autóközlekedési vállalatnál be is vezették.

A legjobb eredményeket Budapesten az 1. sz. AKÖV-nél érték el a disztribúciós vagy *elosztási* és a *járatszerkesztési* modellel.³

Az első módszert a különböző garázsokban besorozott gépkocsiknak a megrendelőhöz történő programozására használták. A cél a *garázsfutások csökkentése* volt. Mivel azonban ezekkel a gépkocsikkal a kiállítás után a fuvaroztatók rendelkeztek, a járművek további napközbeni futását nem tudták befolyásolni. A kezdeti időszakban 600–800 különböző teherbírású gépkocsi programozását tudták havonta elvégezni. A módszer 1 év alatt csaknem 230 ezer km megtakarítást tett lehetővé.

Hasonlóan jó eredményeket értek el a *tömegárukat* (homok, zúzottkő, föld) fuvarozó gépjárműveknek a *járatszerkesztési* modell útján végrehajtott programozásával. A kezdeti sikerek után azonban e modellek gyakorlati felhasználásának üteme lelassult. Történtek ugyan további kísérletek

³L. az 1. l. ábjegyzetben említett művet.

is, pl. a Salgótarjáni AKÖV kőszállítási feladatainak, a Miskolci AKÖV oxigén-palack szállításának, a budapesti oxigén helyi fuvarozásának, az ÁFOR hordós áruinak és egyéb *speciális szállítási feladatoknak* programozására, azonban ezek nem jutottak túl a kezdeti kísérleti stádiumon.

Ennek több oka volt. Az egyik, talán a legfontosabb ok, hogy a gazdasági vezetők — és a problémával foglalkozó szakemberek egy része is — *csodákat* várnak ezektől a módszerektől. Amikor aztán a megfelelő előkészületek és szakemberek hiánya miatt — nem utolsósorban azonban az alsóbb szintű vezetés ellenállásának következtében — nem kapták meg a várt eredményeket, a kezdeti lelkesedés az ellenkező irányba csapott át.

A módszerek nagyobb mérvű elterjedését hátráltatja az a körülmény, hogy egyes modelleket — objektív okok miatt — csak *szűk feladatkörben, bizonyos vállalatok* tudnak használni. Ilyen pl. a már említett disztribúciós vagy elosztási modell. E módszert csak azok a vállalatok hasznosíthatják, amelyeknél a programozandó gépkocsikat különböző garázsokban, telephelyeken tárolják. Ezen túlmenően a programozás hatékonyságát nagy mértékben befolyásolja, sőt a lehetőségét is megszünteti az a törekvés, hogy az azonos teherbírású gépkocsikat egy vagy két telephelyen koncentrálják. Kétségtelen, hogy ez számos szempontból kívánatos, de nem mellékes körülmény — még népgazdasági szinten sem — hogy ezzel nagy mértékben növekszik az inproduktív garázsfutási teljesítmény.

További gátló tényező, hogy egyes modellek — pl. a *körutazási vagy Croes-módszer, a járatszerkesztési modell* — bizonyos határon túl rendkívül *számításigényesek*, manuálisan a kívánt határidőre megoldhatatlanok. Egy gyakorlott szakember ezekkel a módszerekkel — feltéve, hogy a megfelelő adatok rendelkezésre állnak és hogy a programozást meggyorsító különböző segédeszközöket, pl. zsetonokat, előre elkészített táblázatokat stb-t használnak — 3–4 óra alatt képes egy kb. 15×15 -ös mátrix megoldására. A feladat végrehajtása közben beálló *változások* — pl. az időjárás következtében járhatatlan útvonal, a gépkocsi vagy rakodógép meghibásodása — megváltoztatják az egész feladatkomplexum lebonyolítási rendjét, és

ezt már nem lehet — még az ilyen viszonylag kis volumenű feladatoknál sem — kézi erővel nyomon követni. Pedig a gyakorlati élet néha ennél többszörösen nagyobb feladatok megoldását igényli, azonban ehhez még nem rendelkezünk elegendő szakemberrel és megfelelő elektronikus számítógépekkel.

Igen sok problémát okoz az ilyen egyszerűbb módszerek gyakorlati bevezetésénél a *hiányos adat-szolgáltatás*, a fuvarozó és fuvaroztatók közötti *kapcsolat hiánya*, a fuvaroztatók *érdektelensége*, végül az, hogy azok, akik e kérdésekkel foglalkoznak és maguk a gépkocsivezetők sem érdekeltek abban, hogy a jelenlegi, még nagyon sok hibát, rendszertelenséget, gazdaságtalanságot tartalmazó, „bevált” módszeren változtassanak.

A szakemberek igen nagy energiát fordítottak a legkülönbözőbb módszerek kidolgozására és a hazai körülményeknek megfelelő modellek adaptálására. Természetesen, ennek anyagi ráfordításai is voltak, amiből még csak nagyon kevés térült meg, mert nem használták ki eléggé a rendelkezésre álló lehetőségeket. Miután annyi modellt kidolgoztak már, hogy lassan eligazodni is nehéz közöttük, *időszerű lenne ezek gyakorlati hasznosításával komolyan foglalkozni.*

Elsősorban azokat a *gátló tényezőket* kell feltárni, amelyek eddig akadályozták egyes modellek hasznosítását. Ezután lehet csak kiválasztani azt a módszert, amely egy adott feladatra alkalmas, vagy bizonyos módosítással arra még alkalmasabbá tehető. A zavaró tényezők kiküszöböléséről megfelelő szinten kell gondoskodni.

A programozási módszereket *lépcsőzetesen* lehet csak bevezetni, míg végül is olyan feladatkomplexumokra hasznosíthatjuk őket, mint az *országos kő vagy szénszállítás* tervezése, amelyben *több közlekedési ágazat* részt vesz.

Véleményünk szerint ahhoz, hogy ezek a módszerek realizálják a hozzájuk kapcsolódó üzemszervezési következményeket, az eddiginél lényegesen *nagyobb erőfeszítések* szükségesek, különösen a munka előkészítése, a szakemberképzés, rakodógépesítés, üzemszervezés, a megfelelő elektronikus számítógépek kifejlesztése és beszerzése, a kutató-apparátus fejlesztése és az információközlés javítása terén.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Д-р Карой Шер</i> : Научные проблемы перспективного планирования автомобильного транспорта	97
<i>Д-р Ласло Палоташ—Д-р Карой Вейхингер</i> : Результаты конкурса „Перронная кровля“	104
<i>Ён Заганеску</i> : Отопление пассажирских поездов на тепловозной тяге	112
<i>Отто Хеди</i> : Манёвры толкача оборудованного штурвалом типа „Корт“	119
<i>Дюла Штефанец</i> : Необходимые расстояния между осями железнодорожных путей на станциях и на перегонах	130
<i>Ласло Тот</i> : Вопросы Экономичности тепловозной тяги на манёврах	137
Международный обзор:	
<i>Ласло Молнар</i> : Результаты в автомобильном транспорте некоторых социалистических стран достигнутые с помощью линейного программирования	142
Библиография	111, 136, 141

INHALT

	Seite
<i>Dr. Károly Scherr</i> : Die wissenschaftlichen Fragen der Perspektivplanung im Kraftverkehr	97
<i>Dr. László Palotás—Dr. Károly Weichinger</i> : Die Ergebnisse der Preisausschreibung: Konstruktion von Bahnsteigdächern	104
<i>Jon Zaganescu</i> : Heizung der mit Diesellokomotiven beförderten Personenzüge	112
<i>Ottó Hegyi</i> : Schubschiffahrtsmanöver mit unabhängigem „Kort“-Wasserstrahl Ruder	119
<i>Gyula Stefanecz</i> : Die notwendigen Abmessungen des Gleisabstandes auf den Bahnöfen und auf freien Strecken	130
<i>László Tóth</i> : Die wirtschaftlichen Fragen der Rangierarbeiten mit Diesellokomotiven	137
Auslandschau:	
<i>László Molnár</i> : Die mit Linearprogrammierung erreichten Ergebnisse im Kraftverkehr einiger sozialistischer Länder	142
Bücherschau	111, 136, 141

TABLE DES MATIERES

	Page
<i>Dr. Károly Scherr</i> : Les questions scientifiques de la planification perspective dans les transports routiers	97
<i>Dr. László Palotás—Dr. Károly Weichinger</i> : Les résultats du concours de projet de construction pour «Abris de quai ferroviaire»	104
<i>Jon Zaganescu</i> : Chauffage des trains à traction Diesel	112
<i>Ottó Hegyi</i> : Les manoeuvres de navigation de poussage avec du gouvernail «kort» au jet d'eau rendu indépendant	119
<i>Gyula Stefanecz</i> : Les mesures nécessaires de la distance entre les axes de deux voies aux gares et en pleine voie ...	130
<i>László Tóth</i> : Les questions économiques des manoeuvres avec des locomotives Diesel	137
Revue internationale:	
<i>László Molnár</i> : Les résultats des méthodes de la programmation linéaire dans les transports routiers de quelques pays socialistes	142
Revue des livres	111, 136, 141

CONTENTS

	Page
<i>Dr. Károly Scherr</i> : Scientific questions of long-range planning on road transport	97
<i>Dr. László Palotás—Dr. Károly Weichinger</i> : Results of competition on "Platform roofing"	104
<i>Jon Zaganescu</i> : Heating of passenger trains hauled with diesel locomotives	112
<i>Ottó Hegyi</i> : Push boat manoeuvring with independent "Kort" rudder of jet type	119
<i>Gyula Stefanecz</i> : Dimensions needed for distances between centres of tracks on stations and on open tracks	130
<i>László Tóth</i> : Economical questions of shunting with diesel locomotives	137
Foreign review:	
<i>László Molnár</i> : Results of methods of linear programming in road transport of some socialist countries	142
Book review	111, 136, 141



MAGYAR KÁBEL MŰVEK

BUDAPEST XI., FEHÉRVÁRI ÚT 60
TELEFON: 466-770, 266-670

NAGYHŐÁLLÓ GYÚJTÓKÁBEL

Benzinüzemű robbanómotorok üzemeltetéséhez kb. 12–18 kV csúcsfeszültségű áramlökésekre van szükség, amelyek a gyújtógyertya szikraközén kisülve meggyújtják a hengerben sűrített gázkeveréket. A gépjárművek kezelőinek sok bosszúságot okozott, hogy a korábban alkalmazott szerkezetű gyújtókábel — köd, de különösen eső hatására — üzemzavar okozójává vált, mert a nagyfeszültségű áramlökést nem végezte el a gyújtógyertyáig, hanem a szigetelésben keletkező hibahe-lyen keresztül kisült.

Fokozott üzembiztonság célját szolgálja a Magyar Kábel Műveknél kifejlesztett szilikongumi szigetelésű gyújtókábel. E gyújtókábel méreteit illetően teljesen megegyezik a jelenleg használttal:

vörösréz vezető keresztmetszete 1 mm²
szilikongumi szigetelés külső átmérője . . 5,1 mm
PVC köpeny külső átmérője 6,7 mm

A külső PVC köpenyt a szilikonguminak közismerten gyengébb mecha-
nikai tulajdonságai miatt alkalmazzuk.

A gyártmány —60°C-ig hidegálló, 40 kV feszültségig megbízhatóan hasz-
nálható még. Koronaállósága 40 kV.

A magyar szabvány és a GOSZT előírásainak tökéletesen megfelel.
Szélesebb körű elterjedését a magasabb ára korlátozza.