

360706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



II. ÉVFOLYAM 10. SZÁM • 1952 OKTÓBER HÓ



KÖZLEKEDÉSI KIADÓ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

REVUE DE LA SCIENCE
DES COMMUNICATIONS

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATION

Megjelenik havonta.

Felelős szerkesztő:

Harmati Sándor

*

Szakszerkesztő:

Nemesdy Ervin

*

Szerkesztőbizottság:

Csanády György, Csala Albert, dr. Czére Béla, Ertl Róbert, Fazekas József, Felcsuti László, Feledi Béla, Fekete András, dr. Gáll Imre, György István, Kánya Ernő, Kiss Ernő, Máté Sándor, dr. Papp Endre, Pákozdi Jenő, dr. Prinz Gyula, Rostásy István, Szabó Dezső, dr. Vásárhelyi Boldizsár

*

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Vas-utca 19
Telefon: 330-318

*

Felelős kiadó:

Szöllösi Ernő

*

Kiadja: Közlekedési Kiadó
Budapest, VII., Dob-utca 73
Telefon: *22-44-44

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest V,
József nádor-tér 1. Telefon: 180-850
Előfizetés és ügyfélszolgálat: József nádor-
tér 1. (üzlethelyiség). Telefon: 183-022

*

Előfizetési ára:

1 évre 24.— Ft, félévre 12.— Ft
negyedévre 6.— Ft

Csekk számlaszám: 61.229

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal:
Csanády György: Az I. Nemzetközi Közlekedési Kongresszus elé	357
Dr. Benedek István: A szocialista díjszabások alapelvei és az új vasúti díjszabások	359
Sztróka Pál: Korszerű villamos mozdonyok	369
Krisztinkovich Béla: A pneumatik szerkesztése, mechanikája és üzemeltetése	380
Bereczky Róland: A gőzmozdonykazan jellegzetes sérülései és azok okainak vizsgálata	383
Stricz József: A Volga—Don-csatorna közlekedési jelentősége	392



Címképünk: 2000 tonna teherbírású új típusú
szovjet motoros vontatóhajó

Az I. Nemzetközi Közlekedési Kongresszus elé

CSANÁDI GYÖRGY

A hazai közlekedéstudomány és a közlekedés gyakorlati szakemberei ezekben a hetekben egy rendkívül nagyjelentőségű eseményre készülődnek: Ez év november 15—20-ika közt kerül megrendezésre hazánkban az *I. Nemzetközi Közlekedési Kongresszus*, a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya és a Közlekedés és Mélyépítéstudományi Egyesület rendezésében.

E kongresszus megrendezését az Akadémia *Közlekedéstudományi Főbizottsága* kezdeményezte és irányítja. A Közlekedéstudományi Főbizottság alig több, mint egy éves működése során — miután számos tudományos, de egyúttal gyakorlatilag is nagyjelentőségű közlekedési kérdést vetett fel és indított el a megoldás útján — e Kongresszus megtartásával kívánja tovább erősíteni szépen kialakuló, fiatal közlekedéstudományunkat és segíteni ezen keresztül hazai közlekedésünk fejlődését.

A kongresszus tárgya: *a közlekedési pályák — vasutak, közutak — építésének és fenntartásának gépesítése*, egy olyan kérdéscsoport, amelynek tudományos megvitatása hazánkban nemcsak időszerű, de műszaki, gazdasági és szociális jelentőségénél fogva a hazai közlekedés egyik döntő, súlyponti témaköre.

Közismert tény, hogy a közlekedés fejlesztése a népgazdaság szocialista építésének nélkülözhetetlen, rendkívül fontos anyagi támasza. A közlekedés fejlesztése terén viszont alapvető kérdés a közlekedési hálózat, hazai viszonylatban elsősorban a *vasúti és közúti hálózat* fejlesztése. A hatalmas Szovjetunióban — *Lenin és Sztálin* elvtársak útmutatásai nyomán — óriási és a történelemben egyedülállóan sikeres erőfeszítéssel biztosították és biztosítják ma is a közlekedési hálózat fejlődését, így a vasúti és közúti hálózat kiépítését, új vonalak építését és a régi vonalak felújítását egyaránt, mert ez nélkülözhetetlen feltétele az ipar és a mezőgazdaság, az áruforgalom fejlesztésének. Hasonló — ha méreteikben nem is hasonlítható — erőfeszítéseket tesznek napjainkban a szocializmust építő népi demokráciák is a közlekedési pályák fejlesztése érdekében, hogy ezzel biztosítsák az új és új nyersanyagbázisok feltárását, az ipar és mezőgazdaság fejlesztését, az ugrásszerűen megnövekedő vasúti és közúti forgalom lebonyolításának lehetőségeit.

Hazánkban a felemelt *ötéves terv* ugyancsak jelentős mértékű vasútépítési munkákat és a közúti hálózat nagyarányú fejlesztését írja elő. Bizonyos továbbá, hogy következő ötéves népgazdasági tervünk további, még nagyobb arányú beruházásokat fog majd elrendelni a hazai közlekedési hálózat fejlesztésére.

Az új építések mellett azonban rendkívül nagy horderejű feladatunk a *meglévő vasúti és közúti hálózat karbantartása*, üzembiztos állapotban tartása, mert a hatalmasan megnövekedő szállítási feladatokat csak így lehet zökkenőmentesen megoldani. Különösen súlyos feladat ez a *Magyar Állambasutaknál*, ahol a hálózat műszakilag szükséges minimális felújítását sem végezték el a kapitalizmus legutóbbi évtizedeiben és így népi demokráciánk — a második világháború esztelen pusztításait is figyelembe véve — siralmas állapotban lévő vasúthálózatot örökölt, amelynek teljes rendbehozásával párhuzamos korszerűsítése hosszú időt és hatalmas anyagi áldozatokat igényel.

Mindez azt jelenti, hogy vasúti és közúti hálózatunk fejlesztése terén óriási feladatok állanak előttünk. *Országunkban a következő évek folyamán még nagyobb arányban fog kibontakozni a vasútépítési és felújítási tevékenység, az útépítő és karbantartó munka.*

Nyilvánvaló, hogy a vasút- és útépítési, fenntartási munkák nagy mennyisége, a népgazdasági ráfordítások nagy méretei elsőrendű kötelességünké teszik, hogy e munkákat a leggazdaságosabban, a legrövidebb idő alatt, a legkevesebb munkaerő felhasználásával és a legjobb minőségben végezzük el. De van egy másik, döntő szempont is: *a vasút- és útépítési munka az egyik legnehezebb fizikai munka*, amelynek primitív kézierővel történő végzése a dolgozók ezreitől nehéz, egyhangú, terhes erőkifejtést követel. Márpedig: szocialista társadalmunkban a legfőbb érték az ember, akinek munkafeltételeit egyre jobbra, könnyebbé kell tennünk.

Mindezeket a követelményeket csak így tudjuk kielégíteni, ha — a Szovjetunió és a fejlettségre többi külföldi vasutak példáját követve — *a közlekedési utak építési és fenntartási munkáit a lehetséges legnagyobb mértékben mechanizáljuk, gépesítjük*. Ma már — a hatalmas gépegységektől a korszerű kézi szerszámokig — hosszú sorát ismerjük a különféle gépeknek, amelyek a vasútépítés és fenntartás földmunkáinál, a felépítmény fektetésénél, a síncseréknél stb. minden fontos munkamozzanatban képesek helyettesíteni a primitív szerszámokkal végzett fizikai munkát, ugyanakkor sokkal jobb minőséget biztosítanak, sokszorosan rövidebb idő alatt végzik el ugyanazt a teljesítményt és így e munkák termelékenységét többszörösre növelik. Hasonló a helyzet az útépítés és karbantartás terén is.

Hazánkban ezen a téren — elsősorban a vasútépítési és fenntartási munkák terén — nagyon elvagyunk maradva. Annak ellenére, hogy — tanulva elsősorban a *szovjet tapasztalatokból* —

az utóbbi években néhány *korszerű gépet* állítottunk munkába és a *munkamódszereket* is javítottuk, *e munkák zömét ma is kezdelleges módon, kézi erővel végezzük.*

A reánk váró hatalmas feladatok szükségessé teszik azonban, hogy a legközelebbi években felszámoljuk ezt az elmaradottságunkat is és e téren is döntő, *minőségi változás* következzen be.

Gépesítési feladataink három fő irányban jelentkeznek:

az utak és vasutak építésével kapcsolatos *jöldmunkáknál,*

az *útpályák* alapozásának, karbantartásának építése és korszerűsítése terén;

az új *vasútvonalak felépítményének* fektetése, a meglévő felépítmény korszerűsítése és karbantartása terén.

E munkák komoly mérvű gépesítésétől várhatjuk elsősorban a sürgető út- és vasútépítési, fenntartási feladatok időbeni, sikeres megoldását, a munka minőségének megjavulását és a termelékenység növekedését. Várhatjuk továbbá azt, hogy a dolgozók ezrei szabadulnak fel e terhes, nehéz fizikai munkák alól, és a népgazdaság más, fontos területein enyhíthetik az ötéves terv során jelentkező munkaerőhiányt.

A közlekedési pályák építésének és fenntartásának gépesítése ugyanakkor, amikor fontos gyakorlati, műszaki és gazdasági kérdésünk, egyben olyan feladat is, amelynek sikeres megoldásához nagymértékben szükség van a *tudomány segítségére.* Kiválasztása az elsősorban gépesítendő, a legnagyobb gazdasági eredményekkel kecsegtető munkafolyamatoknak, kiválasztása a legmegfelelőbb nagy és kis gépeknek, szerkezeteknek, egyes új szerkezetek konstruálása, a hazai gyártás, javítás és üzemeltetés megoldása — mindez a hazai adottságok, jelenlegi

műszaki és szervezeti viszonyaink, a rendelkezésre álló nyersanyagok, a felhasználható gépelemek stb. figyelembevételével — a problémák egész sorát veti fel. Ezeknek a problémáknak legjobb megoldása érdekében kell mozgósítanunk szakembereinket, kiértékelnünk a külföldi — elsősorban szovjet — tapasztalatokat, az első ezirányú hazai kezdeményezések eredményeit. *Le kell raknunk tehát, most már végérvényesen, a széleskörű gépesítés elvi alapjait,* hogy azután az ötéves terv következő éveiben, majd a második ötéves terv idején egy jól átgondolt, tudományosan megalapozott gépesítési program kerülhessen megvalósításra.

Az I. Nemzetközi Közlekedési Kongresszus elé tehát nagy várakozással tekintünk. A Kongresszuson az út- és vasútépítés legkiválóbb hazai szakértői, műszaki és gazdasági szakemberek, a tudomány és a gyakorlat dolgozói vesznek részt *Budapestről és a vidékről* egyaránt. De részt vesznek rajta *külföldi tudósok, szakemberek is,* akik azért jönnek, hogy hazájuk tapasztalatait velünk ismertessék, eredményeiket velünk megvitassák.

A Kongresszus hatnapos programjában nemcsak *előadások és vitaulések* szerepelnek, hanem a gyakorlati *vasút- és útépítési munkák helyszíni tanulmányozása* is. Mindez arra irányul, hogy e tudomány és gyakorlat egységének jegyében segítsük elő közlekedésünk egyik legnagyobb problémájának megoldását.

Azt várjuk tehát a Kongresszustól, hogy a tudomány fegyverével, az élenjáró Szovjetunió és a többi baráti országok tapasztalatainak, eredményeinek kiértékelésével, a hazai viszonyokra történő átültetésével, vasúti és közúti hálózatunk fejlesztését, korszerűsítését, döntő lépéssel viszi majd előre és ezzel hathatósan segít bennünket a szocializmus építésének útján.

„Csak a bürokraták gondolhatják, hogy a tervező munka a terv összeállításával véget ér. A terv összeállítása csak kezdete a tervezésnek. Az igazi tervszerű vezetés csak a terv összeállítása után indul meg, a helyszíni ellenőrzés útján, a terv megvalósításának, kiigazításának és pontosabbá tételének folyamán.”

(Sztálin)

A szocialista díjszabások alapelvei és az új vasúti díjszabások

Dr. BENEDEK ISTVÁN*

A díjszabás általában olyan jegyzéket jelent, amelyben fel van tüntetve az a pénzösszeg, amelyért valamely munka, szolgáltatás igénybevehető. A közlekedési ágak díjszabásain ma általában személyek szállítására, áruk fuvarozására vonatkozó határozmányoknak, menetdíjaknak, illetőleg fuvardíjaknak és a fuvarozással kapcsolatos egyéb teljesítményekért járó díjaknak rendszeres összeállítását értjük.

Az egyes közlekedési ágak díjszabásainak kialakulása szoros összefüggésben van a közlekedés fejlődésével. A XIX. század elejéig legtöbb országban még hiányzott a nagy tömegek megmozgatására alkalmas közlekedési eszköz, csupán a tengeren volt élénkebb tömegáru forgalom. Az elhanyagolt közutak és a tengerhez vezető szabályozatlan folyók nehézkessé tették a bekapcsolódást a tengeri forgalomba, a tenger-től távolabb fekvő kontinentális országok pedig egyáltalán nem tudtak résztvenni a tengeri forgalomban.

A közlekedés vasútonkívüli eszközei — a közutak és a víziutak is — csak a vasút fejlődésével váltak a közlekedés teljesítőképessé eszközzé, mert a vasút megjelenésével megindult nagy forgalom tette szükségessé a közutak kiépítését, valamint a folyók és a tengerpartok szabályozását.

A vasutak keletkezésük idején a mult század első felében díjszabásaik megállapításánál nem követtek elméleti rendszereket, hanem teljesen az akkori kezdetleges viszonyokhoz alkalmazkodtak. A díjszabások megállapításánál a személyfuvarozásnál a posta, az árufuvarozásnál pedig a városközi közúti szekérdíjszabás volt az irányadó. A vasutak a versenyvállalatok menet- és fuvardíj megállapítási módját nemcsak mintául vették, hanem azok díjképzési módját is alkalmazták. A vasutak a díjszabásokat hirdetmény alakjában adták ki: a hirdetmény szabályzati, szállítási és díjszabási feltételeket, valamint a díjtételeket és a mellék-díjakat is tartalmazta.

A vasutak fejlődésével, hálózatuk sűrűsödésével és az áruforgalom nagymérvű fellendülésével, részben a kormányok rendelkezése folytán, részben a közükséglet nyomása alatt a díjszabásokat az egyes vasutak a gazdasági igényeknek megfelelően állapították meg. Az egyes vasutakon gyakorlatilag alkalmazott áruosztályozási és díjképzési módokból alakultak ki a különböző díjszabási rendszerek.

* A szerző előadása a Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Egyesület f. évi május 28-án tartott díjszabási ankétján.

A vasúti díjszabás a fuvarozási szerződésre vonatkozó határozmányoknak, fuvar- és mellékdíjaknak rendszeres összeállítása.

A vasúti díjszabási politika pedig azoknak a szabályoknak és módozatoknak az összessége, amelyek által az állam a fuvarozási feltételek alakításával közvetlenül a vasúti forgalomra és közvetve pedig a gazdasági viszonyok alakulására befolyást gyakorol.

Az egyes államok már a vasutak fejlődésének kezdetén felismerték a vasutaknak a gazdasági és kereskedelmi életre, az árak alakulására gyakorolt hatását, ezért igyekeztek befolyásukat érvényesíteni a fuvardíj kialakítására, a díjszabási rendszerre. Az állam díjszabási politikája a magánvasutaknál oly módon érvényesül, hogy az engedélyokiratban megállapítják a maximális díjtételeket, az alkalmazandó díjszabási rendszert, ezáltal az állam magának felügyeleti és ellenőrzési jogot biztosít. Olyan államokban, ahol a vasút kizárólag vagy túlnyomó részben az állam tulajdona, a díjszabás-politika különösen azon pénzügyi elv megválasztásával jut kifejezésre, amelyet a vasúti díjszabások és a fuvarozási feltételek meghatározásánál követ. Általában kétféle pénzügyi elv különböztethető meg: a magángazdasági elv, amelynél az állam a vasút útján minden nagyobb jövedelmet: hasznot kíván elérni; a közzgazdasági elv, amelynél az állam megelégszik olyan vasúti jövedelemmel, amely a vasút üzemköltségét, a befektetett tőke kamatozását és a törlesztést fedezi.

A fenti elvek figyelembevételével történik a díjszabási rendszer megállapítása, a menetdíjak és a díjtételek alacsonyabb vagy magasabb szinten történő megállapítása vagyis a díjképzés módja, valamint a kereskedelmi, a gazdasági életnek díjkezdvezmények útján nyújtott támogatás mértéke.

Díjszabási rendszeren azokat az elveket értjük, amelyek alapján az egyes árucikkeket áruosztályba sorozzák. Általában háromféle díjszabási rendszert különböztetünk meg: az érték vagy áruosztályozási, a kocsiúr vagy önköltségi és a vegyesrendszert. Kezdetleges értékosztályozási rendszer a vasutak keletkezése idejében is található, amikor a személyszállításnál az ország lakosságának fizetőképessége szerint szabták meg az egyes kocsiosztályok menetdíját, az áruk osztályozása pedig aszerint történt, hogy nyers-terményről, félgyártmányról és készgyártmányról volt szó. Az értékrendszerrel az árukat értékük szerint osztályokba sorozzák és az egyes áruosztályokra oly módon állapítják meg a fuvar-díjat, hogy az értékesebb árukat magasabb, a

csekélyebb értékű árukat alacsonyabb fuvardij terhelje. A kocsifur vagy az önköltségi rendszer-nél, a fuvardij megállapításánál egyedül irány-adó az, hogy a kocsi milyen mértékig van ki-használva, vagyis a vasúti kocsi önsúlya és az áru súlya hogyan aránylik egymáshoz. A fuva-rozandó áru mennyiségének emelkedésével csök-kenő díjtételek alapján történik a fuvardij-számítás. A vegyesrendszer-nél a kocsifur és az értékrendszer elgondolásait egyaránt érvényesi-tik a díjszabás felépítésénél.

A díjtételnek az alapja az egységtétel, melynek a magassága a díjszabáspolitikai pénzügyi elvé-nek irányától függ. A magángazdasági elv alap-ján az egységtételeket olyan magasságban álla-pítják meg, mint amennyit az áru elbír vagyis, hogy a bevétel az üzemköltség, tőkekamat és törlesztési hányad fedezésén felül az elérhető legmagasabb hasznot is biztosítsa. A közgaz-dasági, pénzügyi elv alkalmazása esetében az egységtételt annak szemelött tartásával álla-pítják meg, hogy a bevétel az üzemi önköltséget, a tőkekamatot és a törlesztési hányadot fe-dezze.

Ha e díjtételképzés alapjául szolgáló egység-tétel minden távolságra ugyanolyan magasságú, a díjképzés egységes alapú. Ha a díjtételképzés-nél alapul szolgáló egységtétel távolság növe-kedésével változik és pedig rendszerint csökken, a díjképzés változó alapú. A távolság növekedé-sével csökkenő egységtétel jogosságát azzal indokolják, hogy a fuvarozási önköltség na-gyobb távolságra történő fuvarozásánál arány-lagosan csökken. A kapitalista államokban a vasutak ezt a díjképzési lehetőséget forgalom-szerzésre használják fel, s ezzel előmozdítják az üzleti célokat szolgáló gazdaságtalan fuvarozáso-kat. A kapitalista országokban alkalmaznak még különböző alapú díjképzési módot, mint pl. a díjképzés alapja valamely kilométerikus vagy zónaegység, vagy a díjtétel magasságát a többi közlekedési eszköz versenye dönti el, amikor is a versenyútirányon érvényes díjtételt a ver-senyzett útirányon — az üzleti előnyök figye-lembevételével — alkalmazzák.

Az általános díjszabási feltételektől eltérő alacsonyabban megállapított menetdíj vagy díj-tétel útján nyújtott mérséklés a díjkezdvezmény. A díjkezdvezmény érvényesítésének gazdasági és vasútpénzügyi, vasútgazdasági okai lehet-nek.

A személyfuvarozásnál a menetkezdvezményt kulturális célból, tanulmányi kirándulásokra, tömeges utazás elősegítése érdekében érvénye-sítik.

Az áru fuvarozásnál gazdasági okokból enge-délyezett díjkezdvezményeket indokolhatja a belföldi piac megvédése, a hazai termékek kivi-telésének előmozdítása, a közvetítő kereskedelem támogatása, a tömegárúknak a feldolgozó he-lyekre történő fuvarozása. Vasútpénzügyi okok-ból nagyobb fuvarozató feleket kedvezme-nyeznek oly módon, hogy egy meghatározott idő alatt nagyobb árumennyiségnek vasúton történő továbbítása esetén vagy idegen közle-

kedési eszközökkel szemben a forgalom megszer-zése, megtartása érdekében a díjszabásszerű fuvardijból engedményt adnak.

Az egyenlő díjszabási elbánás követelményét már az első engedélyokiratokban is kimondot-ták, amely annak biztosítására szolgált, hogy mindenkivel szemben azonos fuvarozási felté-telek és díjszabások állapíttassanak meg. A díj-kezdvezményeknél a feltételeket gyakran úgy állapítják meg, hogy annak alkalmazását bizo-nyos árumennyiség leszállításához kötik, vagy megszüntetik, hogy az árukat valamely meghatá-rozott átvévo részére küldjék. Ennek követke-zésében a díjkezdvezmény a fuvarozatóknak csak egy szűkebb körénél érvényesül, akik a feltétele-ket teljesíteni tudják, ezzel megsértik az egyenlő elbánás elvét. Ennek az elvnek a megsértése még kirívóbban érvényesül a kihirdetés nélkül érvényesített bizalmas jellegű díjkezdvezmények-nél.

A fentiekben ismertettem nagyvonalakban azokat az elveket, amelyek alapján a kapita-lista államokban a díjszabások felépülnek és a díjszabások szerepét a tőkés gazdasági rend-ben.

Mielőtt az 1952. évi január hó 1-től életbe-léptetett új magyar vasúti árudíjszabások fel-építésére rátérnénk, Csernomordjik és Kucsurin szovjet szakíróknak tanulmányai alapján össze-hasonlítom a szovjet vasúti, azaz a socialista és a kapitalista díjszabások rendszerét.

A kapitalista államok vasúti díjszabásai a monopolkapitalista árak példái, a szovjet vasúti tarifák a szovjet tervárak válfajai. A monopol-árakkal szemben a szovjet árakat a tervszerű irányítás elvének, valamint a dolgozók anyagi és kulturális színvonalának emelése érdekében kell kialakítani, és fegyverül szolgálnak a szoc-ialista termelés kiszélesítésénél falun és város-ban. Ezért téves a monopolkapitalista ár-elmélet alapjait kiterjeszteni szovjet díjszabás elméletre vagy pedig a kapitalista országokban előforduló állami beavatkozást és a díjszabások szabályozását a Szovjetunióhoz hasonlóan a díjszabások tervezésének tekinteni. Már Marx rámutatott a monopolárak és a fogyasztók fizetőképessége közötti kapcsolatra. A monopol-ár általában a vétel szándékával és a vevő fizetőképességével nyer meghatározást, függet-lenül mind a termelés általános áráról, mind pedig attól az ártól, amelyet a termelés értéke határoz meg. Azok a burzsoá közigazdászok, akik a díjszabásokat a fizetőképesség szerint, vagyis a fuvarozásnak az áru tulajdonosa szem-pontjából képviselt értéke szerint kívánják felépíteni a fuvarozás értékén azokat az előnyö-ket értik, amelyekhez az áru tulajdonosa jut, és amelyeket az áruk fuvarozási költségviselő-képességével határozzák meg. A kapitalista vasúti vállalatok érdekeinek is az felel meg, hogy a díjszabásokat a fuvarozásnak az áru tulajdonosa számára képviselt értékéhez ido-mítsák, vagyis a fizetőképesség elvére épített díjszabásokat szoros kapcsolatba hozzák a vasút monopol jellegével. A burzsoá közigazdászok

ilyenkor figyelmen kívül hagyják a fuvarozás értékét és nem tekintik kiindulási alpnak a díjszabások felépítésénél.

A szovjet vasúti díjszabások alapját általában a fuvarozás értéke képezi. A díjszabási rendszer megállapításánál elvetik az áru fizetőképességének elvét, az áru értékét azonban nem hanyagolják el. A fuvardíj és az áru értéke közötti viszony ugyanis tájékozódásul szolgál abban a vonatkozásban, hogy a díjszabás milyen határok között tér el a fuvarozás értékétől, mivel a mértéken felüli eltérés a termelési költségeket jelentékenyen emelné és így az értéktörvény alkalmazását az ipari ágak egész soránál megzavarná. A fuvarozás értéke és az áru ára között fennálló ilyen viszony figyelembevétele nem jelenti a fizetőképesség elvének alkalmazását, mivel nem arról van szó, hogy az áru az elérhető legmagasabb fuvardíjjal legyen megterhelve, hanem ellenkezőleg arról, hogy a díjszabásoknak a fuvarozási értékétől történő eltérését korlátozzák.

Ami a burzsoá gazdasági irodalomban a díjszabások sajátosságának számított — a nyilvánosság, állami jóváhagyás, a díjtételek állandósága meghatározott időszakon keresztül — az a szovjet gazdaságban a szervezett piac valamennyi árait megilleti és nem bizonyul a közlekedés sajátos jellegének. Ilyen körülmények között a díjszabások kizárólagosságát kifejező elméletnek a tervszerű szocialista gazdaságban nem lehet semmilyen alapot tulajdonítani.

A díjszabások szerepét a szovjet állam gazdaságpolitikájában háromféle funkcióra lehet levezetni:

1. a díjszabás, mint jövedelemelosztás fegyvere;
2. a díjszabás, mint a termelés térbeni elosztását befolyásoló fegyver;
3. a díjszabás, mint az áraknál mutatózó, árszintet befolyásoló fegyver.

A szovjet díjszabásnak a jövedelemelosztással kapcsolatos szerepe a szovjet közgazdaságban csak kisebb jelentőségű. A szovjet állam a jövedelemelosztás feladatát az ipar termelésére megállapított árak útján valósítja meg. A szovjet díjszabásoknál a jövedelemelosztás szerepének csak a személyforgalomban, a szezonális és a városon túllakó dolgozók utazásainál van jelentősége. Az üzemtől 20–30 km-es távolságra lakó dolgozóknak ugyanis a rendesáru menetdíjak alapján napi utazásaikon keresetüknek 30–50%-át kellene fordítani. Ezért a szovjet állam a dolgozók anyagi helyzetével törődve, ezekre az utazásokra az önköltségnél alacsonyabb — a rendesáru menetdíjaknál 12-szer kisebb — menetdíjat állapít meg és ezt a kiesést más bevétellel kompenzálja.

A szovjet díjszabásoknak sokkal nagyobb a szerepük a termelő erők racionális területi elosztása és az egyes termelő körzetek közötti racionális összeköttetések megteremtése terén. A termelő erők racionális elosztása tekintetében

a díjszabásra az a feladat hárul, hogy csökkentse a távolsági szállításokat, szüntesse meg az észszerűtlen árutovábbítást és fejlessze ki a közársaságok, tájak, körzetek, komplex gazdaságot és a helyi szállítást. Azért azonban, hogy a díjszabások gazdasági ösztönzőként hassanak, nem szükséges az önköltség elvét feladni. Sőt az önköltség elvének érvényesítése tette indokolttá pl. az 1949. január hó 1-től érvényes díjszabásban a kedvezményes széndíjtételeknek a megszüntetését, ezáltal a szén díjtételét önköltségnek megfelelően állapították meg. A kedvezményes díjtételeknek megszüntetése következtében rövidebb távolságon a díjtételek emelkedtek, ami elősegítette rövidebb távolságon a gazdaságosabb helyi gépkocsifuvarozás kifejlődését.

A díjszabásnak, mint árképző tényezőnek sok árunál lényeges szerepe van, ezért a díjszabás minden megváltoztatását úgy kell végrehajtani, hogy ne idézzen elő áremelkedést. Ezért a szovjet állam az árszint fenntartása érdekében a fuvarozási értéknél alacsonyabb díjszabást állapít meg azoknál az áraknál, melyeknél minden díjszabás-emelés az árut felhasználó iparban a termelési költségek emelkedését idézné elő. Pl. a szén fuvardíja az áruk egész sorát befolyásolja, ezért célszerű a cukor díjtételeit emelni, mivel a cukor a többi gazdasági ágak árképződését lényegesen nem befolyásolja. Az ilyen eltérések azonban nem a fizetőképesség elvéből erednek, hanem az értéktörvény öntudatos alkalmazása terén példaként és a szocialista állam kezében fegyverként szolgálnak.

A fizetőképesség elvén felépített díjszabás díjtételei nagyobb távolságon élesen csökkennek, ami lehetőséget nyújt arra, hogy a távolabbi körzetek termelői a közelebbi körzetek termelőivel versenyezzenek. A szovjet díjszabásban a túlságosan nagy távolságra a fuvardíjakat a fuvarozási értéknél magasabban állapították meg, hogy gazdasági nyomást gyakoroljanak a gazdaságtalan nagy távolságokra történő fuvarozásokra. Ezáltal nagy távolságokra történő nem racionális fuvarozásokat a szovjet állam öntudatosan — eltérve a fuvarozás értékétől — büntetéssel sújtja.

A szovjet díjszabások felépítésénél általában a fuvarozás értékét veszik alapul, a díjtételeknek a fuvarozás értékével és nem az önköltséggel kell megegyezniük, mert a felhalmozódást is magukban kell foglalniuk. Az az alap, amelytől a díjszabások eltérnek, a fuvarozás értéke és nem a fuvarozásra kerülő áruk fizetőképessége. Ennek az eltérésnek jellege, minősége és természete is más, mint a kapitalizmusban. A kapitalista díjszabási rendszerben ugyanis az eltérések egyes tőkécsoportok érdekében történnek, míg a Szovjetunióban az eltérések a szocialista állam tervszerű irányításának eredményei a szovjet nép érdekében. A díjszabások eltérései az értéktől tervszerű jelleggel rendelkeznek és fegyverül szolgálnak a közlekedés, valamint a szocialista gazdaság más termelőerőinek racionális kihasználásánál.

A kapitalista államokban a vasút, a hajó és a gépkocsi között erős verseny fejlődött ki. Ezekben az államokban a díjszabási intézkedések oda irányulnak, hogy a versenytársak a fuvarozási feltételek könnyítésével, díjkedvezmények érvényesítésével a forgalmat megtartsák, illetőleg az egyik közlekedési eszköztől, a másikra terelődjék át.

A közlekedési eszközök közötti verseny kihatásának jellemzésére a „Közlekedés” című folyóirat 1937. évi számaiból idézek szemelvényeket.

A cikkíró a kapitalista közlekedési ügyről és az általános díjszabási helyzetről a következőket írja:

„A gazdasági válság nyomán a közlekedésügy terén is olyan destrukció következett be, amilyent a közlekedésügy története nem ismer.

Minden józan eszt megcsúfoló és magával a gazdasági étellel is szöges ellentétben álló és elsősorban a díjszabási térre kiterjedő kaosz, nemcsak a vasutak forgalmát és bevételeit rontotta le világszerte, hanem a többi közlekedési eszközt, a belvízi és a tengerhajózását, sőt a legújabb versenytársát az autót is.”

A cikkíró a hajózás és a hajózási díjszabás szerepét a következőképpen jellemzi:

„A belvízi hajózási vállalatok dömping-díjtételekkel indokolatlan versenyt támasztanak a többi közlekedési eszközöknek és lényegesen hozzájárulnak tarifapolitikájukkal az általános tarifa destrukcióhoz.

Ez az elhibázott politika csak növeli azt a kaoszt, amely különösen díjszabási téren idézett elő lehetetlen állapotokat.

A hajózás természetes előnyei ugyanis megvannak, felesleges tehát az egész közlekedésügy rovására annak elfajulásait mesterségesen kitenyészteni, különösen akkor, amikor a hajózási vállalatok amúgy is deficitesek és a köz áldozatkészségéből tartják fenn üzemüket.”

Egy másik cikkíró a vasút és a közúti közlekedési eszközök viszonyáról, valamint a díjszabások alakulásáról így emlékezik meg:

„A versenyszabadság alapján működő közlekedési eszközök a legnagyobb mértékben megrendítik a közcélú közlekedési intézmények közérdekű struktúráját és hátrányosan befolyásolják közérdekű tevékenységüket. A közúti közlekedési eszközök egyrésztől ugyanis jogilag és pénzügyileg előnyösebb helyzetben vannak pl. a vasútnál, mert egyrésztől nem köti őket az a sok korlátozás, amely alatt a fuvarjog szerint az egyenlő elbánás, a fuvarozási kényszer és a díjszabások nyilvánossága révén a vasút szolgálni kénytelen, másrésztől pedig a vasútnak közérdekű díjszabási politikát kell folytatni, tehát a nagyobb értékű cikkeket magasabban tarifálni, hogy az értéktarifarendszer sajátossága folytán elért többletbevételével fedezni és kiegyenlíteni tudja az alacsony értékű tömegcikknek alacsonyabb klasszifikálása folytán beállott veszteségeit. Ezzel szemben a közúti közlekedés eszközeit tetszésük szerint kiválogatván fuvarozásuk tárgyait, az önköltségszámi-

tás alapján álló díjszabásokkal dolgoznak, sokszor oly módon, hogy önköltségeik a szabályoknak meg nem felelő korrektívumokkal a normálnál is alacsonyabban szorítják le.

A közúti fuvarszközök minden előzetes eljárás nélkül a közérdekű szempontok teljes mellőzésével abszolút ötletszerűen, esetről-esetre variálódó módon állapítják meg díjszabásaikat és ezáltal állandóan zavarják, befolyásolják, sőt veszélyeztetik a vasút díjszabáspolitikájának elvi alapjait, valamint magát a vasútüzletet is.

A közúti közlekedési anarchiára jellemző az a tény is, hogy a helyközi szekérfuvarozás kérdése mind a mai napig állandóan megismétlődő miniszteri kijelentések ellenére sincs rendezve.

Súlyos problémája még a belső áruszállításoknak az üzemi és álüzemi gépkocsik versenyének szabályozása, illetve modulálása, részben jogi, részben pénzügyi alapon. Az álüzemi teherautók káros tevékenységét jellemzi egy teherautónak a példája, amelynek 17 állítólagos társtulajdonosa és 46-féle iparigazolványa van.”

Még idézem egy másik cikkírónak az érték-díjszabással kapcsolatos jóslatát:

„Vannak pesszimisták, akik azt hiszik, hogy a következő évtizedekben az autó mellett főgnak heverni a lokomotívok és a vagonok hullái. Ha ez így lenne, nem egyedül hevernének. Mellettük torlódnának fel ócskavasként azoknak a gyáraknak, ipartelepeknek és bányáknak a gépei, amelyeket a vasúti értéktarifarendszer felborulása üzemképtelenné tette.”

A fent idézettek olyan szemléletűen fejezik ki a tőkés gazdasági rendben a közlekedési eszközök viszonyát, valamint a díjszabások szerepét, hogy nem kell hozzá külön kommentárt fűznöm. Annyit azonban mégis megjegyzek, hogy a szocialista államokban letértek a vasúti értéktarifarendszerről, a lokomotívok és a vagonok hullái még sem hevernek az autó mellett; a gyáraknak, ipartelepeknek és a bányáknak gépei sem torlódnak fel ócskavasként.

A kapitalista államok közlekedésével szemben a Szovjetunióban a közlekedés minden ága — vasúti, vízi és gépkocsi közlekedés — a szocialista gazdaságban társadalmosítva van, egymással szoros kapcsolatban állnak, egymás folytatását, a termelés egységes körét alkotják és a népgazdasági tervnek vannak alávetve. Ez a terv határozza meg a közlekedési ágak díjszabási politikáját is. A díjszabáspolitikai fontos feladata az árumozgatásnak a közlekedés egyes ágai közötti helyes elosztás és a közlekedési eszközök kihasználási határfokának emelése. A szocialista állam úgy hangolja össze a vasúti és vízi szállítás díjszabási rendszerét, hogy a hajózási idénytartamra a vasúti díjszabásokat felemeli, így a vízi, illetőleg vegyes vasúti-vízi fuvarozás nem drágább, mint végig vasúton történő fuvarozás; ezáltal a hajópark nagyobb foglalkoztatását segíti elő. Rövidebb távolságon pedig a díjtételeket vasúton úgy állapítják meg, hogy az áru fuvarozás költségei a gépkocsi fuvarozásához viszonyítva magasabban legyenek.

A kapitalista államok vasutai nemzetközi közvetlen díjszabások vagy nemzetközi köteléki díjszabások létesítésénél az elérhető legmagasabb bevételt kívánják maguknak biztosítani, alacsonyabb díjszabási szintet vagy csökkentett díjtételeket a köteléki díjszabásoknál csak akkor hajlandók nyújtani, ha ezáltal részükre forgalmat biztosíthatnak, illetőleg bevételtöbbletet érhetnek el.

A szocializmust építő országok gazdasági kapcsolataikat egységes szabályozással segítik elő. Ezek a szabályozások tervszerűen állapítják meg a fuvarozásra kerülő árukat, ezeknek az áruknak az ára is stabil, mert nincsenek kitéve a világpiaci áringadozásoknak. A tervországok a külkereskedelmük számára biztosítani kívánták az állandó jellegű transit-fuvardíjakat, ezért 1951. november hó 1-ével életbe léptették az egységes átmeneti díjszabást, melynek felépítésénél a szovjet vasutat díjszabása szolgált alapul. A díjszabási szint megállapításánál nem az egyoldalú vasúti érdekeket, hanem a gazdasági, külkereskedelmi érdekeket vették figyelembe és a díjszabás nivóját az önköltség alapján állapították meg. Mivel az átmenő forgalomban az önköltség tényezők állandó része a transzforgalmat csak kisebb mértékben terheli, ezért az önköltségtényező változó része lehetőséget adott az egységes átmeneti díjszabás szintjének alacsonyan történő megállapítására, tekintetbevéve még azt is, hogy ezek a változó önköltségtényezők a távolság növekedésével számottevően nem csökkennek, a díjszabást egységes alapon képezték.

Az 1952. évi január hó 1-től érvényes új magyar vasúti árudíjszabások felépítésének és rendszerének ismertetése előtt rövid visszapillantást adok az új díjszabások életbeléptetése előtti időben tett díjszabási intézkedésekre.

Mint általában az európai vasutak, a magyar vasutak is díjszabási rendszerükben évtizedek alatt különféle változtatásokat eszközöltek, növelték, csökkentették az áruosztályok számát, módosították az egységtételt és a kezelési díjakat, vagyis a díjképzés alapjait, az egységtételek degresszivitását hol rövidebb, hol hosszabb távolságtól érvényesítették, a fuvardíj megállapításának alapja azonban az értékdíjszabási rendszer maradt. Az utóbbi évtizedekben ugyan a egyes díjszabási rendszert alkalmazták, amelyben azonban az értékrendszer dominált.

A magyar vasutak az áruk fizetőképességének elvén felépült árudíjszabásokat legutoljára 1924. évben léptették életbe. 1946. évi augusztus hó 1-ével — a stabilizációval egyidejűleg — új árudíjszabásokat adtak ki, amelyek már közeledést jelentettek a szocialista díjszabási rendszer felé. Az áruosztályokat összevonták: a darabáruknál a három osztályt kettőre, a kocsi- rakományú osztályoknál a 19 osztályt 10 osztályra csökkentették. Ezáltal sok egymástól értékben teljesen különböző árut egyforma fuvardíj terhelte, s így részben a fizetőképesség elvéről is letértek. Ezenfelül megszüntették a kapitalista díjkedvezményeket és szocialista díj-

kedvezményeket érvényesítettek (munkavállalók átköltözködési ingóságaira, új gazdák részére vetőmagra, új és javításba küldött mezőgazdasági gépekre, mezőgazdasági munkások keresménygabonájára, bérszántás céljából fuvarozott gőzekékre és traktorokra). A vasút 1948. évi február hó 1-től a tervgazdálkodás követelményeire figyelemmel módosította az áruosztályozását oly módon, hogy hat A/indexű osztályt iktatott be.

1946. évi árudíjszabások kiadásakor azonban még a magánszektornal is számolni kellett, ezért csak részben lehetett a szocialista díjszabás alapelveit érvényesíteni. Azóta a termelőeszközök társadalmi tulajdonba vételével áttértünk a szocialista tervgazdálkodás rendszerére. A gazdasági életben bekövetkezett változás igényeit a díjszabásban időnként végrehajtott kiegészítésekkel és módosításokkal igyekezett a vasút kielégíteni. A változások következtében azonban a vasúti díjszabások nehézkessé, sőt használhatatlanokká váltak, ezért a díjszabásokat újból ki kellett adni, amikor is számolni kellett a gazdasági életünkben eddig elért eredményekkel és a jövő fejlődésével.

Időközben tanulmányoztuk a szovjet vasúti árudíjszabásokat és a rájuk vonatkozó rendelkezésre álló szakirodalmat, s így megismerhettük a Szovjetunió díjszabásainak alapelveit és rendszerét.

A szocialista díjszabás három legfontosabb alapelve a következő:

a) a díjszabás felépítése, az önköltségből indul ki;

b) a díjszabás felépítése olyan, hogy a bevételek a vasút ráfordításait az egész hálózat viszonylatában fedezik és biztosítják a kibővített szocialista újratermeléshez szükséges felhalmozást;

c) a szocialista állam a vasúti díjszabásait sohasem a haszon érdekében, hanem az egész népgazdaság tervszerű fejlesztése érdekében állapítja meg és segíti ezáltal a szocialista fejlődés soronlévő legfontosabb feladatának teljesítését.

Az új díjszabásoknak szocialista elveken történő felépítéséhez elsősorban szükséges volt a vasúti önköltségszámítást megalapozni, ezért az 1950. év folyamán — a Szovjetunió tapasztalatai alapján — a vasút új önköltségszámítási rendszert vezetett be, amely lehetővé tette, mind a személy, mind az áru fuvarozás önköltségének pontos megállapítását. Csak az új üzemszámolási rendszer egy évi adatainak ismerete után vált lehetségessé az önköltségre felépített díjszabási rendszer alapján az új árudíjszabások kidolgozása.

Az új árudíjszabások kidolgozásánál azonban az önköltség elvének következetes érvényesítése minden esetben nem volt végrehajtható, mert egyrészt az áru fuvarozási költségek és az árualakulás között összefüggés van és a díjtételek számottevő megváltoztatása megzavarná a ki-

alakult árrendszert, másrészt a személyfuvarozás deficitjét átmenetileg még az áru fuvarozás bevételéből kell fedezni. A személydíjszabás nem volt összhangban a kialakult árrendszerrel, ezért az aránytalanságok megszüntetése érdekében a vasút 1951. évi december hó 3-tól a személydíjszabásban változásokat hajtott végre. Azonban a megváltoztatott menetdíjak alapján adódó bevételek sem fedezik a személyfuvarozás ráfordításait, aminek oka a személydíjszabásban érvényesített nagymérvű és nagyszámú menetkedvezmény. E kedvezmények egy része még a múlt jellemvonásait hordja magán. A jövő feladata a személydíjszabás oly módon történő átdolgozása, hogy a dolgozók szociális érdekeinek biztosítása mellett a személyfuvarozás bevételei az önköltséget fedezzék, illetőleg megközelítsék.

A vasút 1952. évi január hó 1-től az alábbi új árudíjszabásokat léptette életbe:

1. Magyar Vasúti Árudíjszabás I. rész,
2. Magyar Vasúti Árudíjszabás II. rész,
3. Magyar Vasúti Árudíjszabás III. rész,
4. Magyar Vasúti Árudíjszabás IV. rész,
5. Díjszabási kilométermutató,

amelyeknek felépítését és rendszerét nagy vonásokban a következőkben ismertetem:

1. A Magyar Vasúti Árudíjszabás I. rész az Általános és különleges határozmányokat, valamint az Áruszállítást tartalmazza.

Az új díjszabásban megszűnt a vagylagos (alternatív) díjszámítás lehetősége, aminek gyakorlati érvényesítéséhez szükség volt a darabáru és a kocsirakományú áru fogalmának meghatározása és a kocsirakományú osztályok alosztályainak megszüntetése. Kocsirakomány minden olyan egy fuvarlevéllel feladott küldemény, amelynek súlya legalább 5000 kg vagy amelyhez a feladó a kocsit kizárólagos használatra veszi igénybe. Minden egyéb egy fuvarlevéllel feladott áru: darabárulküldemény.

A két gyorsdarabáru és két teherdarabáruosztály helyett két darabáruosztályt érvényesítettek, még pedig „D” és „Gym” jelzésű darabáruosztályt. A Gym darabáruosztályba sorozott áruk (romlandók, élők, általában olyan áruk, amelyeket a vasút ú. n. „C” vonattal továbbít) csak gyorsárúként adhatók fel. A „Gym” áruosztályba tartozó áruk fuvardíja csak 25%-kal magasabb a „D” áruosztály fuvardíjánál. Ha a fuvaroztatók olyan árukat, melyekre a vasút nem írta elő kötelezően a gyorsárúként történő feladást, gyorsárúként adnak fel, a vasút a „D” jelű darabáruosztály szerint járó fuvardíjat 50%-kal felemeli. Ha tehát olyan árut kívánnak a fuvaroztatók gyorsárúként feladni, amelynek gyors továbbítását népgazdasági érdekek nem indokolják, magasabb fuvardíjat kell fizetniük.

A kocsirakományú árukat 1—38. áruosztályba sorozták. Ezenfelül a viszonylathoz nem kötött szenet, kokszot, nyers lignitet a 41—43. áruosztályba sorozták, az élőállatokra a 44—49.

áruosztályokat érvényesítették; a 39. és a 40. osztály mind a darab, mind a kocsirakományú küldeményekre érvényes. A 39. osztályt teherárúknál, a 40. osztályt gyorsárúknál kell alkalmazni.

A kocsirakományú áruknál áttértek a raksúly, illetőleg a kocsi berakható súly utáni fuvardíjszámításra. Ennek megfelelően a 20 tonnánál kisebb raksúlyú és a 20 tonna raksúlyú kocsi külön-külön legcsekélyebb díjszámítási súlyt állapítottak meg. A fuvardíjat a vasút a kocsi berakható valóságos súlyért, de legalább az illető árura megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyért számítja.

Ha a kocsirakományú küldemény különböző áruosztályba tartozó árukból áll és a feladó a részsúlyokat a fuvarlevélben áruosztályonként elkülönítve bejegyezte, a régi díjszabás határozmányai szerint, ha a részsúlyok összege nem érte el az 5000, 10 000, illetőleg 15 000 kg-ot, a hiányzó súlyrészletet a legdrágább osztályozott áru súlyához kellett hozzáadni; az új díjszabás határozmányai értelmében pedig ha a részsúlyok együttes összege a legnagyobb részsúlyú árura megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyt nem éri el, a hiányzó súlyt a legnagyobb részsúlyú áru súlyához kell hozzáadni, illetőleg egyenlő részsúlyok esetében annak az árúnak a súlyához kell hozzáadni, amelynek a legcsekélyebb díjszámítási súlya, a legnagyobb.

Az új díjszámítás szabályozása szerint az egy vasúti kocsi berakható különböző áruosztályba tartozó áruknál a vasút nem arra törekszik, hogy minél magasabb fuvardíjat érjen el, hanem azt kívánja biztosítani, hogy a kocsit minél nagyobb súllyal rakják meg. Ha a kocsit az illető árura előírt súllyal nem rakják meg, magasabb — birság jellegű — fuvardíjat kell fizetni.

Ezzel a rendszerrel a fuvaroztatóknak érdekévé tették, hogy a kocsikat raksúlyig, illetőleg a berakható súllyal megrakják, vagyis, hogy a kocsikat jól kihasználják, aminek következtében a fuvarozandó áruk mennyisége a jelenlegi kocsiállag mellett is növelhető.

Ha a vasút kocsirakományú küldemény részére kisebb raksúlyú kocsit bocsát rendelkezésre, mint a kocsi berakott árura megállapított legcsekélyebb díjszámítási súly, a fuvardíjat a felkerékített súlyért, de legalább a rendelkezésre bocsátott kocsiraksúlyáért számítja. Ha a feladó kocsiállagú küldeménynél 20 tonnánál kisebb raksúlyú kocsi megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyt vagy ennél kisebb súlyt jelent be fuvarozásra és a vasút ilyen küldemény részére üzemi okból 20 tonna raksúlyú kocsit bocsát rendelkezésre, a fuvardíjszámítás szempontjából a rendelkezésre bocsátott kocsit 20 tonnánál kisebb raksúlyú kocsinak kell tekinteni. Ilyen esetben a vasút a fuvardíjat a felkerékített súlyért, de legalább a megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyért „R” megjelölés esetében pedig legalább 15 000 kg-ért számítja.

A 39–40. osztályba sorozott árukra legcsekélyebb díjszámítási súlyt nem állapítottak meg, tehát ennél a két osztálynál mind a darabárura, mind a kocsirakományú küldeményeknél a fuvardíjat a valóságos súly alapján kell fizetni.

Az élőállatok fuvarozásánál a fuvardíjat az élőállatok darabszámának figyelembevételével kocsinként állapították meg oly módon, hogy ha több állatot adnak fel egy kocsi fuvarozására, akkor egy állatra aránylag kisebb összegű fuvardíj esik. A régi díjszabásban a helyzet ugyanis az volt, hogy ha pl. feladtak 300 km-es távolságra két nagy állatot, akkor egy állatra 106 Ft fuvardíj jutott, míg ha 3 állatot adtak fel, egy állatra 166 Ft fuvardíj esett. Az új díjszabás alapján 2 nagy állat feladása esetében egy állatra 159 Ft: 3 nagy állat feladása esetében pedig egy állatra 145 Ft fuvardíj jut.

A belföldi szénél a vasút áttért a kaloria-díjszabásra oly módon, hogy a szén termelőhelyek szerint három csoportba sorozta: az első csoportba tartozó szénnek 21%-kal magasabb a díjtétele, a harmadik csoportba tartozó szénnek pedig 19%-kal alacsonyabb a díjtétele a második csoportba tartozó szén díjtételénél. A széndíjszabás differenciálása intézkedésül szolgál a magas és alacsony kalóriájú szenek árai közötti helyes viszony biztosítására és megfelel a szén-árrendszernek is.

Az új díjszabásban 49 kocsirakományú áruosztályt rendszeresítettek és a régi alosztályokat megszüntették. A régi díjszabásban — figyelembevételével az alosztályokat is — 48 kocsirakományú osztály volt. Egy osztály az élőállatfuvarozásra négy alosztállyal, két „M” osztály, ezenfelül a kivételes díjszabásban a viszonylathoz nem kötött szénre, koksra, nyers lignitre külön két osztályt, összesen tehát az új 49. osztállyal szemben 56 kocsirakományú osztály.

A legkisebb díjszámítási távolság mind a darabáruknál, mind a kocsirakományú árukánál a jelenlegi 5 km helyett 10 km, ami előmozdítja az áruknak rövidebb távolságon a gépköcsi fuvarozására történő áttérését.

Az áruosztályozási rész az 1952. évi január hó 1-től érvényes egységes árulista alapján épült fel. Ezzel a rendszerrel megteremtették a lehetőségét annak, hogy a tárcák a vasúti fuvarozással kapcsolatos tervük készítését az egyes vállalatok pedig a fuvardíj kalkulációjukat az egységes árulistával teljesen összhangban végezhessék.

A díjszabáspolitikának a szocialista építés egész folyamán szorosan kapcsolódnia kell a gazdaságpolitikai feladatokhoz. A díjszabásnak segíteni kell népgazdaságunkat, soronlévő feladatainak teljesítésében. E szempontokra tekintettel a díjszabás áruosztályozásának keretében a régi díjszabással szemben egyes árucikkekre számottevő fuvardíjmérséklés érvényesül. Mégpedig:

A vas- és fémiparban, a nyersvasra, vas- és félgártmányokra (rúdvas, rúdacél) vas- és

acélhulladéokra, timföldre, nyers alumíniumra, alumínium félgártmányokra, fém- és fémtövezetekre, fém félgártmányokra, fémhulladékokra, kábelszigetelő drótra, behozatali forgalomban a kohókoksra 9–30%-os;

az építőiparban a cementre, égetett mészre, a cement- és betonárúkra, a nyers azbesztre és azbeszt cementárúkra, idom- és üreges téglára, tetőcserépre, gömbtára, rönkfára 10–22%-os;

a vegyi iparban: az ásványolajra 10–32%-os; a beruházási javaknál: a mezőgazdasági és egyéb gépekre, vasszerkezetekre, géprészekre, vasalásokra és veretekre, csövekre, csavarárúkra, közúti járművekre, tetőfedőlemezekre, szigetelőanyagokra, épületasztalosmunkákra, táblaüvegre 9–13%-os;

a mezőgazdaságnál a burgonyára, a Budapestre érvényes 15%-os kedvezményt a vidékről-vidékre irányuló forgalomra is kiterjesztették, a kenyérgabonánál, tengerinél, örleményeknél, és ésszerűbb területi elosztás érdekében 200 km távolságra 10%-os;

a saját kerekein futó járműveknél a vasútnak tulajdonképpen csak vontatási teljesítménye van, azért a régi díjtételek helyett — a teljesítménynek jobban megfelelő — tonnánként és km-ként megállapított díjat számítanak.

Az új díjszabás alapján a régi díjszabással szemben 100 km-es távolságon a nyersvasnál 68 fillérrel, a rúdvasnál 71 fillérrel, az acélcsöveknél 59 fillérrel, a mésznél 43 fillérrel, a cséplőgépnél 16 fillérrel alacsonyabb a díjtétel.

2. A Magyar Vasúti Árudíjszabás II. rész az állatok itatására, sertések locsolására, állatszállító kocsik padlójának almozására, a Szabályzat rendelkezése alá nem eső különleges teljesítményekre (helyi fuvarozás, átállítás, kiállítás az állomásról nyílt pályára) az élelmiszerküldemények és göngyöleteik különleges fuvarozására, a fuvarozási póthatáridőkre vonatkozó határozmányokat az állomások áruforgalmi berendezéseinek adatait a szabvány-súlyokra vonatkozó határozmányokat, valamint a fuvardíj és díjtéltáblázatokat tartalmazza.

Az 1951. évi december hó 31-ig érvényben volt Magyar Vasúti Árudíjszabás II. rész II. Fejezetében különböző címenek megállapított 30-féle különdíjat az új díjszabásban nem vették fel. Ezek egyrészenek felszámítása (építési pót-díjak, kezelési díjak, különszállítási díjak) már idejét múlt, a másik része pedig, amelynek ellenében a vasút bizonyos teljesítményt végez, a Függelékbe az iparvágánydíjak közé tartozik.

A helyi fuvarozás díjat a koci raksúlya után tonnánként állapították meg, ez a mód a teljesítmény ellenértékének jobban felel meg.

A szállítóvevény használatát megszüntették, a szállítóvevénnyel továbbított árukra a régi díjszabásban érvényben volt különleges határozmányokat az élelmiszerküldemények és göngyöleteik fuvarozására az új díjszabásban is

érvényesítették. E küldemények súlyhatárát általában db-ként 100 kg-ban állapították meg.

A díjszabás VI. Fejezetében az egyes állomások áruforgalmi berendezésére vonatkozó adatokat foglalták össze, a gyakorlati követelményeknek megfelelően áttekinthető formában.

A díjszabás három fuvardíj és egy díjtétel-táblázatot tartalmaz.

Az 1. sz. fuvardíjtáblázat a „Gym” darab-áruosztályba tartozó, a 2. sz. fuvardíjtáblázat pedig a „D” darabáruosztályba tartozó küldemények fuvarozására súlyra és km-re kész fuvardíjat tartalmaz. A 3. sz. fuvardíjtáblázat a szabadon feladott élőállatküldemények fuvarozására tartalmaz a figyelembejövő díjszabási távolságokra kocsinként kész fuvardíjat. A darabáruk — a 39. és 40. osztályba tartozó darabáruk kivételével — továbbá a szabadon feladott élőállatok fuvarozásánál tehát a fuvardíjat nem kell kiszámítani, ami lényeges adminisztrációs munkamegtakarítást, ezenfelül a téves díjszámítás lehetőségének nagymérvű csökkentését jelenti.

A 4. sz. díjtáblázat az 1—43 kocsiakománnyú áruosztályokra tartalmaz díjtételeket.

3. A Magyar Vasúti Árudíjszabás III. rész a Kivételes díjszabásokat tartalmazza. A régi kivételes díjszabásban érvényesített kedvezmények egy része a rendes áruosztályozásba került, más része, mint idejétmúlt kedvezmény megszűnt. Viszont népgazdasági érdekekből újabb kedvezményt érvényesítettek. A díjszabásban a belföldi bányáállomásokról feladásra kerülő szénre, kocszra érvényesítettek kedvezményes díjtételeket; a régi díjszabás alapján önköltségen aluli díjtétellel fuvarozott küldeményekre szintén mérsékelt díjtételeket alkalmaztak, amelyek általában a régi díjtételek 5%-kal emelt összegének felelnek meg. Az import forgalomban a tűzifára, konyhasóra, fűrészelt árua, nyers pamutra 10%-os, az exportforgalomban a napraforgómagolajra 20%-os, a pamutzövetre 15%-os, gabonára, cukorra, háztartási és egészségügyi köedényárakra 10%-os kedvezményt érvényesítettek.

1951. év végéig az egész MÁV keskenynyomközű vonalakon érvényes díjszabások és díjszámítási határozmányok egymástól eltértek, de eltértek a MÁV rendesnyomközű vonalakon érvényes díjszabásoktól és díjszámítási határozmányoktól is. Az új árudíjszabásban a kisvasúti díjszabásokat egységesítették és összhangba hozták a MÁV rendesnyomközű vonalakon érvényes díjszabásokkal. A Magyar Vasúti Árudíjszabás I. részben szabályozták a keskenynyomközű vonalakról, a rendes nyomközű vonalakra irányuló átrakó forgalomban egy fuvarokmánnyal feladható áruk mennyiségét és az ilyen küldemények fuvardíjszámítását.

A Magyar Vasúti Árudíjszabás II. rész 2. Füzetben (Határdíjszabás) átlagosan 12%-os mérséklés érvényesül a behozatali és kiviteli forgalomban a belföldi forgalomban érvényes díjtételekkel szemben. A behozatali és kiviteli forgalomban érvényesített díjtételek és az új

árudíjszabás díjtételei közötti különbözet a virtuális távolságok megszüntetése, a fővárosi és vidéki különdíjak elhagyása, valamint az egyes árucikkeknél érvényesített díjmérséklés következtében minimálisra csökkent, sőt egyes viszonylatokban és árucikkeknél az új árudíjszabás díjtételei alacsonyabbak, mint a multban az export-import forgalomban érvényesített díjtételek. Ezért az export-import forgalomban érvényes kedvezményt megszüntették. Azoknál az árucikkeknél és viszonylatokban, ahol számottevő eltérés mutatkozik a régi és az új díjszabás díjtételei között a Magyar Vasúti Árudíjszabás III. részben érvényesítette a mérsékelt díjtételeket.

A behozatali és kiviteli forgalomban a magyar vonalakon felmerülő fuvardíjat általában nem külföldön, hanem belföldön fizetik a fuvardíjat a határig, illetőleg a határtól a belföldi feladó, illetőleg átvévo forintértékben egyenlíti ki. Ezért, valamint azért is, mert a belföldi forgalomban és a behozatali-kiviteli forgalomban érvényes díjtételek között a szintkülönbség megszűnt, a Magyar Vasúti Árudíjszabás II. rész 2. Füzetében svájci frank értékben megállapított díjtételeknek további fenntartása nem indokolt. Arra az esetre, ha a behozatali és kiviteli forgalomban mégis előfordulna, hogy a magyar vonalon felmerülő fuvardíj kiegyenlítése külföldön történik, a Magyar Vasúti Árudíjszabás II. részébe olyan határozmányt vettek fel, hogy a vasút a forintértékben megállapított költségeket a felmerülés napján érvényes vasúthivatalos árfolyamon svájci frank értékre számítja át.

1952. évi január hó 1-től a Határdíjszabás, mint Magyar Vasúti Árudíjszabás IV. rész a belföldi állomások és a határállomások viszonylatában tartalmaz közvetlen kilométertávolságokat, tehát csak célszerűségi okokból tartották fenn.

5. Ugyancsak 1952. évi január hó 1-től kezdődő hatállyal lépett életbe az új virtuális távolság nélküli csomópont rendszerű díjszabási kilométermutató.

A virtuális távolságokat részben a helyiérdekű vasutaknak a MÁV vonalhálózatába történő beolvasztásakor vezették be az ezek megváltásáért fizetendő járadékok fedezésére, részben pedig a hidak és a műtárgyak karbantartására. Azóta a járadékfizetési kötelezettség megszűnt, a karbantartási költségek pedig szerepelnek a MÁV ráfordításai között, ezért a virtuális távolságok alkalmazása már nem indokolt. A virtuális távolságok megszüntetése mintegy 5%-os fuvardíjszökkenést jelent.

A díjszabási kilométermutató életbeléptetésével egyidejűleg megszüntették a MÁV és a GYSEV, a Fővárosi Helyiérdekű Villamos Vasút, továbbá a MÁV keskenynyomközű vasutak között a törtfuvardíjszámítást. A múlt év végéig a fuvardíjat mindegyik vasútra külön-külön számították. Ezeket a vonalakat az új díjszabás Kilométermutatójába bedolgozták és azokat úgy tekintik, mint MÁV vonalakat.

Ennek az a következménye, hogy a közvetlen kilométerek alapján a fuvaroztatóknak lényegesen kevesebb fuvardíjat kell fizetniük, mint a törttfuvardíjszámítás esetén. A törttfuvardíjszámítás megszüntetése az említett forgalmakban, mintegy 20%-os fuvardíjsökkenést jelent.

6. Az új árudíjszabások életbeléptetésével egyidejűleg hatályon kívül helyezték a darabárúknak háztól-házig fuvarozására érvényes díjszabást. A díjszabás díjtetelei* háztól-házig voltak érvényesek, tehát magukban foglalták a vasúti és közúti fuvarozás díját is. A háztól-házig érvényes díjtételekbe vasúti fuvarozásért mérsékelt díjtételeket számítottak be. A forgalom közúti fuvarozását a szállítmányozók bonyolították le. Ezzel kapcsolatban a speditőrök forgalomszerző tevékenységet is végeztek, ezért a vasút részükre a díjtételből külön jutalékot is fizetett. Ezzel a díjszabással annakidején a lovasszekér, hajó és a gépkocsi versenyét igyekeztek ellensúlyozni.

A kereskedelemnek és az iparnak társadalmi tulajdonba vételével az egyes közlekedési eszközök között a verseny megszűnt. Az áruk fuvarozásának megoszlása az egyes közlekedési ágak között tervszerűen a gazdasági élet igényeinek és a gazdaságosság figyelembevételével történik, ezért ennek a versenydíjszabásnak további fenntartása nem volt indokolt.

Abból a célból, hogy a fuvaroztatók részére a darabárúk továbbításánál továbbra is bizottság a szállítmányozó szakszerű kiszolgálását, a szállítmányozói teherdarabáru gyűjtőforgalmat rendszeresítették. A szállítmányozói gyűjtőforgalomban feladásra kerülő darabárúk összegyűjtését, közúti fuvarozását és a vasúti kocsiba való be- és kirakását a BELSPED vállalatok végzik. A BELSPED vállalatok a darabárus gyűjtőkocsikat gazdaságosan, jól kihasználva továbbítják. A vasút a gyűjtőforgalomban továbbított darabárúknál mentesül a darabárúk kezelésétől, be- és kirakásától, valamint az adminisztrációs munkáktól, mert a BELSPED vállalatok által feladott ilyen küldeményeket kocsirakományú küldeményeként kezeli. A vasút a BELSPED vállalatok felé kocsirakományú díjtétel alapján számítja a fuvardíjat.

7. Az új árudíjszabások életbeléptetésével egyidejűleg megszűnt a fővárosi és vidéki különdíj is, mert árucikkenként és viszonylatonként különböző összegű volt és amely az utóbbi években már a MÁV bevételét képezte. A különdíj felszámításának megszüntetése a MÁV-nak számottevő bevételkiesést, népgazdaságunknak azonban ugyanilyen összegű fuvardíjmérséklést jelent.

1951. év végéig a darabárúküldeményeket 1.— Ft, a kocsirakományú küldeményeket 4.— Ft bélyegilleték terhelte. Az új díjszabások életbeléptetésével bélyegjegy nélküli fuvarlevél került használatba, tehát a fuvaroztatók a bélyegilletéktől mentesülnek.

Az új díjszabás alapján a régi díjszabással szemben egyes áruknál és viszonylatokban a

fuvarköltésnél 9—22%-ig terjedő csökkenés jelentkezik.

Az elmondottakban foglaltam össze az 1952. január hó 1-ével életbeléptett új rendszerű szocialista árudíjszabás főbb elveit és rendszerét. A díjszabások felépítésénél a cél az volt, hogy a Szovjetunió tapasztalatai nyomán megteremtjük annak a rugalmas árudíjszabásnak az alapját, amely a rohamosan fejlődő népgazdaságunk igényeivel mindenkor lépést tud tartani, azt a megvalósítandó célnak elérésében segíti, a döntő feladatok teljesítését előmozdítja és emellett a díjszabás könnyen kezelhető és a lehetőséghez képest egyszerű is legyen.

Az új árudíjszabások életbeléptetése óta eltelt idő alatt szerzett tapasztalatok igazolják, hogy az árudíjszabások a kitűzött célnak megfeleltek. Az első hónapban nehézség jelentkezett a legcsekélyebb díjszámítási súlyok alkalmazásánál és a 20 tonnánál nagyobb raksúlyú kocsikban fuvarozott áruknál. A legcsekélyebb díjszámítási súlyoknál a nehézségek kétirányban jelentkeztek. Részben egyes árucikkeknél a megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyok, figyelemmel a kocsí helyzetre, nem voltak reálisak, ezt a tárcákkal és az érdekelt vállalatokkal történt közvetlen tárgyalás útján menetközben megfelelően módosították; másrészt a fuvaroztató vállalatok az anyagellátást nem irányították olyan módon, hogy az biztosította volna a vasúti kocsinak a díjszabásban előírt gazdaságos kihasználását. Az érdekelt vállalatok a megfelelő felvilágosító munka után megértették a díjszabás intencióját és áru feladásukat úgy irányítják, hogy a díjszabásban megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyval a vasúti kocsikat megrakják. 1952. évi június hó 1-től a vasúti statisztikai úton árucikkenként és feladási állomásonként kimutatja a kocsiba berakott valószínű súlyt és a legcsekélyebb díjszámítási súlyt, amely adatokból megállapítható, hogy milyen küldeményeknél és milyen feladókánál van ezen a vonalon még lemaradás. Ezen az alapon a vasút az érdekelt tárcákkal és az Országos Tervhivatallal egyetértésben megteszi azokat az intézkedéseket, melyek biztosítják a vasúti kocsik gazdaságos kihasználását.

A 20 tonnánál nagyobb raksúlyú kocsiknál a gyakorlatban a nehézséget az okozta, hogy a vasút a kocsihelyzete következtében olyan áruk részére is nagy raksúlyú kocsit állított ki, amelyekhez nem volt szükség nagy raksúlyú vasúti kocsira, másrészt a gyenge felépítményű vonalakon nem tudták a nagy raksúlyú kocsikat gazdaságosan kihasználni. A vasút számolt a jelenlegi helyzetben e téren fennálló nehézségekkel és megváltoztatta a nagy raksúlyú kocsiknál a %-os emeléssel képzett fuvardíjszámítást, oly módon, hogy a nagy raksúlyú kocsikban történt fuvarozásnál a fuvardíjat, a 20 tonnás kocsira megállapított áruosztály díjtételével a felkerekített súlyért, de legalább 20 000 kg-ért számítja, gyenge felépítményű vonalakat érintő forgalomban, ha a vasúti kocsiba 20 000 kg súly nem rakható be, a vasút a fuvardíjat a kocsiba

berakható legnagyobb súlyért számítja. Ha a vasút üzemi okokból bocsátotta rendelkezésre a 20 tonnánál nagyobb raksúlyú kocsit, ilyen esetben a vasút a felkerekített súlyért, de legalább a megállapított legcsekélyebb díjszámítási súlyért számítja a fuvardíjat.

Az új árudíjszabásnak egyik súlyponti feladata a vasúti kocsik gazdaságos kihasználásának biztosítása. A díjszabás ezt a célt elérte s itt hangsúlyozottan ki kell emelnem, hogy az érdekelt tárcák és vállalatok is felismerték a vasúti kocsik gazdaságos kihasználásához fűződő népgazdasági érdekeket és mindent elkövettek, hogy a vasúti kocsikat a díjszabásban megállapított legcsekélyebb díjszámítási súllyal megakadják.

A díjszabásban az önköltség elvének következetes érvényesítése érdekében az Egyesületünk keretében külön munkabizottság dolgozta ki az egyes árucikkek fuvarozási önköltség kiszámításának elvi alapjait, mely alapján a díjszabásunk szocialista továbbfejlesztése érdekében megteremtjük a lehetőségét annak, hogy a díjszabás még inkább a tényleges fuvarozási önköltségen épüljön fel.

A vasút az új árudíjszabás felépítésénél figyelembe vette az önköltségnek 1952. évre előirányzott csökkentését. A fuvarozási önköltség csökkentését a kocsiforduló lerövidítésével, új munkamódszerek alkalmazásával, a terv túlteljesítése következtében az elkövetkező években az előirányzottnál a vasút nagyobb önköltségsökkentést ér el, ennek következtében különbség alakul ki a díjtételek és az önköltség között, ami évek során terven felüli felhalmozódást biztosít.

A szocialista állam árcsökkenési politikát folytat és a vasúti díjszabások által képzett terven felüli felhalmozódást arra használja fel, hogy a népgazdaság szempontjából fontos árucikkek fuvardíját csökkentse és ezáltal előmozdítsa a szocialista építés döntő feladatainak teljesítését.

Amint említettük, az új árudíjszabás a népgazdaság érdekeinek biztosítása mellett a szocialista állam árcsökkenő politikájához azzal járult hozzá, hogy a népgazdaság szempontjából fontos áruk fuvardíját csökkentette. A kapitalista államokban ezzel szemben az áremelkedéssel párhuzamosan, a vasúti díjszabásokat is emelték. Így 1951. évben a francia vasutak egymásután három díjszabásemelést hajtottak végre, a holland vasutak a kocsirakományú áruküldeményeknél 5%-os, a darabáruknál 10%-os, a dán vasutak 15%-os emelést érvényesítettek. A norvég államvasutak díjszabásukat szintén emelték. 1952. évben a Nyugat-német Szövetségi Vasutak a személy- és árudíjszabásukat mintegy 60%-kal emelték, a kanadai

vasutak február hó 11-től 4,5%-os tarifaemelést vezettek be, a svéd vasutak április hó 1-től a menetdíjakat 10%-kal, az árudíjszabásokat 25%-ig terjedő mértékben emelték.

Elhangzott olyan megállapítás, hogy a díjszabás nem elég egyszerű. Ezzel kapcsolatban utalok Hanukov szovjet szakírónak a megállapítására: Nincs igazuk azoknak a közgazdászoknak, akik úgy gondolják, hogy már itt van az ideje a vasúti árudíjszabásokat is olyan egyszerűvé tenni, mint a gépkocsi díjszabás. Az, aki a vasúti díjszabás rendszerét összehasonlító módszerrel ajánlja megoldani, nem számol a vasúti közlekedés döntő szerepével, az ország gazdasági iparágai és vidékei közötti kapcsolatok megvalósításában. A vasúti díjszabásoknak a népgazdaság fejlesztésére történő felhasználása sokkal nagyobb jelentőségű, mint a tehergépkocsi díjszabás felhasználása, ezért a vasúti díjszabások sokkal terjedelmesebbek és bonyolultabbak, mint a többi közlekedési ágak díjszabásai.

A vasút az új díjszabásokkal megteremtette a szocialista árudíjszabások alapjait, ha az érdekelt tárcák, termelő ágak és vállalatok a vasutat feladatának teljesítésében szocialista együttműködéssel segítik, akkor a díjszabások biztosítják azt a lehetőséget, hogy betölthessék a népgazdaságban sajátos szerepüket.

Az elkövetkező időben a vasúti díjszabásokat — a szovjet tapasztalatok alapján — tovább kell fejleszteni a következő főbb irányelvek alapján:

A díjszabásoknak a fuvarozási önköltségek csökkentéséhez, a vasúti munka termelékenységének növeléséhez még hatásosabban kell hozzájárulni;

a díjszabásoknak még tevékenyebben kell a nagytávolságú, kereszt- és egyéb észszerűtlen fuvarozás elleni harcot folytatni;

a díjszabásoknak még nagyobb mértékben kell előmozdítani a közlekedés technikai eszközeinek kihasználását;

a díjszabásoknak még hatásosabban kell a szállítások megszervezésének megjavítását szolgálni;

a díjszabásoknak még hatásosabban kell ösztönözniök az árumozgatásnak a közlekedés egyes ágai közötti helyes elosztását.

Ezáltal a díjszabások még fokozottabb mértékben járulnak hozzá a termelőerők további felvirágoztatásához, a bővített szocialista újratermelés és a szocialista gazdasági építés ütemének meggyorsításához, aminek következtében a rohamosan fejlődő szocialista államunk a díjszabásokat, a gazdasági politikájának megvalósításánál hatalmas eszközként tudja felhasználni.

„A takarékoságért folytatott harenak minden vezető és irányító gazdasági szerv ügyévé és különösen a gazdasági szervezetekben dolgozó minden kommunista ügyévé kell válnia.“
(Sztálin)

Gazdaságossági szempontból valamely vasútvonal akkor éri meg villamosításra, ha forgalma túlhaladja azt a mértéket, amelynél a villamos vontatás révén megtakarítható üzemköltségekkel a villamosítás beruházási költségei megfelelően rövid idő alatt leírhatók. A villamosítás beruházási költségei két főrésze tagozódnak: az ú. n. állandó és az ú. n. arányos költségekre. Az állandó költségek a forgalmi sűrűségtől függetlenek, illetve a forgalmi sűrűséggel csak igen kis mértékben emelkednek. Ezek a nagyfeszültségű energiaellátás, az áramellátó alállomások és a felsővezeték költségei, továbbá az ú. n. járulékos költségek, amelyek közé tartoznak a villamosítással általában egyidejűleg végrehajtott pályamegerősítési munkáknak, a gyengeáramú vezetékek kábelezésének költségei stb. Az arányos költségek a forgalmi sűrűséggel gyakorlatilag egyenes arányban változnak. E költségek túlnyomó részét a vontató járművek beszerzési költségei alkotják. A kétféle költségtétel közül már nagyságánál fogva is az állandó költségeknek van a nagyobb jelentősége, de az arányos költségeknél figyelembe veendő az is, hogy a vontatójárművek beszerzési költségeit legfeljebb erősen csökkentett mértékben szabad csak a villamosítás terhére írni. A villamosítás következtében ugyanis legtöbbször nagyszámú gőzmozdony beszerzése válik feleslegessé, már pedig tekintetbevéve, hogy egy villanymozdony legalább két korszerű gőzmozdonyt pótol, a villamos mozdonyok beszerzése nem kerül többbe, mint amennyibe a beszerzendő gőzmozdonyok kerültek volna. De még abban az esetben is, ha a villamosítás idejében gőzmozdonyok beszerzése nem volt tervbevéve, többnyire kimutatható, hogy a villamosítás folytán felszabaduló gőzmozdonyok másirányú felhasználása olyan megtakarításokat tesz lehetővé, hogy a beszerzett villamos mozdonyok beszerzési költségeinek rövid idő alatti leírását már ez a tétel is biztosítja. Villamosításra ugyanis a legerősebben igénybevett vonalak szoktak kerülni, amelyeken a villamosítás előtt is legkorszerűbb gőzmozdonyok voltak üzemben, ezeknek más vonalakra való forgalombaállítására viszont elavult, nagy üzemköltségű mozdonytípusok kicserélését teszi lehetővé.

A villamosítás gazdaságosságának kérdését tehát az esetek többségében az *állandó költségek* és a megtakarítható üzemköltségek egymáshoz való viszonya, valamint a beruházási költségek leírásának ideje dönti el. Mind a három tényező igen nagy ingadozásoknak van kitéve aszerint, hogy az illető országban milyen az anyagárak és a munkabérek viszonya, síkvidéki vagy hegyi vontatásról van-e szó, milyen a tervbevett

villamosítás rendszere, milyen más, esetleg gazdaságosabb beruházások állnak előtérben, stb. Tájékoztatásul szolgálhat, hogy a hazai viszonyok mellett, síkvidéki vontatás esetén, 50 periódusú villamosítást és a költségek 12 év alatti leírását tekintetbevéve, olyan vonalak villamosítása gazdaságos, amelyeknek forgalma meghaladja az évi 5–6 millió tonnát.

E határérték azonban a helyi adottságok eredményeként lényegesen módosulhat. Tekintettel arra, hogy más villamosítási rendszerek mellett (1500 vagy 3000 V e. á., $16\frac{2}{3}$ vagy 25 periódusú egyfázisú áram) az állandó költségek lényegesen nagyobbak, a villamosításnak e rendszerekkel való végrehajtásakor a gazdaságossági határérték 50–100%-kal is megnövekedhet az említett értékhez képest. Ezért pl. egyrészt 1500 V egyenárammal való villamosítás csak a legnagyobb forgalmú vonalakon indokolható, másrészt viszont valamely vonal villamosítása, ha a vonal forgalmi sűrűsége egy bizonyos határérték alatt van, csak 50 periódusú egyfázisú árammal gazdaságos, mivel az állandó beruházási költségek csak ennél a rendszernél elég kicsinyek. A francia államvasutak annak ellenére, hogy nagy kiterjedésű vonalhálózatuk van 1500 V egyenárammal villamosítva, a jövőben villamosítandó vonalaiknál az 50 periódusú vontatásra térnek át, mivel most már olyan vonalak villamosítása is sorra kerül, amelyeken a kisebb forgalmi sűrűség más rendszerekkel való villamosítást gazdaságilag lehetetlenné tenné.

Számottevően csökkennek az állandó költségek olyan szárnyvonalak esetében, amelyeknek energiaellátása meglévő alállomásokról oldható meg és amelyeknél a felsővezeték építési költségei is kisebbek pl. azért, mert a vonal egyvágányú, vagy mert a vonal villamosításával kapcsolatban nem kell nagyobb állomásokon vezetékrendszert építeni. Szárnyvonalakon a járulékos költségek is kisebbek lehetnek. Kiegészítő szárnyvonalaknál sokszor a gazdaságosságot egyébként is csak másodszorban vizsgálják, mivel a főszempont esetleg a gőzüzemnek valamely körzetből való teljes kiküszöbölése.

A villamos vontatás révén az üzemköltségekben elérhető megtakarítások több tételből tevődnek össze. Ezek közül legjelentősebbek a tüzelőanyagban, továbbá a fenntartási és személyzeti költségekben mutatkozó megtakarítások. A gőzmozdonyok hatásfoka igen rossz: a hazai szénminőség mellett még korszerű típusoknál sem több, mint 5–6%. Korszerű kalorikus erőművekre alapozott villamos vontatásnál ezzel szemben 15–17% összhatéfféccal lehet szá-

molni akkor is, ha az összes erőmű-, erőátviteli és mozdonyvesztéseket számításba vesszük. A villamos mozdonyok fenntartása lényegesen kevesebbe kerül, mint a gőzmozdonyoké, különösen, ha a korszerű egyes hajtású mozdonyokat vesszük tekintetbe. Gőzmozdonyoknál főleg a kazán és a rúdajtás fenntartási költségei emelik a karbantartási összköltségeket lényegesen a villamos mozdonyoknál számításba veendő összköltségek fölé. Személyzeti költségek szempontjából villamos vontatásnál nagy megtakarítások mutatkoznak egyrészt a jelentékenyen nagyobb utazási sebesség, másrészt a gőzmozdonyok esetében szükséges előfűtési, szerelési és tisztítási idő elmaradása következtében. További személyzeti megtakarítások jelentkeznek akkor, ha a vontatást gőzüzem esetén — pl. nehéz hegyi terepen — két mozdonnal kell megoldani. Villamos vontatásnál ilyenkor sokszor a két gőzmozdony egyetlen villamos mozdonnal helyettesíthető, amikor is az egyik mozdony személyzete megtakarítható, de ha az üzemet többször vezérléssel összekapcsolt mozdonypárok bonyolítják is le, a második mozdonyon vezetőre nincs szükség.

A gazdasági szempontok világszerte igen sok ma még gőzmozdonyokkal üzemben tartott vasútvonal villamosítását tennék indokoltá, de a villamosítás nagy beruházási szükséglete és folyamatos érzékenyen lassítja. A villamosításnak másrésztől egyéb forgalmi és nemzetgazdasági előnyei is vannak, amelyek viszont sokszor a gazdaságossági szempontokon túlmenően is szükségessé teszik a villamosítást. A villamosítás pl. nagy mértékben megnöveli az egy-egy vonalon lebonyolítható forgalom felső értékét, mivel a villamos mozdonyok teljesítménye a gőzmozdonyokénak többszörösét teheti ki és így villamos vontatás mellett a vonatsúlyokat és a sebességeket lényegesen meg lehet növelni. A vontatóeszközök teljesítményének a villamos üzemnél bekövetkező megnövekedése igen jelentősen tudja emelni különösen hegyi vonalak teljesítőképességét és pedig főleg egyvágányú vonalak esetében.

Ha az országban jelentős vízierőművek állnak rendelkezésre, ezeknek vasútvillamosítással kapcsolatos kiépítése jóminőségű mozdonyoszen megtakarítását eredményezi. Európában ilyen szén minden országban csak a szükségletnél kisebb mennyiségben áll rendelkezésre, sőt sok ország jelentős behozatalra szorul. De sok országban akkor is széngazdálkodási előnyt jelent a villamosítás, ha jelentős vízierők nem állnak rendelkezésre, mivel a villamosítás révén egyrészt a vontatás kalóriaszükséglete csökken, másrészt a mozdonyokon használt jóminőségű szén helyett a kalórikus erőművekben általában gyenge minőségű szénfajtákat használnak fel tüzelésre.

Elkerülhetetlen a villamos vontatás bevezetése hosszú alagutakban, ahol gőzvontatásnál a szellőztetés kérdése csak nagy költséggel oldható meg kielégítően. Nagyvárosok környékén a befutó vasútvonalak sokszor szintén alagútban

vannak vezetve, sőt a pályaudvarok is a föld alatt vannak megépítve. A villamos vontatásra való áttérés ilyen esetekben is elkerülhetetlen. A nagyvárosok körüli sűrű helyiforgalom is csak villamos vontatással oldható meg korszerűen. A nagyvárosok körüli helyiforgalom villamosítása a megrövidült menetidők és a sűrűbbé tett forgalom következményeként közvetve, vagy közvetlenül a dolgozók százezreinek életszínvonalát befolyásolja.

Az első nagyobb kiterjedésű, nagyfeszültségű fővasúti villamosítást a század legelső éveiben a Ganz-gyár hajtotta végre az olasz Valtellina-vasúton 15 periódusú háromfázisú váltakozó árammal. E villamosítási rendszerrel a mozdonyok szerkezete rendkívül egyszerű: a mozdonyokhoz a kétsarkú felsővezeték és a sín felhasználásával 3000 V feszültségű háromfázisú áram van hozzávezetve, a hajtásra háromfázisú csúsztatógyűrűs indukciós motorok szolgálnak, amelyek a teljes felsővezetékfeszültségre vannak tekercselve, a motorok csúsztatógyűrűhöz folyadékkellenállás csatlakozik. Két gazdaságos sebesség elérésére a mozdonyba beépített vontatómotorok kaszkádba és párhuzamosan kapcsolhatók. A szállított legelső mozdonyoknál a hajtott tengelyek mindegyikét egy-egy külön, üreges tengelyű motor hajtotta. A motor a mozdonykeretre volt felerősítve és a hajtott tengely az üreges tengely belsejében a rugózásnak megfelelően el tudott mozdulni. Az üreges tengely és hajtott kerékpár közötti összeköttetést a mai megoldásokhoz hasonló csuklós szerkezet közvetítette. A későbbi mozdonyoknál abból a célból, hogy nagyobb teljesítményű motorokat lehessen a mozdonyba beépíteni, a motorokat a tengelyek fölött, magasabban helyezték el és a motorok és a hajtott tengelyek közötti összeköttetést rúdajtással oldották meg. Ez utóbbi mozdonyok rúdajtásának jellegzetes eleme volt a Kandó-féle kulisszás háromszög, amely a motorok és a hajtott tengelyek között függőleges irányban elmozdulást tett lehetővé.

E korai villamosítási rendszer a várakozásoknak messzemenően megfelelt, de hátránya volt a kétsarkú felsővezeték és ezért más országokban olyan megoldások alapján folytatódott a fejlődés, amelyeknél az energiahozzávetés egysarkú felsővezetékkel oldható meg. A fejlődés két alapvetően különböző úton indult meg: nagyfeszültségű egyenáram és egyfázisú váltakozóáram irányában. Kezdetben — előnyeik mellett — mindkét rendszernek nagy hátrányai voltak. Egyenáramú villamosításnál a primer energiaellátás szempontjából különleges áramnemre nem volt szükség, miután ennél a rendszerrel vasúti áramátalakító alállomásokat mindenképpen létesíteni kell és ezeknek táplálása bármilyen áramforrásról megoldható. Az egyenáramú vasúti motorok ugyan abban az időben a fejlődésnek elég magas fokát érték már el, de e korai időkben még nem látszott lehetségesnek 1500 V-nál nagyobb feszültséget választani,

mivel a motorok és a kapcsolóberendezés súlya már ennél a feszültségnél is az elviselhetőség határán álló értékeket ért el. A forgógépekkel felszerelt állomásokat és az aránylag kis vonalfeszültséget kívánta kiküszöbölni az egyfázisú váltakozóáramú villamosítási rendszer, amely-nél az állomásokon csak transzformátorokat kell felállítani, a mozdonyokon elhelyezett transzformátor pedig egyrészt módot nyújt nagy vonalfeszültség választására, másrészt pedig a szabályozásnak kényelmes megoldására azért, hogy megcsapolásai révén ez a transzformátor a motorfeszültség tág határok közötti változtatására ad lehetőséget. E rendszer nagy hátránya volt kezdetben, hogy az egyfázisú vontatómotorok nem voltak megfelelően kifejlesztve és hogy a kifejlesztés akkoriban csak kis periódusszámra látszott lehetségesnek.

E két rendszer előnye és hátrányai a század első három évtizedében körülbelül kiegyenlítették egymást, ami abból is látszik, hogy az egyes országok vegyesen határozták el magukat a kétféle rendszer bevezetésére. Szélesebb elterjedés ebben az időben mégis a kisperiódusszámú váltakozóáramnál következett be. Európában Franciaország és Hollandia ugyan az 1500 V egyenáramot választották, de Németország, Svájc, Ausztria, Svédország és Norvégia a $16\frac{2}{3}$ periódusú egyfázisú áramot. Amerikában 25 periódusú egyfázisú árammal van villamosítva több nagyforgalmú vonal, amelyek közül a fontosabbak a Newyork, New-Haven—Hartford vasút Newyorkba befutó fővonala, a Pennsylvania vasút Newyork és Washington közötti vonalhálózata, továbbá a Virginian Ry és a Norfolk—Western vasút egy-egy nagyforgalmú szénszállító hegyi vonala.

Az egyfázisú váltakozóáram e nagyarányú elterjedését az egyfázisú soros motorok nagymértékű fejlődése tette lehetővé: e motorok megfelelő üzemvitel mellett az üzemi igényeket ma már jól kielégítik. De továbbra is fennáll e villamosítási rendszernél az a hátrány, hogy a táplálásra különleges áramnemre van szükség: e rendszer mellett a vontatási energiát ma is vagy külön erőművekben kell előállítani, vagy pedig ha a vasútnak mindenáron az országos hálózatról való táplálása kívánatos, az állomásokon forgó átalakítókat, vagy pedig bonyolult egyenirányítós átalakítókat kell felállítani. Az egyenáram ezzel szemben két irányban is továbbfejlődött. Az egyenirányítók lehetővé tették az egyenáramú vasútnak az országos hálózatról aránylag egyszerű állomásokon át való táplálását, az egyenáramú motorok fejlődése pedig módot nyújtott a vonalfeszültségnek 3000 V-ra való emelésére. Az első 3000 V egyenáramú vasútvillamosítás Amerikában valósult meg 1917-ben, a Chicago—Milwaukee—StPaul transzkontinentális vasút nagyforgalmú, nehéz hegyi szakaszán. Az utóbbi évtizedekben pedig egyebütt is teljesen ez a villamosítási rendszer került előtérbe és azok a vasútnak, amelyek 1930 után kezdték el a villamosítást, Magyar-

ország kivételével mind ezt az áramnem-et választották. Az említett amerikai vonalon kívül jelentős vonalhosszak vannak 3000 V egyenárammal villamosítva Olaszországban, a Szovjetunióban, Spanyolországban, Lengyelországban, Belgiumban és több tengerentúli államban. Csehszlovákiában szintén ezzel a rendszerrel van a villamosítás folyamatban.

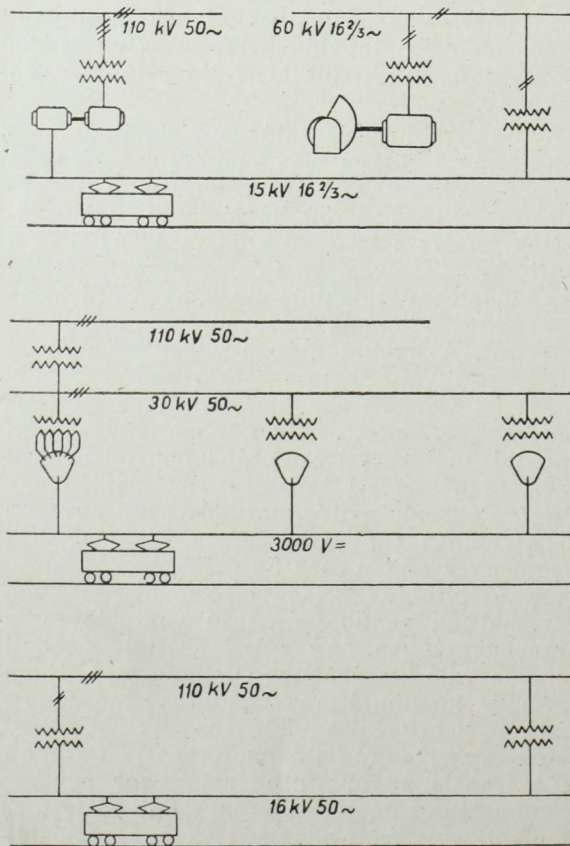
A 3000 V egyenáramú vasútvillamosításnak is megvan azonban az a hátránya, hogy a vonalfeszültség még mindig túl kicsi és hogy még az egyenirányítós állomások is aránylag bonyolultak. Megfelelően nagy vonalfeszültség, egyszerű transzformátoros állomások és az országos hálózatról való közvetlen táplálás volt megvalósítható az 50 periódusú egyfázisú villamosítási rendszerrel, amint sikerült alkalmas mozdonyt erre az áramnemre kifejlesztetni. Ilyen villamos mozdonyok előfutárjának az amerikai fázisváltós mozdonyok tekinthetők, amelyek 1915 óta vannak a Norfolk—Western és 1924 óta a Virginia vasúton üzemben 25 periódusú kivitelben ugyan, de e mozdonyok felépítésénél a periódusszám döntő szerepet nem játszik. Kandó Kálmán 1917-ben kezdett a saját elgondolású 50 periódusú fázisváltós mozdony tervei-vel foglalkozni. Elgondolása alapján 1923-ban próbamozdony épült, amelyet a MÁV alagi kísérleti vonalán helyeztek üzembe. Az itt nyert kedvező tapasztalatok alapján a MÁV 1932—33-ban a Budapest—Hegyeshalom-i fővonalat 50 periódusú egyfázisú táplálás mellett a Kandó-féle fázisváltós mozdonyokkal villamosította. E mozdonyok továbbfejlesztett kivitele az 1950-ben üzembekeült fázis- és periódusváltós mozdony.

Az 50 periódusú vontatás gondolatának megvalósításával közben más vasútnak és gyárak is foglalkozni kezdtek. A német vasútnak a Höllentalbahn 1936-ban 50 periódussal villamosították és erre a kísérleti vonalra az AEG és a BBC egy-egy egyenirányítós mozdonyt, Krupp egy különleges átalakítós mozdonyt és Siemens egy egyfázisú kommutátoros motoros mozdonyt szállított. A háború után e vonal számára az AEG egy további kommutátoros motoros mozdonyt és Siemens egy kommutátoros motoros motorkocsit épített. Amerikában egy egyenirányítós motorkocsi van próbaképpen üzemben és az ezen szerzett tapasztalatok alapján egy kísérleti egyenirányítós mozdony épült egyelőre 25 periódusú táplálásra ugyan, de megfelelő eredmények esetén ezek 50 periódusú is könnyen átépíthetők. Nagyszabású kísérlet van folyamatban az 50 periódusú vontatás terén Franciaországban. Az ott létesített kísérleti vonalon való kipróbálásra Oerlikon és Alstom egy-egy kommutátoros motoros mozdonyt, Alstom egy egyenirányítós mozdonyt, Westinghouse egy egyenirányítós motorkocsit, Oerlikon és a francia államvasútnak saját maga egy-egy kommutátoros motoros motorkocsit épített és ezenfelül egy motordinamós és egy periódusváltós mozdony is gyártás alatt áll. Két 50

periódusú motorkocsi gyártása Magyarországon is folyamatban van motordinamós kivitelben.

A Höllentalbahnon és Franciaországban végrehajtott kísérletek alapján máris meg lehet állapítani, hogy az 50 periódusú vontatási rendszer számára a Magyarországon kipróbált kivitelekén kívül ma már egyéb használható mozdony- és motorkocsitípusok is rendelkezésre állnak. E sokirányú fejlődés alapján a jövőben az 50 periódusú rendszer széles elterjedésére lehet számítani. Magyarországon a vasútvillamosítás 50 periódussal folyik tovább, de ezenfelül Franciaország máris bejelentette, hogy a legközelebb sorra kerülő, 375 km hosszú Valenciennes — Thionville vonalat 50 periódussal szándékozik villamosítani. Ugyancsak 50 periódussal kerül villamosításra a Belga-Kongóban az egyik vasútvonal, az angol államvasutak pedig bejelentették, hogy Manchestertől északra egy 50 periódusú próbavonalat létesítenek.

Láttuk az előbbieket folyamán, hogy a villamosítás gazdaságosságára az *állandó költségeknek* van döntő befolyásuk. E költségek közül a primér energiaellátás, az állomások és a felsővezeték létesítési költségei tekintetében vannak a használatos villamosítási rendszerek között lényeges eltérések. Az 1. ábra vázlatosan a $16\frac{2}{3}$ periódusú, az egyenáramú és az 50 periódusú vasutak energiaellátását szemlélteti. Ha a $16\frac{2}{3}$ periódusú vasutaknál (felső kép) megalkuszunk a különleges periódusszámú erő-



1 ábra

művekkel és az országos távvezeték-hálózattól független, különálló nagyfeszültségű vasúti távvezetékkel, e rendszernél az energiaellátás és a vasúti állomások rendkívül egyszerűek. Ezen az alapon van megoldva a villamosított vonalak energiaellátása Németországban, Ausztriában, Svájcban és az északamerikai 25 periódusú villamosításoknál. Kézenfekvő azonban, hogy a vasúti energiatermelésnek és elosztásnak az országostól független, önálló megoldása lényeges gazdaságossági hátrányokat jelent, amihez még hozzájárul az a körülmény is, hogy kis periódusszám mellett a generátorok és a transzformátorok jelentősen nehezebbek és drágábbak.

Történhet a $16\frac{2}{3}$ periódusú vasúti állomások energiaellátása az 50 periódusú országos hálózatról is. Ilyenkor az 50 periódusú háromfázisú áramot az állomásokon forgó átalakítók alakítják át $16\frac{2}{3}$ periódusú egyfázisú árammá. Ennél a változatnál a primér energiaellátás ideális, viszont az állomások rendkívül költségesek. Ezen az alapon van megoldva a svéd vasutak kiterjedt $16\frac{2}{3}$ periódusú hálózatának energiaellátása és ez jól mutatja, hogy az országos hálózatról való energiaellátás előnyeinek biztosítására még ilyen költséges állomástípus alkalmazása is érdemesnek mutatkozhat. Egyenáramú vasutaknál az energiaellátás mindig az országos hálózatról történik, azonban arra való tekintettel, hogy a sűrűn felállított állomások mindegyikéhez nem lehet alkalmasan az országos nagyfeszültségű hálózatról csatlakozni, az állomások külön közepfeszültségű háromfázisú távvezetékkel szoktak egymással összekötve lenni (középső kép). Az állomásokon a háromfázisú áramnak egyenáramra való átalakítása régen forgógépekkel történt, újabban ezt a feladatot egyenirányítók látják el.

Legegyszerűbb az energiaellátás az 50 periódusú vasutaknál (alsó kép). Tekintettel a megengedhető nagy állomástávolságra az állomások felállítási helyét úgy lehet megválasztani, hogy mindegyikhez közvetlenül az országos hálózatról lehessen csatlakozni. E rendszernél tehát külön távvezetékéről, amely az állomásokot egymással összeköti, nem kell gondoskodni. Maguk az állomások egyszerű transzformátorállomások hasonlóan a külön vasúti tápról táplált $16\frac{2}{3}$ periódusú vasutakhoz. A vasúti állomások az országos hálózatot ugyan egyfázisúan terhelik, azonban — amint azt a magyar példa is mutatja — ha az egyes állomások váltogatva vannak az országos hálózat különböző fázisaira kapcsolva, ennek semmi káros visszahatása az országos hálózaton nem észlelhető. Bonyolultabb kivitelekre ennek folytán, amelyek a terhelést a három fázisra egyenletesebben osztják fel, legfeljebb különleges esetekben van szükség. Az alkalmazott 16–25 kV vonalfeszültségre való tekintettel e rendszernél az állomástávolság 100–200%-kal nagyobb lehet, mint 3000 V egyenáramnál. A $16\frac{2}{3}$ és az 50 periódusú vasutak között az állomás-

lávolság és a transzformátoros állomások felépítése terén lényeges különbség nincs, 50 periódusnál csupán a transzformátorok könnyebbek és olcsóbbak a háromszoros periódus szám következtében.

A nagy munkavezetékfeszültség következtében a $16\frac{2}{3}$ és az 50 periódusú vasutak felsővezetékei egyformán könnyűek és olcsók. 3000 V egyenárammal való villamosítás mellett a kisebb állomástávolság ellenére a rézkeresztmetszeteket legalább 1:2 arányban meg kell növelni akkor is, ha az általános gyakorlatnak megfelelően a két állomás közötti vonalrészt két oldalról táplálják. Még nagyobb rézkeresztmetszeteket kell beépíteni a felsővezetékbe — esetleg külön tápkábelek alakjában — az 1500 V egyenáramú vasutaknál, ahol ennek következtében a felsővezeték szerkezet is fokozottan nehezebbé és drágábbá válik.

Többletköltségek jelentkeznek egyenáramú vasutaknál az egyfázisúakhoz képest a járulékos költségekben is; a vasúti biztosító berendezéssel kapcsolatban például a blokkszakaszok határán egyenáram esetén induktív sinösszeköttetéseket kell beépíteni, gondoskodni kell a kóboráramok elleni védelemről, 3000 V egyenáramnál pedig ezenfelül a vonatfűtés megoldása is költségesebb.

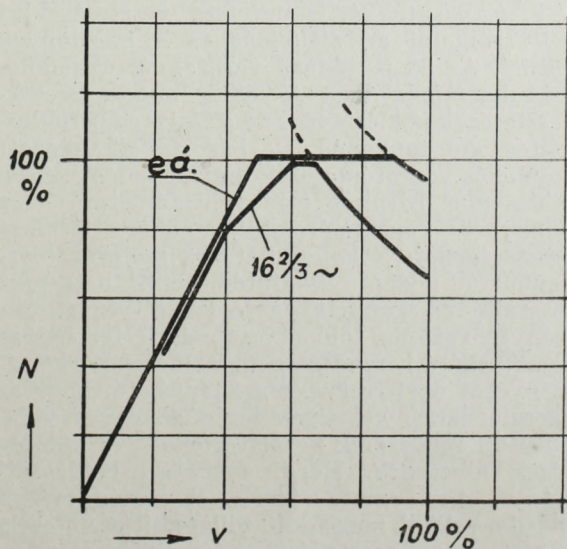
Összegezve az elmondottak befolyását a költségekre, végső eredményként az adódik, hogy 50 periódus mellett a villamosítás állandó költségei legalább 3:2 arányban kisebbek, mint 3000 V egyenáramnál. Mind a $16\frac{2}{3}$ periódusú, mind pedig az 1500 V egyenáramú vasutak létesítésénél az állandó költségek a 3000 V egyenáramúaknál is nagyobbak és így az 50 periódusú villamosítás az utóbbiakkal összehasonlítva, az állandó költségek szempontjából még ennél az arányszámnál is kedvezőbb képet mutat.

A vonalterheléssel arányos beruházási költségcsökkentés, amelynek orosz lánrészét a mozdonyok beszerzési költségei teszik ki, a villamosítás gazdaságosságának megítélésakor legtöbbször csak alárendelt szerepet játszik, mivel — mint már láttuk — e tétel leírására többnyire a felszabaduló gőzmozdonyok másirányú felhasználása nyújt lehetőséget. Egyébként a különböző rendszerű villamos mozdonyok beszerzési költségei között korszerű kivétel mellett nem nagy a különbség. Bár pillanatnyilag a legkisebb fajlagos súlyt egy 1500 V e. á. mozdonytípus valósította meg, adott teljesítmény mellett általában legkönnyebbek és legolcsóbbak a $16\frac{2}{3}$ periódusú kommutátoros mozdonyok. E mozdonyoknál azonban tekintetbe kell venni, hogy a beépített teljesítmény kihasználhatósága kedvezőtlenebb, mint az egyenáramú mozdonyoknál. Ha összehasonlítjuk egy-egy azonos névleges teljesítményű és azonos legnagyobb sebességre áttételezett $16\frac{2}{3}$ periódusú és egyenáramú mozdony kihasználható teljesítményét a sebesség függvényében, a következőket látjuk. A legkisebb sebesség, amelynél

egy korszerű $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdony névleges teljesítménye tartósan (pl. órásan) kihasználható, a legnagyobb sebességnek kb. 60%-a (2. ábra). Ez alatt a sebesség alatt a tartósan kihasználható teljesítmény a sebességgel közel arányosan csökken, mivel e sebességnél már majdnem elértük a tartósan kifejthető legnagyobb vonóerőt. Nagyobb sebességeknél a kihasználható teljesítmény a motorjellegvonalból következően hamarosan szintén rohamosan csökkenni kezd és a legnagyobb sebességnél a névleges teljesítménynek már csak kb. 65%-át teszi ki. Egyenáramú mozdonyoknál ezzel szemben a nagymértékű mezőyöngítés módot nyújt a teljesítménynek sokkal tágabb sebesség-határok közötti kihasználására. A névleges teljesítmény már a legnagyobb sebességnek kb. a felénél tartósan kihasználható és ennek folytán a tartós vonóerő kis sebességeknél a $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdonyokhoz képest jelentősen nagyobb, ezenfelül pedig a névleges teljesítményt majdnem a teljes sebességig ki lehet fejteni és a kifejthető teljesítmény a legnagyobb sebességnél is csak kb. 10%-kal csökken.

Ennek az összehasonlításnak alapján láthatjuk, hogy azonos teljesítmény mellett az egyenáramú mozdony „többet ér”, mint egy $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdony, az egyenértékűség viszont a jellegvonalak alapján már bekövetkezik, ha az egyenáramú mozdony névleges teljesítménye 15–20%-kal kisebb, mint a $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdonyé.

Ezt tekintetbe véve megállapítható, hogyha ugyanabból a forgalmi feladatból indulunk ki, a beszerzendő 20–22 kg/LE fajlagos súlyú $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdonyok összsúlya és ára gyakorlatilag ugyanakkorára adódik, mint az általában 23–26 kg/LE fajlagos súlyú 1500 V egyenáramú mozdonyoké. Valamivel többé kerül a mozdonyok beszerzése 3000 V egyenáramnál, mivel ezek kihasználhatósága ugyanolyan kedvező ugyan, mint az 1500 V mozdonyoké, de a fajlagos súlya azokénál 10–15%-kal nagyobb.



2. ábra

Az 50 periódusú mozdonyok közül az új fázis- és periódusváltós mozdonyok fajlagos súlya és a névleges teljesítmény kihasználhatósága körülbelül megegyezik az 1500 V e. á. mozdonyokéval. A fázis- és periódusváltós mozdonyoknál ugyan a villamos rész a teljes mozdony súlyhoz viszonyítva százalékosan nehezebb, ezzel szemben a beépített gépek és a kapcsolóberendezés nagy részének gyártása olcsóbb és így azonos teljesítmény mellett a teljes mozdony beszerzési költsége is kb. azonos, mint az 1500 V egyenáramú mozdonyoké. A mondottak alapján ebből az következik, hogy adott forgalmi feladat mellett a fázis- és periódusváltós mozdonyok beszerzési költsége kb. azonos az egyenértékű $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdonyokéval is, a 3000 V e. á. mozdonyokénál viszont valamivel kisebb.

Az 50 periódusú *kommutátoros motoros* mozdonyoknál a névleges teljesítmény kihasználhatósága lényegében azonos, mint a $16\frac{2}{3}$ periódusú mozdonyoknál, a fajlagos súly viszont kissé nagyobb. Azonosan kihasználható mozdonypark ára ezért ennél a mozdonytípusnál a $16\frac{2}{3}$ periódusú és a 3000 V e. á. mozdonyoké közé esik.

Látható ebből, hogy a mozdonyok beszerzési költségét a választott villamosítási rendszer valóban csak kis mértékben befolyásolja. De megállapítható, hogy nincs nagy különbség a különböző mozdonytípusok üzemköltsége között sem. Egyedül a mozdonyt vizsgálva, legkisebb a fogyasztása a $16\frac{2}{3}$ periódusú kommutátoros motoros mozdonyoknak. E villamosítási rendszerrel azonban a különálló energiaellátó berendezés gazdaságossága természetesen kisebb, mint az 50 periódusú országos áramtermelésé, ha pedig az áramellátás az 50 periódusú hálózatról történik forgógépes átalakítók segítségével, ezeknek veszteségei az összehatásfokot érzékenyen rontják. Az egyenáramú alállomások és mozdonyok hatásfoka igen jó, de a kis munkavezetékfeszültség következtében még a 3000 V e. á. vasutaknál is tetemes veszteségekkel kell számolni az alállomás és a mozdonyok között. Az 50 periódusú vasutaknál az alállomás hatásfoka igen jó és a munkavezetékvesztések is kicsinyek, de a fázis- és periódusváltós mozdonyokon — bár az alkalmazott indukciós vontatómotorok hatásfoka lényegesen jobb, mint bármely más vontatómotoré — a többszörös energiaátalakítás okoz többletvesztéseket, a kommutátoros motoros mozdonyokon pedig a vontatómotorok hatásfoka rosszabb és ezenfelül a kedvezőtlen teljesítménytényező is többletvesztések forrása az energiaellátó berendezésben. Mindezeket a körülményeket egybevetve, megállapítható, hogy az energiaellátási költségek terén az egyes villamosítási rendszerek között számottevő különbségek nincsenek. Hegyi pályákon határozott előnyre tesz szert a fázis- és periódusváltós mozdonyokkal megoldott villamosítás az ezekenél inherensen megvalósított áramvisszanyeréses

(rekuperációs) fékezés következtében, ami hegyi vonalakon a fogyasztás tekintélyes csökkentését eredményezi és a járművek fenntartási költségeiben is megtakarításokat tesz lehetővé. Az áramvisszanyeréses fékezés más vontatási rendszereknél is megoldható, de csak bonyolult többletberendezések árán. Áramvisszanyeréses fékezésre berendezett más rendszerű mozdonyokkal ezért csak elvétve találkozunk.

Az eddig elmondottakat a következő számpéldával lehet összefoglalóan szemléltetni. Egy-egy villamosmozdony üzeme a gőzüzemmelle szemben különböző tényezőkből összeadódóan közepes kihasználás mellett évente olyan összegű megtakarítást eredményez, amely egy korszerű villamos mozdony beszerzési árának $\frac{1}{4}$ -ét teszi ki. Ha tehát egy kb. 3000 Le teljesítményű, korszerű villamos mozdony beszerzési árát 1.200.000 egységre tételezzük fel, a villamosüzemből kifolyóan évenként és mozdonyonként 300.000 egység megtakarításával számolhatunk. Ennek a megtakarításnak közel $\frac{2}{3}$ -a az energiaköltségekre esik, ami végeredményben abból ered, hogy egy-egy 3000 lóerős villamos mozdony üzeme évenként kb. 5000 t 4000 kalóriás mozdonyszén megtakarítását teszi lehetővé, illetve azt, hogy ilyen mennyiségű jó mozdonyszén kalóriaértékre $\frac{1}{3}$ mennyiségű alacsony fűtőértékű barnaszén, vagy lignit felhasználásával helyettesítsünk.

Ha a korábban elmondottak ellenére azt a kedvezőtlen követelményt állítjuk fel, hogy a megtakarításokból a villamos mozdonyok teljes beszerzési árát is le kell írni, megállapíthatjuk, hogy az évenkénti megtakarítások $\frac{1}{3}$ -ából, tehát mozdonyonként évi 100.000 egységből a villamos mozdonyok beszerzési ára 12 év alatt írható le és hogy ebben az esetben az állandó költségek leírására mozdonyonként és évenként 200.000 egység marad fenn.

Az 50 periódusú rendszer mellett 100 km kettősvágányú vonal villamosításának állandó költségei 20 villamos mozdony beszerzési árával egyenlő összegre, tehát számpéldánkban 24.000.000 egységre tehetők. Ha az állandó költségeknél is 12 év alatti leírást állítunk fel követelményként, megállapíthatjuk, hogy a mozdonyonként és évenként fennmaradó 200.000 egység megtakarításából erre akkor van mód, ha a forgalom 100 km-ként 10 mozdony üzembentartását kívánja meg. 100 km-enként 10 mozdony üzembentartására a feltételezett közepes kihasználás és sík jellegű pályaviszonyok mellett akkor van szükség, ha a vonal évi terhelése kb. 6.000.000 tonnát tesz ki. Ez az évi vonalterhelés tehát az a határszám, amely mellett sík vidéken és 12 évi leírás esetén az 50 periódusú villamosítás még akkor is gazdaságos, ha a mozdonyok teljes beszerzési árát is le kell írni.

Láttuk, hogy más rendszerű villamosításnál az állandó beruházási költségek legalább 50%-al nagyobbak. Ez először is azt jelenti, hogy az 50 periódusú villamosítás választásával,

bármekkora is a vonalterhelés, 100 km-enként legalább 10 mozdony árával egyenlő megtakarítás jelentkezik. De jelenti egyúttal azt is, hogy más rendszernél az a határterhelés, amelynél még a villamosítás gazdaságos, legalább évi 9.000.000 t-ra emelkedik.

Hegyí vonalakon, ha nem veszünk villamos fékezést tekintetbe, a gazdaságosság előfeltétele szintén olyan forgalom, amely 100 km-enként legalább 10 mozdony üzembeállítását teszi szükségessé. Erre a mozdonyszámra azonban hegyí vonalon kisebb-nagyobb emelkedők esetén lényegesen kisebb vonalterhelés mellett van már szükség. A 100 km-enként megkövetelendő mozdonyszám is csökken azonban, ha — amint azzal általában számolni lehet — a hegyí üzem következtében a mozdonyok kihasználása jobb és ha a lejtőn való leereszkedés áramvisszanyeréssel fékezéssel történik, ami az üzemeltetéseknél további többletmegtakarításokat eredményez.

A villamosítás gazdaságosságát a mozdonyok kihasználása messzemenő mértékben befolyásolja. Ha ugyanazon forgalmi feladat lebonyolítására a rossz kihasználás folytán több mozdonyra van szükség, nagy mértékben csökken a villamosüzem által a gőzüzemhez képest elérhető mozdonyonkénti megtakarítás. Mivel ezzel szemben a mozdonyok leírására számszerűen a csökkent megtakarításból is ugyanazt az összeget kell számításba venni, az állandó költségek leírására fennmaradó összeg a rossz mozdonykihasználás folytán meglepően nagy arányban csökkenhet. Ha pl. az egy-egy mozdonyra eső, tkm-ben kifejezett évi vontatási teljesítmény a mozdonyon végzendő gyakori és hosszabb időt igénybevevő javítások és a mozdonyok kedvezőtlen vonali kihasználása folytán 20%-kal csökken, ugyanannyival csökken az energiaköltségekben egy-egy mozdonyra eső megtakarítás, de lényegesen nagyobb arányban csökkennek az egyéb jellegű, pl. a személyzeti és fenntartási megtakarítások. Számpéldánkban 20%-kal csökkent kihasználás mellett az évenként és mozdonyonként jelentkező megtakarításnak 300.000 egységről 220.000 egységre való csökkenésével számolhatunk. Mivel azonban egy-egy mozdony beszerzési árának leírására évenként továbbra is 100.000 egységet kell számításba vennünk, az állandó költségek leírására fennmaradó összeg 200.000 egységről 120.000 egységre csökken. A mozdonykihasználásnak 20%-os csökkenése tehát ebben a példában az állandó költségek leírására mozdonyonként rendelkezésre álló évi összegnek 40%-os csökkenését vonja maga után.

Ez a számpélda szembeszökően mutatja a jó mozdonykihasználás döntő fontosságát és rávilágít arra, miért van a korszerű mozdonyok kialakításánál a jó kihasználásra irányuló igyekezetnek akkora jelentősége. Korszerű mozdonyok kialakításánál elsősorban arra törekednek, hogy a mozdony könnyen legyen karbantartható és hogy ennek folytán a javítás

alatt álló mozdonyok arányszáma az üzemképes mozdonyokhoz minél kisebb értékre legyen csökkenthető. A vonali kihasználhatóság növelését célozza viszont pl. az egyetemesen használható típusok felé való törekvés.

A villamos mozdonyok mai alakjának kifejlődése felé az első lépés a rúdajtásnak egyes hajtással való helyettesítése volt. A villamos mozdonyok teljesítményének és sebességének folytonos emelkedése már aránylag korai időpontban oda vezetett, hogy a rúdajtás csak nemkívánatos nehézségek árán volt karbantartható. Az egyes hajtás bevezetésével elérhetővé vált, hogy a mozdonyokat ne kelljen műhelyellenőrzés céljából gyakrabban a forgalomból kivonni, mint ahogy azt a kerékpárok átesztergályozása szükségessé teszi.

A kerékpárok átesztergályozása céljából ma a korszerű villamos mozdonyok kb. 100.000 km-ként kerülnek műhelybe és az egyéb javítások is e művelet köré vannak csoportosítva. Egyéb javítások szükségessége szempontjából azonban a villamos mozdonyok ma már olyan fokra fejlődtek, hogy a műhelyfelülvizsgálat ritkítása is szóba jöhetne. Nagy jelentősége volna ezért, ha kitűnne, hogy az újabb általánossá vált forgószármolyos mozdonykivitel mellett az a futási teljesítmény, amely után a kerékpárok átesztergályozásra szorulnak, jelentősen megnövekszik.

A mozdonyszerkezeti rész kiképzésénél egyik irányadó szempont ma a kopásnak kitett alkatrészek minél messzebbmenő kiküszöbölése. Ez is azt célozza, hogy műhelyellenőrzésre csak a kerékpárok átesztergályozásának időközében legyen szükség. Az ezt célzó, sokszor egészen újszerű szerkezeti megoldások részletezése nem tartozik a jelen ismertetés keretébe, e tárggyal alkalomadtán külön tanulmánynak kellene foglalkoznia.

A villamos berendezés korszerű kiviteleinél a műhelyellenőrzéssel szembeni igénytelenség követelménye ma már messzemenően meg van valósítva. Alapvető jelentőséget kell azonban tulajdonítani e szempontnak újszerű villamos mozdonyok megítélésénél és ezért az új 50 periódusú mozdonyok tárgyalásánál a szóba jövő kiviteli lehetőségeket e tekintetből is meg fogjuk vizsgálni.

10–15 évvel ezelőtt gyorsvonatok vontatására majdnem minden vasút külön gyorsvonati mozdonytípust tartott üzemben. Erre a célra az európai 1500 és 3000 V e. á. vasutaknál 2' Do 2' mozdonyok voltak elterjedve, a 16²/₃ periódusú vasutak egyik legszebb ilyen kivitele pedig a német P' Do 1' tengelyelrendezésű, E 18 sorozatú mozdony volt. Ebben az időben ugyanis a villamos mozdonyok fajlagos súlya még elég magasra adódott és ennek az volt a következménye, hogy gyorsvonati mozdonyoknál, ahol a beépített teljesítményt elsősorban nagy sebességek és nem nagy vonóerők kifejtésére kell fordítani, a kiadódó vonóerő nem tette indokoltá a mozdony teljes súlyának

tapadósúlyként való kihasználását. Így jöttek létre azok a gyorsvonati mozdonytípusok, amelyeknél a mozdony súly egyrészt hajtás nélküli futótengelyek hordták. Ezek a futótengelyek az akkori felfogás szerint egyúttal a mozdony nagy sebességeknél való nyugodt járásának biztosítása szempontjából is elengedhetetlenek voltak.

A futótengelyes mozdonyok azonban tehervonati vontatásra általában nem lettek volna gazdaságosak. A tehervonati mozdonyoknál ugyanis ki lehetett használni a kisebb sebesség előnyét, vagyis azt, hogy azonos hajtott tengelyszám, tapadósúly és vonóerő mellett a beépítendő teljesítmény kisebbre adódott. A kisebb beépített teljesítmény a villamos és a mozdonszerkezeti rész könnyítését tette lehetővé és pedig olyan mértékben, hogy a vonóerővel már a mozdony teljes súlyát ki lehetett tapadósúlyként használni és így futótengelyek beépítésére többé szükség nem volt.

Kedvezően érvényesült futótengely nélküli mozdonyok kifejlesztésénél az a jelenség, hogy valamely elemnél, pl. a villamos résznél végrehajtott könnyítés a mozdonszerkezeti résznél a könnyítések egész sorát teszi lehetővé. A motorsúly és a motorméretek csökkentése pl. közvetlenül csak annyiban hat vissza a mozdonszerkezeti részre, hogy kisebb átmérőjű kerékpárok és esetleg marokcsapágyas motorfelüggesztés választását teszi lehetővé. De ez a közvetlenül elért aránylag kis súlycsökkentés már lehetővé teszi a futótengelyek elhagyását, mivel a futótengelyek elhagyása önmagában is nagy súlycsökkenést eredményez, különösen ha figyelembe vesszük, hogy ilyenkor a mozdonyhossz is lényegesen csökkenthető.

Ezért a futótengelyes gyorsvonati mozdonyok mellett majdnem valamennyi vasút kisebb sebességű, minden tengelyén hajtott tehervonati mozdonyokat tartott nagy számban üzemben. Ilyen volt a francia vasutak jól ismert Bo' Bo' (köznyelven BéBé) mozdonya, az olasz vasutak hattengelyű E 626 sorozatú mozdonya, valamint a német vasutak Bo' Bo' tengelyelrendezésű E 44 és a Co' Co' tengelyelrendezésű E 94 sorozatú mozdonya. Ezek a mozdonyok abban is különböztek a gyorsvonati típusoktól, hogy már kizárólag forgózsámolyos kivitelűek voltak.

Némely vasút azonban már ebben az időben is akkora fontosságot tulajdonított az egységes mozdonytípusnak, hogy teherforgalmát is futótengelyes gyorsvonati mozdonyokkal bonyolította le. A magyar államvasutak a 100 km/ó sebességű 1—D—1 mozdonyokat ma is egyformán használja gyors- és tehervonatok vontatására és az F tengelyelrendezésű tisztán tehervonati mozdonytípusból a két első próbakivitelén kívül csak egyetlen egy példányt szerzett be. Igaz, hogy ebben az elhatározásában szerepet játszott az a körülmény is, hogy a teherkocsikon a vonóhorgok cseréje erősített kivitelre még ma sincs végrehajtva és ennek folytán az F mozdonyok számára alig lehet nagyobb

vonatsúlyokat engedélyezni, mint amelyeket az 1—D—1 mozdonyok is továbbítani tudnak.

Ellenkező esetre találunk példát a Szovjetunióban. Ott több mint egy évtizede egységes típusként aránylag kis sebességű Co' Co' mozdonyokat építenek, mivel villamosított hegyi vonalaikon a teherforgalomnak van túlnyomó jelentősége és itt a gyorsvonatok sem közlekedhetnek nagyobb sebességgel.

Az egyetemes mozdonytípus felé való törekvés a villamos mozdonyok fajlagos teljesítményének folytonos emelkedése folytán vált lehetővé. Ha kiindulunk egy minden tengelyén hajtott tehervonati mozdonyból, és ha e mozdony teljesítményét változatlan súly mellett növelni tudjuk, a többleteljesítményt változatlan vonóerő mellett a sebesség fokozására fordíthatjuk. Ha a teljesítmény, amelyet a mozdonyba változatlan súly mellett be tudunk építeni, eléggé megnövekszik, a sebesség annyira fokozható, hogy a mozdony tehervonatokon kívül most már gyorsvonatok vontatására is alkalmassá válik.

A fejlődés természetesen az ilyen mozdonytípust nem ugrásszerűen érte el. Az átmenetet azok a mozdonyok képezik, amelyeknél a megnövelt teljesítmény önmagában még nem elegendő korszerű gyorsvonati sebességek elérésére, de a hiány már oly csekély, hogy külön gyorsvonati mozdonytípus kifejlesztése nem volna indokolható. E mozdonyoknál a megkívánt gyorsvonati sebességet a vonóerő csökkentése, tehát a tapadás kisebbmértékű kihasználása árán érik el, ami az áttétel csökkentése útján valósítható meg.

A 3000 V e. á., hattengelyű, minden tengelyén hajtott, olasz E 636 sorozatú mozdony óras teljesítménye pl. 3240 LE és súlya kereken 100 t. Ha az áttételezés olyan, hogy a mozdony súly tapadásra tehervonati üzemben jól ki legyen használva, a mozdony óras vonóereje 17,5 t, óras sebessége 50 km/ó és legnagyobb sebessége 100 km/ó. Ilyen sebesség mellett a mozdony tehervonatokon kívül személyvonatok és bizonyos gyorsvonatok vontatására is jól használható, nagy sebességű gyorsvonatok szempontjából azonban ez a sebesség nem elegendő. Ilyen célokra való használatra a mozdonyt csökkentett áttétellel látják el, aminek következtében a vonóerő csökken ugyan, de a sebesség megnövekszik.

Áttételcserével használják a svéd 1—C—1 rúdhajtásos mozdonyokat is, amelyeknek elől és hátul egy-egy futótengelye van ugyan, de a 2000 LE beépített teljesítmény a fennmaradó tapadósúlyt teljesen kihasználó vonóerők és a gyorsvonati sebességek egyidejű megvalósítását nem teszi lehetővé.

Ugyancsak áttételcsere szokásos a már említett Co' Co' szovjetmozdonyoknál is a sebességnek a személyvonati vontatás igényeinek megfelelő megemlése céljából.

Áttételcserével egyetemessé tett mozdonytípusnak nagy előnyei vannak a karbantartás

szempontjából, mivel valamennyi mozdony villamos és mozdony szerkezeti elemei azonosak. De a vonali kihasználtság tekintetében két mozdony, amelybe egymástól különböző áttétel van szerelve, olyan, mintha két különböző mozdonytípus volna. Az egységes típus előnye csak akkor jelentkezik a vonali kihasználtságánál is, ha a mozdonyok teher- és gyorsvonatok vontatására változatlan állapothoz használhatók.

Vonóerő és teljesítmény szempontjából ma már az ilyen mozdonyok megvalósítása sem ütközik akadályba.

A svájci $16 \frac{2}{3}$ periódusú új Bo' Bo' Lötschberg mozdony súlya pl. 80 t és órás vonóereje 4000 LE órás teljesítményből és 75 km/ó órás sebességből kiadódóan 14,5 t, ami azt jelenti, hogy 75 km/ó-nál kisebb sebességeknél a tapadósúly messzemenően ki van használva és így a mozdony vonóereje megfelel a tehervonati üzemmél kapcsolatban felállítható követelményeknek. Az ugyancsak svájci új Co' Co' Gotthard-mozdony súlya is és teljesítménye is 50%-al nagyobb, órás sebessége pedig ugyanakkora és így e mozdohnál a súly és a vonóerő közötti viszony ugyanolyan kedvező, mint a Lötschberg-mozdohnál. A legnagyobb sebesség viszont mindkét mozdohnál 125 km/ó és így e mozdonyok a gyorsvonati követelményeknek is eleget tesznek. Hasonló súly-, teljesítmény és sebességértékek kerülnek megvalósításra a német E 12 kísérleti mozdonytípusnál is.

Ugyanilyen kedvező viszonyokat találunk az 1500 V e. á. mozdonyoknál is. Az új francia Co' Co' gyorsvonati mozdony súlya 96 t és órás teljesítménye 4300 LE. Olyan áttételnél, amely mellett a legnagyobb sebesség 150 km/ó, az órás vonóerő közel 16 t-ra adódik, ami a tapadósúly jó kihasználását mutatja. Evvel az áttétellel tehát e mozdony vonóerő szempontjából szintén egyformán jól használható teher- és gyorsvonatokhoz. Még kedvezőbbek a viszonyok az egyik svájci gyár által a francia államvasutak részére szállított Bo' Bo' tengelyelrendezésű kísérleti mozdohnál, amelynek súlya 80 t, órás teljesítménye 4500 LE és legnagyobb sebessége 160 km/ó. Minden igényt kielégítő gyorsvonati használhatósága mellett e mozdony órás vonóereje 80 km/ó órás sebességnél 15 t és így a tapadósúly kihasználása, ami a tehervonati alkalmazás egyik előfeltétele, szintén tökéletes.

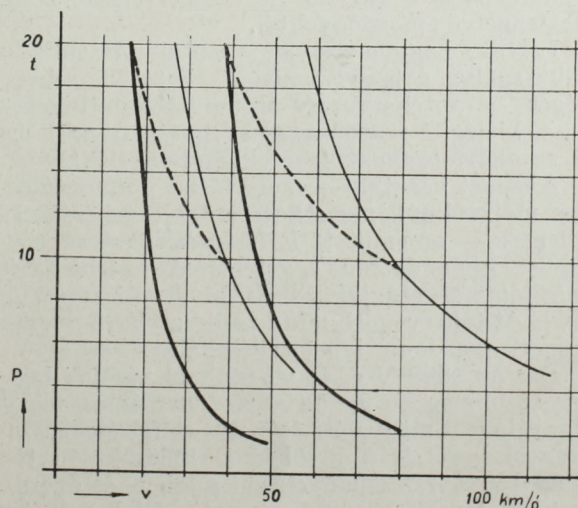
A fajlagos súly csökkenésén, illetve a fajlagos teljesítőképesség növekedésén kívül a szabályozhatóság terén is olyanirányú fejlődés következett be, amely egyetemes mozdonyok kialakítását elősegíti. A 3. ábra a francia Bo' Bo' 2800 LE-s tehervonati mozdony vonóerejét mutatja a sebesség függvényében a motorok soros és párhuzamos kapcsolása mellett. A vastagon kihúzott vonalak mezőgyöngítés nélküli állapotban szemléltetik a viszonyokat. Megállapítható ennek alapján, hogyha csak a mezőgyöngítés nélkül rendelkezésre álló jellegvonalakkal szá-

molunk, a mozdony használhatósága igen korlátozott. 6 t vonóerőszükséglet mellett pl. a vezető csak 26 km/ó és 53 km/ó sebesség között választhat azzal, hogy a motorokat sorba vagy párhuzamosan kapcsolja, de a mozdony 53 km/ó-nál nagyobb sebességgel csak akkor tud haladni, ha a vonóerőszükséglet 6 t alá esik, bár a teljesítmény 53 km/ó sebességnél és 6 t vonóerőnél is csak 1180 LE, tehát a névleges teljesítménynek alig 45%-a.

Lényegesen megváltozott ez a helyzet, amióta az egyenáramú vontatómotorok nagymértékű mezőgyöngítésre alkalmasakká váltak. Az ábrán a legnagyobb mezőgyöngítéshez tartozó jelleggörbék vékony vonallal vannak berajzolva. Látható ebből, hogy a mezőgyöngítés folytán — az előbbi példánál maradva — 6 t vonóerőszükséglet mellett nemcsak 26 és 53 km/ó között adódik szabályozási lehetőség, hanem mód nyílik arra is, hogy változatlan vonóerő mellett a mozdony sebességét 100 km/ó-ig fokozzuk. 6 t vonóerő és 100 km/ó sebesség mellett a teljesítmény már több mint 2200 LE-t tesz ki.

A mozdony órás terhelhetőségének a különböző mezőgyöngítések mellett hiperbola szab határt, amely az ábrába szaggatott vonallal van berajzolva.

Az egyenáramú mozdonyok tág sebességhatárok közötti használhatóságát nagyfokú mezőgyöngítésre alkalmas motorok kifejlesztése tette lehetővé. $16 \frac{2}{3}$ periódusú mozdonyoknál erre kezdettől fogva lehetőséget nyújtott a megcsapolásos szabályozótranszformátorok alkalmazása, amely módot ad a vontatómotorok kapcsolási feszültségének tág határok közötti változtatására. Egyfázisú kommutátoros motoros mozdonyoknál azonban ennek ellenére ma is fennáll az a hátrány, hogy vonóerejük az órás sebesség fölött nagyobb arányban csökken, mint ahogy a sebesség emelkedik és ez okozza azt a már említett jelenséget, hogy a mozdony névleges teljesítménye a legnagyobb sebességen csak 60–65%-ra használható ki.



3. ábra

Vonóerő és szabályozhatóság szempontjából tehát ma már a teher- és a gyorsvonati üzemen egyformán jól kihasználható mozdonytípusok megvalósítása elől az akadályok elhárultak. Némely vasút azonban ennek ellenére még ma is külön-külön mozdonytípust rendel teher- és gyorsvonati célokra. Ennek oka pl. az egyfázisú-kommutátoros motoros mozdonyoknál az lehet, hogy e motorok kommutációja csak nagyobb fordulatszám mellett tökéletes. Ezért e típusnál hátrányokkal jár, ha nagy sebességre áttételezett mozdonyokat kis tehervonati sebességek mellett huzamosabb ideig az órák vonóerő körüli terheléssel vesznek igénybe annál is inkább, mivel általában az ilyen vonatok felgyorsításához is hosszabb idő szükséges és ezalatt a motorok kis fordulatszámok mellett túlterhelésre vannak igénybevéve.

De nemcsak ennél, hanem majdnem minden mozdonytípusnál is fennáll ezenfelül az a helyzet, hogy a gyorsvonati mozdonysebesség különleges kiképzésű mozdony szerkezeti részt tesz szükségessé, amelyet egyes vasutak nem szívesen alkalmaznak állományuk valamennyi mozdonyán. A tehervonatok vontatására szolgáló mozdonyoknál nem szívesen látott elem pl. a nagy motorsúlyok mellett a gyorsvonati mozdonyoknál elkerülhetetlen különleges hajtás, amely a motoroknak a mozdony rugózott részeire való felerősítését teszi lehetővé, vagy pl. a nagy sebességeknél szükséges különleges rugózás.

Ezek az egymással ellentétben álló szempontok a különböző vasutaknál egymástól különböző elhatározásokra vezettek. Már láttuk, hogy az olasz vasutak, bár mozdonyaik teher- és gyorsvonati célokra csak áttételcserével tehetőek alkalmassá, mégis egységes mozdonytípust használnak, hogy legalább a fenntartásnál jelentkező előnyöket ki tudják használni.

Az olasz vasutak újabban Bo' Bo' tengelyelrendezésű kisebb teljesítményű mozdonyokat is állítanak üzembe, de ezek csak súlyban és a motorok számában, nem pedig jellegben különböznek a Bo' Bo' Bo' tengelyelrendezésű hattengelyű mozdonyoktól.

Láttuk, hogy a szovjet vasutak viszont — kihasználva a hegyi vonalak határolt sebességét — a tehervonati szempontokat tökéletesen kielégítő mozdonytípust egységesítették és a személyforgalmat is ezekkel bonyolítják le.

A német vasutak — az egyfázisú kommutátoros motoroknál mutatkozó többletnehézségek ellenére — az említett E 12 kísérleti mozdonytípust kimondottan egyetemesen használható mozdonyként szánják, amely hivatva lesz mind az E 44 tehervonati, mind pedig az E 18 gyorsvonati mozdony feladatait ellátni.

Bár az 1500 V e. á. vasutaknál vannak legmesszebbmenően betöltve az egyetemes mozdonytípus megvalósításának előfeltételei, a francia vasutak a jövőben is külön-külön típusal kívánják lebonyolítani a teher- és gyorsvonati forgalmat. Tehervonati célokra még

mindig nagy darabszámban rendelik a kisebb sebességű, de robusztus felépítésű, 2800 LE-s Bo' Bo' mozdonyokat, gyorsvonati célokra pedig az újonnan kifejlesztett Co' Co' és esetleg a 4500 LE-s Bo' Bo' mozdonytípust fog szolgálni. Ezt az irányzatot Franciaországban az indokolja, hogy ott egyenárammal az igen nagy forgalmú vonalak vannak villamosítva, amelyeken a mozdonyok jó kihasználása két típusra tagolt mozdonypark mellett is biztosítható. Az 500 km hosszú Párizs-Lyon-i vonalon pl. 85 gyorsvonati mozdony lesz üzemben 140 tehervonati mozdony mellett. Ilyen mozdony szükséglet esetén az állási idők akkor is minimumra csökkenthetők, ha a kétfajta mozdony beosztásánál a vonatnemek között különbséget kell tenni.

Az utóbbi időkben általánossá vált, minden tengelyen hajtott mozdonykiviteleknel a fajlagos teljesítmény további folytonos növekedése következtében különösen fontosá válik a tapadás minél jobb kihasználásának kérdése. Ha valamely mozdony nehezebben csúszik meg, e mozdonyt nagyobb súlyú vonatok vontatására lehet felhasználni és így a mozdony kihasználhatósága kedvezőbbé válik. Amint azt újabb megfigyelések is alátámasztják, a tapadási határ közelébe eső vonóerők kifejtésekor a kerékpárok végleges megcsúszását kisebb csuszamlások vezetik be. Arra, hogy ezek a kisebb csuszamlások milyen könnyen fajulnak végleges megcsúszássá, lényeges befolyást gyakorol a vontatómotorok jellegvonala. Ha ez olyan, hogy a vontatómotor fordulatszámának emelkedése alig okoz nyomatékcsökkenést, a kisebb csuszamlásokból könnyebben válik végleges megcsúszás, mint hogyha a fordulatszám emelkedése folytán a nyomaték lényegesen lecsökken. Ebben az utóbbi esetben a kisebb csuszamlások könnyen megszűnnek és igen gyakran ismét helyreáll a tiszta tapadás állapota.

Legkedvezőtlenebb ebből a szempontból az olyan mozdony, amelynél több soros jellegvonálú motor egymással sorba van kapcsolva, mint pl. a nagyfeszültségű egyenáramú mozdonyoknál, ahol kis sebességek mellett a sorbakapcsolt motorok száma legalább 4 és a motorok elé még indító ellenállás is van iktatva. Ha ilyen kapcsolás mellett a 4 sorbakapcsolt motor közül az egyik fordulatszáma megcsúszás következtében kissé megnövekszik, ez a motoráramban alig idéz elő változást és ennek folytán a megcsúszott kerékpárt hajtó motor nyomatéka a megcsúszás folytán alig csökken. Ezért egyébként azonos tapadási viszonyok mellett a nagyfeszültségű egyenáramú mozdonyok leghajamosabbak a megcsúszásra. Kedvezőbbek ebből a szempontból a 16²/₃ periódusú kommutátoros motoros mozdonyok. Ezeknél a motorok általában párhuzamos kapcsolásúak és az indítás nem ellenállással, hanem a táplálófeszültség változtatásával történik. Ilyen viszonyok között a nyomaték a soros jellegvonal következtében a fordulatszám növekedésekor lényegesen

csökken és ez elősegíti a kisebb csuszamlások megszűnését. Legmesszebbmenő mértékben engedik meg a tapadás kihasználását a söntjellegvonalú motorok és közöttük természetesen az indukciós motorok is, mivel ezeknél a merev fordulatszámjellegvonal folytán a fordulatszám kismértékű emelkedésének már a nyomaték teljes megszűnése a következménye.

Tekintélyes befolyást gyakorolhat a tapadó-súly kihasználhatóságára a tengelynyomáseltolódás. Ez annak következtében áll elő, hogy a mozdony sínmagasságban fejt ki vonóerejét és ez a vonóhorogmagassággal szorozva buktatónyomatéket eredményez, amely úgy egyenlítődik ki, hogy az elől lévő kerékpárok tengelynyomása csökken, a hátul lévőké pedig megnövekszik. Mivel a mozdony által kifejtendő legnagyobb vonóerőt a leghamarabb megcsúszó kerékpár határoolja, a mozdony kihasználható tapadósúlya annyi százalékkal csökken, ahány százalékos a tengelynyomáseltolódás által legjobban befolyásolt hajtott kerékpár tehermentesítése. A tengelynyomáseltolódás hátrányainak csökkentésére különböző eszközök állnak rendelkezésre, a kérdés jelentőségének érzékeltetésére itt csak annyit kívánok megjegyezni, hogy pl. egy 8 tengelyű mozdornál, amelynek 6 tengelye hajtott, (1^1 Co) ($\text{Co } 1^1$) tengelyelrendezéssel (4. ábra) és a marokscsapágyas vontatómotorok megfelelő elhelyezésével el lehet érni,

hogy a tengelynyomáseltolódás a hajtott kerékpárok tengelynyomására mindössze 1–2%-os mértékben hasson vissza, míg bármilyen más tengelyelrendezés és motorelhelyezés mellett ez a visszahatás a legkedvezőtlenebb kerékpárnál több mint 10% értékű. A 4. ábra szerinti elrendezés azért ad kedvező viszonyokat, mivel ezzel elérhető, hogy a fellépő buktatónyomaték túlnyomó részét a két futókerékpár tengelynyomáscsökkenése, illetve növekedése ellensúlyozza ki. Ennél a mozdonytípusnál tehát megfelelő mozdony szerkezeti elrendezés választásával elérhetjük, hogy tapadási szempontból a mozdony közel 10%-al nagyobb vonatsúlyok vontatására váljék alkalmassá.

A kifejlesztett magyar mozdonytípusok, a Höllentahlbahnon végzett kísérletek és legutóbb a francia államvasutak által indított nagyszabású kísérletsorozat megmutatta, hogy az 50 periódusú mozdonyok kérdése több, egymástól lényegében különböző módszerrel is megoldható. A már üzembehelyezett és a még építés alatt álló mozdonyokról eddig megjelent közleményekben a bírálók a tisztán villamos jellegű kérdéseken kívül az előbbieken folyamán taglalt szempontokkal is terjedelmesen foglalkoznak éppen annak következtében, mivel ezek a tulajdonságok a mozdonyok kihasználhatóságát számbajövoen befolyásolják.

[Folytatjuk.]

MEGJELENT A

Mélyépitéstudományi Szemle

október havi
száma



Kiadja a

KÖZLEKEDÉSI KIADÓ

Budapest, VII., Dob - utca 73.

TARTALOM:

- Gnädig Béla*: Nemzetközi Építési Kongresszus
I. Sz. Choperszkij: Kavics előkészítése vizsugarakkal
Böröcz István: Fokozott szilárdságú, gyorsan kötő beton előállításának technológiája
Vastagh Géza: Talajvízszintsüllyesztés vákuum módszerrel
Kovács Géza: Nagy műtárgyak betonozása
Bölskey Elemér: Nagyszilárdságú acélkábel vonórúd
Brozák Ferenc, Lengyel Endre és Burkus Béla: Gyorstömegszámítás hegyi terepen
Szépe Ferenc: Vasúti hidak hossztartóinak méretezése
Szabó Béla: Átmeneti ívben fekvő rácsos híd centrifugális erő okozta horizontális túlterhelésének hatásabrái
Hankó Zoltán: A Vizgazdálkodási Kutató Intézet laboratóriumi magastartályának hidraulikai vizsgálata

Áttérve a pneumatik üzemének műszaki követelményeire, a főbb irányelveket 10 pontban foglalhatjuk össze: 1. Megfelelő méret megválasztása. 2. Szabványyszerű pántra való szerelés. 3. Helyes terhelés. 4. Előírt légnyomás betartása. 5. Sebesség befolyása. 6. Légköri, hőmérsékleti és útviszonyok figyelembevétele. 7. A futómű beállításának befolyása. 8. Abroncsere. 9. Előírásos ikerköz. 10. A köpenyek kiegyensúlyozottsága.

1. Megfelelő méret megválasztása

A gumiabroncsnak olyan méretűnek kell lenni, hogy a teljes terhelést a gépjármű részére megengedett legnagyobb sebesség mellett elbírja és a motor által kifejtett nyomatékot kellő áttételezés mellett átvigye az úttestre. Ezt a méretet az autógyártómű a gumigyártóművel előzetes tárgyalások alapján megállapítják, tehát feltételezhetjük, hogy az új gyártású gépkocsik megfelelő méretezésű kerekekkel és gumiabroncsokkal vannak felszerelve. A megfelelő méret megválasztására tehát inkább azoknál a kocsiknál kell súlyt helyezni, melyek nem közvetlenül a gyártóműből kerültek az üzembe tartó használatába. A megfelelő méret kiválasztásánál meg kell állapítani, hogy mennyi a koci önsúlya, mennyi a hasznos terhelés (személyek és rakományok súlya), milyen a teher eloszlása az alvázon (tengelytáv), mennyi az elérendő maximális sebesség, és hogy előreláthatólag mily útviszonyok között fog közlekedni a jármű. Az adatok birtokában szabványos gumiabroncs terhelési táblázatunk igénybevételevel megállapíthatjuk, hogy melyik a legalkalmasabb méret, különös tekintettel a magas, közép- és alacsonynyomású méretekre. (MNOSZ 11 060, 11 061, 11 062 J. sz. magyar szabványok.)

2. Megfelelő méretű kerékre, illetőleg pántra való szerelés

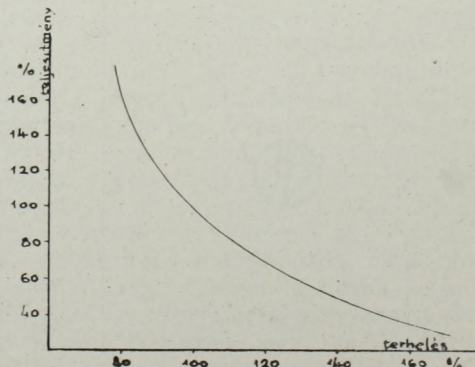
A helyes méret választásánál egyidejűleg a keréktípus és a pánt is megállapítható. Minden pneumoméretnek megvan a megfelelő szabványos kerékmérete (MNOSZ 6458.). Ha ezt lelkiismeretesen alkalmazzuk, a pneumatik időelőtti elhasználódásának egyik leggyakrabban előforduló hibaforrását küszöböltük ki. A kerékek a gumiabronccsal érintkező részét nevezzük pántnak. Ismerünk lapos- és mélyágyazású pántokat, melyeknek megfelelően ugyancsak két-féle tömlővédő szalag van. Személyautókon általánosan mélyágyazású pántokat használnak, amelyek között igen jellemző a modern kivitelű aszimmetrikus trombitatölcsér alakú széles pánt, amely kiképzését a szerelhetőség miatt nyerte.

Természetesen az öblösebb ágyazásba nagyobb keresztmetszetű tömlő illik és a tömlővédő szalag a vályuba kerül, tehát szigorúan ügyelni kell, hogy ne cseréljük össze a köpenybe helyezőndő, lapos pánthoz alkalmas szalaggal. A pántok típusa és bennük a szelep részére kiképzett nyílás pontosan megfigyelendő, mert a szelepek is más-más kiképzésűek. Vannak egyenes, törpe, közép, hosszú, egyszer és kétszer hajlított szelepek.

3. Helyes terhelés

A helyes terhelés tartós üzemnél a pneumatik szempontjából, a különböző tényezők figyelembevételeivel a maximálisan megengedett terhelés alatt fekszik. Minden gumiabroncsnak meg van a legnagyobb teherbírása, ezt túllépni a legsúlyosabb következményekkel járhat. A gumiabroncs időelőtti elhasználódásának összes egyéb okai eltörpülnek a túlterhelés okozta, főleg a kordbetéteket érintő, romboló hatás mellett. Túlterhelés alatt futó köpenyeknél az összes káros behatások, helytelen légnyomás, túlzásba vitt sebesség, erős melegedés, rossz útviszonyok stb. megsokszorozva hatnak. Túlterhelt állapotban a gumiabroncs már állásban is túlzottan deformálódik, és miután a túlterhelés következtében a betétek túl vannak feszítve, a gördülés alkalmával oly túlzott hajtogató igénybevételt okoz, hogy a kordszalag kifáradnak, esetleg a gumiágyazásból kilazulnak, kiszakadnak és elpusztulnak. A pneumatik teljesítő-képessége a különböző terhelések alatt lényeges módosuláson megy át.

A pneumatik terhelése és teljesítménye közötti összefüggést a 21/a ábra mutatja. E szerint
 ha a terhelés a megengedettnek 80%-a, a pneu teljesítménye 160%;
 ha a terhelés a megengedettnek 100%-a, a pneu teljesítménye 100%;
 ha a terhelés a megengedettnek 160%-a, a pneu teljesítménye 35%.



21/a. ábra

4. Légnyomás

Megállapítható, hogy a teherbírás nagyrészen a tömlőben lévő levegőmennyiségtől függ. Ezt a légnyomással szabályozzuk. Minden egyes méretre meg van állapítva a légnyomás és annak betartása kötelező. Állandó ellenőrzése elemi feltétele a pneumatik élettartamának. Úgy az előírtnál alacsonyabb, mint a magasabb légnyomás használata káros. Az előírtnál alacsonyabb légnyomásnál a pneu teherbírása csökken s a túlzottan deformáló köpeny futófelületén dörzsölést mutató kopás keletkezik, míg a magas légnyomás a köpenyt élére állítja, ennek folytán emelkedik a fajlagos terhelés és a futófelület gyorsabban kopik. A légnyomást minden indulásnál és legalább 100 km-ként útközben ellenőrizni kell.

5. A sebesség befolyása

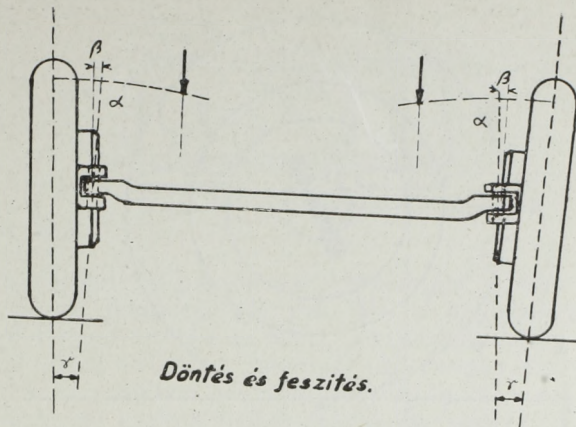
Az előírt maximális sebesség betartása és az abroncs élettartama között szoros okozati összefüggés van. A túlhajtott sebesség legkárosabb következménye a túlmelegedés, amelynek úgy a betétváza, mint a futófelületekre romboló hatása van. Tapasztalatból tudjuk, hogy 50–60 km-es utazósebességnél a pneumatik teljesítménye optimális. Ezt túllépve, pl. 80 km-nél csak kétharmadot teljesít és ezt továbbra is túllépve, zuhanásszerűen kisebbedik a pneumatik teljesítménye. Csökkentett sebességnél természetesen a pneumatik teljesítménye fokozódik, 50%-os átlagnál a gumibroncs egyharmaddal többet teljesít. (Tudjuk, hogy lóvontatású és egyéb lassú sebességgel haladó mezőgazdasági járművek gumibroncsainak élettartama egyéb feltételek kedvező betartása esetén, majdnem korlátlan.)

6. Léghő-, hőmérsékleti- és útviszonyok figyelembevétele és ahhoz való alkalmazkodás

A levegő hőmérséklete is befolyásolja a pneumatik teljesítményét. Erre vonatkozólag az alábbi tapasztalati számok szemléltetik a kölcsönhatást.

Ha a levegő hőmérséklete 18°C , a teljesítmény 104%. Ha a levegő hőmérséklete 22°C , a teljesítmény 101%. Ha a levegő hőmérséklete 24°C , a teljesítmény 94%. Ha a levegő hőmérséklete 27°C , a teljesítmény 87%. Ha a levegő hőmérséklete 30°C , a teljesítmény 80%.

Ha a gumi hőmérsékletének fokozódásával a pneumatik légnyomása emelkedik, viszont nem szabad a túlnyomást úgy csökkenteni, hogy a levegőtartalomból kiengedünk, hanem meg kell várni, míg a köpeny annyira lehűlt, hogy a légnyomás magától is az eredeti előírt szintre csökken. Vegyük szemügyre még az útviszonyokat is, melyek természetesen nagy befolyással vannak a gumi elhasználódására. Az utazási sebesség mindig az adott viszonyoktól függően, itt nyílik legbővebb tere a gépkocsivezetőknek



22. ábra

az autóabroncsok egyéni elbírálás alapján történő kímélésére.

7. A futómű befolyása

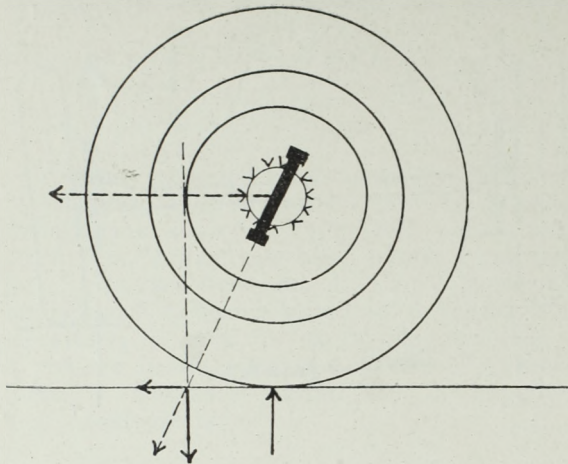
Igen nagy jelentősége van az alváz futóművének, illetőleg a kormány geometriájának az abroncsok helyes legördülése szempontjából és kézenfekvő, hogy az ismert műszaki jellemzők: az ú. n. döntés, feszítés, előnyomás, utánfutás nemcsak a kocsii helyes iránytartását biztosítják, hanem döntő szerepük van a pneumatik kopásában. Ezekkel a tényezőkkel foglalkozott legutóbb Winkler Dezső Kossuth-díjas kartársunk, úgyhogy csak egész röviden ismertetjük a kormány szerkezet és az abroncsok kölcsönhatására mutató megfontolásokat. Mint említettük, a kormánymű geometriája iránt támasztott legfőbb követelmény, hogy a kerekek stabilizációját, illetőleg a jármű iránytartását biztosítsa és hogy a kanyarodásoknál a kerekek a helyes elfordulási szöget vegyék fel.

Miután azonban a gépjárműabroncsok nem egy pontban érintkeznek az úttesten, hanem egész deformációs felületükkel tapadnak azon, a kanyarodási körív középpontja a hátsó tengely középvonalának meghosszabbítása elé esik, éppen a keletkezett adhéziós erők rekációja folytán.

Igy tehát a gumibroncsok kopását lényegesen befolyásolják a kormányzott kerekek beállítása és az állócsapok elrendezése.

Mint említettük, 4 jellegzetes tényezőt ismerünk: a kerekek előnyomát, a kerekek utánfutását, a kerekek döntését és a függőcsapok feszítését (22. és 23. ábra).

A kerekek a függőcsapok körül fordulnak és haladásuk alatt a lengőcsap forgástengelye körül forognak. E tengely rendszerint $1,5-3^{\circ}$ -os szögben hajlik a vízszintes síkhoz (dőlési szög), ezáltal a mellső kerék síkja az úttesthez képest felfelé és kifelé dől. Így a lengőcsap tengely meghosszabbításának támadópontja az úttesten közeledik a gumibroncs érintkezési felületének középvonalához, ezáltal az elfordulás karja



23. ábra

csökken és a terhelésből kifolyólag oly erőkomponens lép fel, mely jobb iránytartást biztosít.

Azonban a dőlési szög (α) következtében a kerekek hajlamosak oldalcsúszásra, a kerekeket összetartási szög alatt (előnyom) kell egymáshoz viszonyítva beállítani. A két kerék közti távolságot a pántok peremének belső élei közt mérjük: alacsonynyomású ballonoknál 2–3 mm, egyébként 6–10 mm lehet a különbség. Az összetartási szög és a dőlés csak együttesen hatnak kedvezően.

Az állócsap tengelyeknek is kétféle döntést kell adni, hogy a kerekeket a pillanatnyi erőhatások ne kényszerítsék semleges helyzetükből kimozdítani.

Egyik fajta döntés a feszítés (β), melynél a függőcsap tengelyek lefelé széttartanak és ezek meghosszabbításának dőléspontjai is közelebb kerülnek a pneumatik érintkezési felületének középpontjához, tehát rövidítik a kar hosszát (r).

Ezenkívül az állócsapokat menetirányban is döntik, úgy hogy a tengelyek felül hátrafelé dőlnek és meghosszabbításuk támadópontja az abroncsok érintkezési felülete előtt fekszenek. Így tehát a mellsőtengely a kerekeket maga után húzza (utánfutás) és ezáltal azt a törekvésüket

biztosítja, hogy azok maguktól egyenesbe álljanak be. A függőcsapok ezen előreirányuló dőlése a kerekek elfordításánál nem gyakorol emelőhatást a futóműre, de valamire megnöveli azt a munkát, amelyet a kormánykerék elforgatásánál ki kell fejteni. (23. ábra).

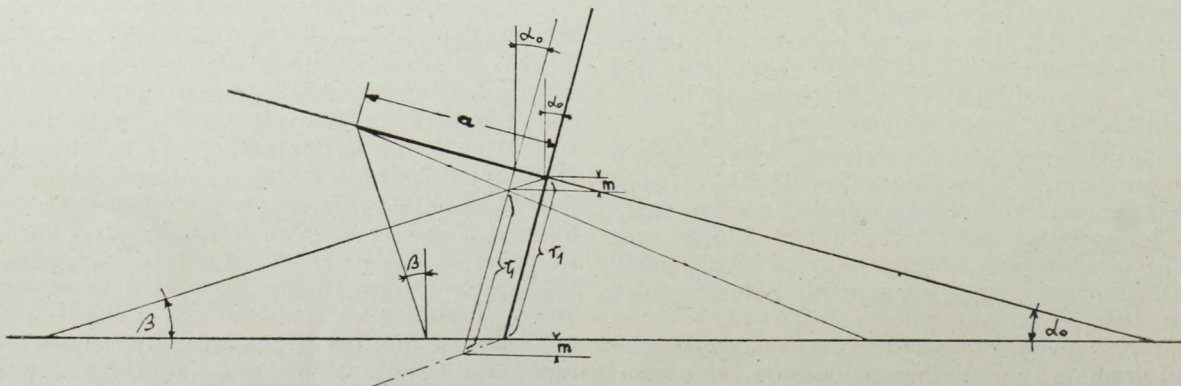
Végeredményben az állócsapok dőlése stabilizáló nyomatókokat idéz elő. A megengedett szög-eltérések pontos betartása a gumiabroncsok sima, csúszásmentes legördülését biztosítja, tehát azokat sem elhanyagolni, sem túllépni nem szabad. Fenti jelenség matematikai alapját részletesen megtaláljuk: Csudakov: Teorija avtomobilja (1950.) c. művében, melyből kiragadjuk a 23/a. ábrán látható példát, ahol:

- α_0 = a kerék dőlési szöge,
- β = az állócsap „feszítése” azaz oldaldőlési szöge,
- r = a kerék gördülési sugara,
- a = a kerék síkra merőlegesen mért távolság a kerék-közép és az állócsap tengely között,
- φ = az elfordítás szöge, mely alatt a kerék m értékkel emelkedik.

A tengelycsukló függőcsapjainak kétféle szöge van, az oldal- és hátradőlés mértékéül, amely az oldaldőlés esetében 6–8° szokott lenni, a hátradőlésnél pedig 1 1/2–2°-ig. Ezek a dőlési szögek természetesen bizonyos mértékben koptatólag hatnak és az azoktól való legesekélyebb, pár pernyi eltérés is már túlzott mértékben igénybeveszi a pneumatik futófelületét. Ezt az eredendő előnytelen befolyást nem tudjuk másképp ellensúlyozni, mint:

3. Az abroncseserével

Az autóabroncs csere rendeltetése az abroncsok egyenletes kopásának elősegítése. Tapasztaljuk, hogy még az esetben is, ha a műszaki előírásokat: mint helyes kerékállás, helyes légnyomás, helyes terhelés, helyes méretválasztás, betartjuk, ennek ellenére az abroncsok nem kopnak egyenletesen. Ennek előidézői elsősorban, hogy a meghajtott kerekek kopása másfajta, mint a szabadon futó kerekek kopása. Továbbá



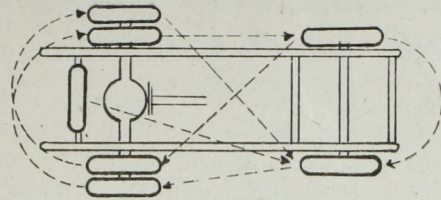
$$m = a \cdot \cos(\alpha_0 + \beta) \sin \beta (1 - \cos \varphi) + r \sqrt{1 - [\sin(\alpha_0 + \beta) \cos \beta - \cos(\alpha_0 + \beta) \sin \beta \cos \varphi]^2} - T_1 \cos \alpha_0$$

23/a. ábra

láttuk, hogy a futómű szerkezeti adottságai is kopást idéznek elő és végül ikerkerekek használatánál a belső abroncs általában jobban kopik, mint a külső, részben a tengely szerkezete, részben a kanyaroknál jelentkező ívkülönbözet miatt. Mindezt lekerülhetjük, ha rendszeresen cseréljük az abroncsokat minden 3–5000 km után. Legjobb, ha a cserét a mellékelt ábra (24. ábra) szerint ú. n. keresztsema betartásával eszközöljük. A keresztsema lényeges a hátsó és az első kerekek keresztirányban való cserélése, a kerekek forgási irányának megváltoztatása és az ikerabroncsok egymásközötti, majd keresztcserélése és a tartalékkerekeknek üzembeállítása, melyeket kezdetben mindig az első tengelyre szerelnek. Társas gépkocsik üzemfenntartó vállalatainál ettől a szokványtól eltérően az első tengelyre eredetileg szelert abroncsok nem kerülnek az egymás közti csere és forgási irány megváltoztatása után sem hátra. A cserének az abroncsok karbantartásának szempontjából is rendkívüli előnyei vannak. A csere során ugyanis szükségszerűen szemügyre vesszük a gumikat és felfedezzük rajtuk azokat a sérüléseket, repedéseket, hasításokat, beékelődött idegen testeket, melyek azonnali beavatkozást, illetve javítást tesznek indokolttá. A rendszeres csere tehát a futókoptatás egyenletességének biztosítása mellett sok vászontörést hárit el, ami szintén az üzem biztonságát és takarékoságát jelenti. A gyakorlati tapasztalatok kiértékelése során kitűnt egy nagyobb vállalat statisztikájából, hogy a keresztsema rendszeres alkalmazása az abroncsok élettartamát átlagosan 16%-kal fokozta.

9. Ikerabroncsoknál a kerékköz szerepe

Ikerkerekeknel pontosan előírják a két abroncs közötti távolságot, amelynek rendeltetése, hogy a két gumiabroncs önállóan, egymást nem akadályozva dolgozhassék, hogy a belső oldalfelületeknek kellő hűtése legyen és hogy az úttestről felvágódott és beszorult kövek vagy idegen testek kiszóródhassanak, vagy könnyen eltávolíthatók legyenek. Ha helyes a pántközéptávolság, akkor az ikerabroncsok közötti térköz 30–40 mm között váltakozik. Pántközéptávolság alatt értjük ikerkerekeknel a két egymással szembefordított süllyesztésű keréktárcsa függőleges, a pántokat felező síkjai között lévő



24. ábra

távolságot. A pántok középtávolságát a szabványok pontosan előírják. Ha a gépjármű adottságai folytán az előírt pántközéptávolságtól eltérő méreteket találunk, úgy tárcsás kerekeknel a süllyesztés megváltoztatásával vagy közbelső karima beiktatásával igyekezzünk elérni a helyes térkört.

10. A köpenyek kiegyensúlyozása

A nagy üzemi sebességek magukkal hozzák az abroncsoknak a legördülés alatti magas fordulatszámát. A nagy kerületi sebesség mellett fellépő centrifugális erő az abroncsok kiegyensúlyozatlansága esetén károsan befolyásolja a futófelület kopását. Az üzembentartónak egyszerű eszközökkel módja nyílik a köpenyeket statikusan kiegyensúlyozni és az esetleges megállapított kiegyensúlyozatlansági helyet megjelölve, azt oly módon ellensúlyozni, hogy a tömlő beszerelésénél a szelep átellenbe kerüljön. A javított köpenyeknél különösen ajánlatos a tapaszok túlsúlyát figyelembe venni és azokat a szelep ellen-súlyával egyensúlyba tartani. Még fontosabb szerepe van a dinamikus kiegyensúlyozatlanságnak, amelyen azonban rendszerint csak a gyártómű tud segíteni. A köpenyeket u. i. egyensúlyozó gépen ellenőrzik és a kiegyensúlyozatlanság helyének és értékének megállapításával előírják, hogy mily túlsúlyt kell a kerékabroncsra alkalmazni. Ez természetesen csak addig érvényes, amíg a köpeny újabb javításba nem kerül.

A fenti 10 pontban összefoglalt műszaki előírás pontos betartása lehetővé teszi, hogy a népgazdaság számára oly fontos gumiabroncsanyag kedvező körülmények között és gazdaságosan tartassék üzemben.

FORRÁSMUNKÁK:

J. Bagniewski: „Kilka uwag o tendencjach rozwojowih swistowego przemyslu opnowego”. Przemysl Chemiczny. 1951. Nr 7–8. pp 473–7.

V. P. Kovaljesuk: „Exploatacija avtomobilnih sin. 1950. MAZGIS.

„Kötelességünk most abban van, hogy továbbra is támaszkodjunk az élenjárókra. Minden erőnkkel támogassuk mindazt, ami élenjáró. Terjesszük a kezdeményezéseket és irányítsuk a dolgokat úgy, hogy dolgozóink nagy többségének eredményei egy színvonalra kerüljenek az újítók, az élenjárók eredményeivel.”

(Malenkov)

A gőzmozdonykazan jellegzetes sérülései és azok okainak vizsgálata

BERECZKY ROLAND

(Első közlemény)

A gyakorlati megfigyelések és az azokból le- szűrt megállapítások nemcsak a gőzmozdony helyes üzemben tartása, a szükségessé váló javítási munkák helyes kivitelezése szempontjából fontosak, hanem igen sok esetben a szerkesztő mérnökök részére is hasznos útmutatásokat adnak.

Az egyes szerkezeti részek igénybevétele igen gyakran számítással meg nem állapítható erők és egyéb hatások kombinációjaként lép fel és a kombinált igénybevétel milyenségére csak az egyes szerkezeti részekben bizonyos üzemidő után mutakozó elváltozásokból, deformációkból és jellegzetes meghibásodásokból lehet következtetni.

A kombinált igénybevételek és hatások okozta deformációk, meghibásodások jellegéből igen sok esetben a szerkezet helyes, vagy bizonyos mértékben helytelen kivitelezésére is következtetni lehet. Természetesen, a helyes, vagy kevésbé helyes kivitelezési megoldás említésekor nem gondolunk a szilárdsági számítással az előírt biztonsággal megállapítható méreteknek a betartására, vagy esetleg elmulasztására, hiszen ez utóbbi már rendkívül súlyos hiba lenne. A szilárdsági előírások feltételeinek kielégítésén kívül a szerkesztő mérnöknek a kivitelezési forma, illetve szerkezeti megoldás területén rendkívül tág lehetőségei vannak, mely lehetőségek helyes, vagy helytelen kihasználása a szerkezet élettartamára igen nagy befolyással van.

Az emondottak általánosságban a gőzmozdony minden szerkezeti részére vonatkoznak, de talán fokozott mértékben a gőzkazánra és elsősorban a forszírozott üzemi mozdonykazanra.

Az alábbiakban éppen ezért a gőzmozdony kazánjával foglalkozunk és hosszú évek gyakorlati megfigyeléseit és az abból levont megállapításokat tárgyaljuk.

Kazánsérülések okai

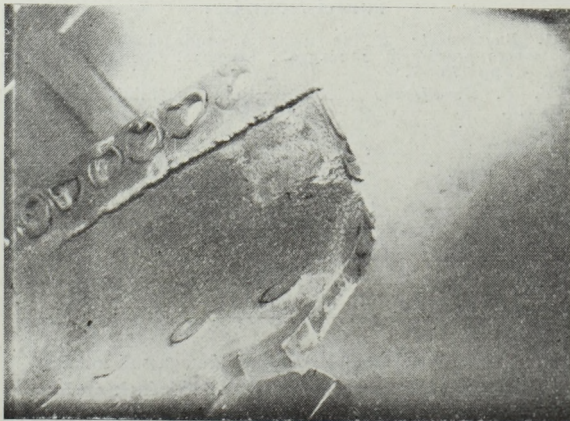
a) Hődilatáció

A kazánoknál mutakozó elváltozások, deformációk és meghibásodások különböző okokra vezethetők vissza. Elsősorban a kazánal elkerülhetetlen hőfokingadozások következtében keletkező dilatációs mozgások okozta erőhatásokra. A tűz hatásának közvetlenül kitett, illetve füstgázokkal súrolt kazánrészek sokkal jobban felmelegednek, mint a csak vízzel, illetve gőzzel érintkező kazánrészek és mivel a különböző hőfokú kazánrészeket kötő, illetve merevítő elemekkel kell összekötni, ezek a kötő, illetve merevítő elemek a nagyobb hőfokra felhevülő kazánrészek terjeszkedését gátolják. A terjeszkedésükben gátolt kazánrészek erős igénybevételt szenvednek és az erőhatásnak legkevésbé ellenálló kazánrészek deformálódnak. A legnagyobb deformációt szenvedő kazánlemezrészek közelében lévő kötő-, illetve merevítő elemek szintén nagy igénybevételnek vannak kitéve. Ez az igénybevétel rendszeren hajlító igénybevétel formájában jelentkezik és nem csak a kazán idomfalak kötőelem repedését, törését, hanem a kötő-, illetve merevítő elem alacsonyabb hőfokú lemezbe, vagy lemezhez való kötési helyén az alacsonyabb hőfokú lemez repedését is eredményezi.

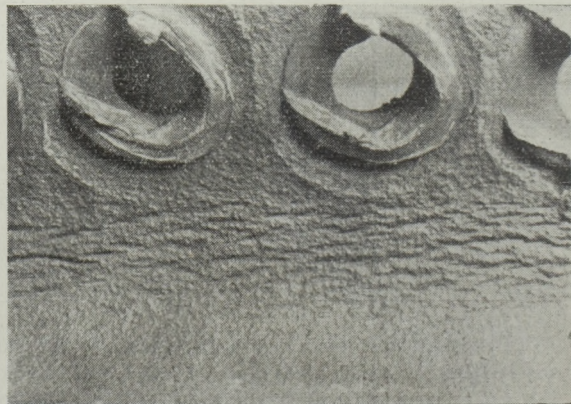
Természetesen a dilatációs mozgások okozta sérülések mértéke és keletkezésének időpontja a merevítő elemek mikénti kiképzésétől és elhelyezési helyétől is nagymértékben függ.

b) Tápvíz

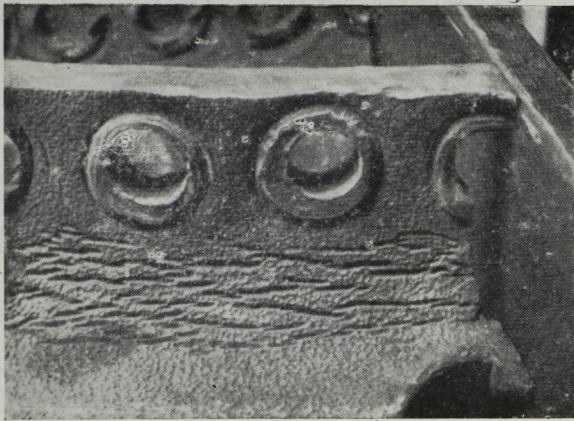
A kazánsérüléseket létrehozó második ok a tápvíz keménységét okozó változó és állandó keménység. A víz keménysége következtében a kazánban a vízdalon kazánkö, illetve iszaplerakódások keletkeznek, ezek a lemezek túlzott



1. ábra. Atrepedt oldalfal felső hajlás



2. ábra. Kezdő barázdaszerű ráncosodás



3. ábra. Barázdaszerű ránc

felmelegedését és végeredményben a dilatációs mozgások okozta igénybevételek nagymérvű növekedését, valamint a kazánlemezek technológiai tulajdonságainak változását okozzák.

c) Korrozio

A harmadik ok a tápvíz oldó hatása, mely akár az ion-, akár a savteória szerint, az anyag rozsdásodását, korrodálását, korróziós repedését okozza.

A korróziós annál nagyobb mérvű, minél több olyan szennyező anyag van a vízben, amelyből savak keletkezhetnek, minél több a vízben elnyelt levegő, minél kevésbé homogén a kazánlemez anyaga, vagyis a lemez szennyeződések tartalmaz és minél nagyobb a lemez egyes részeinek a mechanikai igénybevétele.

Az utóbbi két ok miatt ugyanis a kazánlemez egyes részei különböző elektromos potenciállal rendelkeznek és két ilyen szomszédos felületrésznek az elektrolitban galvanikus hatása van és nagyobb oldó nyomással bíró fém oldódik.

d) Égéstermékek

Sérüléseket okoz az égéstermékek maró hatása különösen kéndús szeneknél. A keletkezett korrózió mértékét szintén befolyásolja a kazánlemez szennyezett volta, mechanikai igénybevétele és az, hogy a tüzelőanyagban vagy égéstermékben lévő nedvességből, illetve a kazánból esetleg kiszivárgó vízből milyen mennyiségű oldószer-, vagy elektrolit van jelen.

e) Füstgáz mechanikai hatása

Meghibásodást okoz végül a tüzeléskor az erős léghuzat által füstgázokkal elragadott szilárd tüzelőanyag-részecskék csiszoló, úgynevezett eróziós hatása, amely a lemezek, illetve kötőelemek lecsiszolódását, elvékonyodását okozza.

Mindezek az okok általában közismertek, de talán kevésbé ismertek a felsorolt okok következtében keletkező, egészen jellegzetes elváltozások, deformációk és meghibásodások, mely meghibásodások jellegéből az esetleges konstrukcionális, kivitelezési és kezelési hibákra, vagy a be-

épített anyag nem megfelelő voltára egész határozottan következtetni lehet.

A kazánon mutatkozó sérüléseket, meghibásodásokat a létrehozó okoktól eltekintve, két fő csoportra oszthatjuk:

Az első csoportba tartoznak azok a meghibásodások, melyek a megfelelő anyagminőség és a lehetőségek engedte, helyes szerkezeti elvek ellenére is hosszabb üzemidő után feltétlenül mutatkoznak. Ezek a meghibásodások, általában csak hosszabb üzemidő után keletkeznek és lassan fejlődnek ki, kifejlődésüket figyelemmel tudjuk kísérni, különösen akkor, ha a meghibásodás bekövetkezése előtti tüneteket és okokat is ismerjük.

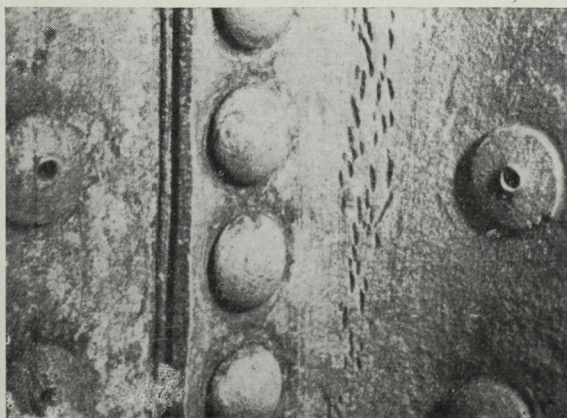
A második csoportba tartoznak azok a meghibásodások, amelyek nem megfelelő anyagminőségre, konstrukcionális hibákra, helytelen gyártásra, vagy kezelésre vezethetők vissza. Ezek a meghibásodások általában már rövid üzemidő után keletkeznek, kifejlődésüket éppen fenti ok miatt nem tudjuk figyelemmel kísérni, tehát veszélyesebbek is.

A második csoportba tartozó meghibásodások a leggyakrabban a kazánnak ugyanazon a részén keletkeznek, mint az első csoportba tartozóknál mutatkozó meghibásodások, de keletkezésük ideje jóval rövidebb és megjelenési formájuk más.

A kazánsérüléseket létrehozó okok, mint már említettük, kombinálva lépnek fel, de igen sok esetben éppen kombinált fellépésük ad lehetőséget arra, hogy a kazánszerkezetben lejátszódó folyamatokat rekonstruálhassuk és az eredő hiba okára rájöhessünk.

Az, hogy úgy az első mint második csoportba tartozó összes meghibásodásokat, melyek a gőzmozdony kazánoknál mutatkoznak, a létrehozó okokkal együtt letárgyaljuk, egy rövid tanulmány keretében nem lehetséges és csak arra szorítkozunk, hogy az eddig elmondottakra jellegzetes példákat hozunk fel és e jellegzetes meghibásodásokat képeken is bemutassuk.

A síktűzszekrényes tám-, illetve mennyezetcsavarokkal merevített gőzmozdony állókazánjában a réz tűzszekrényeknél mutatkozó gyors le-



4. ábra. Elszórt ránc

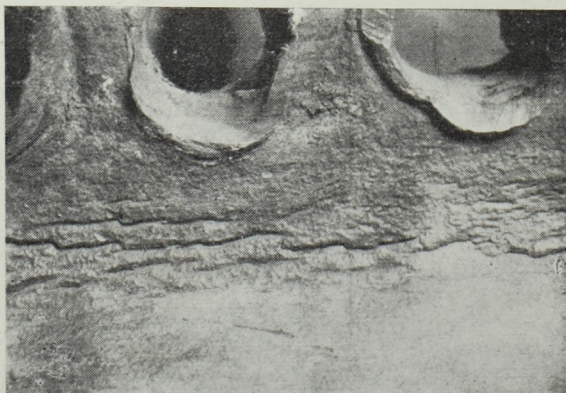
égés és a színesfémekben való takarékoság miatt fokozatosan az acél tűzszekrényekre térünk át.

Vörösréz tűzszekrények.

Ennek ellenére legelőször a réz tűzszekrényes mozdonykazánoknál mutatózó meghibásodások közül vesszük a példákat, tesszük pedig ezt azért, mert a meghibásodások kifejlődése a réz tűzszekrénynél külső jól megfigyelhető megjelenési formában mutatkozik és az ebből levont következtetések a szegecselt acél tűzszekrény hosszabb idő alatt, rejtve kifejlődő hibáinak okaira is rávilágítanak.

A tám- és mennyezetsavarokkal, valamint tűz-, illetve burokcsővekkel merevített tűzszekrény terjeszkedésében erősen gátolva van. A terjeszkedésében gátolt tűzszekrény legkevésbé merevített részeinek kell — mint egy csővezetékbe beépített líracsőnek — reformálódnia.

A tűzszekrény legnagyobb merevítetlen felületeit az oldalfalak, illetve köpenylemez felső hajlatai, valamint a cső- és ajtófal oldal és felső hajlatai, illetve azoknak környéke képezik. Ezek a hajlatok, mint boltozatok, a gőznyomásnak ellenállnak, de a hajlat folytatását képező síklemezek irányából ható — a dilatációs mozgás következtében keletkező — igen nagy erőknél ellenállni csak abban az esetben tudnak, ha a kazánidomfalak aránylag nagy, 30—40 kg/mm² szilárdságú anyagból készültek. Az átlag csak 22 kg/mm² szilárdságú vörösréz idomfal hajlata az említett erő hatása alatt felmelegedéskor az eredeti hajlatnál kisebb sugarúra deformálódik és a hajlat szögfelező síkjában hajlító igénybevételt szenved. Felmelegedéskor tehát a tűzoldali hajlat középvonalának környékén az anyag tömörödik. A tömörödés azáltal is fokozódik, hogy az idomfal tűzzel érintett felületeihez közel eső anyagréteg fokozott mértékben felmelegszik. A kazánfalak hőmérséklet csökkenésekor a hajlat nagyjából eredeti alakját veszi fel, tehát az összetömörített anyagréteg húzó igénybevételt szenved. — A gyakori hőfokváltozások következtében a tűzoldali anyagréteg szemcséi között a kohéziós erő csökken és a hajlat fentebb említett részén először kezdő, szakadozott vonalú,



5. ábra. Repedt csőfalkarima

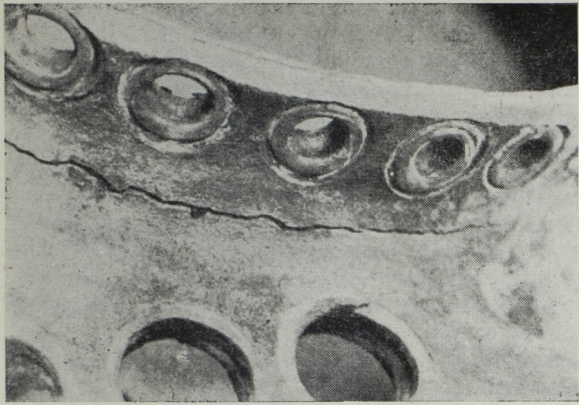


6. ábra. Elesvonalú ránc

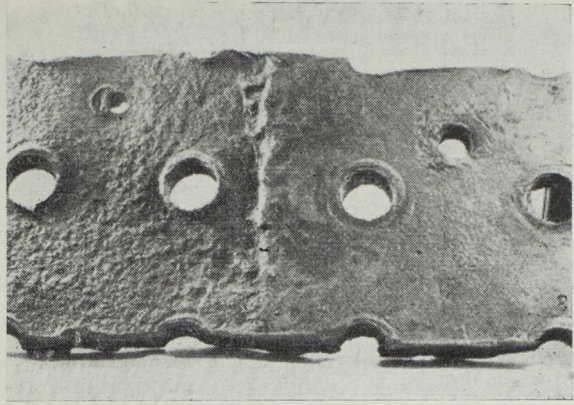
majd lassan elmélyülő, később részben összefüggő ráncok keletkeznek, melyek lassan átható repedésekké válnak.

Ezek a lassan repedéssé mélyülő ráncosodások a tűzszekrény idomfalak minden hajlatában keletkeznek, természetesen kifejlődésük ideje attól függ, hogy az egyes hajlatokat milyen nagyságú dilatációs erők támadják meg. Elsősorban tehát a csőfal oldal, majd a felső hajlataiban, utána az oldalfalak felső hajlataiban, majd az ajtófal oldal- és felső hajlatában keletkeznek. — A ráncok, repedések kifejlődési ideje és a ráncosodó sáv szélessége azonban nemcsak a dilatációs erő nagyságától, hanem a hajlat sugarától is függ. Minél nagyobb a hajlat sugara és ennek megfelelően a merevítetlen csőfelület, a ráncok annál szélesebb területűsávon oszlanak meg és elmélyülésük, repedéssé válásuk annál később következik be.

Az elmondottakból az következik, hogy az idomfalak hajlatait lehetőleg nagy sugarú ívnek megfelelően kell kiképezni, mégpedig úgy, hogy a hajlatot egy kötés nélküli lemez képezze. Olyan kazánoknál, ahol az oldalfal a mennyezethez szegeccseléssel van hozzáerősítve, ez az elv nem valósítható meg, mert az oldalfal és mennyezet átlapoló része az ív megfelelő kiképzését nem teszi lehetővé, az átlapoló rész és a szélső mennyezetsavarsor közötti rész rendszerint sík felületű. — A lehető nagy sugarú ív szem előtt tartása és az utóbb említett tökéletlen kiképzés már több kazánál, így pl. a 324. sor kazánál is súlyos sérüléseket okozott. — A vörösréz tűzszekrényű kazán felső hajlatának, valamint a mennyezetsavarnak már 9 mm-re való elvékonyodása esetében a merevítetlen sík rész kissé deformálódott a hajlat csatlakozó részét bizonyos mértékig sík felületűvé alakította és a sík felületre ható gőznyomás az elvékonyodott boltozatrészt behajlítva, a vízoldali tömörítési éllel átellenben kiinduló, azonnal átható, hosszú repedéseket okozott (1. ábra). Ezt azért tartjuk szükségesnek megemlíteni, mert a 324. sor mozdonyokat megelőző típusú mozdonyoknál is előfordult ez a sérülés, de az üzemi, javítási tapasztalatok és a szerkesztők együttműködésének



7. ábra. Átrepedt Brotáncsőfal előfej alatti hajlás



8. ábra

a hiányában a már jelentkező szerkesztési hiba ellenére, újabb mozdonykazánok szerkesztésével is hasonló kivitelezési formát alkalmaztak.

A csőfalnál az oldal-, illetve felső hajlatok ívhosszát csak kis mértékben lehet növelni, mert különben a hasznos csőmezőt kellene csökkenteni. Az oldalfal felső hajlatát köpenylemez alkalmazásával kedvezőbb kiképzésűvé lehet tenni. Ezért újabban már általában köpenylemez megoldást alkalmaznak. — A cső-, illetve ajtófalak hajlatait nagyobb sugarúra lehet kiképezni, ha az idomfalakat nem szegecseléssel, hanem hegesztéssel kötjük össze. — Leghelyesebb nagy sugarú íveket alkalmazni és, hogy a hajlatnak a dilatációs erők hatása alatti deformálódása lehetséges legyen, esetleg már a hajlat egyes részeinél is a mozgást megengedő beálló támasztó, illetve mennyezetsavarokat alkalmazni.

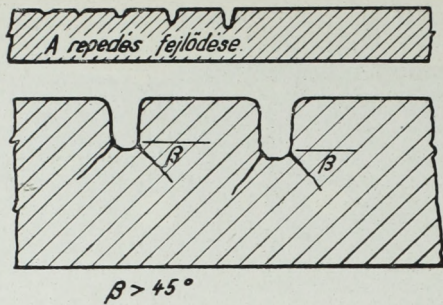
A fenti elvek szerint szerkesztett kazánoknál megfelelő technológiai tulajdonságokkal rendelkező v. rézanyagból épített tűzszekrényeknél is bizonyos üzemidő után feltétlenül mutatkoznak a hajlatokban a kezdő (2. ábra), majd lassan elmélyülő (3. ábra) és végül repedéssé váló ráncok, de ha ezek szakadozott vonalban (10. ábra), vagy széles sávban keletkeznek (14. ábra), a szerkezeti megoldás aránylag helyes és az anyag megfelelő voltát bizonyítják. Ezek a meghibásodások az említett első csoportba sorozhatók és váratlan rövid időn belül fellépő üzemzavart nem okoznak.

Ha a ráncok keskeny sávban keletkeznek és azok elmélyülése nem egyenletes, hanem nagyjából egy vonalban gyorsabban fejlődnek (5. ábra), általában a hajlat nincsen megfelelően kiképezve, ha pedig nem barázdaszerű, hanem éles vonalú ráncok (6. ábra), vagy minden ráncosodás nélküli hajszálvékony repedések keletkeznek és azok igen hamar átható repedésekké válnak (7. ábra), akkor az anyag technológiai tulajdonságai nem megfelelőek. A széles vonalú szaggatottan kialakult ráncok nem veszélyesek, az élesvonalú hajszálvékony kezdő repedések azonban már hamar üzemveszélyesekké válnak. — Megfigyelésünk szerint igen gyakran a kellő gyakorlattal nem rendelkező kazánvizsgáló a fel-tünőbbben mutatkozó, szélesvonalú ráncokat tartja

veszélyesnek és az alig észrevehető, élesvonalú kezdő repedésnek nem tulajdonít fontosságot. Ez utóbbit már a második csoportba tartozó meghibásodások közé kell sorolni.

Fentiekre jellemzésül meg kell említenünk, hogy egyidőben nikkel ötvöztetésű vörösréz tűzszekrény lemezekkel kísérleteztünk. A nikkel ötvöztetésű oldalfalak az eróziós és korróziós hatásnak igen jól ellenállnak. Kísérleteinknél az oldalfalat egy általánosan használt vörösréz és egy nikkel ötvöztetésű lemezből hegesztettük össze és hogy az oldalfal 2 részénél milyen eltérés mutatkozott, a korrózió és erózió okozta elvékonyodás mértékében, arra jellemzésül a 8. ábrát mutatjuk be. Az oldalfal foltlemeznél szerzett kedvező tapasztalat alapján teljes nikkel-réz ötvöztetésű tűzszekrényeket, illetve Brotán kazán csőfalat is beépítettünk és az idomfalak elvékonyodása ezeknél a tűzszekrényeknél ugyan sokkal kisebb mértékű volt, de az anyag technológiai tulajdonságainak megváltozása azt eredményezte, hogy a hajlatokba ráncok nem keletkeztek, ellenben rövid időn belül hajszálvékony kezdő- és rövid időn belül átható repedések mutatkoztak, mely meghibásodások a kazánok idő előtti üzemből való kivonását tették szükségessé. Láthatjuk tehát, hogy csupán a hajlatokban keletkező ráncok, repedések milyenségéből a szerkezet, vagy kivitelezés nem megfelelő voltára a megfelelő, vagy azon a helyen meg nem felelő technológiai tulajdonságú anyag alkalmazására lehet következtetni. Említettük, hogy a sérüléseket létrehozó okok kombinált hatása is módot ad a keletkező elváltozások folyamatainak rekonstruálására és a sérülések kifejlődési idejének valószínű meghatározására. Ha például az említett hajlatok megfelelően vannak kiképezve és az anyag megfelelő technológiai tulajdonságú, akkor az ugyanolyan mértékű terjeszkedés okozta méretnövekedést szélesebb, megfelelő technológiai tulajdonságú anyagsáv veszi fel és ennek megfelelően több, de kevésbé mély ránc, illetve kezdődő repedés keletkezik és azok jóval hosszabb idő után mélyülnek el.

Mielőtt tovább mennénk, részletesebben meg kell vizsgálnunk, hogy milyen technológiai tulajdonságú anyagnál, milyen kiképzési forma mel-



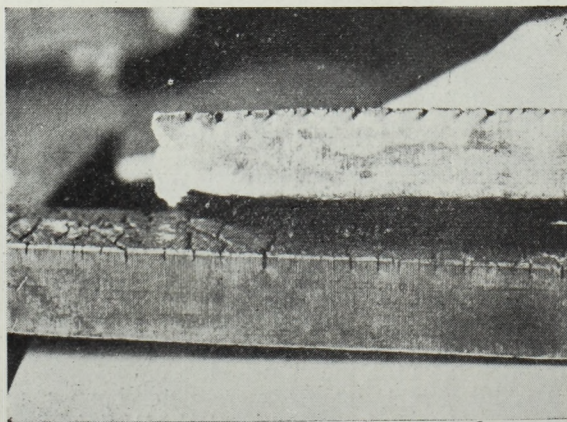
9. ábra

lett és miért keletkeznek úgynevezett ráncok és mikor keletkeznek olyan kezdő, majd átható repedések, mely repedések keletkezését ráncok képződése csak igen kis mértékben, vagy egyáltalában nem előzik meg. Allapítsuk meg, hogy tulajdonképpen mit nevezhetünk ráncnak és mit repedésnek.

Ránc, repedés

Ezeknek a kérdéseknek a tisztázásával kissé hosszabban kell foglalkoznunk, mert ezek a megfontolások sok jellegzetes kazánsérülés okaira és keletkezésére is rávilágítanak.

Az előbb már említett okok miatt vizsgáljuk a vörösréz tűzszekrény hajlataiban keletkező ráncokat. A vörösréz tűzszekrény hajlataiban keletkező ráncok általában a hajlat középvonalában vagy ahhoz közelfekvő területsávon jelentkeznek, egymástól 5–10 mm távolságban. A ráncok hossza változó. A 20–30 mm-t nem igen haladják meg, kissé töredeztett vonal mentén helyezkednek el és rendszeren ugyanazon ránc bizonyos távolságban újból folytatódik. Ezek a sérülések eleinte nem határozott ráncok és nem repedés jellegűek, hanem inkább kis kiemelkedések formájában jelentkeznek, csak később mutatkozik a felületen, vagy annak közelében anyagelválás, de ez az anyagelválás nem rosszindulatú, az elvált anyagrészek következtében keletkezett árok alja nem éles, törésszerű, hanem olyan, mintha az anyag egy tompa vágóval lenne benyomva. Az árok alja után nem félig elszakadt rész következik. Az ároknak a lemez felszínéből



10. ábra

való átmenete legömbölyített, az elvált részek felületei nem illeszkednek egymásba, mert azok az ismételt összenyomódás és széthúzás után deformálódnak, illetve az anyagrészek részeitekben váltak el. Ha az ilyen jellegű elváltozást szenvedett hajlatlemez kiigényesítjük és ezáltal a tűzoldali részt húzó igénybevételnek vetjük alá, nem az árok fenékrészeiből a lemez síkjára merőleges repedés, hanem két oldalra, az elcsúszási vonalak irányába haladó, kezdő repedés mutatkozik (9. és 10. ábra). A kazán építésére használt anyagnak a fentiekben leírt elváltozását nevezzük ráncnak.

Abban az esetben, ha a felső anyagrétegben mutatkozó anyagelválás következtében keletkezett árok alsó része élesvonalú és az árok alsó része után félig elszakadt rész következik, ezt a jelenséget már kezdőrepedésnek nevezhetjük. (11. ábra baloldali rész.)

Az elmondottakból következik, hogy az anyag ráncosodása nem veszedelmes, mert a ráncszerű anyagelválásnak nincsen továbbhaladó irányzata, hanem újabb anyagigénybevétel következtében a mindenkori felszínen, vagyis a ránc alján, újabb gyűrődés, majd anyagelválás és ismét tompa fenékű ránc, elmélyülés keletkezik. A ráncnál az egyik oldal, mint már említettük, nem kiegészítője a másik oldalnak, hanem rajta párhuzamos évgyűrűszerű vonalak vannak, mintegy jelezve, hogy az anyag rétegenként vált el. Ha a ránc már annyira elmélyül, hogy a hajlításra igénybevett kazánrész lemezvastagságának csak kis hányada marad épen, természetesen, hogy a ránc aljából kiinduló — rendszeren az elcsúszási vonal irányában haladó — kezdő, vagy átható repedés keletkezhet. Ezeket a ráncokat repedésbehajló ráncoknak, illetve repedésszerű ráncoknak nevezzük.

Vizsgáljuk meg azt, hogy a kazánfalán, illetve azoknak hajlataiban milyen mechanikai tulajdonsággal rendelkező és milyen alakképzés mellett és miért keletkeznek lassan elmélyülő ráncok, illetve törésszerű repedések.

A ráncok keletkezésének oka

Mint az előzőekben már említettük, a vörösréz tűzszekrénynél a dilatációs mozgások következtében az erőhatásoknak legkevésbé ellenálló hajlatok szenvedik a legnagyobb alakváltozást, mégpedig a falak terjeszkedése következtében — felmelegedéskor — a hajlatok kisebb sugarúvá válnak (12. ábra).

Ennek a deformációnak következtében a hajlat anyagának tűzoldali része nyomó, a vízoldali része húzó igénybevételnek van kitéve.

A kazán lehűlésekor a hajlat — ha túlzott felmelegedés nincsen, — csaknem eredeti alakját veszi fel, tehát a tűzoldali részen elvileg megszűnik a nyomó- és a vízoldali részen a húzóerő.

A tűzoldali részen keletkező nyomóerő növekedését az is elősegíti, hogy a tűzoldali, füstgázokkal érintett felület közelében lévő anyagréteg jobban felmelegedik, mint a kazánfal többi

része és a hajlítás következtében amúgy is összenyomott anyagréteg a lemez mélyebben fekvő részeihez viszonyított nagyobb hőfoka következtében méginkább összenyomódik.

A lemezben mutatkozó hőfok-különbség folytán ugyanis a kazánfal tűzoldali felszínéhez közel fekvő anyagrészekéi az eredeti méretnél a hődilatáció következtében jobban megnyúlnának és a hajlatot nagyobb sugarúra deformálnák, ha ebben a terjeszkedésben akadályozva nem lennének. A hajlathoz csatlakozó lemezek terjeszkedéséből adódó nagy dilatációs erők azonban ezt a deformációt megakadályozzák és így a jobban felmelegedett anyagréteg kiterjedni nem tudván, kénytelen deformálódni. — Az így kinyomódott anyagmennyiség a felületből hullámosan kiemelkedik.

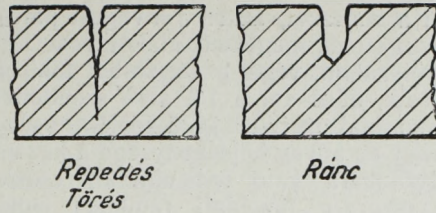
Ez a deformáció lehet rugalmas, vagy lehet maradó, aszerint, hogy milyen az anyag technológiai tulajdonsága és milyen a hajlat kiképzése. Ha az anyag megfelelő képlékenységgel, akkor a nyomóerők hatása alatt az anyag felülete maradón, mintegy összegyűrődik, s lehülve az anyag felső rétegének anyagrészekéi elválnak. Ráncok keletkeznek, mely ráncok alja, mint említettük, nem élesvonalú, nincsen az anyag belseje felé haladó repedés jellege. Ilyen ráncosodást képlékeny anyaggal, pl. viasszal, vajjal könnyen utánozhatunk. A felületi, jóindulatú ráncok tehát főleg az anyag képlékenységtől függenek. Minél nagyobb az anyag képlékenysége, annál hamarabb és annál szélesebb vonalú felületi ráncok keletkeznek.

Ha megfelelő képlékenységgel az anyag és annak képlékenysége az üzemi hőfokra való felmelegedéskor nő, akkor a felületi réteg hamarabb szenved maradó alakváltozást. A maradó alakváltozást szenvedett anyag mintegy összegyűrődik és lehüléskor a felületi anyagrészekék éppen képlékenységük következtében az elcsúszási vonalak mentén elválnak és az anyagban felületi feszültség nem marad. A felületi anyagrészekéknek ez a jóindulatú elválása az ötvözetlen vörösréznel minden esetben bekövetkezik és az újabb igénybevétel következtében a mindenkori felszínen, vagyis a ránc alján újabb gyűrődés következtében lassan elmélyülő, végül az elcsúszási vonalak mentén repedéshajló széles vonalú ráncokká válik.

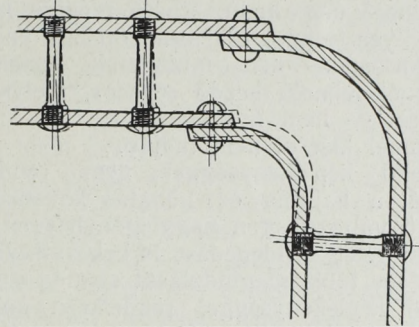
Repedés oka

Ha a vörösréz valamely olyan anyaggal, például nikkellel ötvözött, mely a képlékenységet csökkenti, ez a folyamat nem a fent leírtaknak megfelelően játszódik le.

A hajlítás és a felületi anyagréteg fokozott felmelegedése következtében keletkező nyomóerő a kisebb képlékenységgel rendelkező anyagban főleg rugalmas alakváltozást és csak kisebb mérvű maradandó alakváltozást okoz, emiatt, mint a későbbiekben látni fogjuk, a tűzoldalon a legjobb esetben az elcsúszási vonalakban élesvonalú ráncosodás, de leggyakrabban élesvonalú kezdő repedés mutatkozik.



11. ábra



12-13. ábra

A továbbiakban vizsgáljuk meg, mi ennek az oka.

A vízoldali, húzott anyagrétegben, ahol a húzóerő fokozásához más tényező nem járul hozzá, rendes üzemi viszonyok között csak rugalmas alakváltozás keletkezik. A semleges szál közepében a nyomott anyagrétegben egészen a magasabb hőmérséklet okozta kombinált nyomóhatásnak kitett anyagréteggig, szintén csak rugalmas alakváltozás mutatkozik. Lehüléskor tehát az anyag egész a kombinált nyomóhatásnak kitett réteggig, kb. eredeti méretének megfelelő alakját veszi fel és a hajlítás következtében keletkező húzó-, illetve nyomóerő okozta feszültség megszűnik. — A kombinált nyomóerő hatásának kitett rétegben azonban a magasabb hőfoknak megfelelően bizonyos mértékű maradó alakváltozás keletkezett, vagyis ez az anyagréteg kisebb méretűre tömörödött. Ez az anyagréteg lehüléskor, tehát a hajlítás és a felületi réteg felmelegedése okozta nyomóerő megszűntekor, eredeti méretére nem nyúlik meg, mert a lehüléskor képlékenysége csökkenése következtében most már a tömörödött formájában eredeti technológiai tulajdonságaival kb. azonos tulajdonságokkal rendelkezik.

Tekintettel azonban arra, hogy a csak rugalmas alakváltozást szenvedett anyagréteg vastagabb, lehüléskor az ebben keletkező dilatációs erők vannak túlsúlyban, a kazánfal csaknem eredeti alakját veszi fel és így a felmelegedésnél kombinált nyomóhatásnak kitett és méreteiben megrövidült anyagréteg húzó igénybevétel hatása alá, vagyis a rugalmas feszülés állapotába kerül.

Ez megfelelő képlékenységgel nem rendelkező anyagnál, pl. nikkellel ötvözött réznel, könnyen bebizonyítható, mert például, ha a csőfal oldalhajlatából a hajlatra merőlegesen kivágunk egy

sávot, úgy, hogy annak egyik vége még összefüggjön a lemezzel, akkor a kivágott pálcza vége kisebb sugárnak megfelelő alakot vesz fel és a lemezsáv szabad vége a felszínből több mm-re kiemelkedik, mint azt a 13. ábra szemlélteti. Az ilyen anyagnál, melynek kellő képlékenysége nincsen, vagy az anyag képlékenysége a kazánlemez üzemi hőfokára való felhevüléskor csökken, a hajlítgatáskor a tűzoldali rétegben ismételt feszültség marad, és ennek következtében kifárad. A kifáradás következtében hajszálvékony kezdő, majd élesvonalú, átható repedés keletkezik. Az ilyen technológiai tulajdonságú anyagnál tehát ráncosodás nem mutatkozik, hanem a leglátható, élesvonalú kezdő repedés, melynek elmélyülését — nem úgy, mint a ráncoknál — figyelemmel kísérni nem tudjuk.

A kellő képlékenységgel nem rendelkező anyagnál a hajlítás és hőhatás következtében keletkező változó, igen nagy igénybevétel miatt a felületi réteg elridegedése is bekövetkezik, ami a fáradásos törés megindulását szintén elősegíti. A kellő képlékenységgel rendelkező anyagnál viszont a felületi réteg elridegedése előtt bekövetkezik a felületi anyagrézecskek elválása, mert a nyomóerők hatása alatt összetömörödött, kellő képlékenységgel anyagréteg, a húzó igénybevételt nem bírja, a felületi szemcsék elválnak anélkül, hogy a szétvált szemcsék következtében keletkező ráncnak az anyag belseje felé repedészerű folytatása lenne.

A kazán építésénél használt, még nagyobb képlékenységgel rendelkező anyagoknak sem olyan nagy a képlékenységgük, hogy a tűzoldali külső rétegben a nyomóerők hatása alatt csak maradó alakváltozás és az erő megszűntekor azonnali szemcseelválás és így feszültségmentes állapot következék be, ezért a ráncoknak is lehet bizonyos mértékig fáradásos törés jellege. Ennek megfelelően beszélhetünk jóindulatú, elszórt, jóindulatú sűrű barázdászerű, vagy repedészerű ráncokról.

Anyagfáradás

Vizsgáljuk meg, hogy a kifáradás feltételei a kazánba beépített anyagnál ki vannak-e elégtételezve és azt, hogy tényleg csak az anyag kifáradásával, vagy az anyag öregedésével is számolnunk kell.

Az anyag kifáradását mindig változó, nem statikus igénybevétel okozza. A kifáradás következtében keletkező repedés keletkezése az igénybevételek számától, a terhelés nagyságától és természetesen az anyag szilárdsági tulajdonságától függ. Minél nagyobb a terhelés, annál kisebb igénybevételi szám után következik be a repedés. A terhelést csökkentve elérhetünk egy olyan határhoz, amikor végtelen sok igénybevétel kellene ahhoz, hogy a repedés bekövetkezzék. Az anyagban ennek a terhelésnek megfelelően ébredő feszültséget kifáradási szilárdságnak nevezzük.

Ha a kifáradási szilárdságnak megfelelő terhelésnél nagyobb az anyag igénybevétele, — jól

lehet az aránylag kis terhelés is lehet, a kedvezőtlen helyen és kedvezőtlen helyzetben fekvő kristályokban az igénybevétel olyan mértékűre nőhet, hogy meghaladja a rugalmassági határt és a kristály már maradó alakváltozást szenved.

A váltakozó húzó és nyomó igénybevételnél mindig vannak ilyen kedvezőtlen helyen és helyzetben fekvő kristályok, melyek maradó alakváltozást szenvednek és az alakváltozás következtében szívósságukat veszítik.

A kezdő repedés a szívósságukat veszített, elridegedett szemcsékből indul ki és a repedés mindig magukat a szemcséket szeli keresztül. Ez a szemcséken áthaladó kezdő repedés, mint éles bemetszés, feszültséggyűjtő helyként szerepel és a további repedést elősegíti. Így az élesvonalú repedés mind tovább és tovább terjed, míg az igénybevett anyag repedésmentes keresztmetszete annyira csökken, hogy a keresztmetszetegységre ható erő az anyag húzó, illetve nyomó szilárdságát meghaladja és annak egész, még ép keresztmetszetét egyszerre eltöri.

Fentieknek megfelelően a kifáradt anyag törési felületén mindig megállapítható egy finomabb szemcséjű rész, ami a régebbi repedésnek és egy, az előbbihez viszonyítva durvább szemcséjű rész, mely a friss törésnek felel meg.

A törés mindig rideg jellegű, látható, maradó alakváltozás, illetve nyúlás és kontrakció nélkül következik be.

A kifáradás általában a folyási határon aluli igénybevételnél következik be.

A kifáradás gyorsasága, mint említettük, nemcsak az igénybevételtől, hanem az anyag technológiai tulajdonságaitól, így a szívósságtól és a képlékenységtől is függ.

A fáradásos repedés annál az anyagnál következik be később, melynek az igénybevétel hőfokán megfelelő szívóssága és képlékenysége is van. A mozdonykazán üzemében a kazánidomfalak hőmérséklete általában 230—280° C között ingadozik. Ezen a hőfokon a vörösréznek megfelelő a szívóssága és a képlékenysége is, tehát a vörösréznel csak abban az esetben mutatkozik a rideg fáradásos törés, ha a vörösréz olyan anyaggal ötvözött, mely a szóbanlévő hőfokon esetleg a szívósság értékének csekély mértékű csökkentése mellett a képlékenységet erősen csökkenti, vagy a vörösréz anyag szennyeződések, pl. nagyobb mennyiségű rézoxidult tartalmaz.

Egyébként a fáradásos törés élesvonalú kifejlődését a ráncokképződés megelőzi és hátráltatja.

Acél tűzszekrényknél már sokkal kedvezőtlenebb a helyzet. Ha megvizsgáljuk a vas-szén ötvözetek mechanikai tulajdonságainak változását, a hőmérséklet függvényében azt látjuk, hogy annak a képlékenysége +20° C-ig nő, majd 20° után csökken és 300° C-nál a képlékenység nullára zuhan. Az anyagfáradás szempontjából tehát a technológiai tulajdonságok rendkívül kedvezőtlenek, ezért az acél idomfalakban a fáradásos törést megelőző ráncok nem keletkezhetnek.

Minél nagyobb sugarú a hajlat, annál szélesebb sávban deformálódik az anyag (14. ábra), tehát a hajlathoz csatlakozó részek ugyanolyan mértékű terjeszkedése esetében az egységnyi felületre eső deformálódás kisebb mértékű, ennek megfelelően az anyag technológiai tulajdonságaitól függően vörösréz anyagoknál a ráncosodás, illetve az anyagfáradás későbbben lép fel.

Kazánlemezek fáradása

Miután tárgyaltuk, hogy milyen technológiai tulajdonságok segítik elő a fáradásos törés bekövetkezését, vizsgáljuk meg, hogy felléphet-e a kazán dilatációs mozgásoknak legkevésbé ellenálló idomfalrészeiben olyan nagy igénybevételi szám és terhelés, hogy az tényleg az anyag fáradásához vezessen.

Kétségtelen, hogy az igénybevétel minden befűtésnél, sőt minden rátüzelésnél, a kazán terhelésének változásánál, feltétlenül ingadozik úgy, hogy ebből aránylag nagy igénybevételi szám adódik és ha figyelembe vesszük azt, hogy a dilatációs mozgásból eredő erők mily nagy mértékűek, akkor kétségtelennek látszik, hogy az anyagfáradás feltételei ki vannak elégtelve.

Ha az anyagkifáradás feltételei ki vannak elégtelve, akkor az előzőekben már tárgyaltak szerint a fáradásos repedés annál hamarabb fellép, minél kisebb az anyag képlékenysége és szívóssága.

Kérdés az, hogy az eredetileg bizonyos képlékenységgel és szívóssággal rendelkező, kazánba beépített anyagnál nem lépnek-e fel olyan hatások, melyek az anyag ridegedését, szilárdságának növekedését, a nyúlás és kontrakció csökkenését, végeredményben a képlékenység és szívósság csökkenését eredményezik, mert, ha ilyen hatások is közrejátszanak, akkor a kifáradásos törés még hamarabb fog fellépni.

Tudjuk azt, hogy ha bizonyos anyagot, pl. lágy acélt a maradó alakváltozásig igénybe vesszük, és aztán minden igénybevétel nélkül hosszabb ideig állni hagyjuk, vagy 200–300° C-ig felmelegítve, mechanikai igénybevételnek vetjük alá, akkor az első esetben az anyag hosszabb idő után, az utóbbi esetben pedig igen rövid idő alatt rendkívül elridegedik.

Ezt a ridegedést a jelenlegi felfogás szerint az anyagban, oldatban lévő oxigén, más feltevések szerint a nitrogén szubmikroszkópikus kiválása okozza. Ezt a ridegedést nevezzük az anyag öregedésének.

Hajlított kazánlemezeknél, különösen, ha azt nem kellő hőfokra felmelegítve hajlítjuk és a hajlítás után nem lágyítjuk ki, kb. 900–930° C-ra felhevítve, akkor az anyagot a maradó alakváltozás határáig igénybevéve, öregedésre hajlamosá tesszük. De ha a kazánlemezt nem is kellett hajlítani, vagy a hajlított idomfalat kellő hőfokon ki is lágyították, a kazánfalak dilatációs erők hatása alatt reformálódó részei éppen az öregedés feltételének legjobban megfelelő 200–300° C-on vannak mechanikai igénybevételnek kitéve, tehát öregedés következtében feltétlenül ridegnek és ennek következtében a kazánnak így igénybevett részeinél a fáradásos repedések fokozott mértékben fellépnek. Az öregedés következtében keletkező elridegedés különösen olyan anyagoknál, melyeknek a képlékenysége amúgy is csekély, oly mértékű lehet, hogy a fáradtság következtében keletkező kezdő repedés feszültséggyűjtő hatása elégséges ahhoz, hogy a kazán lehűlésekor keletkező igénybevétel hatására keresztmetszetben átrepedjen.

A dilatációs mozgások okozta erőhatásoknak legkevésbé ellenálló deformációt szenvedő kazánrészek tehát úgy az anyagkifáradásnak, mint az öregedésnek ki vannak téve és a fáradás és öregedés következtében keletkező meghibásodások formája főleg az anyag technológiai tulajdonságaitól függ.

Az elmondottak nemcsak a tűzszekrény hajlataira, hanem bármely részére is vonatkoznak, mert például túlzott felmelegedés esetében a vörösréz tűzszekrény oldalfalában is keletkeznek függőleges ráncok és ugyanott az acél tűzszekrénynél repedések.

Ezek előrebocsátása után vizsgáljuk meg, hogy a kazánrészekben mutatkoznak-e olyan — szinte azt mondhatjuk — jelek, melyekből bekövetkezendő repedésekre lehet következtetni, sőt amelyekből a bekövetkezendő repedések jellegét is megállapíthatjuk.

(Folytatjuk.)

„A tudomány és a gyakorlat helyszíni tapasztalatát figyelve arra kell törekedni, hogy a terv hamarabb menjen teljesebbé, mint ahogy előíranyoztuk, azért, hogy a tömegek lássák: azt a hosszú időszakot, amely elválaszt bennünket az ipar teljes helyreállításától, a tapasztalat megrövidítheti.“

(Lenin)

A Volga—Don-csatorna közlekedési jelentősége

STRICZ JÓZSEF

1952. július 27-én ünnepélyesen megnyitották a Volga—Don-csatornát. A Leninről elnevezett Volga—Don-csatorna már a kommunizmus hatalmas építkezéseinek egyik megvalósult alkotása. E grandiózus munka befejezése nemzetközi jelentőségű. A szovjet nép újabb nagy győzelmet aratott a béke frontján, az egész világ előtt újból bebizonyította békés alkotó készségét. Az egész világ felfigyelt a szovjet technika rohamos fejlődésére, mely párosulva a szocialista társadalom új szellemével ilyen nagyszerű alkotásokat képes létrehozni. Nemzetközi jelentőségű a Volga—Don-csatorna közlekedéstechnikailag is, mert hatása ilyen szempontból egész Európára nézve érezhető lesz.

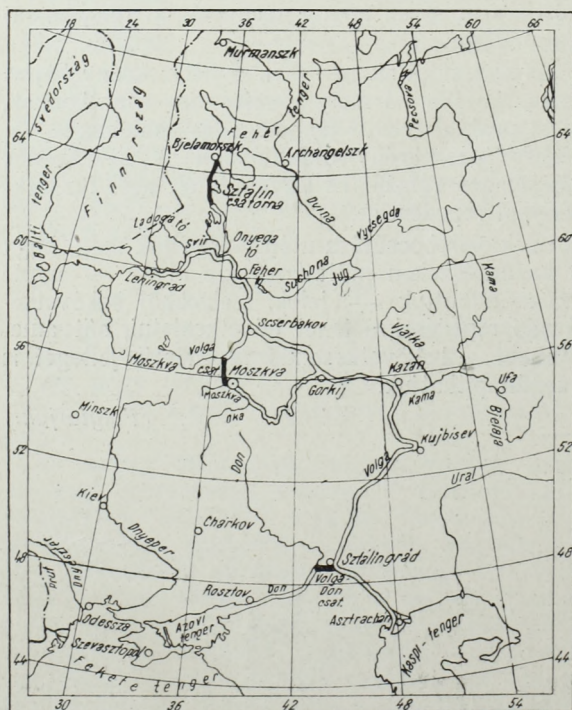
A Volga—Don-csatorna megépítésének története hosszú időkre nyúlik vissza. Az orosz nép régi álma lett valóság most, hiszen a csatorna gondolata már két és fél évszázaddal ezelőtt felvetődött. Már I. Péter is gondolt a csatorna megépítésére és utána még sokan mások. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy sok tervet is készítettek a csatornára, számszerint 30-at és a terve-

zők ezzel kapcsolatban nem kevesebb, mint 90 variánst dolgoztak ki. Ezek a tervek mérnöki szempontból igen hiányosak voltak és közös tulajdonságuk az, hogy valamennyi csak a szállítási szempontok figyelembevételével készült. A tervek azonban megmaradtak tervek és a csatorna álomnak mindaddig, míg a kommunizmus építésének korszaka végül is meg tudta adni az embernek azt a hatalmas erőt, mely most már új, műszaki szempontból tökéletes tervek alapján létre hozhatta e hatalmas alkotást.

A szovjet államnak a Volga—Don-csatornára vonatkozó tervei azonban nemcsak abban különböznek a régi tervektől, hogy műszaki, mérnöki szempontból tökéletesek, hanem abban is — és ez döntő különbség —, hogy a csatorna megtervezésénél már nem csak a szállítási, közlekedési szempontokból elérendő célt vették figyelembe, hanem tekintettel voltak az energianyerés, az öntözés és vízellátás szempontjaira is. Ugyanis nem tekintették már egyedülálló műnek a csatornát, hanem annak tudatában készítették az új terveket, hogy a Volga—Don-csatorna csak egyik láncszeme a kommunizmus építésére irányuló grandiózus sztálini programnak, melynek keretében a rohamosan fejlődő népgazdaság problémáit már komplex módon oldják meg. Ennek megfelelően a népgazdaság energia ellátását összefüggésbe hozzák a természetátalakító tervek megvalósításával, és a közlekedés, szállítás fejlesztésével.

Ilyen szellemben és cél érdekében készült el tehát a Volga—Don-csatorna és épült fel vele kapcsolatban a műszaki létesítményeknek egy egész sora.

A Volgát a Donnal összekötő hajózható csatorna 101 km hosszú. A Sztálingrádtól délre fekvő volgaparti Krasznoarmejszk-nél ágazik ki a Volgából és Kalacsnál torkollik be a Donba. (Lásd 1. sz. ábra.) A csatorna a két folyó közti vízválasztón halad át, mely 88 méterrel magasabb szinten van, mint a Volga és 44 méterrel magasabbban, mint a Don. A szintkülönbség legyőzése céljából 13 zsilipet kellett létesíteni. 9 zsilip a Volga és a vízválasztó közötti, 4 pedig a Don és a vízválasztó közötti magasságkülönbség legyőzését szolgálja, amint az a 2. sz. ábrán látható. Tekintve tehát, hogy a Volga szintje előzőek alapján lényegesen alacsonyabban van, mint a Doné, ezért mind gazdasági, mind pedig műszaki szempontból kedvezőbb a csatornát a Donból táplálni. Körülbelül 300 millió m³ vizet kell a Donból szivattyúzni ahhoz, hogy az egész zsiliprendszer megteljen és hajózható legyen. A Donból a vizet három nagyteljesítményű szivattyúállomás nyomja fel a megfelelő magas-



— Országhatár
○ Főváros
○ Város
—— Csatorna
—— Moszkva a tengerekkel összekötő folyók

1. ábra



2. ábra

ságra. A karpovszkai szivattyúállomás a Volga—Don-csatorna szíve — tüneményes gyorsasággal —, mintegy 10 hónap alatt készült el. Méreteire jellemző, hogy kb. 3000 tonna vasvázat és 50 000 m³ betont építettek be ezalatt az idő alatt e kolosszális épületbe.

A Don vize a vízvázasztólíg három mesterséges tavat alkot, melyek jelentős vízmennyiséggel rendelkeznek. A karpovszkai tó fekszik a Donhoz legközelebb, ennek a víztartalma 155 millió m³. A csatorna közepén elhelyezkedő bereslavskai tó a legkisebb 48 millió m³ vízzel, míg a legmagasabban fekvő varvarovszkai tó vízkapacitása 125 millió m³. A Donból felemelt víz a vízvázasztól átjutva a kilenc zsilipes „Volga-lépcsőn” keresztül jut a Volgába. A Volga felé eső utolsó 5 zsilip mintegy 8 km-es szakaszon helyezkedik el és kb. 40 m-es magasság különbséget győz le. A csatornának ez a legmeredekebb szakasza.

A csatornával kapcsolatban új közutak és vasútvonalak épültek, továbbá hidak, révátkelők, kikötők és rakpartok egész sorát hozták létre. A csatorna mentén mintegy 100 km hosszúságú gépkocsiút készült, a sztálingrádi vasútvonal Morozovszkaja állomásától a cimljanszki vízmű központig és a vízműközponttól a sztálingrádi vasútvonal Kuberle állomásáig pedig összesen 174 km hosszú vasútvonalat építettek. 8 nagy vasúti, illetve közúti híd készült el. Új kikötőt építettek Kalacsnál, a csatorna keleti bejáratánál pedig modern hajórendező kikötőt létesítettek. A csatorna mentén korszerű hajóállomások, rakodók biztosítják a gyors be-, ill. kirakodást, a zavartalan és biztonságos hajózást pedig villamos jelzős biztosítóberendezés segíti elő.

A Volga—Don-csatorna megépítése a Szovjetunió belvízi közlekedési hálózatát harmónikus egységbe foglalta és ezzel a Szovjetunió fővárosa, Moszkva öt tenger kikötőjévé vált. Hajózható összeköttetésbe került egymással a Fehér-, a Balti-, a Kaspi-, az Azovi- és a Fekete-tenger.

A csatornán jelentős személyforgalom fog lebonyolódni mind helyi, mind távolsági viszonylatban. Sztálingrád, Kalacs, Czimljanszk térségében megszervezik a helyi forgalmat, városközi forgalmat, de ugyanakkor megindul a távolsági személyforgalom is Moszkva és Rosztov között. A Moszkva—Rosztov közti szakasz a világ leghosszabb folyami személyszállítási vonala 3267 km. Ezt a távolságot a szovjet hajóipar új hajói általában 20—22 nap alatt fogják megtenni, a gyorsjáratú „Moszkvics” azonban 9 nap

alatt viszi utasát Moszkvából Rosztovba. Lehetővé válik a menetrendszerű személyhajók közlekedése Leningrádból, Archangelskből és a Szovjetunió északi vidékének egyéb városaiból Rosztovba és le a délvidéki Fekete-tengeri különböző fűrdőhelyekre. A személyforgalom lebonyolítására a szovjet hajóépítő ipar új hajókat épít.

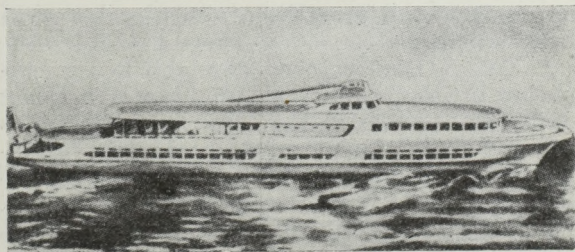
A 3. sz. ábra a helyi személyforgalom lebonyolítására tervezett motoros hajótípust mutatja be.

A 4. sz. ábrán láthatjuk a helyi és távolsági személyforgalmi igények kiszolgálására egyaránt alkalmas „Moszkvics” típusú gyors motoros hajót.

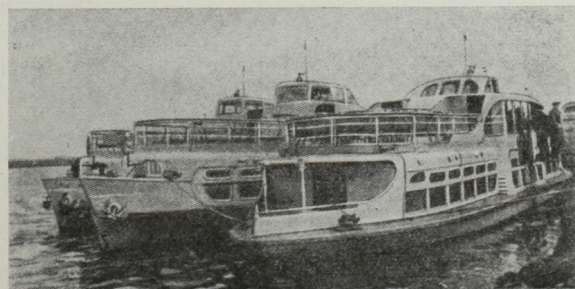
A Moszkva—Rosztov közötti távolsági személyforgalom céljára tervezett 3 emeletes Diesel-elektromos üzemű személyhajót mutatja be az 5. sz. ábra. A hajó berendezése minden szempontból kielégíti az utazóközönség érdekeit, kívánalmait. 500 utasfülke, étterem, büffé, táncterem, fodrász, könyvtár, mozi, gyermekjátsszóterem, uszoda és napozó van a hajón. E hajó 2000 lóerős, 100 m hosszú, 15 m magas, sebessége óránként 25 km.

Óriási jelentőségű a csatorna teherforgalom szempontjából is. A csatorna létrejötte ugyanis nagymértékben megnöveli víziúton a szállítási lehetőségeket, mert igen nagy távolságok között biztosít közvetlen hajózási kapcsolatokat.

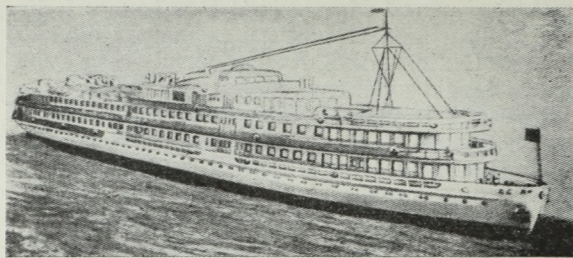
A Volga—Don-csatornán nagy mennyiségben áramlik majd a donyeci fém és szén a volgamelléki és urali iparvidékre, Moszkvába és Leningrádba. Ugyanide szállítják majd a csatornán nagy tömegben a doni és északkaukázusi gabonaféleségeket. A mangánércet ezertül nemcsak vasúton szállítják már a Kaukázusból az ország belsejébe, hanem a Volgán és Donon át is a csatorna segítségével. Az Azovtengertől friss halakat visznek majd erre Moszkvába. A Volgától a Don irányába a



3. ábra



4. ábra



5. ábra

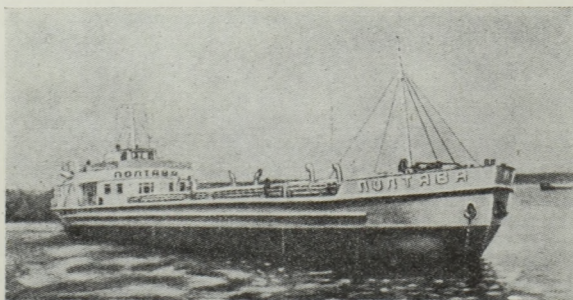
a Donyec medencébe, Rosztovba az Azovi- és Fekete-tenger partvidékére, valamint Észak-kaukázus nyugati részére nagy mennyiségű fát, kémiai félkészárut szállítanak majd, s különösen az Ural vidékéről pedig sok vegyi és ásványolaj terméket. A Don alsó folyásának vidékét a Volgán és a csatornán át látják el majd különböző gépekkel, gépkocsikkal, traktorokkal. A Donyec medence vegyészeti iparában tömeges felhasználásra kerülő apatitot is a Volgán és a Volga—Don-csatornán át fogják szállítani és ugyanerre jönnek majd a Káma felső vidékének káliumsójával megrakott uszályok is.

A szovjet hajóépítőipar a teherforgalom lebonyolításával kapcsolatban is készíti új, a megnövekedett feladatoknak megfelelő hajókat, uszályokat. A 6. sz. ábra a 2000 tonna teherbírási új típusú motoros vontatóhajót mutatja be. Az Azovi-tengerből Moszkvába irányuló halszállítás céljára korszerű, gyorsjáratú hűtőhajókat, a szén szállítására nagy hordképességű vasuszályokat építettek.

A Volga—Don-csatorna megépítésével megnövekedett volgai forgalom természetesen Moszkva vízi közlekedésére is nagy hatással van. A moszkvai kikötők munkája is nagymértékben fog növekedni és ezért korszerűsíteni fogják a moszkvai kikötőket és berendezéseiket, valamint a moszkvai és moszkvakörnyéki víziutakat is.

A Volga—Don-csatorna közelebb hozza egymáshoz a Szovjetunió gazdasági vonatkozásban különböző egymástól távol fekvő területeit és elősegíti a népi demokráciák országaival folytatott kereskedelem fejlődését. Közlekedési és szállítási szempontból tehát rendkívüli jelentőségű.

A Volga—Don-csatorna Donhoz való becsatlakozása a csatornának a cimljanszki tengerbe



6. ábra

való torkollása útján történik, amint az a 2. sz. ábrán látható. A cimljanszki tenger térfogata 23 milliárd m³ víz, hossza kb. 200 km, szélessége pedig 30—40 km között mozog. A cimljanszki tenger a Don vízének felduzzasztásával jött létre. A Don vízének mintegy 26 m-rel való felduzzasztása céljából hatalmas 13,3 km hosszú gátat építettek, melynek egy ötszáz méteres része, a bukógát vasbetonból, a többi 12,8 km-es része pedig földből készült. A cimljanszki tengeren modern kikötő is készült, azonkívül két nagyteljesítményű hajózárszilip, melyen át a hajók a cimljanszki tengerből az alsó Donba mennek át. A két zsilip között egy 4,9 km hosszú hajózható csatorna van. A gáton közutak és vasúti vonalak vezetnek végig. A cimljanszki tengerbe hullámtörő gátakat is építettek, hogy az úton lévő hajók a zivatáros időben keletkező hatalmas hullámokkal szemben védelmet találjanak. A cimljanszki vízműközpont egyik legfontosabb része a vízierőmű, melynek teljesítménye 160 000 kW. A vízműközpont építése alatt 76,4 millió m³ földet emeltek ki, 1,9 millió m³ betont és vasbetont építettek be, 13 000 t fém-szerkezetet és üzemi berendezést szereltek fel. A cimljanszki vízierőmű látja el villamos energiával a Volga—Don komplexummal kapcsolatban létesített öntöző állomásokat. A cimljanszki vízierőmű jelentős mennyiségű elektromos energiát fog szolgáltatni a sztálingrádi vízierőmű építkezéséhez is, így a kommunizmus első nagy befejezett építkezése a másodikat segíti majd mielőbbi megépülésében. A cimljanszki vízierőmű energetikai szempontból húzza alá a Volga—Don víziút jelentőségét.

Természetesen óriási jelentősége van a vízműkomplexumnak éppen a cimljanszki tengerben felhalmozott hatalmas vízmennyiség miatt klimatikai és agronómiai szempontból egyaránt.

A cimljanszki tenger a maga hatalmas víztömegével az időjárási viszonyokat kedvezően fogja befolyásolni, amennyiben ezen a száraz, sztyeppés vidéken nedvesebb klímát fog teremteni. Persze igen kedvezően fogja ezt a folyamatot elősegíteni az az erdősítés is, melyet a Volga—Don víziúttal kapcsolatban tervszerűen hajtottak végre. Különösen azért van ennek nagy jelentősége, mert ennek a jelenleg sztyeppés vidéknek — melyet egykor Oroszország gabonarakartárának tartottak — mérhetetlen gazdagságát a cári Oroszországban gondatlanul és hűnös módon eltékozták. Az erdőkben rablógazdálkodást űzve, s következményét nem tekintve kiirtották, az éghajlata megváltozott és a szárazság következtében ez a vidék sztyeppévé alakult át.

Ugyanekkor, amikor a cimljanszki tenger pusztja jelenlétével a klímát már amúgyis kedvezőbbé teszi, gondoskodás történik arról is, hogy a termőföldek az időjárástól függetlenül is bármikor megfelelő mennyiségű vizet kaphassanak.

A doni főcsatorna vizét egy vízvételre szolgáló berendezés segítségével a cimljanszki tengerből nyeri. A cimljanszki víztárolóból

Proletarszkaja községig tart a csatorna kb. 190 km hosszúságban. E főcsatornán kívül elosztócsatornák létesülnek mintegy 568 km hosszúságban. Ez az öntözőcsatorna-hálózat hatalmas területekre juttatja el „az életet adó” vizet. A rosztovi területen 600 000 ha öntözése és 1 000 000 ha vízellátása, a sztálingrádi területen pedig 150 000 ha öntözése és vízellátása válik lehetővé, vagyis összesen 2 750 000 ha földterület öntözését és vízellátását valósítják meg. Amint láthatjuk, óriási területek válnak majd ismét bőven termővé.

A Volga—Don műkomplexum keretébe tartozó cimljanszki tenger és hatalmas öntözőcsatorna-hálózat tehát természetátalakítási szempontból húzza alá a volga—doni víziút jelentőségét.

Mindent egybevetve tehát a volga—doni víziút és a vele kapcsolatban megépült műszaki létesítmények alkotta volga—doni műkomplexum közlekedési, szállítási, energetikai és természetátalakítási szempontból egyaránt rendkívül jelentős.

A Volga—Don műkomplexum megépítése hatalmas munkát igényelt. Jellemző az elvégzett munka nagyságára, hogy 152,1 millió köbméter földet mozgattak meg, 2,96 millió köbméter vasbetont és betont építettek be, 1,6 millió m³ követ használtak fel és 44 ezer tonna súlyú vaszerkezetet szereltek be.

A hatalmas munkát még a Nagy Honvédő Háború előtt megkezdték, a háború miatt az építés megszakadt. Az építkezéseknek eredetileg 6 év alatt kellett volna elkészülniök, azonban 1950 decemberében a szovjet kormány határozata azt mondta ki, hogy a műnek az eredeti határidő előtt két évvel kész kell lennie, vagyis 1952 nyarára. S a szovjet dolgozók minden nehézséget legyőzve teljesítették e feszített tervet is.

A technikában eddig ismeretlen gépek dolgoztak a Volga—Don-csatorna építésénél. Így a

14 köbméteres markolókanállal dolgozó nagy lépkedő exkavátor, melynek magassága kb. 9—10 emeletes épület magasságával egyenlő. Súlya több mint ezer tonna. Van olyan alkatrésze — 58 000 alkatrésze közül —, mely 100 tonnánál is súlyosabb; áramfejlesztő állomása egy kisebb városkát is el tudna látni árammal. A gép összes személyzete 17 dolgozó, akik a gép segítségével 7 ezer kubikos munkáját végzik el.

A földmunkák elkészítésénél jelentős szerep jutott a különböző nagyságú iszapszivattyúknak, amelyek óránként 300—1000 köbméter földet emelnek ki és továbbítanak.

A beton készítése és a keverési arány betartása teljesen automatikus gépi berendezéssel történt.

A legmodernebb technikai eszközökön kívül az építésben elért nagyszerű eredményhez nagyban hozzájárult a Moszkva-csatorna építésénél és üzemeltetésénél szerzett tapasztalat, melyet a dolgozók a Volga—Don-csatorna tervezésénél és építésénél értékes módon tudtak alkalmazni. A Moszkvai-csatorna tehát jó iskola, jó kádereképző volt a Volga—Don víziút építése szempontjából.

Az építés sikeres végrehajtásához döntően hozzájárult az öntudatos, új, kollektív szellemű áthatott szocialista embertípus. A szovjet dolgozók a csatorna építésénél elért nagy teljesítményükkel az egész világ előtt megmutatták, hogy a kapitalizmus béklyóitól megszabadult, saját hazáját építő, saját boldogulásáért dolgozó szovjet ember milyen csodálatos alkotásokra képes. A Bolsevik Párt vezette szovjet emberek a Volga—Don-csatorna létrehozásával ismételten bebizonyítják, hogy a béke tántoríthatatlan hívei. A Volga—Don-csatorna újabb győzelem a béke frontján, s nem kétséges, hogy ezt további győzelmek sorozata fogja követni.

Megjelent

Nemesdy Ervin: **Út-ívkítűző kézikönyv I—II. kötet**

Útépítésünk rohamos fejlődése tette szükségessé egy új kítűző kézikönyv kiadását, mely speciálisan az útépítés igényeit elégíti ki. Az új kítűzőkönyv táblázataiban és szövegében is figyelembe veszi az új, 1952-ben megjelenő „Tervezési irányelvek a fő közlekedési utak kiépítésére” című szabályzat korszerű előírásait. Igen részletes és jól használható táblázatokat közöl a körívek kítűzésére. Az út-átmeneti táblázatok bő számmal (840) lehetővé teszik a tetszésszerű hosszúságú klotoid-átmeneti ívek könnyű használatát, mindenféle számítás elkerülésével. A táblázatok között részletes hosszszelvény-lekerékítőív-táblázat is van. A szövegrész részletesen tárgyalja a gyakorlatban előforduló kítűzési kérdéseket és a tervezés egyes részleteire is útmutatást ad. (Hosszszelvény-lekerékítőív-táblázat, tülelemelátmenetek, átmeneti ívek tervezése.)

Közlekedési Kiadó kiadása

Ára: 95.— Ft

KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

A Közlekedés és Mélyépítőipar szakkönyvesboltja:

ERKEL KÖNYVESBOLT

Budapest, VII., Lenin-körút 52. Telefon: 422—109.

Egyesületi hírek

Augusztus 28-án Bartos István elvtárs elnöklétével elnökségi ülést tartottunk. Az elnökség felülbíráta az oktatási bizottság munkáját s a hiányosságok megszüntetésére határozatot hozott. Az oktatási bizottságnak a most alakuló Építési Műszaki Egyetem és a Közlekedési Műszaki Egyetem megfelelő profiljának kialakításával fokozottabban kell foglalkozni.

A társegyesületekkel való szorosabb kooperáció kialakítása és ennek végrehajtása érdekében Egyesületünk közös megbeszélést tartott a Magas- és Mélyépítőanyagipari Tudományos Egyesületekkel. A megbeszélések alapján az elnökség az alábbi határozatokat hozta:

1. Egyesületünknek a Magas- és Mélyépítéstudományi Egyesületeket minden fontosabb kérdéstről röviden tájékoztatnia kell.
2. Az elnökségi üléseken hozott határozatokat az egyesületeknek meg kell küldeni egymásnak.
3. Egyesületünknek negyedévenként közös aktív-értekezletet kell tartani, ahol ki kell értékelni a közösen végzett munkát és meg kell határozni a további közös feladatokat.
4. A legközelebbi közös aktív-ülést szeptember hónap végén meg kell tartani.
5. Az előadásokra, ankétokra és egyéb rendezvényekre az egyesületeknek kölcsönösen meghívót kell küldeni.
6. A könyvbizottságok munkáját összhangba kell hozni főleg a könyvkiadás tekintetében.
7. A munkaterv elkészítése előtt az egyesületekkel félveként közös megbeszélést kell tartani a munkaterv helyes összhangba hozása céljából.
8. Egyesületünknek 3 közös munkabizottságot kell megalakítani (cement, téglá és acél minőségének vizsgálatára).

A munkabizottságok szervezését az Építőanyagipari Egyesületnek kell végezni, de tagokat a Magas- és Mélyépítési Egyesületnek kell küldeni.

9. Az egyesületeknek a munkabizottsági zárójelentések egy példányát kölcsönösen meg kell küldeni egymásnak.

Vidéki csoportok kooperációja:

- a) A vidéki csoportok vezetőségét a titkárságnak írásban fel kell kérni a kooperáció kiépítésére.
- b) A vidéki csoportok közül elsősorban Sztálinvárosban és Miskolcon kell kiépíteni szoros kapcsolatot.
- c) Az egyesületi lapok cikkeit, ankét, vagy vitást formájában ismertetni kell a csoportoknál.

A MTESZ közgyűlés határozata értelmében az egyesületek műszaki propaganda munkájában a főfigyelmet a szovjet technika eredményeinek ismeretetésére és alkalmazására kell fordítani.

Az elnökség határozatainak megfelelően a fenti cél érdekében november 7. és december 21. között, főleg vidéken, mintegy 50 előadást kell Egyesületünknek tartani.

Tanulmányi kirándulás:

Augusztus 29-én Egyesületünk tanulmányi kirándulást rendezett. Ötéves tervünk legnagyobb alkotását, a Sztálin Vasmű építését tekintettük meg. Sztálinvárosi Mélyépítési csoportunk vezetői a tanulmányi kirándulás sikere érdekében igen jó munkát végeztek.

Augusztus hónapban alakult munkabizottságok:

1. Megalakítottuk a mélyépítési vonalon az újítási mozgalom továbbfejlesztése érdekében az állandó újítási tanácsadó bizottságot.
2. „Útalapok méretezése és gazdaságos építése” tárgyban alakult munkabizottság vezetője: Mészáros Komáromy László.
3. „Közúti vasutak javítóüzemei gépkijhasználásának fokozására szolgáló legalkalmasabb profilok megállapítása”. A bizottság vezetője: Dancsó Pál.
4. „A közlekedési vállalatok gumiabroncsainak elszámolási problémáinak megoldására alakult új munkabizottság. A bizottság vezetője: Bajári Géza.
5. „A gépkocsi cserealkatrész javítások elszámolási problémáinak megoldására” alakult új munkabizottság. A bizottság vezetője: Ujmajori József.

Augusztus 27-én tartottuk meg ünnepélyes keretek között a Földalatti beruházó-, tervező és kivitelező vállalatok üzemi csoportjának alakuló ülését. Az alakuló ülésen megjelentek egyesületünk elnökségi tagjai és a vállalatoknak mintegy 300 műszaki dolgozója.

A csoport megalakulásának fontosságát és annak feladatait Fekete András, Egyesületünk főtítkára ismertette. Gossler Gyula elvtárs a csoport munkatervét és a vezetőség feladatait vázolta. Utána megválasztották a csoport vezetőségét.

Augusztus 25-én központi előadást tartottunk a „Vasút teljesítőképessége” címmel. Előadó dr. Horváth Sándor volt. Bevezetőt mondott Csamangó Henrik, MÁV vezérigazgató helyettes.

Balatoni Sándor



KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor — Felelős kiadó: Szöllösi Ernő

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

Előfizetés és ügyfélszolgálat: V, József nádor-tér 1. (üzlethelyiség) Telefon: 183-022. — Csekkszám: 61.229

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Дьердь Чанади</i> : Перед первой международной транспортной конференцией	357
<i>Др. Иштван Бенедек</i> : Основные принципы социалистических тарифов и новые железнодорожные тарифы	359
<i>Пал Строчкаи</i> : Современные электрические локомотивы	369
<i>Бела Кристинкович</i> : Принципы конструирования, способ работы и эксплуатация автомобильных шин	380
<i>Роланд Берецки</i> : Характерное поведения паровозных котлов и исследование причин этого	382
<i>Йозеф Штриц</i> : Транспортное значение канала Волга—Дон	392

TABLE DES MATIÈRES

	Page
<i>György Csanádi</i> : Avant le 1. congrès international de communication	357
<i>Dr. István Benedek</i> : Les principes des tarifs socialistes et les nouveaux tarifs des Chemins de fer	359
<i>Pál Sztrókay</i> : Locomotives électriques modernes	369
<i>Béla Krisztinkovich</i> : La construction, la mécanique et le procédé des pneumatiques	380
<i>Róland Bereczky</i> : Les dommages caractéristiques de la chaudière de locomotive à vapeur et l'examen de leurs causes	384
<i>József Stricz</i> : Importance du canal de Volga—Don au point de vue de la communication	392

TABLE OF CONTENTS

<i>György Csanádi</i> : Before the 1 st International Transport Congress ...	357
<i>Dr. István Benedek</i> : Principles of Socialist Tariffs and the New Railway Tariffs	359
<i>Pál Sztrókay</i> : Modern Electric Locomotives	369
<i>Béla Krisztinkovich</i> : Construction Mechanics and Process of the Pneumatic	380
<i>Róland Bereczky</i> : Characteristic Dammmages of the Steam Locomotive and Investigation of their Causes	384
<i>József Stricz</i> : Importance of Volga—Don Canal from Point of View of Communication	392

Pályázati hirdetemény

Az Építőipari Műszaki Egyetem mérnökarán az alábbi állásokra hirdetek pályázatot.

- II. számú Vízépítéstani Tanszékre, tanszékvezető egyetemi tanári állásra;
- II. számú Vízépítéstani Tanszékre, egyetemi docensi állásra.

A kinevezendő tanár kötelessége lesz tudomány szakát minden félévben a mérnöki kar mindenkori tanulmányi programjának megfelelően előírt óraszámban és terjedelemben előadni, az előadások anyagát jegyzet formájában a hallgatóság rendelkezésére bocsátani, a szükséges gyakorlatokat, kollokviumokat és szigorlatokat megtartani, valamint a tanszéket igazgatni.

A betöltendő tanszékvezető tanári, illetve docensi állások után a 204/1951/ XII. 2/ M. T. számú rendeletben közzétett illetmények járnak.

A pályázatokat mellékleteikkel együtt a Közoktatásügyi Közlönyben történt megjelenés után számított három héten belül kell a mérnöki kar dékánjához benyújtani. (Bp., XI., Budafoki-út 4. közp. ép. I. em.)

A pályázatnak tartalmaznia kell:

1. A pályázó jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését.
2. Eddigi szakmai munkájának és munkaeredményeinek részletes ismertetését.
3. Tudományos és oktatómunkájának részletes ismertetését.
4. A pályázó által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve, hogy azok mikor és hol jelentek meg.
5. A pályázónak tudományos és oktatómunkájára vonatkozó jövőbeni terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

1. Részletes önéletrajzot két példányban.
2. Az oklevelek hiteles másolatát.
3. Születési anyakönyvi kivonatot.
4. A pályázattal kapcsolatban a mérnöki kar dékáni hivatalától beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatokra vonatkozóan részletes felvilágosítást a mérnöki kar dékánja, illetőleg a dékáni titkár ad munkanapokon a hivatalos órák alatt.

Dr. Kardos György
az Építőipari Műszaki Egyetem
rektora.