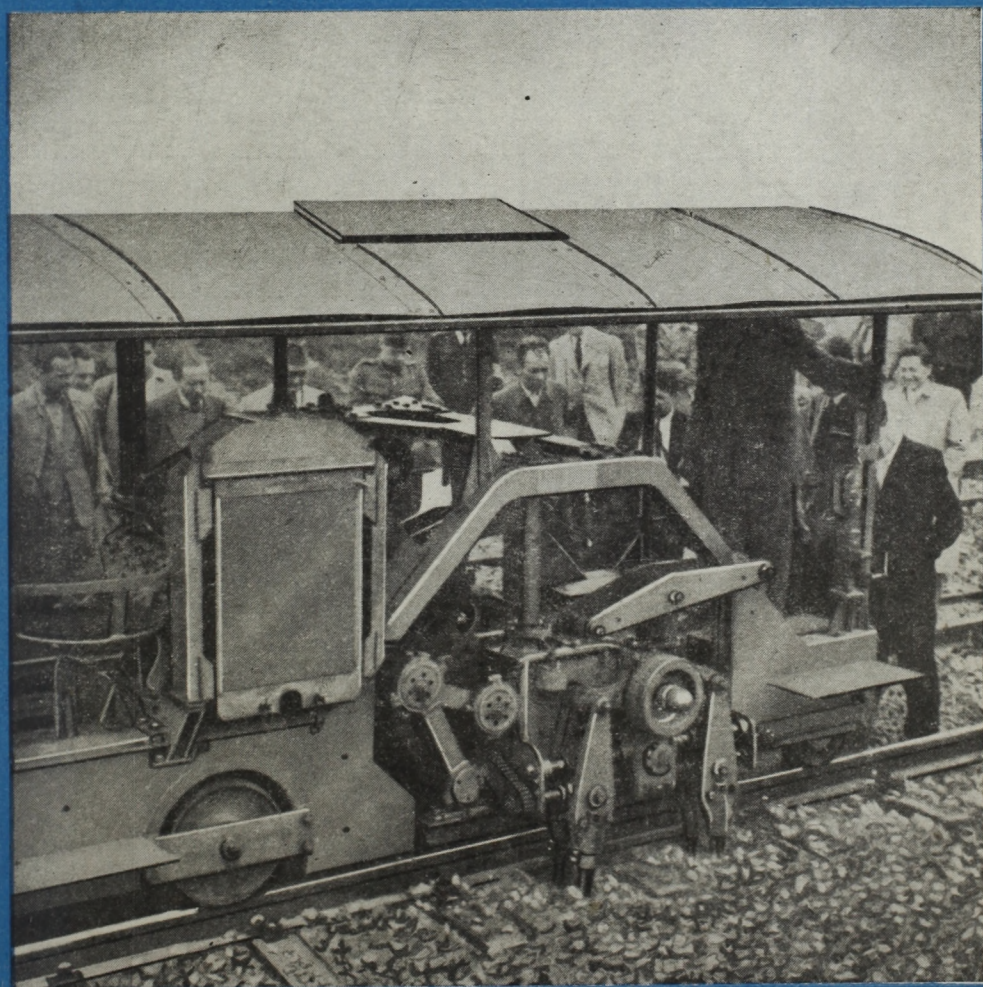


300706

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



III. ÉVFOLYAM 6. SZÁM



1953 JÚNIUS 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

Csanádi György, Ertl Róbert, Fazekas József,  
Felesuti László, Fekete András, dr. Gáll Imre,  
Kiss Ernő, Máté Sándor, Novák István, dr.  
Papp Endre, Rostásy István, Szabó Dezső,  
Szilágyi Gyula, dr. Vásárhelyi Boldizsár

\*

Szerkesztőség:

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

\*

Felelős kiadó:

Szöllősi 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
A Magyar Államvasutak villamosításának kérdései.....	201
Vasvári Rezső: Mozdonykazanmosó berendezések.....	209
Heller György: Mozdonyok korszerű fékrendszerei (Első közlemény).....	220
Sz. Sz. Zolnyikov: A gőzmozdony hajtórúdjaiban keletkező számított feszültségek meghatározása (Befejező közlemény).....	227
A KÖZLEKEDÉSI BALESETEK MEGELŐZÉSÉÉRT	
Madarász Aladár és Torjai Béla: A közlekedési balesetek megelőzésének néhány szempontja.....	229
Könyvismertetés.....	240



C i m k é p ű n k :

Vasúti talpfaaláverőgépj. Nyolcórás üzemben 800 talpfa alá tömöríti a zúzottkővet, 16 lenyúlópofás karral. Ezzel mintegy 25—30 ember munkája takarítható meg.

## Magyar Államvasutak villamosításának kérdései

Az Országos Tervhivatal 1953. február 26-án tartott ankétján elhangzott vitaindító előadás

Előadó: Harmati Sándor

A vasúti közlekedésnek ki kell elégíteni népgazdaságunk személyszállítási igényeinek jelentős és áruszállítási szükségleteinek 9/10-ed részét. Tehát a vasútvonalakat úgy kell építeni, illetve korszerűsíteni, hogy a vonatforgalom zavartalanságát, biztonságát és gyorsaságát biztosítsa, azaz a fuvarozási igényeknek megfelelő kapacitását és a lehető leggazdaságosabb legyen.

Annak biztosítása érdekében, hogy a vasúti közlekedés kapacitása mindenkor a fuvarozási igényeknek megfelelő legyen, szükséges, hogy a vasúti közlekedés fejlődése egy lépéssel megelőzze az igények fejlődését, ellenkező esetben valóra válnak Sztálin elvtárs szavai „A szocializmus építésének időszakában a szállítási fogyatékosai azok a hibák, amelyeken az egész népgazdaság megbotolhat.”

A vasúti közlekedés kapacitásnövelésének több módja van, ezek közül egyik jelentős módja a nagyforgalmú fővonalak villamosítása. Tekintettel arra, hogy több fővonal forgalma a vonal villamosítását már indokoltá teszi és egy-egy vonal villamosítása járóművel együtt 100–200 milliós nagyságrendű beruházást igényel, ugyanakkor nem biztosítható valamennyi vonal egyidejű villamosítása, ezért szükséges, hogy az ankét tagjai javaslataikat a villamosítandó vonalak sorrendjének kijelölésénél az egyes villamosítandó vonalak forgalma és népgazdasági jelentőségének mérlegelésével tegyék meg.

A szocialista gazdálkodásnak a beruházások hatékonyságára vonatkozó követelményei csak akkor elégíthetők ki, ha a villamosítás gazdaságossága részletes és minden jelentős szempontra kiterjedő vizsgálattal előzetesen megállapítást nyer. Részletes vizsgálatok ismertetésére ez alkalommal nem térünk ki, csupán a gyakorlati tapasztalatokból nyert adatok felhasználásával és átlagos fajlagos értékek felhasználásával végzett költségszámítás alapján fogjuk vizsgálat tárgyává tenni, hogy a MÁV legnagyobb forgalmú vonalainak villamosítása milyen mértékben indokolt.

A villamosvontatási szakértők gyakorlati tapasztalatai szerint a villamosítás akkor gazdaságos, ha a villamosított vonal 1 km-ére vonatkoztatott évi összes villamosenergia-fogyasztás eléri a 200 000–250 000 kWó értéket. A 250 000 kWó értéket általános tapasztalatok alapján megállapított 1 kWó = 1,2 kg szén átszámítási tényezővel szénben is kifejezhetjük, azaz évenként 300 000 kg szén/vonalkm az a szénfogyasztás, amelynek elérése esetén a vonalak villamosítása gazdasági szempontból indokolt. Ha a villamosvontatás szénfogyasztását szembe

állítjuk a gőzmozdonyos vontatás szénfogyasztásával, akkor azonos teljesítmény eléréséhez a legkorszerűbb gőzmozdony fogyasztása kétszerese a villamos mozdony energia fogyasztásának.

A villamosítandó vonalak sorrendjét nagyobb perspektívában vizsgálva az egyes vonalra háruló szállítási feladatok mérlegelésével kell eldönteni, figyelemmel a vonatsűrűsége, a szállítandó elegytonnára, az átlagos vonatterhelésre, a pályaviszonyokra, stb. és ezekre jellemző adatra, az egy vonalkilométerre eső szénfogyasztásra.

A villamosítandó vonalak sorrendjének eldöntésére vonatkozóan több javaslat hangzott el, amelyek elvileg két csoportba foglalhatók össze.

Az első csoport a Budapest-környék megnövekedett munkásvonati forgalom gyors és menetrendszerű lebonyolítása érdekében javasolja a Budapest-környéki vonalak rövidebb szakaszainak villamosítását.

A második csoport bizonyos vonatsűrűséget elért távolsági vonalak villamosítását javasolja a beruházási lehetőségeknek megfelelően szakaszosan, legalább a vontatási szakaszok határáig.

Az első csoport Budapest helyi elővárosi forgalmának kiszolgálására forgalmi szempontból a villamos vontatást tartja a legmegfelelőbbnek. A villamos vontatás nagy gyorsítási képességével és utazási sebességével, a mozdonykezelési idők elmaradásával, a menetrendszerinti, pontos közlekedés lehetőségével válik erre alkalmassá. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a Budapestről kiinduló vonalakra, amelyeken a környékről bejáró dolgozó elszállítása gazdasági fejlődésünknek már a mai fokán is a legsúlyosabb feladatok elé állítja a vasutat. A forgalom megzavarása miatt bekövetkező késések jelentős munkaidővesztést és súlyos népgazdasági kárt okoznak. Ennek ismeretében tett javaslatot az első csoport arra, hogy a Hatvanmiskolci vonal villamosítási munkálatait a II. ötéves tervben állítsuk le és csak a III. ötéves tervben folytassuk Hatvan-Füzesabony között, és a II. ötéves tervben pedig Budapest-Cegléd, Budapest-Nagykátá, Budapest-Vác, Budapest-Martonvásár, a Budapest-környéki vonalak villamosítását végezzük el.

Célszerű az említett Budapest-környéki vonalakat abból a szempontból részletesebben elemezni, hogy a vonalak *rövidebb szakaszainak* villamosítása az üzemvitel szempontjából milyen előnyt vagy hátrányt jelent. Kétségtelen, hogy Budapest környezetében legnagyobb a forga-

lomsűrűség, általános szemszögből nézve tehát a villamosításnak a szükségessége nem vitás. Azonban hogy ha az üzemvitel bármi okból nem teszi lehetővé azt, hogy valamennyi vonatot villamos vontatással továbbítsunk, csak a villamosan továbbítható vonatok lehetnek a gazdaságosság szempontjából mértékadók. Tekintettel arra, hogy az első csoport javaslatában szereplő villamosítandó vonalak végpontjai általában nem mozdonyváltó állomások — mivel a tehervonatok mind mozdonyváltó állomásig közlekednek — így csak a végpontig vagy azon belül közlekedő személyvonatok vehetők számításba. Tehát a tehervonatok villamos vontatásával nem számolhatunk.

A téli menetrendkönyv szerint az egyes vonalakon a naponként közlekedő személyvonatpárok száma:

VONAL	Napi személyvonatok száma a vonal központjai és Bp. között	Bp. és csak az említett állomás között közlekedik	Nagyobb távon közlekedik
Bp.—Cegléd . . . . .	25	10	15
Bp.—Nagykáta . . . .	20	9	11
Bp.—Vác . . . . .	20	4	16
Bp.—Martonvásár . .	19	1	18

Ezekből reggeli csúcsforgalmi időben 5 és 8 óra között

VONAL	Budapestre befut	Gőzvontat. becsatlakozik	Összesen befut
Bp.—Cegléd felől . .	11	6	17
Bp.—Nagykáta felől	10	—	10
Bp.—Vác felől . . . .	8	3	11
Bp.—Martonvásár felől . . . . .	4	—	4

Eszerint a ceglédi vonalról reggel 5 és 8 óra között 11 vonat érkezik be a Nyugati pu.-ra, amelyek között három gőzvontatású távolsági vonat, nyolc pedig helyi személyvonat. Tovább fokozza a vonat terheltségét a Kőbánya—Kispesten becsatlakozó lajostmizsei vonal, amelynek 6 vonata gőzvontatással fut be ugyanakkor a Nyugati pu.-ra. Pusztán a ceglédi vonalról tehát a Nyugati pu.-nak 3 óra alatt 17 vonatot kell befogadnia. Két vonat között erre átlagosan 11 perc áll rendelkezésre, amely idő alatt az utasok kiszállásának és a szerelvény kitolásának be kell fejeződnie. Mivel ugyanebben az időben a váci vonalrész még 11 vonattal terheli a fejpályaudvart, világos, hogy a Nyugati pu. jelen vágányhálózatával a forgalom csúcsidőszakában elérte a telítettségét, függetlenül attól, hogy az érkezett vonatait milyen vontatójármű továbbítja. A villamos vontatás bevezetése tehát a pályaudvar korlátozott befogadóképessége miatt a forgalmi csúcsidőben előnyt nem biztosíthat, csak az lenne elérhető, hogy a vonatok menetidői rövidüljenek meg.

A budapest—nagykátai szakasról 9 helyi vonat és 11 távolsági vonatpár van forgalomban. Forgalma ugyancsak lökészerű, 5 és 8 óra között 10 vonat fut be a Keleti pu.-ra, közülük 3 távolsági vonat.

A Budapest—Vác közötti szakaszon 20 vonatpárból csak 4 közlekedik Vácig, a többi Szobról, illetve Nagymarosról fut be. Négy helyi vonattal nem indokolható a villamosvontatás, a váci mozdonyváltás pedig nehézkes és gazdaságtalan.

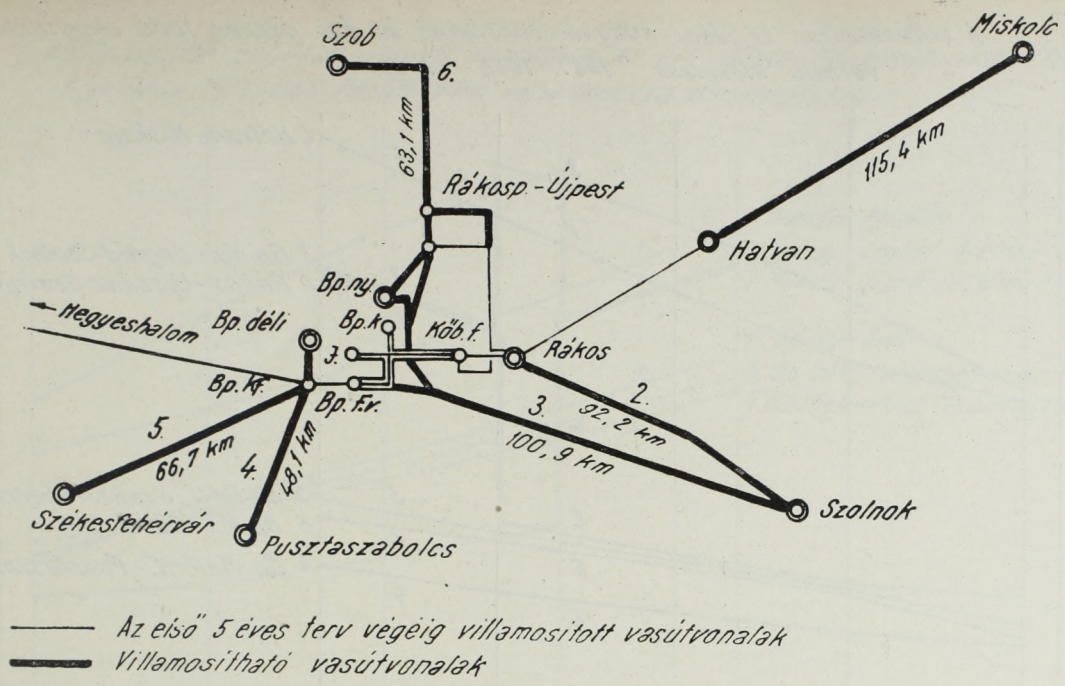
Méginkább érvényes ez a székesfehérvári vonalnak Martonvásárig történő villamosítására, mert Martonvásárig mindössze egy helyi vonat közlekedik.

Bármelyik vonal villamosítását nézzük is, kétségtelen, hogy a helyi forgalmat figyelembe kell venni. Azonban a vonal sajátosságainak mérlegelésével a szállítási szükséglet kielégítését úgy kell biztosítani, hogy az üzemi nehézségek is megoldást nyerjenek. Ez azt jelenti, hogy a villamosvontatást helyi személyforgalmi végpontokon túl ki kell terjeszteni meglévő mozdonyváltó állomásig, ahová jelentős teherforgalom is irányul, ahol az állomás berendezése csekélyebb számú távolabbi rendeltetésű vonatoknál a mozdonyváltást a nagyobb fűtőház meglétele lehetővé teszi és ahol a vonatok egyébként is menetrendszerűen a váltáshoz szükséges ideig tartózkodnak. Ezt a megállapítást alátámasztja Kalinyinnak a Közlekedésügyi Minisztérium fordításában megjelent „A szovjet vasutak villamosításának várható fejlődése” című tanulmánya is, amely lerögzíti, hogy vontatási szakaszok, azaz induló- és mozdonyváltó állomás közötti szakaszok villamosítása gazdaságos azzal a megszorítással, hogy egy-egy ilyen szakasz villamosítását egy éven belül kell elvégezni.

A helyiforgalom problémája a nagyobb távolságon villamosított vonalakon önmagától megoldódik még akkor is, ha a nagyteljesítményű mozdonyokat csak a nagyobb vonategységek továbbítására használjuk fel. A helyiforgalomra ugyanis kézenfekvően kínálkoznak a kisebb teljesítményű villamos motorkocsik, amelyekből — távvezérléssel felszerelve — rendkívül mozgékony vonategységek állíthatók össze, mint azt igen jellemzően láthatjuk a HÉV vonalain.

Ha vonalaink villamosításának kérdésével foglalkozunk, kétségtelen, hogy a tárgyalt vonalakat — gazdasági és üzemi szempontból egyaránt — minél gyorsabban villamosítani kell. A kivétel idejét és a beruházás mielőbbi hatékonyságát tekintve azonban a villamosításnak igen rövid szakaszokra való felaprózása nem kívánatos és üzemi szempontokból is célszerűbb egy hosszabb szakaszon egyszerre venni fel a villamos üzemet.

Ezek után rátérek a második csoport javaslatának ismertetésére, amely a nagyforgalmú távolsági vonalak villamosítását bizonyos forgalomsűrűség elérése esetén javasolja.



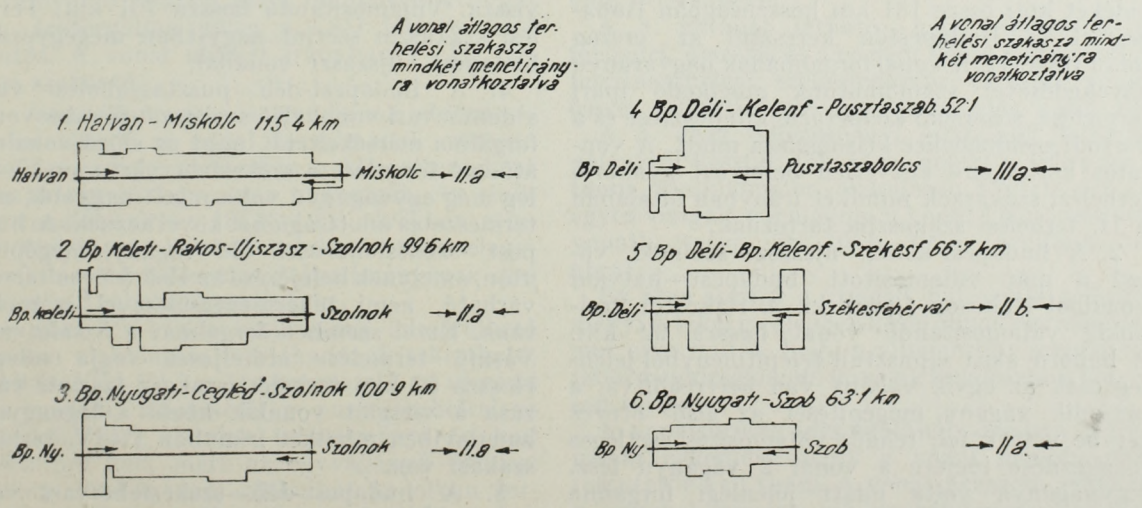
— Az első 5 éves terv végéig villamosított vasútvonalak  
 - - - - - Villamosítható vasútvonalak

1. ábra A villamosítás előfeltételeit elért vasútvonalak

A vonalvillamosítás sorrendjének megállapítása érdekében felvetett második javaslat a Magyar Államvasutak jelenlegi és várható forgalmi és üzemi viszonyainak mérlegelése alapján a következő vonalak villamosítását veszi figyelembe (1. ábra).

1. Hatvan—Miskolc.
2. Budapest-keleti—Rákosp—Újszász—Szolnok.
3. Budapest-nyugati—Cegléd—Szolnok.
4. Budapest-déli—Pusztaszabolcs.
5. Budapest-déli—Székesfehérvár.
6. Budapest-nyugati—Szob.

Villamosítás céljából vizsgált vonalakon a terhelési szakaszok változása

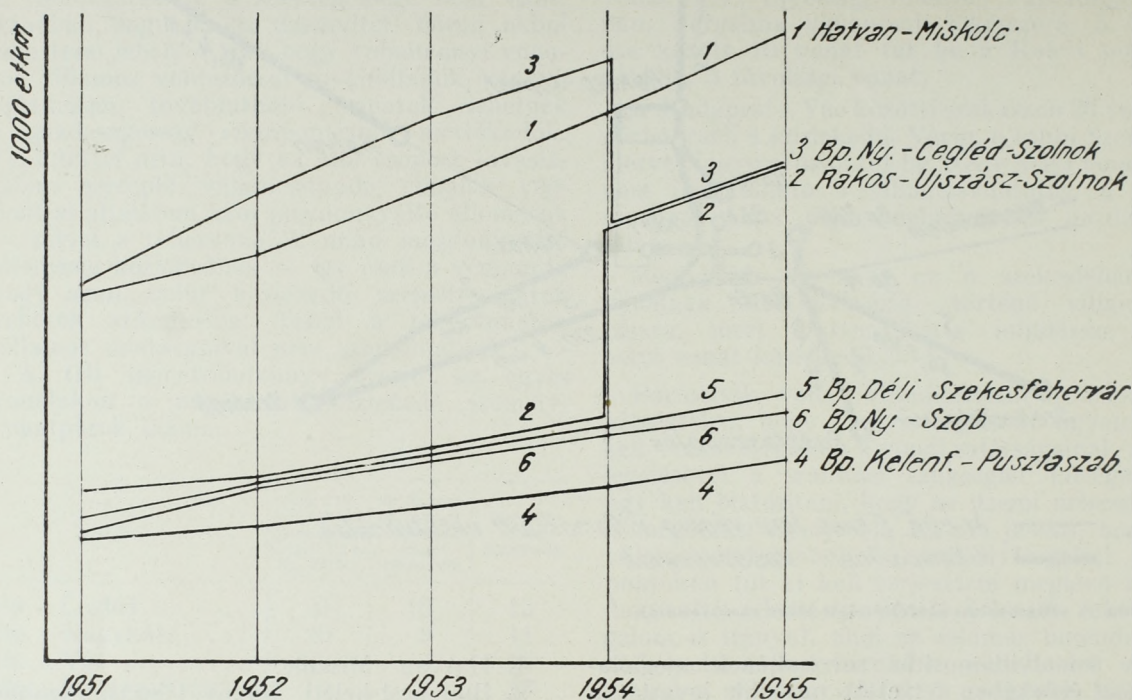


Jelmagyarázat

Függőleges irányban		Vízszintes irányban	
2 mm - Ia	terhelési szakasz	6 mm - IIIa	terhelési szakasz
3 mm - Ib	"	7 mm - III b	"
4 mm - IIa	"	8 mm - IV	"
5 mm - II b	"		
			1cm = 25 km

2. ábra

A villamosítás céljából vizsgált vonalakon az évi összes 1000 elegendőnek várható alakulása 1951-1955 között



3. ábra

A felsorolt vonalak terhelési szakaszainak a változását a 2. ábra mutatja.

1. A hatvan—miskolci 115,4 km hosszú vonal az 1954. év végéig villamosítandó budapest—hatvani vonal folytatása. Ez a vonal az ország legnagyobb és legfejldőképesebb iparvidékét köti össze 181 km hosszúságban Budapesttel és Budapesten keresztül az ország többi részével. A vonal forgalmának nagyarányú növekedésével számolhatunk emelkedő ipari termelés, a borsodi kooperáció kifejlesztése és a borsodi szénmedence kiszolgálása miatt. A vonattalás költségeire közvetlen befolyást gyakorló terhelési szakaszok mindkét irányban általában a II. terhelési szakaszba tartoznak.

2. A budapest-keleti—újszász—szolnokai vonal a már villamosított budapest—hatvani vonalból Rákoson ágazik ki. A Rákostól Szolnokig villamosítandó vonal hossza 92 km. A háború alatt elpusztult felépítményből jelenleg csak az egyik vágány van helyreállítva, a második vágány megépítését az első ötéves tervbe vettük fel, tehát a villamosítás esetleges megkezdése idejére a vonal 2 vágányú lesz. Egyvágányú volta miatt jelenlegi forgalma nem felel meg a természetes forgalmi viszonyoknak. Ipari forgalma kevésbé jelentős, de mint Budapest elővárosi vonala nagy munkásvonat forgalmat bonyolít le.

A vonatlejtésviszonyai változatosabbak, mindkét irányban I. és II. terhelési szakasz között váltakoznak. Átlagosan azonban nem tér el lényegesen a hatvan—miskolcitol.

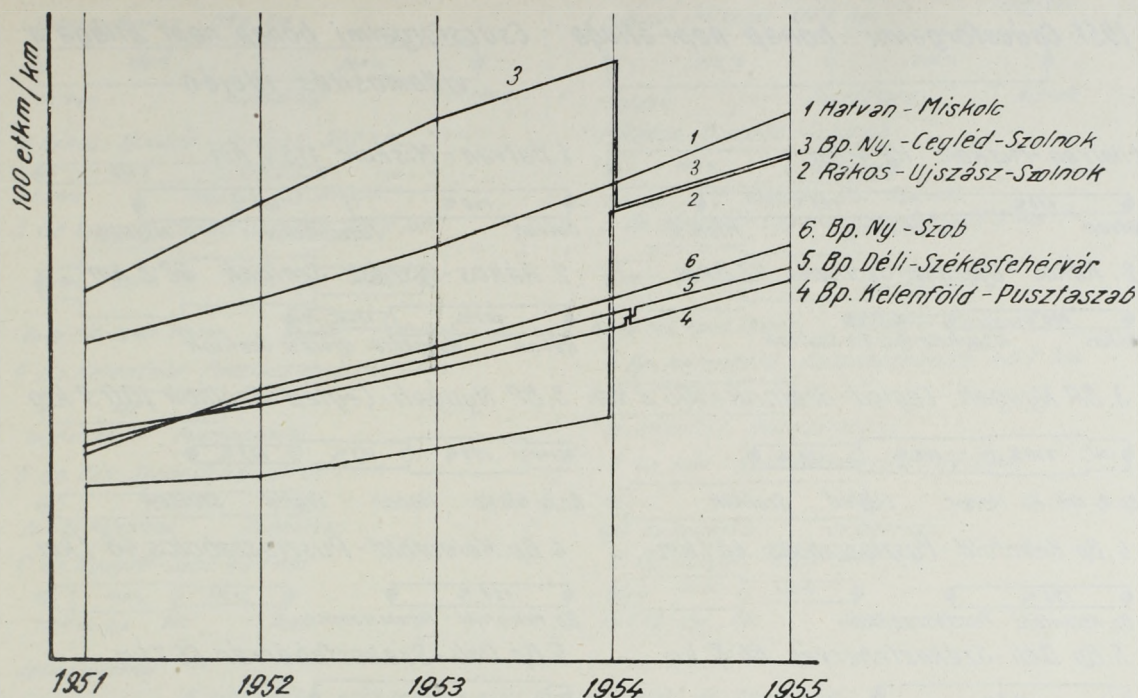
3. A budapest-nyugati—cegléd—szolnokai vo-

nal a legnagyobb forgalmú vonalaink egyike, különösen a ceglédi és lajosmizsei munkásvonatforgalom nagysága miatt. Teheráruforgalmát kényeszerűségből növeli az újszászi vonalról ideterelt áruszállítás, amely csak az újszászi II. vágány helyreállítása után terhelhető vissza. Villamosítandó hossza 101 km. Terhelési szakaszai szerint nagyjában megegyezik a budapest—újszászi vonallal.

4. A budapest-déli—pusztaszabolcsi vonal a dombóvári vonal első szakasza, munkásvonatforgalma mérsékeltebb, mint az előző vonalaké, átmenő forgalma a székesfehérvári vonal jelenleg még egyvágányú volta miatt nagyobb, mint természetes adottságaiból következnek. A budapest—székesfehérvári II. vágány megépítése után, amelynek befejezése az első 5 éves tervben várható, némi tehermentesüléssel számolhatunk. Ezzel szemben forgalmát a Sztálinvárosi Vasmű termelése erőteljesen fogja növelni. Hossza 52 km, terhelési szakasz szerinti változása a vizsgált vonalak közül a legnagyobb, amennyiben mindkét irányban I—IV. terhelési szakasz van.

5. A budapest-déli—székesfehérvári vonal a balatoni vonal első szakasza, forgalma tehát a nyári hónapokban a személyforgalom miatt lényegesen növekszik. II. vágányának kiépítése folyamatban van. A kiépítés befejeztével részben tehermentesíti a pusztaszabolcsi vonalat. Villamosítandó hossza 67 km, ha pedig a budapest—pusztaszabolcsi vonal villamosítása előbb történik meg, a budapest-déli—kelenföldi szakasz kiépítése miatt 4 km-el rövidül.

*A villamosítás céljából vizsgált vonalakon az évi összes 100 eleytonnakm/km Alakulása 1951-1955 között 1 km vonalhosszra vonatkoztatva*



4. ábra

Terhelési szakasz beosztása mindkét irányban III. terhelésű.

6. A budapest-nyugati—szobi vonal villamosítására csak a ceglédi vonal villamosítása után kerülhet sor. 63 km hosszú, a vonal teljes hosszában lenne villamosítandó. Forgalma jelenleg túlnyomó részben helyi munkásvonatforgalom, áruforgalma főleg a CSD felé és felől jelentős. A vonal mindkét irányban I—II. terhelési szakaszú.

A vonalvillamosítás sorrendjének eldöntésénél mértékadó a vonal forgalmának várható alakulása, amely megszabja a kilométerenként várható energiafogyasztás nagyságát. Az említett vonalaknak az 1951—1955. években részben tényleges, részben várható teher-eleytonnakilométer/kilométer teljesítményének alakulását a 3. ábrán mutatjuk be.

Az ábra 1954-ig a ténylegesen felmerülhető forgalom alakulására mértékadónak tekinthető, azonban 1954-től kezdve egyrészt az újszászi és a ceglédi, másrészt a pusztaszabolcsi és székesfehérvári vonalak teljesítményi értékeit módosítani kell, mert az egyvágányú újszászi vonalon 1954-ig nem alakulhat ki olyan forgalom, amilyen a II. vágánynak 1954-re tervezett megépítése után fog mutatkozni. A II. vágány hiányában az újszászi vonal áruforgalmának egyrésze ezidőszerint a ceglédi vonalra áttolódva bonyolódik le, amely a forgalom áttelődése következtében már jelenleg is túlszűlt.

1954-től kezdve akkor értékeljük helyesen a forgalom alakulását, ha a ceglédi és az újszászi vonal várható forgalmát összegezzük és a

két vonal között egyenletesen osztjuk el, mert ezt az eleyáramlás iránya lehetővé teszi. Ezért 1954-től a megosztást már tekintetbe vették. Hasonlóképpen jártunk el a székesfehérvári, jelenleg még egyvágányú vonal forgalmának a pusztaszabolcsi kétvágányú vonalára való áttelérésével.

A 3. ábrából látható, hogy egyrészt a miskolci, újszászi és a ceglédi vonal másrészt a pusztaszabolcsi, székesfehérvári és szobi vonal összes teljesítménye egymáshoz elég közel áll.

A 3. ábra teljesítményi adatainak felhasználásával készült a 4. ábra, amely a 100 eleytonna km/kilométer alakulását tünteti fel az egyes vizsgált vonalakon, a vonal 1 km hosszára vonatkoztatva az 1951—1955. években (4. ábra).

Ez ábra szerint a vizsgált hat vonal teljesítményi értékei meglepően közel állnak egymáshoz, ami arra mutat, hogy a villamosítás szempontjából megvizsgálandó vonalak kiválasztása helyesen történt.

A vonalsűrűség vizsgálatánál azonban a forgalom egyenlőtlenségét a vonal mentén már tekintetbe kell venni. A vonatsűrűsége jellemző a vonal 1 km-ére eső vonatkilométer értéke, azaz a közlekedő vonatok átlagos mennyisége. A tárgyalt vonalak forgalomsűrűségét mutatja az 5. ábra.

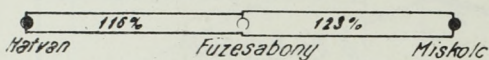
Az ábrán a budapest—újszászi vonal rákos—nagykátai szakaszának forgalomsűrűsége 100%-nak van feltüntetve, a többi vonalszakasznak forgalomsűrűsége ehhez van viszonyítva.

Az ábra mutatja az 1951. évi csúcsforgalmi hónap vonatkilométer teljesítményeiből számi-

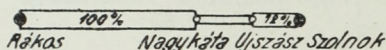
# VILLAMOSÍTÁS CÉLJÁBÓL VIZSGÁLT VONALAK FORGALOMSŰRŰSÉGE A, VONATKM/KM

1951. Csúcsforgalmi hónap napi átlaga Csúcsforgalmi hónap napi átlaga a  
villamosítás idején

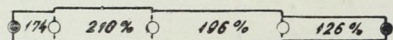
1. Hatvan - Miskolc 115,4 km



2. Rákos - Újszász - Szolnok 92,2 km

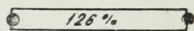


3. Bp. Nyugati - Cegléd - Szolnok 100,9 km



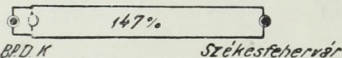
Bp. Ny. Kőb. Kp. Monor Cegléd Szolnok

4. Bp. Kelenföld - Pusztaszabolcs 48,1 km



Bp. Kelenföld Pusztaszabolcs

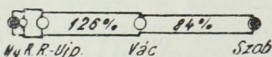
5. Bp. Déli - Székesfehérvár 66,7 km



Bp. D. K.

Székesfehérvár

6. Bp. Nyugati - Szob 63,1 km



Ny. R.R. Újpest

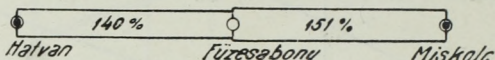
Vác

Szob

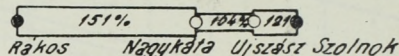
Jelmagyarázat:

A villamosítás előfeltételeit elért vonalak kezdő és végpontja: ●  
Statistikai szakaszok: ○

1. Hatvan - Miskolc 115,4 km



2. Rákos - Újszász - Szolnok 92,2 km



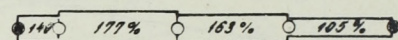
Rákos

Nagykáta

Újszász

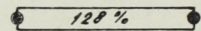
Szolnok

3. Bp. Nyugati - Cegléd - Szolnok 100,9 km



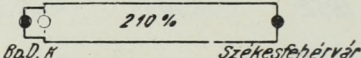
Bp. Ny. Kőb. Kp. Monor Cegléd Szolnok

4. Bp. Kelenföld - Pusztaszabolcs 48,1 km



Bp. Kelenföld Pusztaszabolcs

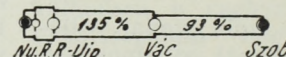
5. Bp. Déli - Székesfehérvár 66,7 km



Bp. D. K.

Székesfehérvár

6. Bp. Nyugati - Szob 63,1 km



Ny. R.R. Újpest

Vác

Szob

5. ábra

tott átlagos vonatszámok arányát, a napi forgalmi egyenlőtlenségek figyelembevétele nélkül. Az ábrán a vonatvillamosítás időpontjában várható forgalomsűrűség arányai is láthatók.

A miskolci távolsági vonalnak a többi vonaltól eltérő jellegzetessége, hogy vonatsűrűsége aránylag kisebb, de a vonatsűrűségben csak kisebb egyenlőtlenségek állapíthatók meg a vonal teljes hosszában. Ez az egyenletes, tartós terhelés villamosítási szempontból határozott előnyt jelent.

A villamosítás tervezett időszakában a szolnoki vonalak vonatsűrűsége valamivel nagyobb még a miskolci vonalnál, de a villamosítás sorrendjének eldöntésénél az egy kilométerre eső elegytonnak értéke döntő.

A 6. ábra mutatja a tárgyalt vonalak várható elegytonna terhelésének viszonyát.

Az ábrán feltűnik a ceglédi vonalat jellemző jelentős elővárosi forgalomból adódó kiemelkedő elegytonna arány, amely azonban csak rövid, 27 km-es szakaszon Monorig mutatkozik. A forgalomnak ez az erősen fluktuáló jellege fő vasúti villamosítási szempontból kevésbé gazdaságos.

A MÁV főbb vasútvonalainak villamosításáról

eddig elmondottakat összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

1. Terhelési szakaszok szerint, amint láttuk, a miskolci, újszászi, ceglédi vonalak között lényeges elérés nincs. Jelentősebb az eltérés, a székesfehérvári, de főleg a pusztaszabolcsi vonalnál, azonban nem olyan nagy, hogy a sorrend megállapítását befolyásolhatná.

2. Láttuk, hogy az összes évi elegytonna-kilométer teljesítményben a miskolci vonal kiemelkedő.

3. A tárgyalt vonalak 1 km-ére eső évi 100 elegytonna kilométer arányait nézve megállapítható: a miskolci, újszászi és a ceglédi vonalfajlagos teljesítményei kiemelkednek, ezenkívül a miskolci vonal fajlagos teljesítményének növekedése a villamosítás idejéig jól megállapítható.

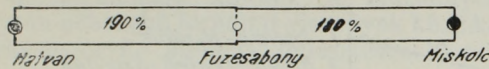
4. A vonatsűrűség egy napi csúcsértékét nézve a ceglédi vonal tűnik ki nagy egyenlőtlenségével, de abszolút értékben a miskolci vonaltól nem tér el lényegesen.

5. A fajlagos elegytonna napi csúcsértékeit nézve abszolút értékben a miskolci vonal teljesítménye áll első helyen, de az előbb említett napi csúcs jelentőségére vonatkozó megállapításunk itt is érvényes. Az elmondottakból már

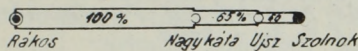
# VILLAMOSÍTÁS CÉLJÁBÓL VIZSGÁLT VONALAK FORGALOMSŰRŰSÉGE B., ELEGYTONNAKM/KM

1951. évi csúcsforgalmi hónap napi állaga

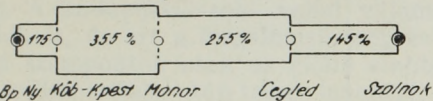
1. Hatvan - Miskolc 115,4 km



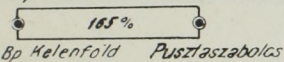
2. Rákos - Újszász - Szolnok 92,2 km



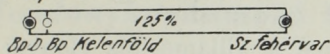
3. Bp. Nyugati - Cegléd - Szolnok 100,9 km



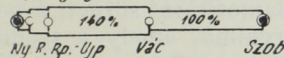
4. Bp. Kelenföld - Pusztaszabolcs 48,1 km



5. Bp. Déli - Székesfehérvár 66,7 km



6. Bp. Nyugati - Szob 63,1 km

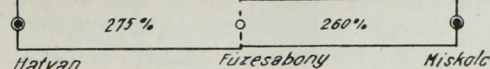


Jelmagyarázat

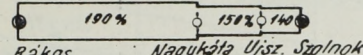
A villamosítás előfeltételeit elért vonalak kezdő és végpontja ●  
Statikszilikai szakaszok ○

Csúcsforgalmi hónap napi állaga a villamosítás idején

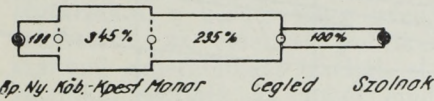
1. Hatvan - Miskolc 115,4 km



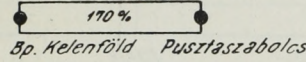
2. Rákos - Újszász - Szolnok



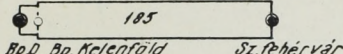
3. Bp. Nyugati - Cegléd - Szolnok 100,9 km



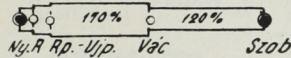
4. Bp. Kelenföld - Pusztaszabolcs 48,1 km



5. Bp. Déli - Székesfehérvár 66,7 km



6. Bp. Nyugati - Szob 63,1 km



6. ábra

eddig is a miskolci vonal villamosításának az elsőbbsége bontakozik ki.

Amint a bevezetésben már említettem, a villamosítás indoklására a teljesítményi jellemzőket magába foglaló vonalhossz 1 km-ére eső összes tüzelőanyagfogyasztásnak van döntő jelentősége.

A 7. ábra a vonalhossz egy km-ére eső tüzelőanyagfogyasztást mutatja a villamosításra számavehető vonalakra vonatkozóan.

Ezen az ábrán az eredményvonal mutatja a fajlagos szénfogyasztásnak a villamosítás kritériumát képező értékét. Az eredményvonal feletti fajlagos szénfogyasztási értékeket vizsgálva megállapítható, hogy az 1952. évi adatok alapján a ceglédi és a miskolci, 1954-ben pedig a többi négy vonal forgalmának a fejlődése is indokolja a villamosítást, tehát az ábrából levonható az a következtetés, hogy a második ötéves terv idejére mind a hat vonal villamosítása indokolttá válik.

A miskolci vonal forgalmának alakulásánál figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a Borsodmedence az ország egyik legnagyobb és legfejlődőkésebb ipari centruma. A miskolci vonal forgalma előreláthatóan jobban fog fejlődni, mint a szolnoki vonalé.

Annak hangsúlyozásával, hogy a villamosítás sorrendjének kérdésében a teljesítményi jellemzőket magába foglaló vonal 1 km-re eső szénfogyasztása a döntő, ez utolsó ábra adatainak számszerű kiértékelése az alábbi sorrendet adja:

1. a miskolci vonal,
2. az újszászi vonal,
3. a ceglédi vonal,
4. a székesfehérvári vonal,
5. a pusztaszabolcsi vonal,
6. a szobi vonal.

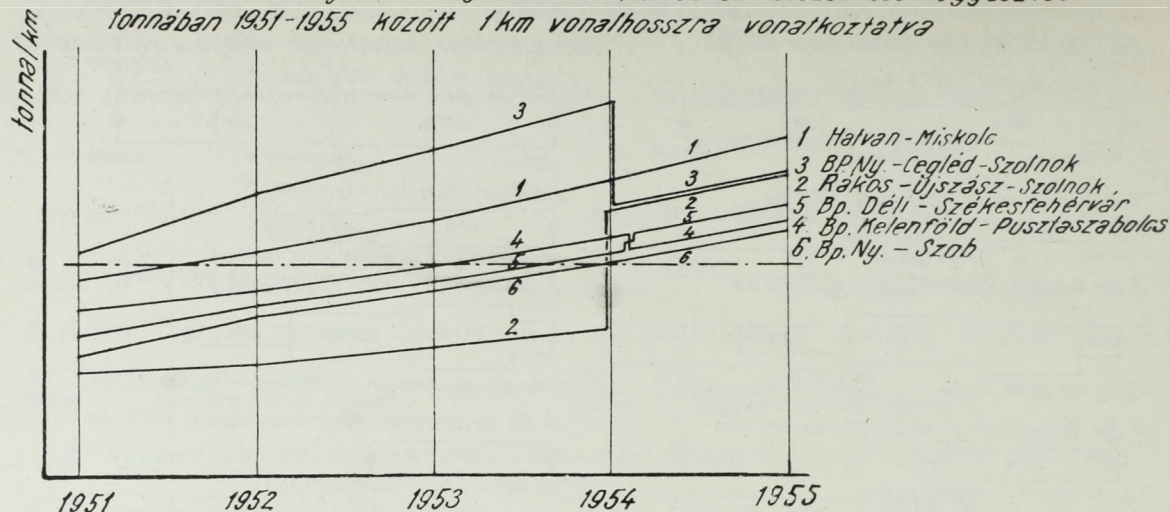
Mint egyéb jellemző tényezőt, vizsgálat tárgyává kell tenni a vonalvillamosítási költségeket és a villamosított üzemben elérhető megtakarításokat. A vonalvillamosítás beruházási költségei km-ként átlag értékben egy millió forintra becsülhetők, beleértve a felsővezeték és az állomások létesítésének, a távközlő berendezések átalakítási költségeit és egyéb költségeket.

A villamosmozdonyok beruházási költségei jelentősek, azonban a villamos vontató járművek költségei közel megegyeznek a velük egyenértékű, azonos teljesítményt továbbító gőzmozdonyok költségeivel, ugyanis a gőzmozdonyüzemben 2 gőzmozdonyra lehet egy villamos mozdonnyal teljesítményét ellátni. Ezért a villamosmozdonyok beszerzési költségei nem írhatók közvetlenül a villamosítás terhére.

A pályaépítési kiadások általában nem terhelik a villamosítás költségeit, mert a korszerűsítésre a villamosítás nélkül is szükség van.

Egyes vonalakon azonban a helyi adottságok miatt a km-ként 1 millió forint beruházási költségen felül többletköltségek merülnek fel, amelyeket a táblázatban figyelembe vettünk. E táblázat adatai becslés adatok, amelyek csak a vonalak villamosítási költségeinek összehasonlítására alkalmasak.

A villamosítás céljából vizsgált vonalakon az évi összes széntfogyasztás tonnában 1951-1955 között 1 km vonalhosszra vonatkoztatva



7. ábra

Vonalszakasz	Vonalhossz km-ben	Összes költség	1 km-re eső költség
			millió forintban
Miskolci .....	115.4	120	1.04
Újszászi .....	92.6	95	1.04
Ceglédi .....	100.9	124	1.23
Székesfehérvári ...	62.7	70	1.05
Pusztaszabolási ...	48.4	55	1.06
Szobi .....	63.1	63	1.00

Az elmondottakban a vonalvillamosítás kérdéseit az Államvasutak számbavehető vonalaira megvizsgáltuk. Vizsgálatunk csak a jelentős és összehasonlításra alkalmas szempontokra terjed ki.

Az adatok ismertetéséből a vonalvillamosításnak következő sorrendjét állapíthatjuk meg:

1. a budapest—miskolci vonal hatvan—miskolci szakaszának villamosítása.

A miskolci vonal elsőbbségét indokolja a vonal forgalmának nagy népgazdasági jelentősége. Miskolc környéke Budapest után az ország legjelentősebb és erősen fejlődő ipari centruma. Ezért ez a fővonal az ország iparosítása szempontjából elsőrangúan fontos. A Borsodmedence rohamos fejlődése folytán a miskolci vonalon jelentkező szállítási igényeket csak villamos vontatással elégíthetjük ki gazdaságosan. A már megkezdett vonal villamosításának folytatása révén a villamosítás összes előnyei az egész vonalon érvényesülnek. A pálya állapota folytán a vonal villamosítása végleges formában hajtható végre.

2. és 3. A miskolci vonal után a budapest—cegléd—szolnoki és a budapest—újszász—szolnoki vonalakon érvényesülnek legjobban a villamosítás előnyei. Az újszászi vonal II. vágányának megépítése után a két vonal terhelése kiegyenlíthető.

Ebben az esetben a villamosítás előnyei is közel azonosak.

A ceglédi vonal villamosítását sürgeti a vonal nagy munkásvonatforgalma, amely a személyforgalom telítettségének határán mozog. Ezen a vonalon azonban a villamosítás előnyei a lajmoszói forgalom gőzüzemű becsatlakosása miatt a vegyes üzem következtében csak részben érvényesülnek. A vonal forgalmának nehézségein némileg enyhítené a Diesel villamos vontatás alkalmazása.

A vonal ideiglenes villamosítása — Budapest-nyugati pu. és az állomás korszerűsítése nélkül — később felesleges költségtöbbletet okozna és a villamosítás lényeges előnyei elmaradnának, mert Budapest-nyugati pu. a jelenlegi állapotában a nagyobb forgalom kiszolgálására már nem alkalmas.

A ceglédi vonal villamosítása Budapest-nyugati pu. üzemét vegyessé tenné, a vegyes üzem minden hátrányával együtt.

Az újszászi vonal a Budapest-keleti pu.-ról induló vonalakhoz csatlakozik, ezért 7,4 km hosszúságban már villamosítva van. Az újszászi vonal villamosításával Budapest-keleti pu. üzemenek vegyes jellege lényegesen tovább csökkenne.

Mivel a ceglédi vonal villamosítása a jelen forgalmi viszonyok mellett nem oldja meg a munkásvonatforgalom és egyéb személyvonatforgalom telítettsége okozta problémákat, az újszászi vonal villamosításának előnyeit a ceglédi vonallal szemben döntőnek tekinthetjük.

Amennyiben elsődlegesen az újszászi vonalat villamosítjuk és figyelembe vesszük ennek a vonalnak forgalomelszívó hatását a ceglédi vonalról, úgy a teljesítményben a ceglédi vonalat legjobban megközelítő székesfehérvári vonal villamosítása is megelőzheti a ceglédi vonalat.

4. A budapest—székesfehérvári vonal villamosítása mellett szól a nagy utasforgalma és az Észak-Dunántúl iparvidékének erőteljes fejlődése.

Villamosításra ez a vonal is megérett, de a villamosítása előtt számolni kell az egyébként is korszerűsítésre szoruló, a mozdonycserék folytán nehezebb forgalmi viszonyok közé kerülő Székesfehérvár állomás fejlesztésének szükségességével.

5. A budapest—pusztaszabolcsi vonal villamosítását a vonal III—IV. terhelési szakaszai a vonal várható terhelése, a szénfogyasztás nagysága egyaránt indokolja.

6. A budapest—szobi vonal villamosítása is indokolt, de ezt a forgalomsűrűség és a gazdasági szempontok csak az előbb említett vonalak villamosítása után teszik lehetővé.

Az előadás során az Államvasutak tárgyalt fővonalainak jelenlegi helyzete és a módosított ötéves terv során várható fejlődés figyelembevételével a népgazdasági szempontok, a vasútüzemi és forgalmi követelmények egybevetésével igyekeztünk a villamosításra leginkább megérett vonalak villamosítási sorrendjét megállapítani.

Vizsgálataink során csak a legdöntőbb szempontokra térünk ki, ezért kérem a jelenlévő elvtársakat, a kérdés nagy jelentőségére való tekintettel az előadást politikai, gazdasági, szakmai ismereteikkel bírálják el és hozzászólásaikkal segítsék az ankét eredményességét.

## **Mozdonykazánmosó berendezések**

VASVÁRI REZSŐ

A mozdonykazán helyes karbantartásának egyik alapfeltétele a tüzszekevény és a füstcsövek falainak belső tisztasága. A gondozás egyik legfontosabb művelete a kazánmosás.

A kazánmosásnak az a célja, hogy a kazán a vízkőtől és az iszaptól megtisztuljon, az eliszaposodott kazánvíz kicserélődjék, továbbá hogy a nyomás alatt lévő kazánrészek és szerelvények, amelyekhez meleg állapotban nem lehet hozzáférni, megvizsgálhatók és szükség szerint megjavíthatók legyenek.

A mozdonyoknál két kazánnyomás között lefutott teljesítmény régebben rendkívül alacsony volt és alig haladta meg a 2000 km-t. Ennek az volt a következménye, hogy a mozdonyokat gyakran kellett kazánmosásra leállítani, miáltal hasznos futásuk csökkent. Ezenkívül a kazánoknak a mosási művelettel vejejáró gyakori lehűtése és felfűtése alkalmával a kazánok anyagában káros feszültségek léptek fel, amelyek nem egyszer kisebb-nagyobb kazán-sérülések okozói voltak.

A szovjet vasutaknál az 1935—36. évben indult meg a mozgalom a két mosás közötti mozdonyfutás km-teljesítményének jelentékeny mértékben való emelésére a nélkül, hogy ez a kazán állapotát károsan befolyásolta volna. Már 1936-ban L. M. Kaganovics közlekedésügyi népbiztos a két mosás közötti mozdonyteljesítmény átlagát 3600 km-ben állapította meg, majd az 1941. évben kiadott „Mozdonyfenntartási, gondozási és javítási szabályzat” ezt a teljesítményt mint normát 5000 km-re emelte.

A két mosás közötti mozdonyteljesítményi norma teljesítése az alábbiakkal volt biztosítható:

1. a vízkőképződést akadályozó vegyszereknek rendszeres adagolása a kazánba;

2. a kazán rendszeres lefűtatása, illetve folyamatos lecsapolása;

3. a vízlágyítási eljárás eredményének állandó figyelemmel kísérése a kazánvíz rendszeres kémiai analízise útján;

4. rendszeresen elvégzett, jóminőségű kazánmosás.

A szovjet tapasztalatok és példa alapján a MÁV-nál is megindult a mosási teljesítmény növelésére irányuló mozgalom, amely igen kimagasló eredményeket ért el. A vízlágyítási eljárás ma már nálunk is részletesen kidolgozott, gondosan megszervezett rendszer szerint történik és minden vonatási telepen meglévő laboratórium útján állandó felügyelet alatt áll.

Minden vasút általában törekszik a mozdonyok gazdaságosabb kihasználása érdekében a két mosás közötti km-teljesítmény növelésére, amit különböző eljárásokkal igyekeznek elérni. Valamennyi rendszer azonban megegyezik abban, hogy az eljárás szoros tartozéka és kiegészítője a gondosan és a műszaki követelményeket minél tökéletesebben kielégítő kazánmosás. Az alábbiakban a mozdonykazán kimosási eljárásokról és a kazánmosó berendezésekről igyekszem áttekintő képet nyújtani.

Minden vasút műszaki vezetősége pontosan és részletesen előírja a kazán kimosásának kötelező módját. Igen fontos az eljárás minden részletének tüzetes előírása, mert a helytelen módon végrehajtott mosással a kazánban súlyos károkat lehet okozni. Minden vonatási telepen rendelkezésre kell állni azoknak a berendezéseknek, amelyekkel a kazánmosást az előírt módon végre lehet hajtani.

A fejlettebb kazánmosási rendszerek a kazánnak egész rövid idő alatt történő kimosását teszik lehetővé, ami a vonatkozó előírásoknak még gondosabb betartását követeli meg. A mosóberendezés akkor van helyesen megépítve, ha minél kevesebb lehetőséget nyújt hibák elkövetésére.

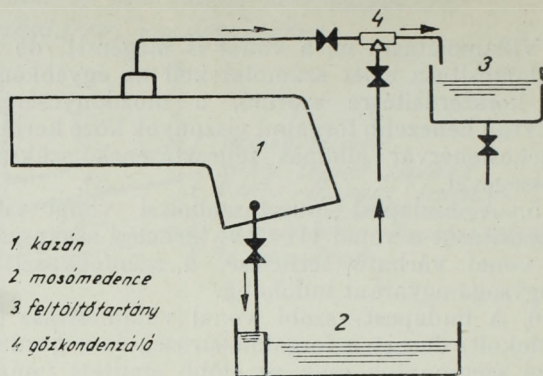
Az egyes vasutak különféle módon kezelik mosás közben a kazánokat és ennek megfelelően a berendezéseik is igen változatosak. Az eljárásra azonban jellegzetes a kazán lehűtésének a módja.

A mozdonykazán kezelését a kimosás közben három fázisra lehet tagolni:

1. a gőz elengedése, a kazán lehűtése és kiürítése;
2. a kazán tényleges kimosása és kazánvizsgálát;
3. a kazán megtöltése és felfűtése.

### A kazán lehűtése

A kazánt a kimosás előtt le kell hűteni a mosóvíz hőmérsékletére, mert ha ez nem történik meg, a mosóvízsugár az érintett részen helyi lehűlést okoz. Ez a kazán egyes részei között káros feszültségek kialakulását idézi elő. Egyáltalán a mosás valamennyi fázisában arra kell törekedni, hogy a kazánrészek között ne jöhessen létre olyan hőmérsékletkülönbség, amely az



- 1 kazán
- 2 mosómedence
- 3 feltöltőtartály
- 4 gőzkondenzáló

2. ábra

egymással mereven összekötött kazánrészekben a rugalmasság határát elérő feszültséget idézne elő. A kazán annál jobban van kímélve, minél kisebbek ezek a dilatációkülönbségek okozta feszültségek.

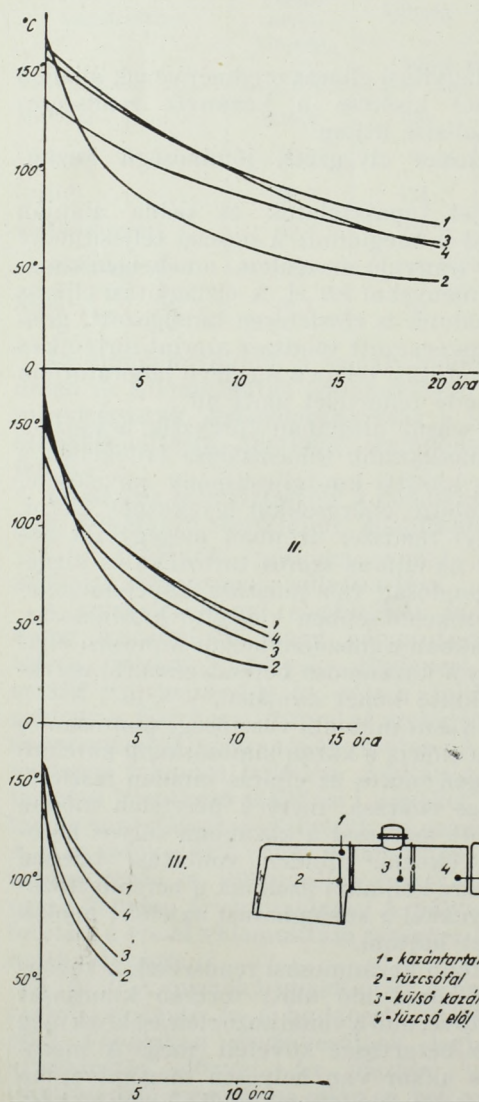
A kazán lehűtése kétféle módon történhetik. A kazán hűlhet a benne lévő forróvízzel együtt, vagy a kazánból a vizet lebocsátják és a kazánt — természetesen minden nyílását gondosan lezárva — üresen hagyják lehűlni.

A vízzel töltve maradó kazán lehűtése lefolyhat természetes úton, amikor a kazán és a benne lévő víz a melegt minden külső beavatkozás nélkül a kazánfalon, hőszigetelésen és burkolaton át a levegőnek adja át. Ez hosszú ideig, a kazán tömegétől és hőszigeteltségétől függően 48–72 óráig tart. Ezért a hűtést gyorsítani szokták, amelynek két módját alkalmazzák: hideg víz bevezetését, vagy a kazánvíznek cirkuláltatás közben való hűtését.

Az egyes hűtési eljárásokat összehasonlítva, rögtön megállapítható, hogy a kazánba hidegvíz bevezetése hozza létre a legnagyobb hőmérsékletkülönbségeket. Ezek olyan tetemesek lehetnek, hogy az eljárás vastűzszekrényű kazánoknál egyáltalán nem alkalmazható. Vörösréz tűzszekrényű kazánoknál is óvni kell a tűzcsőfalat a hidegvíz közvetlen behatásától azáltal, hogy azt tőle távollevő ponton vezetik be.

A kazánnak külső beavatkozás nélkül, azaz természetes úton vízzel és víz nélkül történő lehűtésénél a kazánrészek között létrejövő hőmérsékletkülönbségek alakulására vonatkozóan lefolytatott kísérleti megfigyelések eredményei adnak felvilágosítást. Felvették a tűzcsőfalnak, a hosszkazánfalnak és a tűzcsővek előli részének, valamint a kazán belső terének hőmérsékletváltozását az idő függvényében. Az egy folyamathoz tartozó lehűlési görbék egymáshoz való viszonyából következtetni lehet a lehűlés közben a kazán különböző részei között fellépő hőmérsékletkülönbségek nagyságára.

Az 1. ábra három görbecsoportja közül az I. sz. a kazánnak a vízzel együtt történő természetes lehűlését ábrázolja, a II. sz. a kazán gőzének elengedése után 0,5 att-nál kiürített kazán lehűlési görbéi, a III. sz. pedig az 5 att-nál lefűvatott és így kiürített kazánéi.



1. ábra

Rögtön megállapítható, hogy a hőmérsékletkülönbségek szempontjából legkedvezőbb a II. eljárás, mert az egyes kazánrészek lehülési görbéi itt fekszenek egymáshoz legközelebb. Ez az eljárás gazdaságosabb is, mint az I., ahol a kazán a vízzel együtt hűl természetes úton, mert a lehülés lényegesen gyorsabban bekövetkezik.

A II. sz. eljárást sok vasút alkalmazza. A kazán lehütésére szolgáló berendezés sematikus vázlatát a 2. ábra mutatja be. A kazánból a gőzt elengedik 0,5 att-ig. A távozó gőzt víz hozzávetésével kondenzálják és az így nyert forró vizet jól hőszigetelt tartályban, az ú. n. feltöltőtartályban tárolják. (A kazánt kimosás után ebből a tartályból töltik meg forró vízzel.) A kazánban maradt 0,5 att-s gőzzel a kazánvizet egy másik, ugyancsak hőszigetelt tartályba vagy medencébe, az ú. n. mosótartályba, illetve medencébe fúvatják le. (Később-ülepítés, esetleg szűrés után ezt a vizet használják fel a kazán kimosására.) A kazánt pedig üresen, minden nyílását gondosan lezárva hagyják természetes úton hűlni a mosási hőmérsékletre.

Az amerikai vasutak általában a III. eljárást alkalmazzák, amely a három közül a legkedvezőbb lehülési időtartamot nyújtja. Ez az eljárás a dilatációs feszültségek szempontjából kedvezőtlenebb az előzőnél és mellette a nagy nyomással történő lefúvatás erősen meg is rázkódtatja a kazánt, ezért csak a legjobb minőségű szerkezeti anyagokból épített kazánoknál alkalmazható. A kazánlehűtő berendezés sémáját a 3. ábra mutatja be.

A kazánt 5–6 att nyomásnak lefúvatják. A gőz-, víz- és iszapkeveréket az ú. n. szeparátorba vezetik, ahol a gőz kiválik. A gőzt elvezetik, vízzel kondenzálják és a tiszta forró vizet a feltöltőtartályban tárolják. A szeparátorban a kazánvizben lévő iszap durvább részei leülepednek és az így derített forró víz átfolyik a mosótartályba. A szeparátorban összegyűlő iszapot időközönként lefúvatják.

Az I. eljárás a legkevésbé gazdaságos és a lehülési viszonyok is kedvezőtlenebbek. Ezt olyankor szokták alkalmazni vastűzszekrényű mozdonyoknál, ha a kazán lehütésére semmiféle berendezés sem áll rendelkezésre.

A kazán lehütésének egy újabb módja a kazánnak a benne lévő víz cirkuláltatása közben való hűtése. Ez a szovjet vasutak eredeti eljárása és valamennyi ismertettett rendszernél kedvezőbb és egyenletesebb lehülést biztosít.

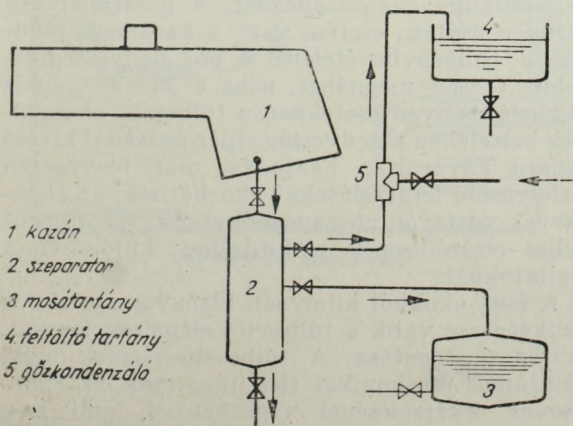
Az eljárás lényege abban áll, hogy a vízzel együtt hűtött kazán egyes részei között előálló hőmérsékletkülönbségeket a kazánvíznek cirkuláltatása által küszöbölik ki. A cirkulátató szivattyú a vizet a kazán legalsó részéből az állókazán-lefúvató váltókon át szívja el és a kazán egy felső pontján, esetleg a tápfejen át nyomja vissza. A cirkuláció a kazánban lévő vizet élénk mozgásba hozza és ezáltal megakadályozza a hőmérsékletkülönbségek kialakulását. A berendezés sematikus vázlatát a 4. ábra tünteti fel.

A keringető szivattyú iszapos és forróvíz szállítására alkalmas kivitelű, vízzel hűthető csapágyazással készül. A járókerekeknek a kazánvíz durva szennyezéseitől, mint kazánkódarabtól, csavartól, szegecsfejtől stb.-től való védelmére a kazán és szivattyú közé durva szűrőt kell beiktatni. Ez rendszerint koks-szűrő. Minthogy a szűrőberendezés megnöveli a szivócső-rendszer ellenállását, ezért erre, valamint a keringetett víz magas hőmérsékletére való tekintettel a keringető szivattyút mélyebb aknában kell elhelyezni a vízhozáfolyás biztosítása végett, nehogy a szivócsőknél légűr képződjék.

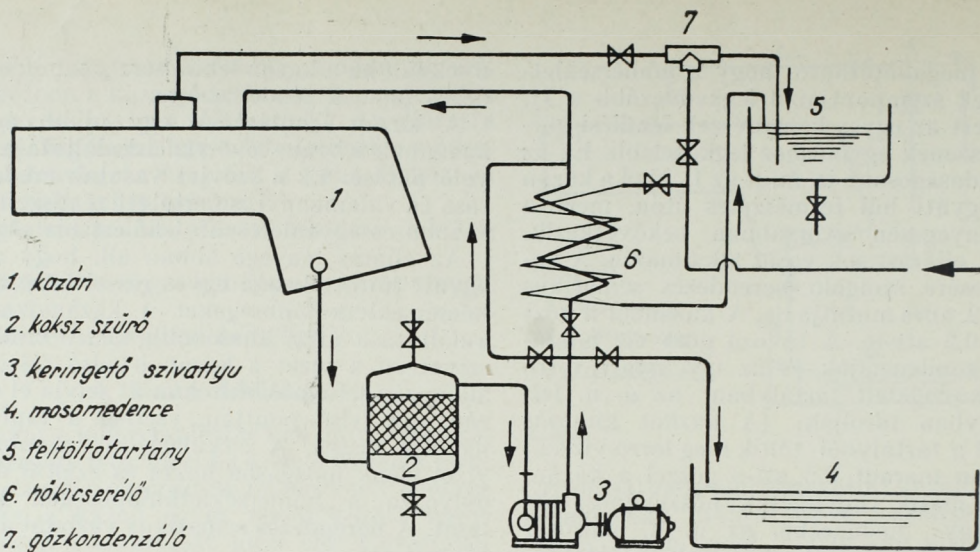
A víz eringetős eljárásnál a lehűtési folyamatot azáltal gyorsítják meg, hogy valamivel hidegebb vizet nyomtatnak vissza a kazánba, mint amilyent onnan elszívattak. A kísérleti eredmények alapján a kazánból kilépő és oda visszatérő víz hőmérséklete között 6–10° C hőfokkülönbség hozható létre a nélkül, hogy a kazánban káros feszültség lépne fel. Az alkalmazott berendezéseknél a cirkuláló kazánvíz hűtését ellenáramú csöves hőkicserélőben végzik el. Ezzel az eljárással a kazán lehülési időtartama a természetes lehüléssel szemben 1/6–1/10-re csökkenthető.

A mosásra beállított mozdony kazánjában lévő gőzt ennél az eljárásnál is elbocsátás közben vízzel kondenzálják és betárolják a feltöltőtartályba. A kazán maradék gőzét a keringető rendszer felmelegítésére használják fel a víz-cirkuláltatás megkezdése előtt, nehogy a hideg rendszeren átfutó első víz nagy hőfokeséssel kerüljön be a kazánba. A szivattyú megindítása előtt a feltöltőtartályban lévő 95–98° C hőmérsékletű gőzkondenzátummal még meg is töltik a keringető rendszert, mert ha a keringetés megkezdésekor a csővezeték, szűrő, szivattyú és hőkicserélő üres lenne és a megtöltésükhöz szükséges víz a kazánból kerülne ki, a kazánban erősen lepadna a vízállás és a tűzszekrény magasabban lévő részeit esetleg nem borítaná elegendő víz.

A hőkicserélőben felmelegedő hűtővizet a feltöltő tartályban tárolják, a mosási hőmér-



2. ábra



- 1. kazán
- 2. kaksz szűrő
- 3. keringető szivattyu
- 4. mosómedence
- 5. feltöltő tartány
- 6. hőkicszerelő
- 7. gőzkondenzáló

4. ábra

sékltre lehűtött kazánvizet pedig a keringető szivattyúval a kazánból a mosómedencébe ürítik. Utána a mosást azonnal meg kell kezdeni.

A keringető szivattyú vízszállítását ( $Q$ ) úgy kell meghatározni, hogy a kazán lehűtése nagy mozdonynál 5, kisebbnél 3 óra alatt megtörténjék. Megközelítően az alábbi összefüggés ad tájékoztatást:

$$Q = \frac{W(t_1 - t_2)}{\Delta t \cdot 60 \cdot i} \text{ liter/perc.}$$

„ $t_1$ ” a víz és kazánfalak középhőmérséklete a keringetős lehűtés kezdetén, ami  $105^\circ \text{C}$ -ra vehető, „ $t_2$ ” ugyanaz a hűtés végén, azaz  $35^\circ \text{C}$ . „ $\Delta t$ ” a kazánból kijövő és oda visszatérő víz hőmérsékletkülönbsége, tehát  $6-10^\circ \text{C}$ . „ $i$ ” a keringetős hűtés időtartama órában:  $5-3$  óra, „ $W$ ” pedig a kazán vízegyenértéke kg-ban kifejezve. Ez utóbbi a következő összefüggésből számítható:

$$W = G_v + \varphi_k c_k G_k + \varphi_{sz} c_{sz} G_{sz}.$$

Az egyes értékeket az alábbi táblázat tünteti fel:

Megnevezés	Súly kg	Fajhő kcal/kg	Vízegyenérték kg	Késési tényező
Kazánvíz	$G_v$	$c_v = 1$	$G_v$	$q_v = 1$
Kazántest	$G_k$	$c_k = 0,115$	$c_k \cdot G_k = 0,115 G_k$	$q_k = 0,85$
Szigetelés és lángbolt	$G_{sz}$	$c_{sz} = 0,2$	$c_{sz} G_{sz} = 0,2 G_{sz}$	$q_{sz} = 0,75$

A késési tényező a kazán vízegyenértékének a kiszámításánál annak a figyelembe vételére szolgál, hogy a hűtés közben a kazántest, szigetelés és lángbolt hőmérséklete a kazán vízéhez képest elmarad. (A szovjet FD és I. Sz sorozatú mozdonyok vízegyenértéke  $15\,000 \text{ kg}$ , az E sorozatú mozdonyoké  $10\,000 \text{ kg}$ ; a MÁV. 424 sorozatú mozdonyoké  $11\,200 \text{ kg}$ , a 411 sorozatúaké  $9100 \text{ kg}$ .)

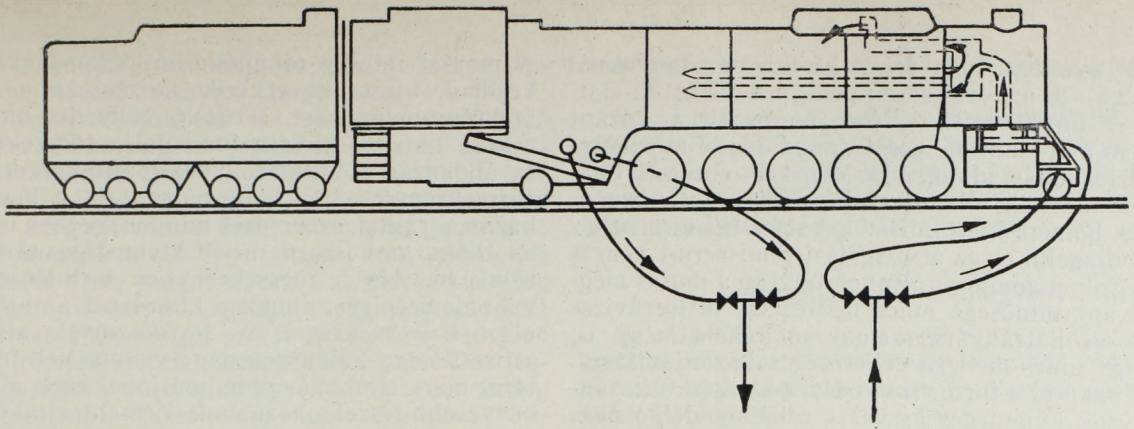
A kazán lehűtésének fentismertetett vízcirkulációs módszere a vele összefüggő melegmosási rendszerrel együtt a szovjet vasutak

vontatási szolgálatának egyik legjelentősebb vívmánya. Ezt a módszert 1932. évben Bozszenov, Davidszon, és Jakobszon dolgozták ki a Munkavédő Intézet dolgozóinak javaslata alapján.

Az igen kedvező eredményekre való tekintettel 1935-ben a Közlekedésügyi Népbiztosság ezt az eljárást a szovjet vasutaknál alapvető módszerként általánosan bevezette, a hozzá szükséges berendezéssel csaknem valamennyi vontatási telepet felszerelték és az új fűtőházak kizárólag ilyen berendezéssel épülnek. A rendszert átvették a lengyel, csehszlovák, román és bolgár vasutak is és a MÁV mozdonykazán mosóberendezései is ennek a rendszernek alapján épültek.

A mozdonykazánoknak vízkeringetős eljárással történő lehűtésének megvan az a nagy előnye is, hogy egyszerű módon lehetővé teszi túlhevítő elemek kimosását is. A kazánból a gőzzel együtt kihordott nedvesség és iszap ugyanis a túlhevítő elemcsövekben lerakódásokat okozhat, ami csökkenti a gőz túlhevítési hőfokát és ezzel a mozdony teljesítményét is. Ha amozdony táplálása közepes minőségű vízzel történik, akkor a gőz által kihordott nedvesség és iszap rendszerint nem nagy és a túlhevítő elemcsövek elrakódása nem igen számottevő. Gyakran azonban, különösen a lúgos, habzásra hajlamos vizetknél, túlmagas vízállásnál, a gőzszabályozó hirtelen nyitása esetén, vagy a kazánnak rendkívüli túligénybevételénél a gőz nedvességtartalma erősen megnőhet, néha a  $25-30\%$ -ot is elérheti, és ilyen esetekben a túlhevítő elemcsövek belsejében a nedvesség elpárolgásánál kiváló szilárd anyagok a hőtáradást már lényegesen befolyásoló lerakódásokat okozhatnak, az elemcsövek vastagon eliszaposodhatnak, sőt a gőzút teljes elzáródása is előfordulhat, különösen a hajlatoknál.

A leírt okokból kifolyóan bizonyos esetekben szükségessé válik a túlhevítő elemcsövek rendszeres tisztogatása. A túlhevítő elemek belső járatának mechanikai tisztítása csak az elemcsövek kiszerezésével végezhető el, ami igen hosszadalmas és költséges eljárás. Ez azonban



5. ábra

teljes elzáródás esetén nem kerülhető el. A rendszeres túlhevítő elemcsőtisztítás forró vízzel történő kimosással végezhető el, ugyanis megállapították, hogy a puha iszap és a gőzzel a túlhevítő elemekbe hordott vízben oldott anyagok a forró vízben ismét igen könnyen feloldódnak.

A túlhevítő elemeknek kiserelésük nélkül, forró vízzel való tisztítása elvégezhető a csövek belsejének kifőzésével. Ez elég körülményes eljárás, amelyet itt nem ismertetek, annál is kevésbé, mert a vízkeringető kazánlehűtés módot ad az elemcsövek egész egyszerű módon történő forróvizes kimosására. Ennek lényege abban áll, hogy a keringetett vizet nem közvetlenül a kazánba nyomatják vissza, hanem először átvezetik a túlhevítő elemcsöveken is. A nyomócsövezetékre szerelt tömlőt a rendes hűtéstől eltérően fent, a hosszkazán előli részén, a túlhevítő kamrán alkalmazott szelephez kapcsolják. Így a keringetett víz a túlhevítő gőzkamrán, elemcsöveken és a gőzszabályozón át jut vissza a kazánba, az elemcsövek faláról leoldja a lerakódásokat és az ott lévő iszappal együtt magával viszi a kazánba, ahonnan a kazánmosás alkalmával nyernek eltávolítást.

Amelyik mozdonynál a túlhevítő gőzkamrán nincs a nyomótömlő felcsatolására alkalmas szerelvény, a Galkin-féle készülék segítségével vég-

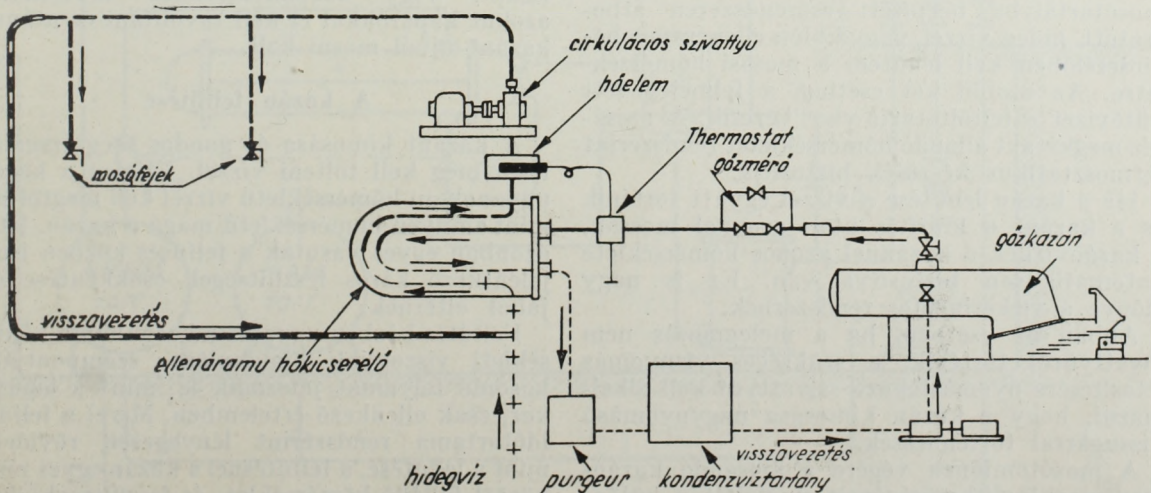
zik el az elemcsövek kimosását. Ez a tolattyúk kivétele után a tolattyúperselyekbe helyezett két tárcsa, amelyek a belső végén lezárt és a két tárcsa között nyílással ellátott csődarabra vannak hegesztve. A nyomótömlőt a csődarab külső végére kapcsolják és a keringetett vizet a tolattyúszekrény beömlőterén, beömlőcsöveken, túlhevítőgőzkamrán, elemcsöveken és a gőzszabályozón keresztül nyomják vissza a kazánba (5. ábra).

Az ismertetett eljárással a túlhevítő elemcsövek kitisztítása eredményesen elvégezhető a nélkül, hogy ezáltal a mosás időtartama megnövekednék.

### A kazán kimosása

A kazán lehűtése, kiürítése és a kimosó nyílások kibontása után következik a kazánkimosása. A kazánmosás történhet 5–15°-os hideg, 35–55°-os meleg, vagy 75–85°-os forró vízzel.

Régebben a hideg vízzel történő kazánmosás volt az általános. Ennek azonban hátránya, hogy a kazánt teljesen le kell hűteni, ami soká tart. De a kazánkö eltávolítása is nehezebb, mint meleg állapotban. Ha mégis hidegvízzel mosnak, nyomásfokozó szivattyút kell alkalmazni, ha csak a mosáshoz használt hálózati



6. ábra

víz nyomása nem éri el kisebb mozdonyoknál a 2,5–3, nagyobbaknál pedig a 4–5 att-t.

A forró vízzel történő mosásnál a kazánt nem kell lehűteni, ezért az így adódó mozdonytartózkodási idő igen jó. Mégis ezt a mosási eljárást már alig alkalmazzák, mert a mosóvíz magas hőmérséklete miatt a kazán belsejét nehéz átvizsgálni és az átvizsgálást rendszerint nem is végzik el gondosan. Ennek folytán a mosás megkívánt minősége nincs biztosítva. A forróvízes mosás hátrányára szolgál az a körülmény is, hogy nincs mellette lehetőség a kazánjavításra. Azonkívül a forró víz veszélyes is, ezért a kazánmosók különleges aszbeszt ruhában dolgoznak. A nehéz öltözet szintén nem válik előnyére a kazánmosás minőségének. A melegvízes mosás bevezetésével a forróvízes mosás gyakorlatilag mondhatni teljesen meg is szűnt.

A melegmosásnál használt víz hőmérséklete 60° C-on, tehát azon a határon alul van, ahol a forróvíz az emberi bőrfelületen sérülést okoz. Ez a mosási mód minden tekintetben kielégíti a műszaki és gazdasági feltételeket.

A melegmosóvíz előállítását különféle módon történhetik. Legegyszerűbben lövetyűvel, amikor külön nyomásfokozó szivattyúra nincs is szükség. A meleg víz tartályban is előállítható kazántelepről vett gőzzel, vagy közvetlen melegítéssel. Az egyik francia vasútnak olyan berendezése van, ahol a mosóvizet kazántelepről származó gőz ellenáramú hőkicsérelőben melegíti fel (6. ábra). Termosztatikus készülék úgy szabályozza a gőznek a hőkicsérelőbe való bebocsátását, hogy a mosóvíz hőmérséklete 1–2°-os ingadozással állandó marad.

A korszerű, gazdaságos üzemű mosóberendezések mind azt a vizet használják fel derítés után a kazán kimosására, amelyet a kazánból lebocsátottak és így a mosóvíz felmelegítésére külső gőzforrást nem vesznek igénybe. Ha a kazán hűtése nem a vízzel együtt történik, mint a lefúvatásos rendszereknél is, akkor a víz melegebb marad a kazánnal. Ilyenkor a forró vizet vagy hideg víz hozzákeverésével, vagy a mosótartályba beépített csőrendszeren át bocsátott hideg vízzel, vagy külön ellenáramú hőkicsérelőben kell lehűteni a mosási hőmérsékletre. Az utóbbi két esetben a felmelegedett hűtővizet a feltöltőtartályba vezetik. A mosóvíz megkívánt állandó hőmérsékletét rendszerint termosztatikus készülék biztosítja.

Ha a kazán lehűtése a vízzel együtt történik és a kazánt a kiürítés után azonnal mossák, a kazánvíznek a kazánnal azonos hőmérséklete automatikusan biztosítva van. Ez is nagy előnye a vizkeringetős rendszernek.

Abban az esetben, ha a melegmosás nem lövetyűről történik, a szükséges víznyomás létesítésére nyomásfokozó szivattyút kell alkalmazni, hogy a kazán kimosása nagy nyomású vízsugárral történhessen.

A mosótömlőnek végére a mosandó kazánrész megközelíthetőségének megfelelően különféle kialakítású sugárcsőket kell szerelni.

A mosást mindig az állókazán-koszorúnál kell kezdeni, utána következik sorrendben a tűzszekrény-mennyezet, a tűz- és túlhevítő burokcsővek hátsó vége és a tűzcsőfal, a tűzszekrény- és állókazán oldalfalai, a tüzelőajtó-koszorú, a tűzszekrény és állókazán hátsó fala, a hosszúkazán, a rákfal, és a mosás minden esetben ismét az állókazán-koszorú újbóli kivágatásával fejeződik be. Ha a tűzszekrényben forralócsövek vannak beépítve, annak a kimosását az ajtófal után kell beiktatni. A forralócsövek alapos kitisztására különösen nagy gondot kell fordítani, mert elrakódás szempontjából ezek a legkényesebb részei a kazánnak. Erősebb elrakódás esetén magas hőmérsékletre melegedhetnek és a belső nyomás hatására rajtuk domborodások és ezeken repedések keletkezhetnek. A repedések veszélyt jelentenek a mozdonyszemélyzetre nézve, mert előfordulhat, hogy a kiömlő víz leforrázza őket. Minden esetben azonban a forralócsövek sérüléseit csak úgy lehet kijavítani, ha a kazánt lehűtik, tehát a mozdonyt ki kell vonni a forgalomból.

Éppen ezért, ha a forralócsöveket nem lehet vízsugárral tisztára mosni, mechanikai tisztítást kell alkalmazni. Hatásos tisztogatást lehet elérni vakondszerű forgó készülékkel, amelyet villanymotor, vagy kisebb légturbina forgat.

A Brotán-kazánoknál a vízcsövek épp olyan érzékenyek az elrakódásra, mint a forralócsövek, és sérüléseik is hasonlóak hozzá. Bár a tapasztalat szerint a Brotán-vízcsövek sérülései kevésbé veszélyesek a mozdonyszemélyzetre, mint a forralócsöveké, de elrakódásuk annál nagyobb mértékben rontja a kazánhatásfokot. Éppen ezért a Brotán-kazánok vízcsöveit ugyanolyan gondosan ki kell takarítani, mint a forralócsöveket.

A kazán kimosását kiegészíti annak gondos megvizsgálása a mosás hatályossága szempontjából. A vizsgálathoz hordozható, kifeszültsgű villanylámpát kell használni. A nehezebben betekintheső részek gyakran csak tükrök segítségével vizsgálhatók meg. Ha a vizsgálatnál iszap-, vagy kazánkőmaradék mutatkozik, azokat kaparókkal el kell távolítani és utána a kazánt újból mosni kell.

### A kazán felfűtése

A kazánt kimosása és gondos megvizsgálása után meg kell tölteni vízzel. Elvileg a kazánt ugyanolyan hőmérsékletű vízzel kell megtölteni, mint amilyen hőmérsékletű maga a kazán. Ettől azonban egyes vasutak a felfűtés közben ismét jelentkező káros feszültségek csökkentése céljából eltérnek.

Felfűtés közben ugyanis a kazánban a hőmérsékleti viszonyok kialakulása szempontjából hasonló folyamat játszódik le, mint a lehűtés-kor, csak ellenkező értelemben. Mivel a felfűtés időtartama rendszerint lényegesen rövidebb, mint a lehűtésé, a felfűtésnél a kazán egyes részei között fellépő hőmérséklet- és feszültségkülönbségek is nagyobbak lehetnek. Legjobban az

állókazán alsó részének hőmérséklete marad le a többi részétől annyira, hogy néha 40–50° C hőmérsékletkülönbség is felléphet. A fellépő káros feszültségek csökkentésére a nyugati vasutak kísérletek alapján azt a szabályt állították fel, hogy a kazánt minél forróbb vízzel kell megtölteni, a felfűtést pedig segédfűvő alkalmazásával is gyorsítani kell, gondosan ügyelve arra, hogy a rostélyt az eleven tüzréteg teljesen beborítsa. Legtöbb vasút tényleg ezt az eljárást alkalmazza; a feltöltő tartályban lévő víz hőmérsékletét a berendezéssel elérhető legmagasabbra emelik és így 75–80°-os, esetleg még forróbb vízzel töltik meg a kazánt.

A forró vízzel való feltöltésnél természetesen számolni kell azzal a hátránnyal, ami abból adódik, hogy a töltés ideje alatt a kazán alsó és felső részei között nagy hőmérsékletkülönbségek lépnek fel.

A felfűtés problémáját maradéktalanul újból a szovjet vasutak oldották meg a kazánvíz keringetésével. A kazánt lehetőleg annak hőmérsékletével azonos, de attól legfeljebb 10°-kal eltérő hőmérsékletű vízzel töltik meg a feltöltő tartályból, és felfűtés közben azáltal akadályozzák meg a hőmérsékletkülönbségek kialakulását, hogy a vizet a lehűtésnél is alkalmazott módon szivattyúval keringeltatják. Mivel a keringetett víz most tiszta, a kazán és a szivattyú közé nem kell szűrőt beiktatni. Ezáltal a szívóellenállás és az ürképződés fellépésének a veszélye is kisebb lesz és a vízkeringetést lehet

mindaddig folytatni, míg a kazányomás eléri a 0,5–1 att-t.

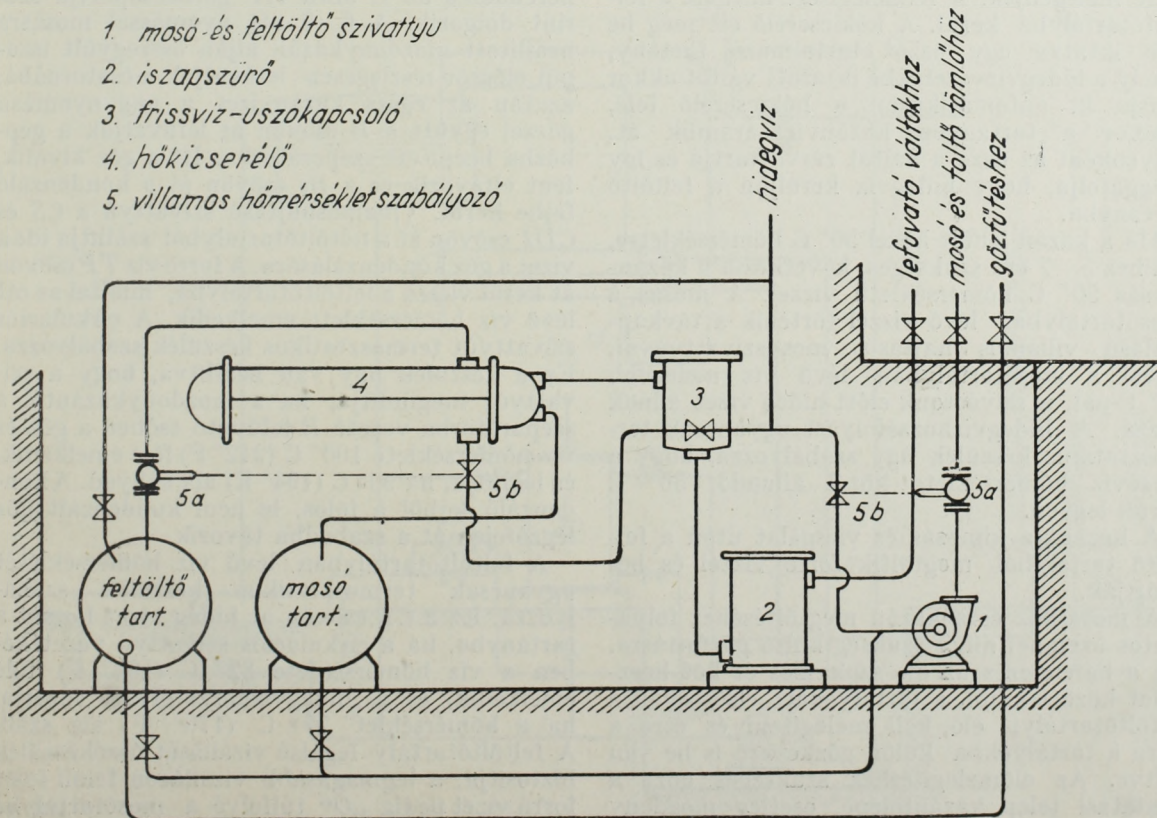
A megoldás tökéletesen alkalmazkodik a műszaki követelményekhez, mert a szivattyú az állókazán-koszorú melletti, tehát éppen azt a vizet szívja el mindig a kazánból, amelyeknek a felmelegedése legjobban elmarad.

### Jellegzetes mosóberendezések

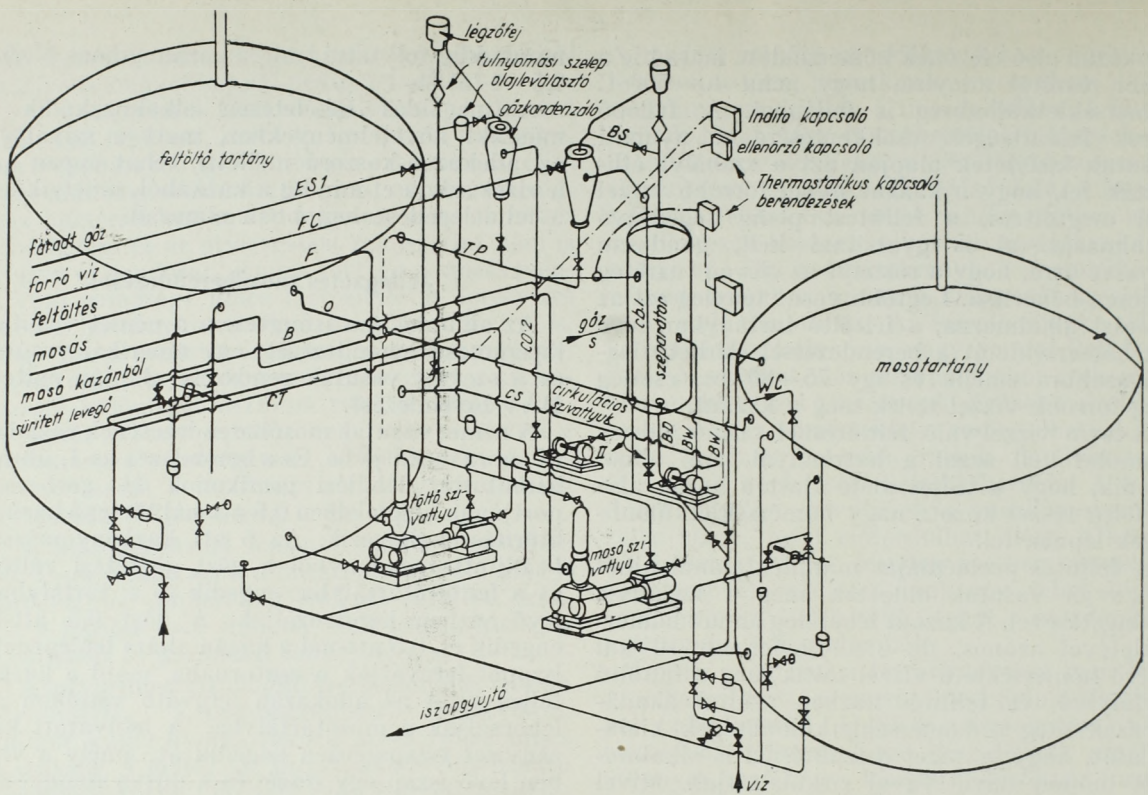
Az alábbiakban ismertetem a német vasutak kazánmosó berendezését, egy amerikai vasútét és a szovjet vasutak rendszere alapján épített MÁV-berendezést.

A német vasutak mosóberendezésének vázlatát a 7. ábra mutatja be. Ez a berendezés az 1. ábrán bemutatott lehűlési grafikonok II. görbecsoportjának megfelelően 0,5 att-nál történő kazánkiürítéssel dolgozik. Az 5 att kazányomással beállított mozdonyból a gőzt gőzfűtési váltón át a feltöltőtartályba engedik és a tartályban lévő vízben kondenzálják. A gőzt 0,5 att-ig engedik el, 0,5 att-nál a kazán aljára leülepedett iszapot lefúvatják a csatornába, majd a kazán teljes vizét az állókazán lefúvató váltókon át lebocsátják a mosótartályba. A lefúvatott kazánvizet iszapszerűen engedik át, amely a vízben lévő iszap egy részét és a durva szennyeződésekét visszatartja. A forró kazánvíz további útján egy csöves ellenáramú hőcserélőn vezet át, amelyen az egyidejűen átáramoltatott hideg vizet felmelegíti. A hőcserélőbe a hidegvíz-

1. mosó- és feltöltő szivattyú
2. iszapszűrő
3. frissvíz-uzsókapcsoló
4. hőcserélő
5. villamos hőmérséklet szabályozó



7. ábra



8. ábra

hozzáfolyást egy termostikus készülék úgy szabályozza, hogy az kereken  $90^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletre melegedjék. A fellemegetett hűtővíz a feltöltőtartályba kerül. A hőcserélő elé még be van iktatva egy úszót tartalmazó tartány, amely a hidegvízvezetékbe iktatott váltót akkor nyitja ki automatikusan a hőcserélő felé, amikor a tartányon kazánvíz áramlik át. Egyébként az úszó a váltót zárva tartja és így meggátolja, hogy hidegvíz kerüljön a feltöltőtartányba.

Ha a kazán lehűlt közel  $50^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletre, amihez 5–7 óra szükséges, következik a kazánmosás  $50^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű vízzel. A mosás a mosótartályban lévő vízzel történik a távkapcsolású villamos hajtású mosószivattyúval. Mivel a mosótartályban lévő víz melegebb  $50^{\circ}\text{C}$ -nál, a szivócsonk előtt hideg vizet adnak hozzá. A hidegvízhozzáfolyást ugyancsak termostikus készülék úgy szabályozza, hogy a mosóvíz hőmérséklete közel állandó,  $50^{\circ}\text{C}$  körüli legyen.

A kazánt a kimosás és vizsgálat után a feltöltőtartályból megtöltik forró vízzel és begyűjtják.

A mosáshoz és a kazán megtöltéséhez folyamatos üzennél nincs szükség külső gőzforrásra. Ha a berendezés üzeme szakaszos és két használat között kihűl, a tartályokat, elsősorban a feltöltőtartályt elő kell melegíteni és erre a célra a tartályokba külön gőzkeverő is be van építve. Az előmelegítéshez szükséges gőzt a vontatási telep kazántelege, esetleg mozdony szolgáltatja.

A 8. ábra a Chicago-Burlingtoni vasút mosóberendezésének sémáját mutatja be. Ez a berendezés az 1. ábra III. görbecsoportja szerint dolgozik. A 6–7 att nyomással mosásra beállított mozdonykazan alján összegyűlt iszapot először részlegesen lefűvatják a csatornába, azután az egész kazánvizet a nagynyomású gőzzel együtt a B csövön át lefűvatják a gépházba beépített szeperátorba. Itt a gőz kiválik, fent eltávozik és a Bs csövön át a kondenzáló fejbé kerül. Villamoshajtású szivattyúval a CS és CDI csövön át a feltöltőtartályból szállítja ide a vizet a gőz kondenzálására. A forró víz TP csövön át kerül vissza a feltöltőtartályba, miáltal az ott lévő víz hőmérséklete emelkedik. A cirkulációs szivattyút termostikus készülék szabályozza. Ez a készülék úgy van beállítva, hogy a szivattyút megindítja, ha a mozdonykazántól a szeperátorba vezető B lefűvató csőben a gőz és víz hőmérséklete  $100^{\circ}\text{C}$  ( $212^{\circ}\text{F}$ ) fölé emelkedik, és leállítja, ha  $90^{\circ}\text{C}$  ( $194^{\circ}\text{F}$ ) alá süllyed. A kondenzáló fejből a fölös, le nem kondenzált gőz légzőfejen át a szabadba távozik.

A feltöltőtartályban lévő víz hőmérsékletét ugyancsak termostikus készülék szabályozza. Ez a CT csövön át hideg vizet bocsát a tartányba, ha a cirkulációs szivattyú vezetékében a víz hőmérséklete  $82^{\circ}\text{C}$  ( $180^{\circ}\text{F}$ ) fölé emelkedik, és a hidegvízhozzáfolyást lezárja, ha a hőmérséklet  $77^{\circ}\text{C}$  ( $170^{\circ}\text{F}$ ) alá száll. A feltöltőtartály legalsó vizállását úszókészülék biztosítja, a legmagasabb vizálláson felüli fölös forró vizet pedig „O” túlfolyó a mosótartályba vezeti át.

A szeparátorban a víz és iszap alulmarad. Az iszap leülepszik, a víz pedig *BW* csövön átfolyik a mosótartályba. A szeparátor alján összegyűlt iszapot naponta egyszer, vagy szükség szerint többször is *BD* csövön át leengedik az iszapmedencébe.

A mosótartályban lévő víz hőmérsékletét ugyancsak termosztatikus készülék szabályozza úgy, hogy hideg vizet enged be, ha a víz hőmérséklete  $55^{\circ}\text{C}$  ( $130^{\circ}\text{F}$ ) fölött van, és akkor zárja le a hidegvizhozzáfolyást, ha a hőmérséklet  $49^{\circ}\text{C}$  ( $120^{\circ}\text{F}$ ) alá száll. A mosótartály legalacsonyabb vízállását a feltöltőtartályhoz hasonlóan úszókészülék biztosítja, a legmagasabb vízállásnál pedig túlfolyó van beépítve, amely a fölös vizet a gyűjtőmedencébe engedi. Valamennyi úszókészülékbe és túlfolyóba távjelző-készülék van beiktatva, amelyek a kezelőszelelyzetet figyelmeztetik.

A mosás és feltöltés céljaira gőzhajtású szivattyúk is be vannak építve. Ezek a szivattyúk állandóan járnak és nyomás alatt tartják a mosó- és feltöltővezetéseket. A mosó- és feltöltővíz tehát állandóan cirkulál és a *WC* és *FC* vezetéken át tér vissza közvetlenül a mosótartályba, illetve az I. sz. kondenzáló fejen és *TP* vezetéken a feltöltőtartályba. A szivattyúk a friss gőzt az *S* vezetéken át kapják és a fáradtgőz *ES* vezetéken át távozik. A szivattyúk fáradtgőzt is lekondenzálják egy második kondenzáló fejen, sőt ugyanide vezetik az egyéb gőzgépek fáradtgőzét is *ESI* vezetéken át. A gőzgépek

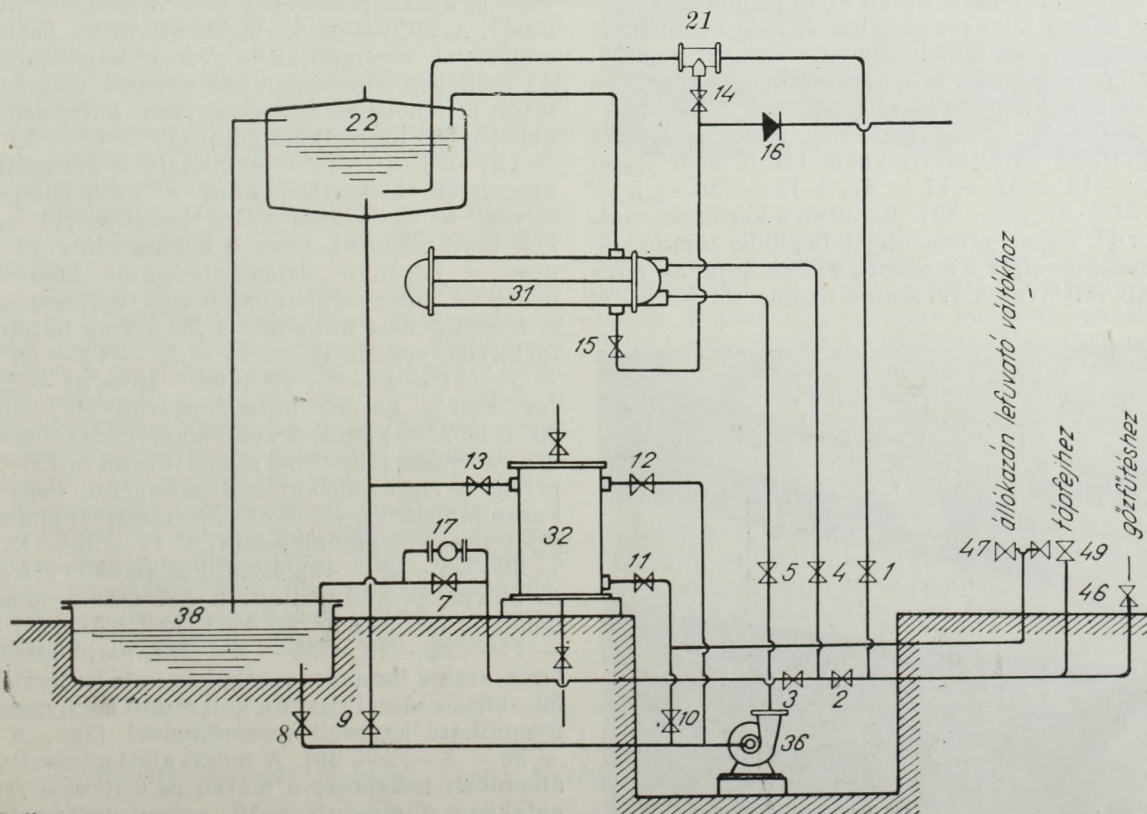
és a kondenzáló fejközé olajvélasztó van beépítve. A második kondenzáló fejből a fölös-gőz ugyancsak túlnyomási szelepen és légzőfejen át távozhat a szabadba. A fáradtgőz kondenzálására szolgáló vizet egy második cirkulációs szivattyú szolgáltatja a feltöltőtartályból a *CS* és *CD* vezetéken át. A II. cirkulációs szivattyú mindaddig jár, míg mindkét gőzszivattyú meg nem áll és az *ESI* vezetékben a hőmérséklet  $90^{\circ}\text{C}$  ( $194^{\circ}\text{F}$ ) alá nem süllyed.

A gőzszivattyúk légüstje *A* vezetékkel össze van kapcsolva a sűrített levegővezetékkel, amelyből feltöltésük automatikusan történik.

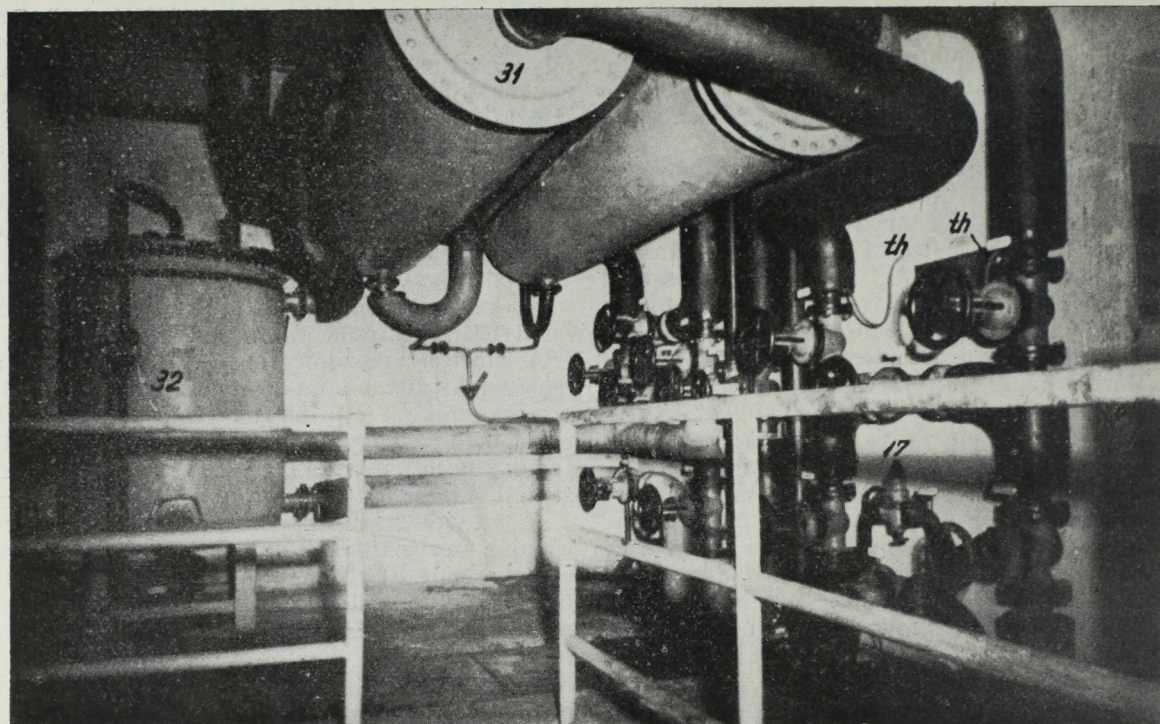
A kiürített mozdonykazánt lehűlése után a mosószivattyúval állandó nyomás alatt tartott mosóvezetékből  $50-55^{\circ}$ -os vízzel mossák ki, majd pedig az ugyancsak állandó nyomás alatt tartott feltöltővezetékből  $80^{\circ}\text{C}$  körüli hőmérsékletű vízzel feltöltik.

A szovjet vasutak vízkeringetős rendszere alapján terveztük és építettük meg a MÁV mosóberendezését, amely a gyakorlatban teljes mértékben megfelelt a hozzáfűzött reményeknek. A berendezés vonalas sémáját a 9. ábra mutatja be.

A mozdonyt 5 att kazánnyomással állítják be mosásra. A gőzt a gőzfűtési váltón át elengedik  $0,5$  att-ig és a 21. jelzésű kondenzáló fejen a 14. számú váltó megfelelő beállításával a 16. számú visszacsapószelepen át bevezetett hideg vízzel  $95-98^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű vízre kondenzálják. A gőzkondenzátumot a 22. számú feltöltő-

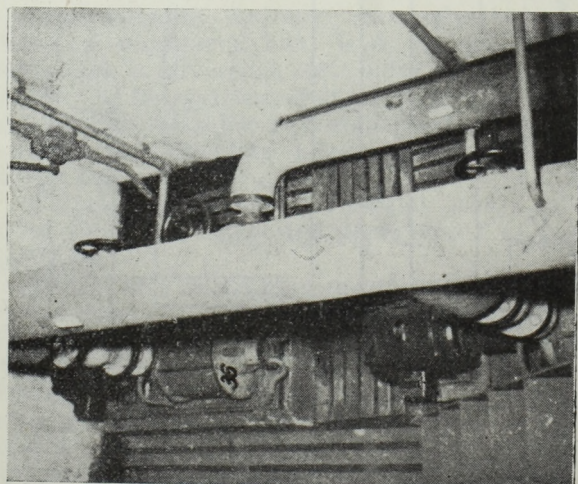


9. ábra  
16. visszacsapószelep, 17. túlnyomási szelep, 22. feltöltő-tartály, 29. gőzkondenzáló, 31. hőkiecsérő, 32. koks-  
szűrő, 36. keringető- és mosószivattyú, 38. mosó-medence



10. ábra

tartályba vezetik (46 – 1 – 21 – 22 + 16 – 14). 0,5 att-nál a kazán alján leülepedett iszapot lefúvatják a csatornába. A még megmaradt gőzzel felmelegítik a keringető csőrendszert, a 36. számú szivattyút, a 32. számú koksztűrőt és a 31. számú hőkicszerelőt (46 – 2 – 4 – 31 – 5 – 36 – 12 – 32 – 11 – 47), majd az egészet feltöltik a feltöltőtartályban tárolt forró vízzel (22 – 13 – 32 – 11 – 47 + 12 – 36 – 5 – 31 – 4 – 2 – 49). Ez után a keringetőrendszer 47. számú szívócsőfejét flexibilis tömlőkkel összekapcsolják a mozdony állókazánjának lefúvató váltóival, a 49. számú nyomócsőfejét pedig



11. ábra

rendszerint a tűzoltócsavarzaton át a tápfejjel, vagy a kazán felsőrészén lévő valamelyik nyílással. A 36. számú keringető szivattyú bekapcsolásával megindítják a víz cirkuláltatását. Az esetleges hőmérsékletkülönbségek megszüntetése céljából először a kazánvizet hűtés nélkül kell 15–20 percig keringetni (47 – 11 – 32 – 12 – 36 – 3 – 2 – 49), majd a 31. számú hőkicszerelő beiktatása után a hűtővízhozáfolyást a 15. számú váltó beállításával úgy kell beszabályozni, hogy a hőkicszerelő előtt és után a kazánvíz útjába beépített hőmérők 6–10° C hőmérsékletkülönbséget mutassanak. A felmelegedett hűtővizet a 22. számú feltöltőtartályba vezetik (47 – 11 – 32 – 12 – 36 – 5 – 31 – 4 – 2 – 49 + 16 – 15 – 31 – 22). Így kell a kazánt hűteni nyáron 50°, télen 30° C hőmérsékletre. A kellő hőmérséklet elérése után a hőkicszerelőt újból ki kell iktatni és 15–20 percig a vizet a nélkül kell keringetni, hogy a kazánban esetleg előállott hőmérsékletkülönbségek teljesen megszűnjenek (47 – 11 – 32 – 12 – 36 – 3 – 2 – 49). Ezután a szivattyú nyomócsőjét át kell váltani a 38. számú mosómedence felé és a kazánt ide ki kell őríteni (47 – 11 – 32 – 12 – 36 – 7 – 38), majd kifedezés után a mosómedencéből az oda leszívott 50–30°-os vízzel tisztára kell mosni a 49. számú nyomófejre kapcsolt mosótömlővel (38 – 8 – 36 – 3 – 2 – 49). A mosás alatt a szivattyú állandóan bekapcsolva marad és a mosási szünetekben a mosóvíz a 17. számú túlnyomási szelepen át visszafolyik a mosómedencébe (38 – 8 – 36 – 17 – 38).

A kazánvizsgálat és a kazán befedelezése után a kazánt fel kell tölteni a feltöltőtartályból (22 — 9 — 36 — 3 — 2 — 49), amelyben a víz hőmérsékletét szükség esetén hideg víz hozzáengedésével a mosóvíz hőmérsékletének megfelelően be kell állítani.

A kazán megtöltése és begyűjtása után a vizet újból cirkuláltatni kell a keringető szivattyúval, de most már a kazánban tiszta víz lévén, a koksztűrő nélkül (47 — 10 — 36 — 3 — 2 — 49). A keringetést mindaddig folytatni kell, amíg a kazánban a víz forni kezd.

A 10—13. ábrákon bemutatjuk a MÁV egyik vízkeringető mosóberendezését. A képek a mozdonyos mosóvágányai mellé épített gépház belső elrendezését mutatják, ahol az egyes részeket a 9. ábrával azonos módon számoztuk. A (31) ellenáramú hőkicsérő (10. ábra) két sorba kapcsolt részből áll és a két részbe összesen 100 fm 50 mm külső átmérőjű vörösrézeső van beépítve. A (32) szűrőben 1 m átmérőjű keresztmetszetben 1 m magas koksztérteg szűri át a szivattyú felé áramló vizet. (Újabbán a viszonylag nagyméretű koksztűrő helyett már kisméretű, kazettába helyezett kavicsztűrőt alkalmazunk, amelynek a tisztítása a kazetta cserélése által a berendezésen kívül történik.)

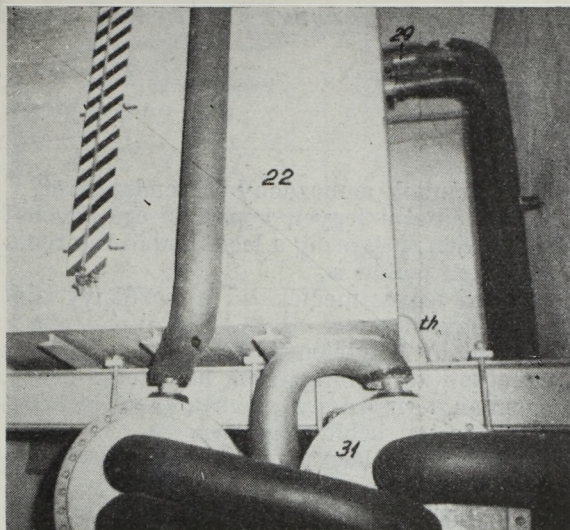
A korláttal körülvett részben van a 2 m mély szivattyúakna (11. ábra), a két darab 400 liter/perc teljesítményű és 60 m man. összemelő-magasságú 6 lépcsős szivattyúval. A szivattyú járókerekeinek lapátjai ritkítottak, a csapágyak pedig vízzel hűtöttek. A meghajtó villamos motorok 12 LE-sek.

A hőkicsérők felett van elhelyezve 15 m<sup>3</sup>-es hőszigetelt (22) feltöltőtartály (12. ábra). A mosómedence földbe épített 20m<sup>3</sup>-es, ugyancsak hőszigetelt vasbetontartály, amely az épületen kívül van elhelyezve.

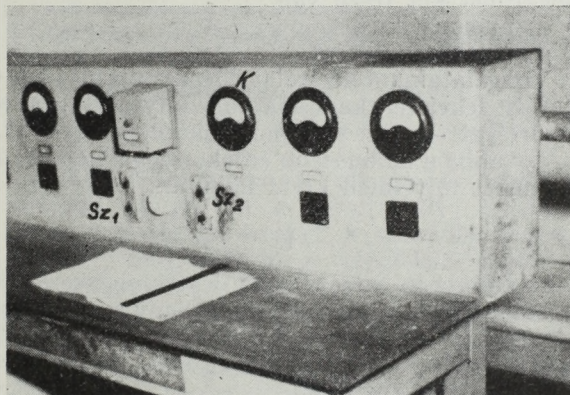
A gőzcsonk a mosótartályba való belépése előtt van beépítve a (29) gőzkondenzáló szerelvénnyel.

A hőkicsérő előtt és után, a mosómedencében, a feltöltőtartályban és a gőzkondenzáló után beépített thermo-elemek (a csatlakozókábelek a *lh* jelzésnél láthatók) szolgálnak a víz-hőmérsékletek megfigyelésére. A 13. ábra a műszerasztalt mutatja be, ahol a hőfokleolvasó műszerek a (*k*) ellenőrző-műszerrel együtt a szivattyúk távkapcsolására szolgáló (*sz*) nyomógombokkal egy táblán vannak elhelyezve.

A különböző kazánmosási rendszereket összehasonlítva, megállapítható, hogy egyedül a szovjet vasutaknál bevezetett vízkeringető eljárás az, amely mind a kazán lehűtésénél, mind pedig a felfűtésénél tökéletesen kielégíti a



12. ábra



13. ábra

műszaki követelményeket, mellette gazdasági szempontból is igen kedvező eredményeket nyújt. Valamennyi rendszer közül az egyetlen, amely egész egyszerű eszközökkel lehetővé teszi ott, ahol arra szükség van, a túlhevítő elemeknek a rendszeres belső tisztítását az elemcsövek kimosása által. A berendezés semmivel sem bonyolultabb, mint amilyenekre az egyéb mosási eljárásoknál szükség van, sőt például a Chicago-Burlingtoni vasút ismertett berendezésénél lényegesen egyszerűbb. Ezeknek a körülményeknek tulajdonítható, hogy a vízkeringető eljárást mind több vasút veszi át és alkalmazza és most már a MÁV-nál is a legnagyobb meglepéssel használják.

*Felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy a Közlekedéstudományi Szemle 7. és 8. száma  
összevont, kettős számként augusztus 1-én jelenik meg.*

Mit kívánunk a mozdony fékrendszerétől?

1. Működtetni legyen képes az egész vonat összes fékjeit, mégpedig a legkülönbözőbb rendszerű fékek esetén is,

2. képes legyen megfékezni a mozdonyt saját magát, úgy, hogy

a mozdony helytelen mérvű fékezése folytán a vonatban káros rángatások ne keletkezzenek, azonban a mozdony gépmenetben is képes legyen fékúton belül megállni.

Ennek megfelelően a mozdony fékberendezését két fő részre osztjuk:

a) a vonat részére levegőt termelő és az egész vonat összes fékjeit vezérlő szerkezetek,

b) a mozdony (szerkocsi) fékezését szolgáló, szorosabb értelemben vett fékszerkezet, melynek ismét két része van:

a) pneumatikus,

β) mechanikus rész.

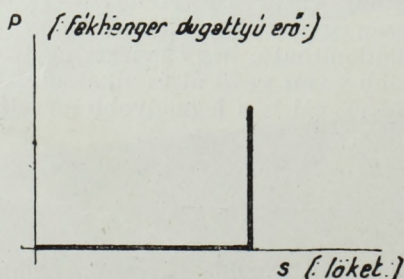
Vizsgálatainkat kizárólag a légnyomásos nagyvasúti fékekkel kapcsolatban folytatjuk, s a légürféket — mint szempontunkból érdektelent, — továbbá a különösebb érdekességgel nem bíró kéziféket figyelmen kívül hagyjuk.

## I.

Minthogy a vonat egész légfékrendszerét a mozdony működteti, szükséges, hogy a mozdony képes legyen az erre a célra szolgáló sűrített levegőt előállítani. Mennyi az ehhez szükséges teljesítmény?

A fékhatás kifejtéséhez elméletileg zérus teljesítmény szükséges (1. ábra). Teljesen merev rudazatot feltételezve ugyanis a fékhenger dugattyúloketének végéig, vagyis ameddig a féktuskó a kerékre fel nem fekszik, a súrlódási erők, a fékrudazatot gyorsító és a visszahúzó rúgóerők elhanyagolásával a dugattyún erő nem hat; a féktuskó felfekvésekor viszont a dugattyúloket befejeződik. Tekintve azt, hogy:

$$\text{teljesítmény} = \frac{\text{erő} \times \text{út}}{\text{idő}}$$



A fékhatás elvi folyamata

1. ábra

nyilvánvaló, hogy az elméleti teljesítmény értéke zérus lesz, mert a jobboldali tört számlálójának szorzatában a fékezés különböző fázisában vagy az erő, vagy az út értéke zérus.

Természetes azonban, hogy a valóságban a fékrendszer működtetéséhez mégis kell bizonyos teljesítmény. Ugyanis:

a) a főlégtartályt és a vonat összes fékberendezéseit fel kell tölteni nyomólevegővel,

b) a tömítetlenségi veszteségeket állandóan pótolni kell,

c) a segédlégtartályból, esetleg a fővezeték-ből a fékhengerbe expandált, majd onnan a fék oldásakor a szabadba bocsátott nyomólevegőt pótolni kell,

d) oldáskor a segédlégtartók és a fővezeték maradék levegőjét ismét az eredeti 5 atm. nyomásra kell összesajtolni.

A fékrendszer működtetéséhez tehát valóban szükséges bizonyos teljesítmény, melyet egy önálló gép, a kompresszor szolgáltat.

A légsűrítőket két nagy csoportba oszthatjuk: 1. gőzüzemű (gőzmozdony), 2. motoros meghajtású (motoros és villamos mozdony) légsűrítők.

1. A legközismertebbek a gőzüzemű légsűrítők. Idők folyamán három főváltozatuk alakult ki: kis teljesítményekre a kéthengeres (1 gőz és 1 lég), közepesekre a háromhengeres (1 gőz, 2 lég), nagy teljesítményekre pedig a négyhengeres kompaund (2 gőz, 2 lég) légsűrítő. Mind-egyik főváltozaton belül vannak alváltozatok, abban azonban általában megegyeznek, hogy az első két csoportban az összes hengerek egyetlen dugattyúrúdra, a harmadik csoportban pedig a nagynyomású gőz és a kisnyomású levegő, s a kisnyomású gőz és a nagynyomású levegő egy-egy közös dugattyúrúdra dolgoznak. Az összes gőzüzemű légsűrítők szabadloketű, 100%-os töltésű gőzgépek.

A MÁV modern mozdonyain használt Knorr-féle két-, három- és négyhengeres légsűrítők jelleggörbéit a 2. ábra mutatja. Az ábrából kitűnik, hogy a kisebb légszivattyúknak nemcsak a szállítóteljesítményük kisebb, hanem volumetrikus hatásfokuk és fajlagos gőzfogyasztásuk is kedvezőtlenebb. A kéthengeres légsűrítő maximális teljesítménye esetén percenként csak 900 liter levegőt (légköri nyomásra átszámítva), tehát a négyhengeres légsűrítő teljesítményének 30%-át szállítja, gőzfogyasztása azonban ugyanakkor 510 kg/óra, tehát 71%-a az említett négyhengeres légsűrítőének. Arra való tekintettel, hogy a légsűrítők az oldás és töltés rövid időszakaitól eltekintve általában maximális teljesítőképességüknek törtrészét szállítják, a kéthengeres légsűrítők szerepe még kedvezőtlenebb színben tűnik fel, mert addig, amíg a három-

vagy négyhengeres sűrítők fajlagos gőzfogyasztása a kihasználtságtól közelítően független, a kéthengeres légsűrítők csökkenő kihasználtságánál rohamosan emelkedik.

A diagrammokról feleletet kaphatunk a már előbb felvetett kérdésre is: mennyi a légsűrítő üzemeltetéséhez szükséges teljesítmény? A görbék alapján kiszámítható, hogy a legnagyobb típusú, négyhengeres légsűrítő átlagban 50% teljesítménnyel működve óránként kb. 300 kg gőzt fogyaszt. Ez megfelel 6–10 m<sup>2</sup> mozdonykazan fűtőfelület teljesítményének, ami — ha nem is elhanyagolható — de semmiesetre sem kellemetlenül nagy érték. Természetesen ezek az értékek jó állapotban lévő légsűrítőkre vonatkoznak; rossz karbantartás esetén a szállító-képesség lényegesen kisebb, a fogyasztás pedig nagyobb lehet.

Érdeemes megemlíteni, hogy a Szovjetunió vasútjai nagyjából szintén a nálunk szokásos kivitelű gőzmozdony légsűrítőket használják. Négyhengeres, Rügyenko-rendszerű és a legmodernebb Knorr-Peters légsűrítőhöz hasonló légsűrítőjük azonban méreteivel némileg meghaladja az említett légsűrítőt is. A Rügyenko-légsűrítő szállítóteljesítménye 75 löketnél percnként 3100 l/légköri nyomásra átszámított levegő, szemben a Knorr-légsűrítő percnkénti 90 löketnél mért 3000 l-ével.

A gőzmozdonyok légsűrítőit kivétel nélkül nyomásszabályozó működteti, mely csak akkor bocsát gőzt a gőzhengerbe, ha a főlégtartály nyomása néhány tized atm-val az üzemi érték, vagyis 8 atm alá esik. Így a főlégtartály, mely a fővezeték különböző okokból származó nyomásvesztéseinek pótlásakor levegőt veszít, önműködően feltöltődik.

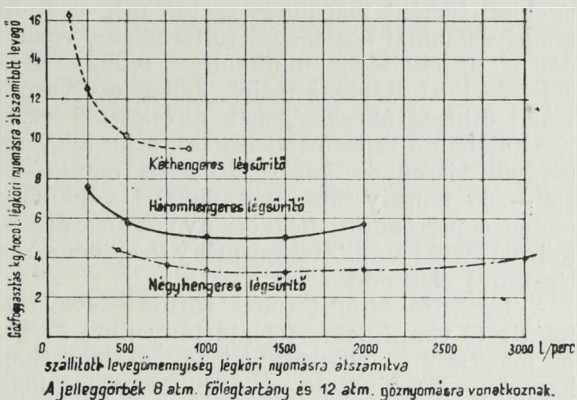
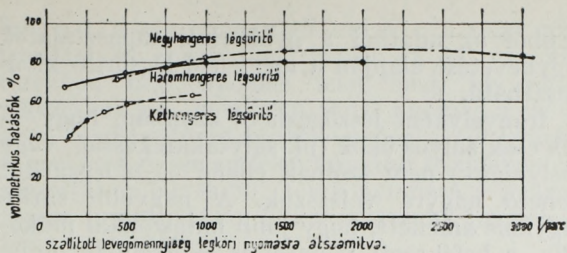
A Szovjetunióban kettősrendszerű nyomásszabályozót is használják. E szabályozó menet közben 6,5 atm nyomást tart a főlégtartályban, a fékezés kezdetének pillanatában azonban 8 atm-ra kezdi feltölteni a főlégtartályt, hogy a gyors és eredményes oldást lehetővé tegye.

2. A féklégsűrítők másik nagy csoportját képezik a gáz-, vagy villanymotorral meghajtott sűrítők. E szerkezetek erősen eltérő kialakításúak lehetnek. Mutatóba közöljük a szovjet villamos mozdonyokon használt, kétfokozatú motoros légsűrítő elvi vázlatát, mely közelebbi magyarázatra nem szorul.

A motoros légsűrítők teljesítménye különböző lehet, a Szovjetunió vasútjai 5000 l/perc szállítóteljesítményű sűrítők is használják.

Meghajtó teljesítményszükségletükkel kapcsolatban felállíthatjuk azt a durva közelítő szabályt, hogy minden percnkénti 100 l (légköri nyomásra átszámított) levegő szállításához 1 LE teljesítmény kell.

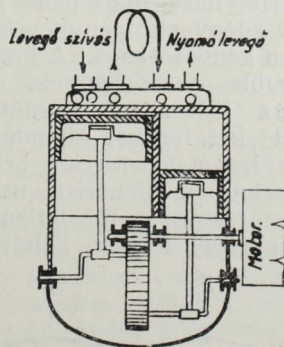
A motoros légsűrítőket általában szintén nyomásszabályozó működteti. Motoros és Dieselvillamos mozdonyoknál azonban, ha nincs külön motor a légsűrítő meghajtására, és maga a hajtómotor hajtja a kompresszort is, úgy a kompresszor szakaszos üzeméről le kell mondani.



A Knorr légsűrítők jelleggörbéi

2. ábra

Ilyenkor a kompresszor állandóan dolgozik, azonban akkor, ha a főlégtartály nyomása elérte a megfelelő értéket, a szabadba puffog. Adott mozdonyhoz a megfelelő légsűrítő megválasztására alkalmas közismert, szabatos elméleti eljárás nincs. Ennek az az oka, hogy megfelelő gyakorlati üzemi tapasztalatok alapján aránylag könnyen megválasztható a számbajövő alig néhány légsűrítőtípus közül a legmegfelelőbb. A mozdony adhéziós és gépezeti vonóerejének, továbbá kazán-, vagy motorteljesítményének ismeretében meghatározhatjuk a sebességterhelési szakasz függvényében megadott fékszázaléktáblázat alapján azt a maximális számú fékberendezést, melyet a tervezett mozdony légsűrítőjének üzemben kell majd tartania.



Motoros kompresszor elvi vázlat

3. ábra

Ebből az adatból a gyakorlati tapasztalatok egybevetése alapján a megfelelő légsűrítő kiválasztható.

Irányelvként leszögezhető azonban, hogy — ha csak súlyos okok (pl. súlytakarékosság, vagy helyhiány) nem szólnak ellene — a légsűrítőt lehetőleg nagyra válasszuk. A nagyobb sűrítő ugyanis amellett, hogy jobb hatáslokkal működik, a befékezett vonatot is gyorsabban oldja. A gyors oldás lehetővé tétele pedig forgalmi okokból történt megállítást esetén még a nagy tengelyszámmal közlekedő, túlterheléses vonatonál is a lehetséges minimumra redukálhatja a jelző előtti ácsorgás idejét, ami adott vasútvonal átbocsátóképeségének növelését jelenti.

Általában a tapasztalat azt mutatja, hogy az európai viszonyok között szokásos maximális 150—200 tonnaesúly és 2—3000 t vonatsúly esetén a percnkénti (légköri nyomására átszámított) 3000 l szállítóteljesítmény (négyhengeres légsűrítő) elegendő.

A légsűrítő által termelt sűrített levegő a főlégtartályba (illetve főlégtartályokba) kerül. A főlégtartály tulajdonképpen a légüsthöz hasonló; arra hivatott ugyanis, hogy az oldás ideje alatti, lökészerűen fellépő levegőszükségletet, melyet a légsűrítő pillanatnyilag nem képes fedezni, úgy szolgáltatssa, hogy eközben üzemi 8 atm nyomása jelentősen ne csökkenjen és ezáltal az erélyes oldáshoz szükséges főlégtartó-fővezeték közötti nyomáskülönbség állandóan meglegyen.

Térfogatának meghatározására elvi módszert megadni szintén meglehetősen céltalan, mert a vonat fékjeinek állapota, a mozdonyvezető által végrehajtott esetenkénti fékoldás konkrét kivitelezése a levegőszükségletet erősen befolyásolják. Általában a tapasztalat azt mutatja, hogy a főlégtartó (főlégtartók) célszerű összterfogatának mértéke normálnyomközű mozdonyoknál 400—1000 l között mozog.

Elhelyezése különbözőképp történhetik. Általában védett, de azért hozzáférhető helyre kell szerelni. Legcélszerűbb ezért a hosszakazán alá, a futóhídra, vagy esetleg a főkeretlemezek közé tenni.

A főlégtartálynak, mint belső nyomás által igénybevevett edénynek igénybevételi viszonyai meglehetősen kedvezőtlenek. A benne keletkező kisebb-nagyobb nyomáslökések, a légtartály kiürítése, az időszakos nyomáspróbák túligénybevétele két fenekét állandóan hajlítgatják. Ugyanakkor a zárt tartály belsejének állapotát megbízhatóan ellenőrizni nehéz. Hanyag karbantartás esetén a tökéletlen víztelenítés és az eliszaposodás folytán keletkező korrózió

hatására elvékonyodik. Ezért a főlégtartály megfelelő kialakítására és óvatos szilárdsági méretezésére általában nagy gondot kell fordítani.

Különös fontosságú azonban a főlégtartály-fenekek helyes kialakítása. Régebben a feneket a köpenylemezhez szegecselték (4/a ábra). A hegesztés kiterjedtebb alkalmazásával azonban a feneket is hegeszteni kezdtek. Három érdekesebb hegesztési módot említünk meg.

Az első (4/b ábra) a Knorr-cég által előszere-tettel alkalmazott légtartály-hegesztési módszer, mely a hegesztővarrat igénybevétele szempontjából határozottan előnyös, mert itt a varrat tulajdonképpen csak tömörítésre szolgál. Az ilyen légtartók azonban mégsem teljesen megfelelőek, mert a köpenylemez peremezett végében gondatlan gyártás és gyengébb minőségű anyag esetén káros feszültségek maradhatnak, melyek a belső túlnyomásból származó és sűrűn ingadozó feszültségekkel összegeződve gyakorlati tapasztalatok szerint a peremezett résznek a hozzáhegesztett fenékkal együtt történő leválására vezethetnek.

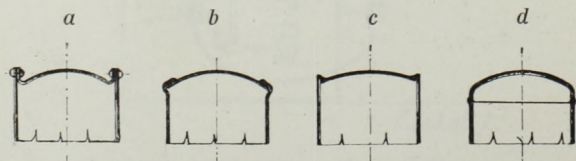
A második eljárás még az elsőnél is rosszabb (4/c ábra). Itt ugyanis a hegesztővarrat nyírásra, sőt a köpeny és a fenékmező közti gyűrűs hézag esetén nyírásra és hajlításra van igénybevéve, s a hézag fenekén lévő varrat az ott megülő nedvesség folytán könnyen korrodálódhatik. E megoldás alkalmatlan mivoltát a MÁV tapasztalatai teljes mértékben igazolták.

A harmadik eljárás véleményünk szerint a helyes (4/d ábra). Itt sem a fenék, sem pedig a köpenylemez nem szenved károsan kis sugáron hajlítást, a hegesztővarrat pedig tisztán húzásra van igénybevéve. A jövőben a MÁV mozdonyain ezt a kivitelű légtartályt kívánja alkalmazni.

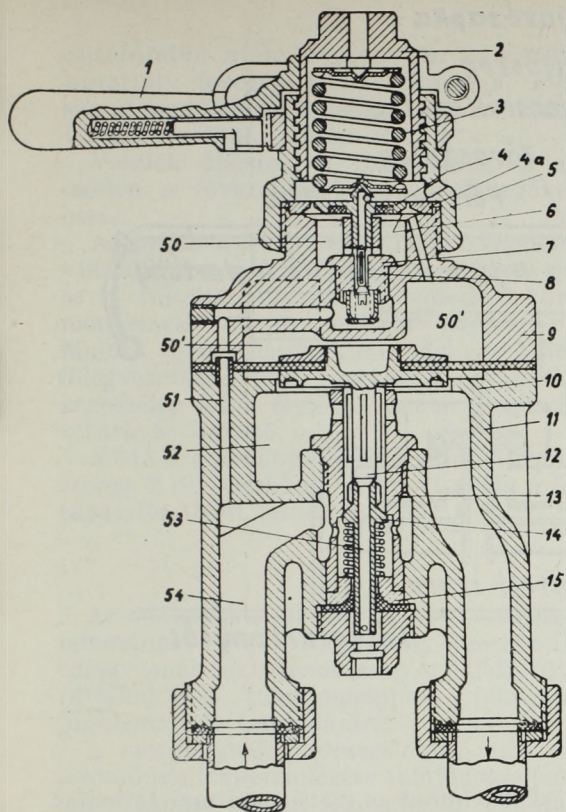
Az önműködő fékféket normális körülmények között a mozdonyvezetői fékezőszelep segítségével lehet működtetni. A mozdonyvezetői fékezőszelep szerepe, hogy egyrészt a főlégtartó levegőjét a fővezetéknek átadja, másrészt pedig fékezéskor a fővezeték nyomását megfelelő vezérlőberendezés segítségével a kívánt mértékben csökkentse.

A tökéletes fékezőszelepnek a következő főbb feltételeket kell kielégítenie: 1. a töltést és oldást szükség esetén, bizonyos — a kormány-szelepek által határolt — célszerűségi határokon belül a lehető leggyorsabban hajtsa végre, 2. az egyes járóművek fékberendezéseit erélyes oldás esetén se töltse túl, 3. segítségével a fővezeték nyomását a kívánt módon és mértékben pontosan és érzékenyen lehessen szabályozni.

A MÁV által jelenleg használt Westinghouse-és Knorr-féle fékezőszelepek — melyeknek ismertetésétől közismertségükre való tekintettel eltekintünk — egyike sem elégíti ki tökéletesen ezeket a feltételeket. Itt csak az alábbi hibáikra mutatunk rá: a) fokozatos fékezéskor, s még inkább fokozatos oldáskor különös figyelmet igényel a kívánt fővezetéknyomás, s a hozzátartozó fékhatás beállítása, b) hosszabb, sza-



Légtartályfenekének kialakításának lehetőségei



5. ábra

bályozó fékezésnél adott fővezetéknyomás fenntartása is körülményes, mert az új, utántápláló fékberendezések által felhasznált fővezeték-levegőt a fékezészelepek csak menetállásban képesek pótolni, c) a szelepekkel gondatlan, vagy szakszerűtlen kezelés esetén a fővezeték túltölthető.

Amint látjuk tehát, az általunk megszokott fékezészelepek a korszerű igényeket már nem elégítik ki. A modern, fokozatosan oldható kocsifékszerkezetek kifejlődésével különös fontosságot nyert a tökéletes fékezészelepnek fentebb már említett az a kritériuma, hogy segítségével a fővezeték nyomását pontosan és érzékenyen lehessen szabályozni. Ennek a feltételnek a kielégítését tűzik maguk elé azok a mozdonyvezetői fékezészelepkonstrukciók, melyeknél a szelep minden állásának egy-egy határozott fővezetéknyomás érték felel meg.

Az említett típus egyik legkiválóbb képviselője a Szovjetunió államvasutai által tehervonati mozdonyokon használt Kazancev-féle mozdonyvezetői fékezészelep (5. ábra).

A Kazancev fékezészelep tulajdonképpen két, elvileg azonos működésű szerkezetből áll. Közülük a felső (a fékezészelepnek a 10. membrán fölötti része) vezérli az alsót, mely viszont vezérli a vonat fékjét.

A főlégtartályból származó levegő az 51. furaton és a 3. rúgó által nyitott 8. szelepen keresztül addig áramlik az 50. és 50'. térbe, amíg az ott keletkező nyomás a 6. membrán deformációjával a 8. szelepet zárja. A fékezés-

zelep 1. karja minden állásának a 3. rúgó más fesztése és ennek megfelelően az 50. és 50'. terekben más nyomás felel meg. Így tehát fékezéskor a 6. membrán alatti nyomás a csökkent rúgófesztőerő következtében a 4/a gyűrűs tárcsa és a 8. szelep felső kúpjáról felemelkedik, s ezáltal az 50. és 50'. terek nyomása a gyűrűs tárcsa furatán át az 1. kar állásának megfelelő mértékre csökken.

Az 50'. térben most leírt módon keletkező nyomás hasonló módon kormányozza a vonat fékjeit. A 10. membrán csak akkor van közép-helyzetben, ha az 50'. és 52. terekben azonos a nyomás. Ha alul van nagyobb nyomás (fékezés kezdetekor), a 10. membrán és vele a 12. szelep felemelkedik, s az 52. tér és a vonat fővezetéke légtartalmának az 50'. tér nyomáscsökkenésének megfelelő része az 53. csatornán keresztül a szabadba távozik.

Oldáskor viszont a membrán fölött nagyobb a nyomás, ezért a 14. szelep nyílik, melyen keresztül a főlégtartó levegője a fővezetékbe áramolhatik.

A Kazancev-szelepnek nyolc állása van. Minden állásnak megfelel egy bizonyos fővezetéknyomás. Az I. állásban a fővezeték 6,4 atm-ra volna tölthető; ez természetesen káros volna, az I. állás csak a fék gyors és biztos oldásához szükséges nyomáslökés megvalósítására ad lehetőséget. Megfelelő pillanatban, amikor már egyes fékberendezések túltöltésétől lehetne tartani, a fékezészelepet a II. (üzemi) állásba kell helyezni. A III. – VIII. állások különböző mérvű fékezésnek felelnek meg 4,6–3,4 atm fővezetéknyomás mellett.

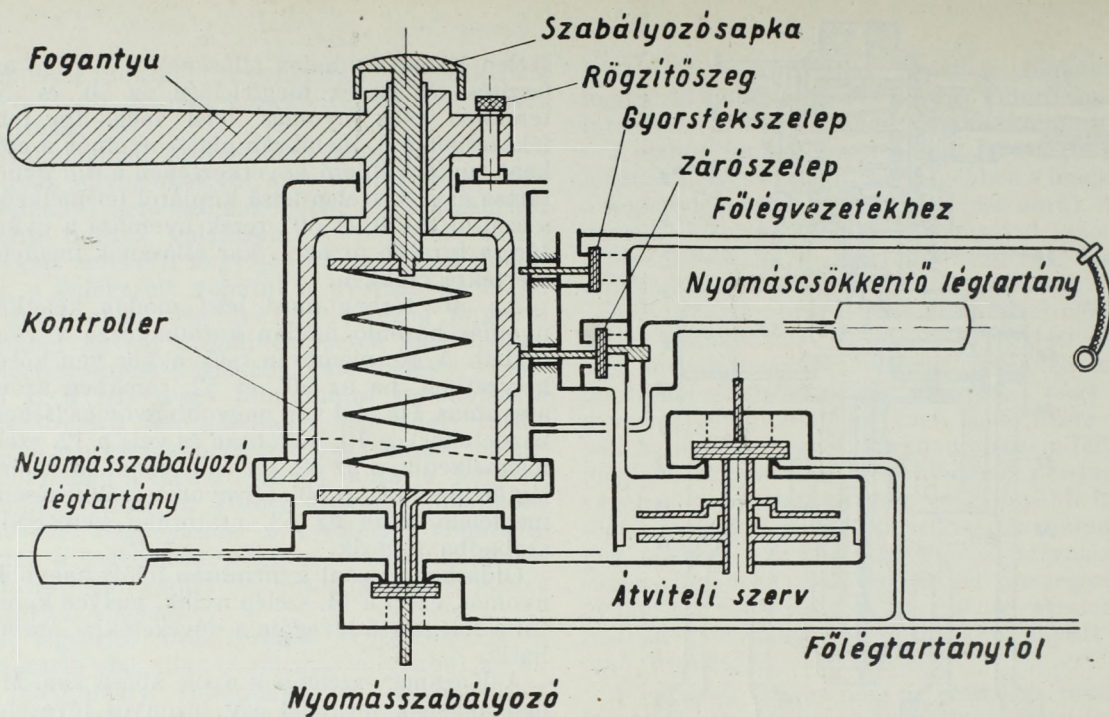
A fővezeték, valamint a fékberendezések tömítetlenségei folytán szükséges utántöltést a fékezészelep az elmondottak alapján bármely fővezeték nyomásfokozatra magától értetődően automatikusan végzi.

A Kazancev-féle mozdonyvezetői fékezészelep szerkezete – mint az ábrából és az elmondottakból kitűnik – egyszerűbb, mint akár a Westinghouse, akár a Knorr-féle fékezészelepé. Kezelése ennek ellenére célszerűbb és biztosabb. Kielégíti a szelep előbb felállított azt a feltételünket, hogy általa a fővezeték nyomását pontosan és érzékenyen lehessen szabályozni. A szabályozás rendkívül egyszerű, az egyes fékezési, vagy oldási fokozatok között nem kell a szelepet semleges, illetve töltőállásba helyezni.

A korszerű, fokozatosan oldható fékrendszerre való különös tekintettel szerkesztett, rendkívül bonyolult, ú. n. önműködő Knorr-féle mozdonyvezetői fékezészelepet, mely a túltöltés veszélyének pillanatában automatikusan menetállásba megy át, éppen csak megemlítjük.

Részletesebben ismertetjük azonban az Oerlikon-féle fékezészelepet, mely mint egészen új konstrukció, szintén kiváló szerkezet (6., 7. ábrák).

E fékezészelep – mint az egyszerűsített elvi vázlaton látható – a vezérlő légtartállyal összefüggésben lévő tér nyomásának szabályozásával



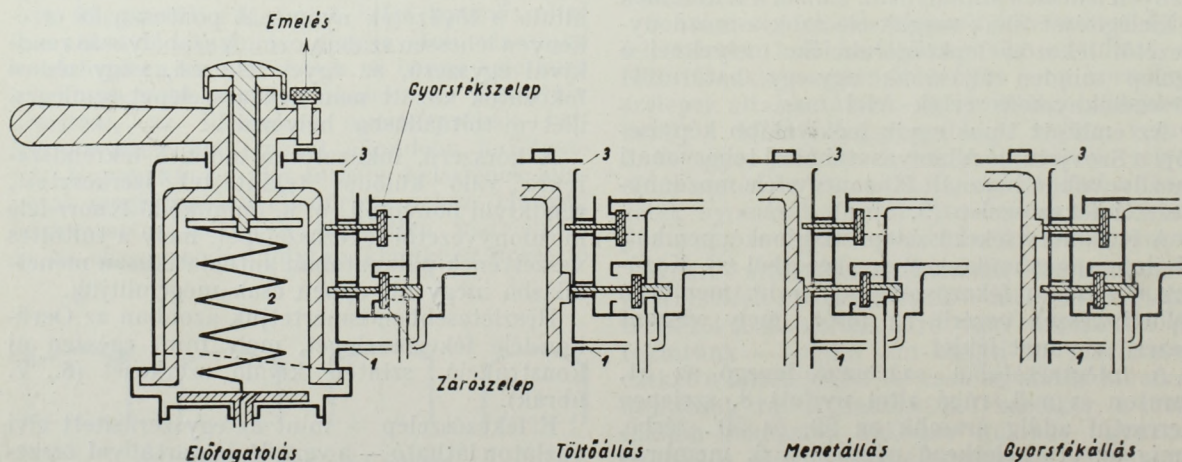
6. ábra

kormányozza a vonat fékberendezéseit. E térben menetközben a fővezeték nyomásának megfelelő nyomás uralkodik.

Fékezéskor a szabályozókarral a nyomákszabályozó rúgóját tehermentesítjük, ugyanakkor a kontroller a zárószelepet annyira tartja nyitva, hogy a fővezeték a nyomásáttételi szerv közepső terével összeköttetésben van. Ilyenkör a szabályozórúgó tehermentesülése következtében a nyomákszabályozó membrán deformálódik, s ezáltal a hozzárögzített rúgótányér furatán, továbbá a 3. fojtófuraton keresztül a vezérlő légtartályal kapcsolatos tér nyomólevegőjének egy része a szabadba távozik. A csökkent nyomás következtében a nyomásmódosító szerv membránja lefelé deformálódik, miáltal a fővezeték levegőjének megfelelő része a szabadba távozik.

Oldáskor viszont a szabályozórúgó terhelése növekszik, minek folytán a membránok ellenkező értelemben deformálódnak. Ennek megfelelően először a vezérlőlégtartály terébe, majd a nyomásmódosító szerv hatására a fővezetékbe is a főlégtartály levegője ömlik.

Töltőállásban a kontroller bütyke nemcsak a zárószelepet nyitja, hanem ugyanakkor a redukciós légtartály terét és az 1. fojtófuraton át a nyomákszabályozó membrán fölötti teret is fővezeték levegővel tölti meg. E levegő azonban a 3. fojtófuraton keresztül állandóan szökik. A fékezészelep terében keletkező nyomás nagysága tehát az 1. és 3. furatok keresztmetszetének viszonyától függ. E nyomás következtében töltőállásban a fékezészelep kb. 0,3 atm nyomással túltölti ugyan a fővezetékét, azonban ez a túltöltés a szelep menetállásában, mikor a 3.



7. ábra

fojtófuraton át a fékezőszelep és a redukcíós légtartály levegője lassan eltávozik, fokozatosan és nem kívánatos fékhatások keletkezésének veszélye nélkül szintén eltűnik.

Vészfék állásban a fékezőszelep a szokott módon a fővezeték a szabadlevegővel köti össze.

Az Oerlikon fékezőszelep bő keresztmetszetein töltőállásban a fék oldása rendkívül gyorsan és a túltöltés szokott kellemetlen következményeinek veszélye nélkül hajtható végre. Minden egyes állásának megfelel egy határozott főlégvezetéknyomás. Szerkezete egyszerű. E fékezőszelep tehát elvileg valóban ideális szerkezetnek tekinthető.

A MÁV a néhány hónapja kísérletképpen felszerelt 2 db Oerlikon-szeleppel eddig a legjobb tapasztalatokat szerezte.

## II.

Az eddigiekben azokkal a szerkezetekkel foglalkoztunk, melyek a mozdony (szerkocsi) és az egész vonat fékberendezéseit működtetik. Most rátérünk a tulajdonképpeni fékberendezés problémáinak tárgyalására.

A mozdonynak (szerkocsinak), mint vontató járóműnek fékberendezése tulajdonképpen általában azonos a nem fokozatosan oldható, egykamrás fékű, vontatott járóművével. Tehát fékezéskor a fővezeték nyomáscsökkenése a kormányszelepet fékezőállásba állítva, a segédlégtartály levegője (szerkocsinál esetleg a fővezeték levegője is) a fékhengerbe expandál, s ezáltal a fékhengerbe egy — a segédlégtartály eredeti nyomásánál kisebb, de a légkörinél nagyobb nyomás, a fékhenger dugattyún pedig ennek megfelelő fékezőerő keletkezik. Részleteiben azonban a berendezés mégsem teljesen azonos a vontatott járóművével.

Menjünk végig először a pneumatikus szerelvényeken, majd pedig a fékberendezés mechanikus részén.

### 1. Pneumatikus rész.

A fékhatás kifejtéséhez szükséges levegőt az egyes járóműveken a segédlégtartók tárolják. Fékezés esetén a segédlégtartó levegője a fékhengerbe expandál. A maximális fékhatásnál a segédlégtartályban és a fékhengerben azonos a nyomás. Ezért tehát a segédlégtartály s a fékhenger térfogatát megfelelő fékhatás elérése érdekében bizonyos összhangban kell megválasztani.

A mozdony fékjének vezérlésére általában nem alkalmasak a kocsikon szokásos kormány szelepek. A mozdony fékhatásának ugyanis bizonyos mértékig hasonlónak kell lennie a vonathoz keletkező fékhatáshoz, de erősebb fékhatásnál kifejlődésnek ütemével mégis el kell maradnia a vonathoz képest. Csak így érhető el ugyanis hogy a fékhatás kifejlődésének kritikus időszakában a mozdony a vonatot kifizített állapotban tartsa, s hogy ezáltal káros rángatások ne keletkezhessenek.

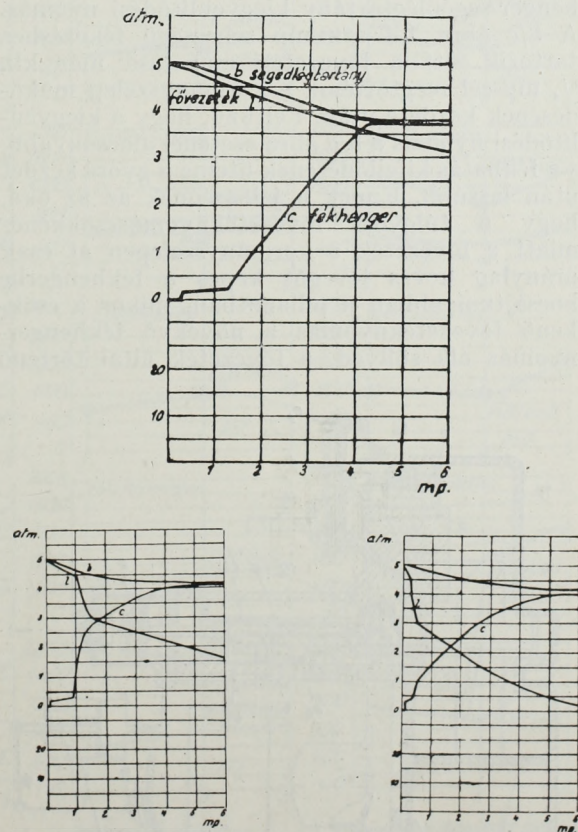
Az elmondott okok miatt vannak a mozdonyok a közismert ú. n. egyszerű kormány szeleppel felszerelve. Ezt a kormány szelepet Westinghouse még a légfékezés legelső idejében szerkesztette, s kezdetben a vontatott járóművek is egyszerű kormány szeleppel voltak felszerelve.

Tehervonati légfékes kocsiból álló vonat esetén azonban az egyszerű kormány szelep is túlgyors; ezért a tehervonatokat is rendszeresen továbbító mozdonyok fékberendezését még egy (a kormány szelep és a fékhenger közé iktatott) átállító fojtóváltóval, az u. n. Gz-Pz váltóval egészítik ki, mely a fékhatásnak a mozdonyon való kifejlődését mégjobban késlelteti.

Gőzmozdonyok szerkecsijai tulajdonképpen vontatott járóműnek tekinthetők, ezért azok gyorsműködő kormány szeleppel vannak felszerelve. A kormány szelepre rászertelt fojtóváltó, az u. n. G-P váltó szükség esetén a fékhatás kifejlődésének menetét a tehervonati légfékhatáshoz hasonlóvá teszi.

A Mávnál és az európai vasutak jó részénél a szerkocsin alkalmazott kormány szelepek általában Westinghouse-, illetve Knorr-rendszerűek.

A gyorsműködő kormány szelepek jellemző tulajdonsága az, hogy az erőlyes fékezésnél fellépő gyorsabb fővezeték nyomáscsökkenés hatására fékező állásukban a fővezeték levegőjét is megcsapolják, s a fékezéshez a megcsapolásnál



Westinghouse fék gyorsműk. kormány szelep jelleggörbéi

8. ábra

nyert levegőtöbbletet is felhasználják. Ezért e szelepek az alábbi előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek: a) gyors fővezeték nyomáscsökkenés esetén a fékhengerbe áramló fővezeték-levető gyorsabb fékhatást idéz elő, mint az egyébként szűk furatokon beáramló segédlejtartány-levető, b) a fékhengerekbe áramló fővezeték-levető a fővezetékben további nyomáscsökkenést okoz, ami pedig a fékhatásnak a fővezetékben való tovaterjedését meggyorsítja, c) miután — mint mondottuk — gyorsfékezés esetén a fékhengerekbe fővezeték-levető is áramlik, teljes fékhatás esetén a segédlejtartány-fékhenger tér kiegyenlítődési nyomása magasabb és ezáltal a fékhatás erősebb lesz, mint üzemi fékezésnél.

A 8. ábracsoporton tanulmányozhatjuk a Westinghouse-féle gyorsműködésű kormánysszeleppel vezérelt fék működését különböző sebességű fővezeték nyomáscsökkenések esetén. 0,4 atm/mp nyomáscsökkenés esetén a kormánysszelep mint közönséges, nem gyorsműködésű működik (8/a ábra). Az ábrán jól kivehető, hogy a fővezeték nyomáscsökkenési görbéjében hiányzik az a jellegzetes töréspont, mely a fékhengernek fővezeték-levetővel való töltése kezdeti pillanatának megfelel. A 8/b ábra 0,6 atm/mp sebességű fékezést mutat; ebben az esetben a fővezetéknek a kormánysszeleppel történő megcsapolása az első mp eltelte után történik meg. Az ábrán jól kivehető a megnövekedett fékhenger-segédlejtartány kiegyenlítődési nyomás. A 8/c ábra 1,4 atm/mp sebességű fékezéshez tartozik. Itt a fővezeték csapolása már kb.  $\frac{1}{4}$  mp-cel megtörténik a kormánysszelep működésének kezdete után. Feltűnő, hogy a kiegyenlítődési nyomás a 8/b ábra esetén alacsonyabb, s a fékhatás kifejlődésének üteme a gyors kezdet után lassúbb. Ennek a jelenségnek az az oka, hogy a túlgyors fővezetéknyomáscsökkenés miatt a fővezeték a kormánysszelepen át csak aránylag kevés levegőt képes a fékhengerbe bocsájtani; abban a pillanatban, mikor a csökkenő fővezetéknyomás a növekvő fékhenger-nyomás alá süllyed, a fővezeték által történő

fék-hengertöltés megszűnik, s a fékhengert csak a segédlejtartály tölti tovább.

Az ábrákkal ismertetett kormánysszelep — a Knorr-félével együtt — az egyszerű működésűhöz hasonlóan szintén nem alkalmas fokozatos oldásra. Átállítható azonban egyszerű működésűre, sőt esetleg ki is iktatható.

A többi kormánysszelepek közül a híres Matroszov-féle (M320 jelű) kormánysszeleppel foglalkozunk, mely a szovjet teherkocsik, a szovjet tehervonati mozdonyoknak is, köztük a Mávag által gyártott E' sorozatú mozdonyok kormánysszelepe.

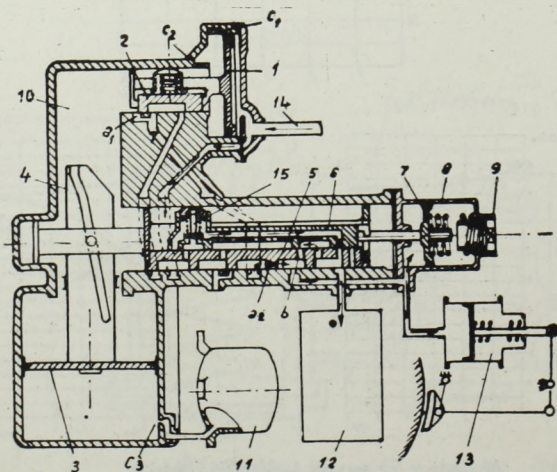
A kormánysszelep (9. ábra) kimeríthetlensége mellett azért tűnik ki, hogy az általa működtetett fékhengerek töltése és fékezőereje független azok átmérőjétől és löketétől. A szelep fejében lévő 1. dugattyú és 2. tolattyú elrendezése elvileg megegyezik a szokásos kormánysszelepek hasonló alkatrészeivel. Baloldalon foglal helyet a 10. tolattyúkamra és onnan nyílik a 11. üzemi légtartály. A 10. térben mozoghat fel-alá a 3. dugattyú, mely a rúdján kialakított kulissza segítségével vezérli a vízszintes irányú elmozdulásokra képes 5. főtolattyút. A főtolattyún mozog a 6. kiegyenlítő tolattyú, melyet a 8. rúgó által vezérelt 7. dugattyú működtet.

Töltő és oldott állásban megfelelő furatok segítségével a 10. tolattyúkamrán keresztül az üzemi légtartály és a 12. segédlejtartály közvetlen összeköttetésben van a fővezetékkel, a fékhenger pedig a szabadlevegővel.

Fékezés kezdetekor a fővezeték nyomásának csökkenése folytán az 1. dugattyú jobbra mozdul; a szelep különböző furatai ezáltal rövid időre olyan helyzetbe kerülnek, hogy rajtuk keresztül a fővezeték levegője bizonyos fojtással a szabadba áramolhat. A fővezetéknek ez a megcsapolása a már ismert módon gyorsítja a fékhatás tovaterjedését.

A jobbra elmozduló 1. dugattyú magával rántja a 2. tolattyút is, miáltal a 10. tolattyútér nyomólevegője megfelelő furatokon keresztül a fékhengerbe juthat. Ezalatt a 3. dugattyú alatt lévő, s a 11. légtartállyal összefüggő térben jelenlévő túlnyomás felfelé hajtja a dugattyút. A dugattyú kulisszája oly helyzetbe hozza az 5. vízszintes főtolattyú megfelelő furatait, hogy a 10. tolattyútér levegőjén kívül a 12. segédlejtartály levegője is a fékhengerbe ömölhet.

A 12. segédlejtartály oly mértékben táplálja csak a fékhengert, amint arra a már említett egyenletes időbeli lefolyású és nyomású fékhatás szempontjából szükség van. Ez a szabályozás a 8. rúgó alatti 7. kiegyenlítő dugattyú segítségével történik. A dugattyútól balra eső térben uralkodó és a fékhengerével azonos nyomás vezérli a 6. kiegyenlítő tolattyúnak az 5. főtolattyúhoz viszonyított helyzetét, miáltal a segédlejtartály a fékhengerbe való beömlése különböző mértékben fojtódik.



9. ábra

(Folytatjuk)

# A gőzmozdony hajtórúdjának keletkező számított feszültségek meghatározása

Sz. Sz. ZOLNYIKOV

(Befejező közlemény)

Az  $e$  és  $e'$  excentricitást eltérően határozzák meg attól függően, hogy a gerinc a hajtórúd hosszirányú szimmetria tengelyében helyezkedik el, vagy pedig ez a hajtórúdban olyan szög alatt van, amint az L sorozatú mozdonyok hajtórúdjának vizsgálati eredményei alapján ajánlották.

Az első esetben  $k$  értékének meghatározásánál az alábbiakat veszik:

$$J_y = \frac{J_y^I + J_y^{II} + J_y^{III}}{3},$$

ahol:  $J_y^I, J_y^{II}, J_y^{III}$  a hajtórúd keresztmetszetének inercianyomatékai az I., II., III. keresztmetszetekben.

Az I keresztmetszet az elülső hajtórúdfejnél, a II keresztmetszet az elülső fej nyílásának tengelyétől  $\frac{L}{\sqrt{3}}$  távolságban, a III keresztmetszet pedig a hátsó hajtórúd-fejnél van.

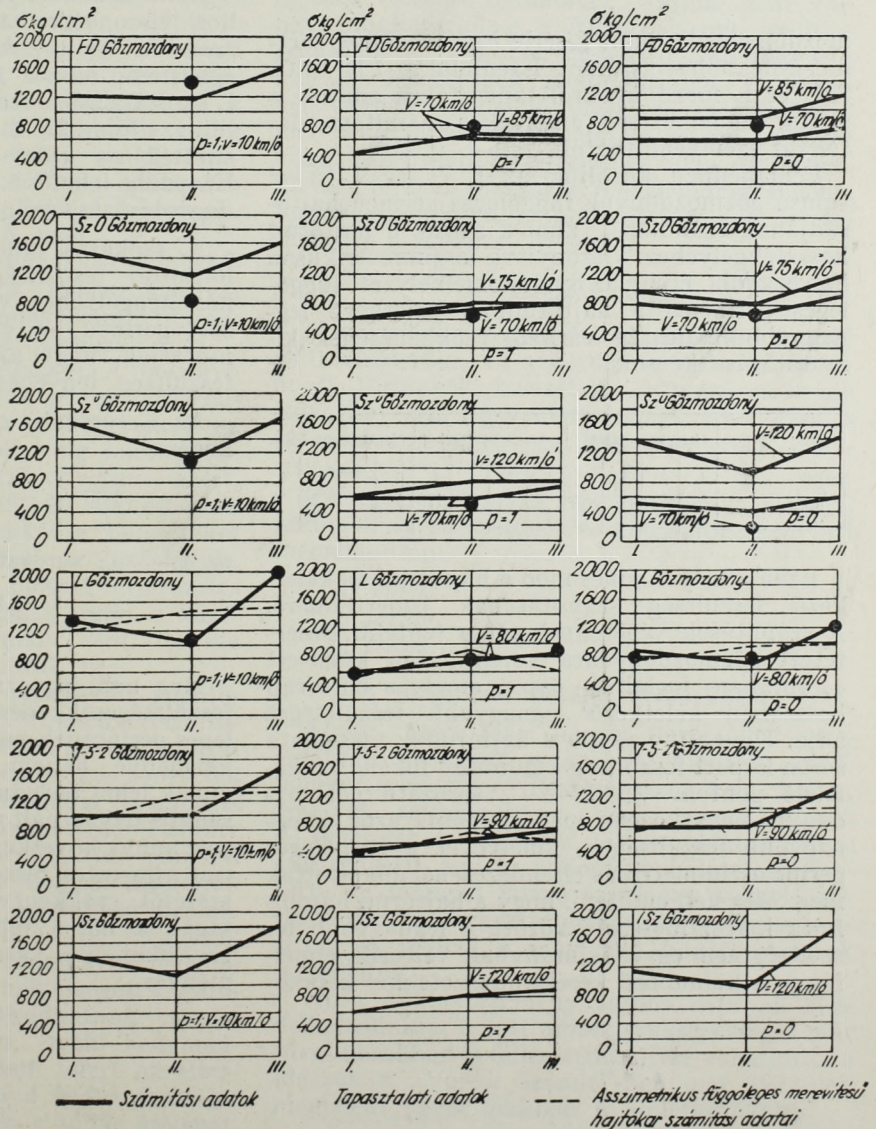
A második esetben a hajtórúd hátsó fejénél az excentricitás meghatározására a  $K$  érték megállapításánál az  $J_y^{III}$ -t veszik, majd egymástól meghatározzák a  $k'$  és  $e$  értéket. Amikor a hajtórúd elülső fejénél kívánják az excentricitást meghatározni, akkor a  $k$  értékül az  $J_y^I$ -t veszik, majd pedig egymást követően kiszámítják a  $k$ ,  $e$  és  $e'$  értékét.

A tájékozódás megkönnyítésére a hajtórúd összegezett feszültségének jeleit a keresztmetszet komponensei szerint az alábbiak során táblázatban foglaltuk össze ahhoz az esethez viszonyítva, amikor a számításoknál a hajtórúd hossz tengelyében érvényesülő nyomóerőt veszük figyelembe és a keresztmetszet az elülső hajtórúdfej nyílásának tengelyétől  $\frac{L}{\sqrt{3}}$  távolságban van. Ha a hajtórúd hossz tengelye

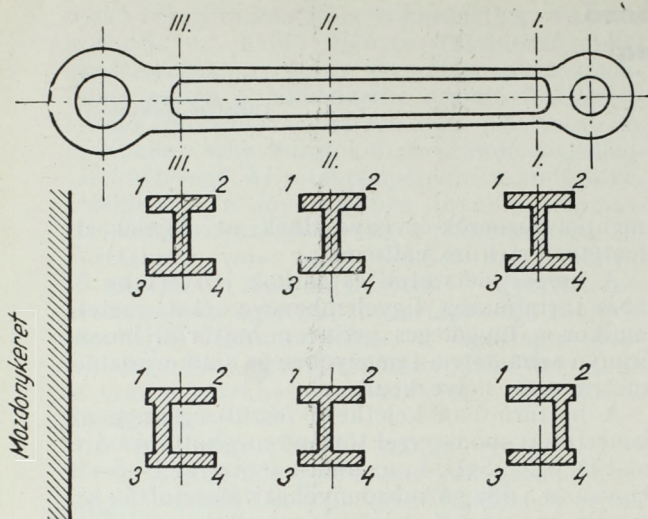
mentén húzóerők érvényesülnek, az előjelek elentétes értékűre változnak.

A keresztmetszetek és sarkok jelzését az 5. ábra tartalmazza, figyelembe véve azt az esetet, amikor a függőleges gerinc a hajtórúd hosszirányú szimmetria-tengelyében és amikor aszimmetrikusan helyezkedik el.

A hajtórúdban keletkező feszültségeknek az ismertetett módszerrel történő meghatározására az FD, SZO, SzU, L, az ulán-udeni gyár 1-5-2 típusú és a JSz gőzmozdonyokat választották ki, minthogy ezek a Szovjetunió mozdonyparkjának legfontosabb mozdonytípusai; az 1-5-2 gőz-



4. ábra. A hajtórúdban keletkező legnagyobb feszültségek



5. ábra. A keresztmetszetek és a keresztmetszetek sarkainak jelölése a gerinc szimmetrikus és aszimmetrikus elhelyezkedésénél

mozdony pedig mint kísérleti gőzmozdony tarthat érdeklődésre számot Ezenfelül az FD, SZO, SzU és L mozdonyokról tapasztalati adatok is állnak rendelkezésre, amelyek a számítási adatokkal szembeállíthatók.

Példaképpen közöljük az L és az 1-5-2 típusú gőzmozdonyok függőleges gerincű hajtórúdjának számítását, ahol a gerinc a hajtórúd hossz tengelyéhez viszonyítva aszimmetrikusan helyezkedik el. Ez az ilymódon elhelyezett függőleges gerincnél a hajtórúdban keletkező legnagyobb feszültség várható csökkenésének kimutatására készült.

	I keresztmetszet				II keresztmetszet				III keresztmetszet			
Sarkok.....	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
$P_n/F$ .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$M_x/W_x$ .....	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
$M_y/W_y$ .....	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+

Ezen a helyen nincs mód a hajtórúdban keletkező feszültség számításának ismertetésére. A számítások végeredményét a fentebb ismertetett gőzmozdonyokra vonatkozóan készített 4. ábrában foglaltuk össze, amely a hajtórúd hosszában keletkező legnagyobb feszültséget adja. Ugyanitt vannak a hajtórúdad vizsgálata során kapott feszültség különböző fokának megfelelő pontok. Az 1-5-2 sorozatú gőzmozdonyra vonatkozóan megtalálhatók azok a legnagyobb feszültségek, amelyeket a függőleges gerinc aszimmetrikus elrendezésénél állapítottak meg. Meg kell említeni, hogy a hajtórúd háromfajta keresztmetszete között a legnagyobb feszültség nem egyenes arányban változik, ennélfogva a különböző keresztmetszetekkel kapcsola-

latosan a görbe alakulása a 4. grafikon szerint csak feltételeesen fogadható el.

A tapasztalati és számítási adatok összehasonlítása azt mutatja, hogy ezek a legtöbb esetben kielégítő mértékben megegyeznek. Különösen megegyeznek az L sorozatú gőzmozdonyra vonatkozó adatok. Az L típusú gőzmozdony tapasztalati és számítási adatai között a legnagyobb eltérés a III keresztmetszetenél adódik, nyitott gőzszabályozóval kis sebesség mellett. A tapasztalati úton kapott feszültség értékehez viszonyítva az eltérés:

$$100 - \frac{2000 - 1877}{2000} = 6,15\%$$

ugyanaz a számított feszültséghez viszonyítva:

$$100 - \frac{2000 - 1877}{1877} = 6,57\%$$

Azt a körülményt, hogy a többi gőzmozdonyhoz viszonyítva az L sorozatú gőzmozdony számítási és tapasztalati adatai jobban megegyeznek, annak kell tulajdonítani, hogy az L sorozatú gőzmozdony hajtórúdjának vizsgálatát az utóbbi időkben végezték, amikor érvényesítették az előző vizsgálatok tapasztalatait. Ez pedig lehetővé tette, hogy a vizsgálatokat nagyobb alapossággal végezzék.

A szokásos elhelyezésű függőleges gerincű hajtórúd feszültségére, valamint a hajtórúd hossz tengelyéhez viszonyítva eltoltan elhelyezett gerincű hajtórúdad számítási adatai azt mutatják, hogy az utóbbiaknál a legnagyobb feszültség lényegesen csökken.

Az L sorozatú gőzmozdonyoknál ez a csökkenés:

$$100 - \frac{1877 - 1491}{1877} = 20,5\%$$

az 1-5-2 sorozatú gőzmozdonyoknál:

$$100 - \frac{1613 - 1339}{1613} = 17\%$$

Meg kell jegyezni, hogy mindkét esetben a feszültségcsökkenés nemcsak a hajtórúd függőleges gerincének másfajta elrendezésének következménye, hanem ezt bizonyos mértékig még annak lehet betudni, hogy a hajtórúd kialakításánál a felhasznált vasanyag elosztása megváltozott annak következtében, hogy eltérnek a hajtórúd vízszintes részének vastagított keresztmetszetétől, csökkentve a vízszintes lapja vastagságát a hátsó fejtől az elülső felé haladva. Ez valamelyes vasanyag megtakarítást is eredményez.

# A KÖZLEKEDÉSI BALESETEK MEGELŐZÉSÉÉRT

## *A közlekedési balesetek megelőzésének néhány szempontja*

MADARÁSZ ALADÁR és TORJAI BÉLA

A Közlekedéstudományi Szemle 1952. novemberi számában megjelent egyik cikk<sup>1</sup> bevezetőjében részletesen foglalkozott a közúti balesetek okaival. A cikk tartalmának megvitatása során felmerült az a kérdés: szükséges-e a balesetek fajtáit és körülményeit olyan részletességgel tárgyalni, mint az a cikkben van.

### **A baleseti okok vizsgálatának szükségessége**

Véleményünk szerint a balesetek fajtáinak, körülményeinek, elsősorban pedig okainak ilyen alapvető, sőt még ennél is részletesebb tisztázása feltétlenül szükséges. Szükséges egyrészt azért, mert akár személyek, szállított áruk, közlekedési eszközök, vagy útmenti létesítmények sérülnek meg, illetve pusztulnak el egy-egy baleset alkalmával, mindenképpen a népgazdaság károsodik. Ez a károsodás pedig termelési eszköz kiesését jelenti, amely tervgazdálkodásunk mai korszakában, amikor a másodpercekért, tervünk sikeréért harcolunk, semmiképpen sem engedhető meg.

Mindaddig, amíg a baleseti okok kiküszöböléséről megfelelő eszközök felhasználásával nem gondoskodunk, a károsodás állandó marad, illetve — ha nem is mindenkor párhuzamosan — együtt nő a forgalom növekedésével. A növekvő irányzatot mutató károsodás pedig feleslegesen pusztítja társadalmunk legfőbb értékét: az embert, anyagi szempontból pedig feleslegesen terheli népgazdaságunkat. Feleslegesen azért, mert ha megtaláljuk és főként ha alkalmazzuk azokat a módokat, amelyekkel a baleseteket megelőzhetjük, akkor leküzdjük azt az elavult, megalkuvó felfogást, hogy a baleset természetes következménye a közlekedésnek, amit a károsodás indoklásaként semmikor sem, de ma különösképpen nem fogadhatunk el.

Másrésről azért tartjuk rendkívüli jelentőségűnek az összes baleseti körülmény tisztázását, mert a különböző megelőzési módok kutatásának alapját elsősorban az empirikus ismeretek képezhetik. Ezt azután a racionális vizsgálatok hivatottak a megfelelő és kívánt eredményekre juttatni. Ha ugyanis kizárólag az elméleti ismeretek, az értelmi tudás alapján kísérjük meg az egyre súlyosabban jelentkező problémák megoldását, nem bizonyos, de még csak nem is valószínű, hogy az eredmények igazolni fogják ennek a törekvésnek helyességét. Ugyanakkor viszont nem támaszkodhatunk csupán tapasztalati megfigyeléseken, érzéki benyomásokon alapuló ismeretekre sem, mert az elmélet, vagyis az értelem adja a tudás formáját és a tapasztalat az érzékelés, a tudás anyagát.

Anyag forma nélkül, forma anyag nélkül nem igazi ismeret és ha a különböző balesetmegelőzési intézkedések nem járnak kellő eredménnyel, úgy az okokat az e téren mutatkozó hiányosságokban is kell keresnünk.

A balesetek okainak és megelőzési módjának kutatása nem egyedülálló jelenség a közlekedés területén, hiszen Pártunk és kormányzatunk a munkásvédelem terén minden vonatkozásban igen erélyes és hathatós intézkedéseket tesz. Megelőzőként védőberendezéseket kell létesíteni minden olyan munkahelyen, ahol a baleset veszélye fennállhat. Vajjon nem épp úgy munkaeszköz-e a közúti jármű, mint a gőzkalapács, vagy a hegesztő berendezés a baleseti lehetőségek szempontjából, amelyeknél vannak megfelelő megelőző intézkedések, melyeket tapasztalati adatok és tudományos vizsgálatok alapján létesítenek? Ha nincsenek, ill. ha a fejlődés mai fokán már nem megfelelőek, helyes vizsgálatok alapján újakat kell teremteni. Ez a fejlődés törvénye.

### **A balesetek okai**

A balesetek megelőzésének módjait kutató előtt elsősorban az a kérdés vetődik fel, hogy miért történnek balesetek. Milyen ok vagy okok következményeként jönnek létre ezek a társadalomra káros és kiküszöbölendő jelenségek.

Kétségtelen, hogy a vizsgálatoknak az alábbi három tényező szerepét és kölcsönhatásait kell megállapítani:

1. az ember,
2. a jármű,
3. a pálya.

### **A megelőzés módjai és eszközei**

Ahhoz, hogy fenti három tényezőnek vizsgálata a megfelelő megelőzési módokat eredményezze, vagyis rávilágítson azokra az okokra, amelyek egymagukban vagy összességükben a baleseteket előidézik, olyan adatgyűjtésre van szükség, ami az előfordult balesetek létrejöttében szerepet játszó tényleges pszichológiai, fiziológiai és technikai jelenségeket képes rögzíteni és amiből a megfelelő következtetések levonhatók.

Ilyen adatgyűjtemény sajnos nem áll rendelkezésünkre, holott annak szükségességét már jóval korábban is felismerték. Erre vonatkozóan idézzük a „Városi Szemlé”-ben már 1932-ben megjelent egyik cikkből<sup>2</sup> a következőket:

<sup>2</sup> Dr. Várszeghy János: Közúti forgalmi balesetek Budapesten.

<sup>1</sup> Szabó Dezső: A közúti közlekedés biztonsága.

„A balesetek okának megállapítása lenne a baleseti statisztikának egyik legfontosabb és legerdekesebb feladata. Az okok pontos meghatározása azonban néha leküzdhetetlen akadályokba ütközik, mert a balesetnél közrejátszó okok felderítéséhez néha hónapokig tartó nyomozás, megfelelő tanúk kihallgatása szükséges. Ennek a hosszabb időre terjedő hatósági eljárásnak pedig a végét bevárni nem lehet, mert ezzel egyrészt az adatok csak nagyon megkésve kerülnének feldolgozásra, másrészt a legnagyobb elővigyázatosság mellett is tág tere nyílna kettős számbavételnek. Ezért meg kell elégednünk azokkal az adatokkal, amelyeket a hatóságok a baleset megtörténtekor a tényállás mérlegelése alapján jelentenek be.”

Közlekedésünk az idézett cikk megjelenése óta eltelt 22 év — elsősorban pedig a felszabadulás óta eltelt 8 év — alatt hatalmas fejlődésen ment keresztül. Ezzel szemben a baleseti statisztika — az okokat felderíteni hivatott adatszolgáltatás — nem fejlődött a közlekedéssel párhuzamosan és emiatt nem felel meg a fejlődés követelményeinek.

A baleseti adatfelvétel elsősorban és szinte kizárólag az emberi tényező szerepét igyekszik tisztázni; vizsgálja a technikai tényezők közül a járművet, de a másik technikai tényezőt, a pálya befolyását csak igen felületesen veszi figyelembe. Legfőbb célja ugyanis a bűnösség megállapítása, nem pedig a műszaki megelőzés módjainak kutatása. A baleseti jelentések (helyszínrajzok, némely esetben fényképek) tehát kizárólag a rendészeti, ill. a büntető hatóságok használatára szolgálnak, holott ez az igen sok esetben már jelenlegi formájában is értékes adatgyűjtemény — egyenként és a megfelelő szempontok szerinti csoportosításban — lenne hivatott a megelőzési módok vizsgálatának nélkülözhetetlen anyagát, a baleseti okokat feltárni. Különösen hasznosíthatóvá válna a baleseti adatfelvétel, ha a megkívánható mértékben foglalkozna az említett három baleseti alaptényező szerepével, az összes megállapítható kölcsönhatásokkal és ezzel egyrészt kiegészítené az eddigi ismereteket, másrészt az újabb problémák felvetésével állandóan bővítésre lehetséges biztositana a megelőzési módok továbbfejlesztésére.

Az ismert baleseti tényezők szerint a megelőzési módok befolyást gyakorolhatnak az emberre

*nevelés útján,*

a járműre és a pályára

*műszaki úton.*

Ezeknek a módoknak a kiegészítői a rendészeti intézkedések, amelyeknek szükségessége és mértéke a műszaki megelőzési módokkal fordított arányban áll. Amilyen mértékben fokozni tudjuk a közlekedés biztonságát műszaki eszközökkel, oly mértékben csökken a rendészeti intézkedések szükségessége. Ha viszont a járművek és főként a pálya kevés biztonságot nyújtanak, akkor sok

jogszabály, korlátozó és tiltó rendelkezés, valamint állandó, szigorú, sokrétű és költséges ellenőrzés szükséges. Ezek időnként esetleg eredményesek lehetnek, de egymagukban sohasem képezhetik a közlekedés biztonságának szilárd alapját.

## A nevelés

A nevelés hivatott megteremteni a közlekedési fegyelmet. Ez a múltban úgszólván teljesen elhanyagolt és csak büntetési formájában megnyilvánuló megelőzési mód rendkívül nagy figyelmet érdemel. Bár eredményessége nem mérhető könnyen, az a cél, amelyet el akarunk érni, azt követeli, hogy ne csak ötletszerűen alkalmazzuk, hanem a természeti, társadalmi és egyéni hatások összességével hozzásegítsük az emberi képességeinek fokozottabb kifejlesztésére a veszélyek kellő időben történő felismerésére, valamint a helyes cselekvésre, ill. magatartásra.

A büntetés, mint mesterséges és nem természetes nevelési eszköz, nem nevezhető tisztán megelőzési módnak, mert — mint már elkövetett szabálysértés következménye — csak a további helytelen magatartásra szolgál intő példaként.

A nevelési munkának főként oda kell irányulnia, hogy a kinematika általános törvényei a mindennapi és rendszeres gondolkodás alkotó részeivé váljanak. Amíg a matematika és a geometria *alapfogalmai* szinte szerves részei mindennapi gondolkodásunknak, addig a fizikai tudományok alapfogalmai még meglehetősen újak az emberiség előtt, legalább is olyan értelemben, hogy az agyvelőknek ezekhez a törvényekhez való atavisztikus alkalmazkodása még nem vált eléggé általánossá. A mozgás törvényei még annyira újak a köztudatra nézve, hogy ösztönszerű elsajátításuk üteme nem felel meg a követelményeknek.

A közlekedési eszköz addig, amíg ezen törvények keretein belül a törvények által megszabott pályán és környezetben kerül használatba, valóban hasznára válik az embernek, illetve a társadalomnak. Abban a pillanatban azonban, amikor valamilyen ok miatt a mozgás törvényeinek megszegésére kerül sor, a közlekedési eszköz a benne felhalmozott, gyakran igen nagy energiákat nem az ember hasznára, hanem kárára, sőt megsemmisítésére fordítja.

Ezért korunk elsődrendű követelése, hogy a mozgás törvényeit minden jelenségre következetesen alkalmazzuk, vagyis hogy az emberi elmét tudatosan hozzá alkalmazzassuk a jelenségek általános törvényeihez.

A természetes nevelőeszközöket:

*az oktatást,  
a példaadást,  
a szoktatást*

az életkornak és az értelmi fejlettségnek megfelelően kell alkalmazni.

A gyakorlati eljárási módoknál a sajtó (újságok, valamint propaganda-kiadványok), a film, a rádió, igen sok lehetőséget biztosíthat.

Ugyancsak a nevelés szolgálatába kívánják állítani tömegforgalmi helyeken a *megafonokat*, hogy a szabálytalanságokra a helyszínen, a nyilvánosság előtt rámutathassanak. Lélektanilag *talán* helyes az elképzelés, egyéb szempontok mérlegelése alapján azonban véleményünk szerint — bár a megafon bizonyos esetekben, alkalmi tömegmegmozdulásoknál hasznos — ez a mai megoldásában nemcsak hogy helytelen, de határozottan *káros* is lehet. Állításainkat a következőkkel kívánjuk alátámasztani.

A hatóságok igen helyesen, erélyes intézkedésekkel törekszenek az utcai zajok csökkentésére, ill. a lehetőség mértékén belüli teljes megszüntetésére. Szükséges ez azért, mert az utcai zajok nagy mértékben és károsan veszik igénybe a környék lakóinak, dolgozóinak, valamint az utcán közlekedőknek idegrendszerét és ezzel csökkentik a munkaképességet, mert idő előtti fáradtságot okoznak. A járművek vezetőinek, de általában minden közlekedő személynek teljes figyelmét a forgalomra kell összpontosítani, ha zavartalanul és biztosan akarja úti-célját elérni. Minden olyan körülmény, amely bármi módon eltereli a forgalomról a figyelmet, baleseti veszélyt rejt magában. Ezenfelül pedig most már konkrétan a megafonokkal kapcsolatban, kétségtelenül meg kell állapítanunk, hogy nemcsak a közlekedők figyelmét vonja el magától a közlekedésről, hanem az utca zaját is szinte tűrhetetlen mértékben fokozza. Következésképpen az érzékszervekre, éppen azokon a helyeken, ahol a forgalom intenzitása miatt a legnagyobb figyelemre lenne szükség, fárasztólag hat. Így a baleseti veszélyt *nemhogy csökkentené, de feltétlenül növeli*. Meg kell még jegyeznünk, hogy a személyeknek és járműveknek ezeken a helyeken való tartózkodása szükségszerűen igen rövid, és ez az idő amúgysem elegendő a célul kitűzött oktató megjegyzésekre.

### Műszaki eszközök

A baleset-megelőzés módjainak másik nagy csoportját alkotják a műszaki intézkedések. Ezeket két szempontból vizsgálhatjuk:

1. a járművek és
2. a pálya

szempontjából.

A járművekkel kapcsolatos kérdésekkel cikünk keretében nem kívánunk részletesen foglalkozni, mert ez főleg a járműtervezés feladata. Általában hazai viszonylatban csupán az alábbi megjegyzéseket tartjuk szükségesnek, a következők előrebocsátása mellett.

A közúti járműveket 2 főcsoportra oszthatjuk:

1. pályához kötött és
2. pályához nem kötött járművek.

Alapelvként kell megállapítanunk, hogy egyik járműfajtaival szemben sem támaszthatunk a biztonság szempontjából alacsonyabb követelményeket, mint a másikkal szemben. Forgalm-biztonsági rendelkezéseink például előírják az irányjelző kötelező alkalmazását, ennek ellenére villamos vasútaink különösen vidéki városainkban, de még Budapesten is, minden előzetes jelzés nélkül, gyakran teljesen váratlanul változtatják meg irányukat. Tehergépkocsikon éppen nehezebb mozgásuk miatt előírás a visszapillantó tükör. A lényegesen nehezebb és kitérésí lehetőségeiktől megfosztott villamoskocsik vezetője el kell engedje járműje menetszabályozóját vagy fékjét, ha meg akar győződni a mögötte vagy mellette lévő forgalomról. Ez két kiragadott példa csupán az azonos követelmények felállítása szempontjából. Még néhány hiányosságra rámutathatnánk, amelyeket a fennálló és véleményünk szerint is helyes irányba haladó rendelkezések ellenére sem szüntettek meg. Aki azonban figyelemmel kíséri az idevonatkozó események alakulását, láthatja, hogy közlekedésrendészeti hatóságaink a gépjárművek műszaki ellenőrzése terén — mely a balesetmegelőzés szempontjából a következőkben tárgyalásra kerülő pályaműszaki tényezővel a legszorosabb kapcsolatban áll — már igen alapos, jó munkát végeznek, bár a közúti villamosvasutak ellenőrzésére még nem tértek rá.

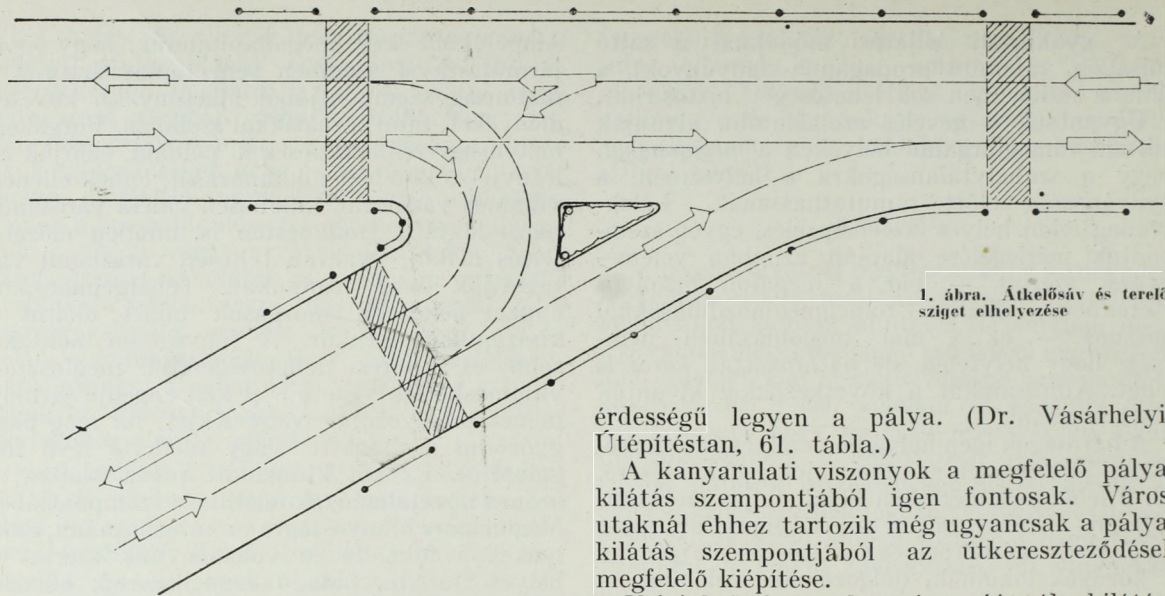
Fel kell azonban hívnunk a figyelmet arra, hogy ne elégedjenek meg a jelenlegi eredményekkel, vizsgálati módszerekkel, mert a járművek és velük a forgalom fejlődése állandó és elég gyors ütemű. Éppen ez a fejlődés indított bennünket arra, hogy a következőkben részletesen foglalkozzunk a pályával kapcsolatos és a közlekedés biztonságát befolyásoló tényezőkkel.

A biztonságos közlekedés és a pálya kapcsolata több tényező befolyásolja.

a) A *pálya burkolata* befolyásolja a járművek és a pálya közötti súrlódási tényező értékét. A különféle burkolatoknak nagy irodalma van. Magyar nyelven elégséges, ha utalunk dr. Vásárhelyi Boldizsár „Útépités tan” című könyvére, ahol ez a kérdés minden részletében megvilágításra kerül.

b) A *pálya keresztmetszeti mérete* és a *pályán lévő létesítmények*.

Az útpálya keresztmetszetét mindig egészszámú nyomszélességeknek megfelelően kell megállapítani, még abban az esetben is, ha ezzel a járda esetleg túlméretezetté válna. Túlméretezett járda esetében még mindig módunkban áll a gyepesítés és ezzel az utcakép barátságosabbá tétele. Ellenkező esetben, ha az útpálya szélessége a szokványos nyomszélességnek nem egészszámú többszöröse, a járművezetők részére bizonytalan helyzet áll elő és ez baleseti veszélyt rejt magában. A baleset megelőzése pedig a tervezésnél kezdődik.



1. ábra. Átkelőszáv és terelősziget elhelyezése

Az előbb elmondottak előrebocsátása után néhány keresztmetszeti adatot kívánunk rögzíteni. Az eddigi gyakorlat szerint a járművek haladó nyomát 3,0 m, a leálló nyomot pedig 2,5 m szélességgel vettük számításba. A járművek szélességi méreteinek bizonyos mértékű növekedése, valamint még a városi útvonalakon is engedélyezett magasabb sebesség következtében ez ma már a biztonság követelményeit nem elégíti ki és ezért ezen méreteknek 0,5 m-rel való emelését tartjuk szükségesnek minimalisan a városok gyűjtő- és forgalmi úthálózatában. Az így megállapítandó 3,5 illetve 3,0 m széles sávok ma már általában egész Európában elfogadottak. A régi méretek szerinti tervezés véleményünk szerint csak az átmenő forgalomtól mentes lakóutcaiban engedhető meg.

#### Utak keresztmetszeti adatai

Az út fajtája	Haladó nyomok min.		Leálló nyom			Teljes min. szélesség
	száma	mérete	szüks.	száma	mérete	
Főforgalmi út	4	3,5	igen	2	3,0	20,0
Forgalmi út	2	3,5	igen	2	3,0	13,0
Gyűjtőút	2	3,5	igen	2	2,5	12,0
Lakóút	2 (1)	3,0	igen	2 (1)	2,5	5,5
Különleges út	2 (1)	3,0	nem feltétl.	1-2	2,5-3,0	5,5

A pálya *emelkedési és kanyarulati viszonyai* szintén fontosak a balesetelhárítás szempontjából.

Az emelkedési viszonyok biztonságot befolyásoló tényezője a megfelelő burkolat megválasztásánál jelentkezik. Fontos az, hogy a legkedvezőtlenebb viszonyok között is kellő

érdességű legyen a pálya. (Dr. Vásárhelyi: Útépités, 61. tábla.)

A kanyarulati viszonyok a megfelelő pályakilátás szempontjából igen fontosak. Városi utaknál ehhez tartozik még ugyancsak a pályakilátás szempontjából az útkereszteződések megfelelő kiépítése.

Utjaink külső szakaszain a jó pályakilátást ma már szinte kivétel nélkül biztosítják. Nem mondhatjuk azonban ezt el a belterületi, városi szakaszokon. Sajnos, városainkban ezt a kérdést elég mostohán kezelték és még ott sem fordítottak kellő gondot az arra illetékesek, ahol a meglévő műszaki adottságok fennállása mellett csak a hatályban lévő rendelkezéseknek kellett volna érvényt szerezni. Példaként említhetjük meg kereskedelmi szerveinknek különösen a nyári idényben történő utcai árusításait, amelyek a higiénia legegyszerűbb követelményeinek semmibe vévése mellett a közlekedés biztonságát alaposan csökkentik.

Beszélhetnénk még az üzletek előtt tárolt ládahegyekről, feleslegesen az utcán hagyott kihasználatlanul heverő építőanyagokról stb. Hosszú lenne mindezen dolgok felsorolása, amelyeket ily módon az utcákon tárolnak, ezzel a szabad kilátást akadályozzák, baleseti okul szolgálnak — végső fokon tehát, véleményünk szerint, kimerítik a „veszélyeztetés” fogalmát.

Az előbb elmondottakban a szabad kilátás fontosságára kívántunk rámutatni. Ez azonban nem teljesen önálló követelménye a biztonságos közlekedésnek. Szorosan kapcsolódnak ehhez a *pályán lévő, illetve pályamenti létesítmények.*

Igen sok balesetet okoznak az útpályán keresztülhaladó gyalogosok. Mind a hazai, mind a külföldi szakirodalomban találkozunk azzal a megállapítással, hogy a kocsiján átkelő gyalogjárókból hiányzik a kellő biztonságérzet és a járművek közeledésére reflexszerűen — rendszerint azonban helytelen reflexszel — reagálnak. Ez annak a következménye, hogy a gyalogjárókban még mindig nem tudatosítottak a kinematika alapvető követelményei, amelyek korunk sebességei mellett elengedhetetlenek. Ennek következménye tehát a biztonságérzet hiánya.

A biztonságérzetet szolgálják a kijelölt gyalogátkelő sávok. Az útpályán ugyanis általában

a járműveké az elsőbbség, ezekben a kijelölt sávokban azonban megfordított a helyzet. Természetesen szükséges ehhez az is, hogy megszűnjék a gyalogjárók felelőtlen szaladgálása az útpálya különféle pontjain és az útpályát csak a kijelölt helyeken kerékezzék. Egyes államokban ezt úgy próbálták elérni, hogy az átkelő sávon kívül történt balesetekért, még ha szenvedője volt is, a gyalogost tették felelőssé.

### Gyalogátkelő sávok

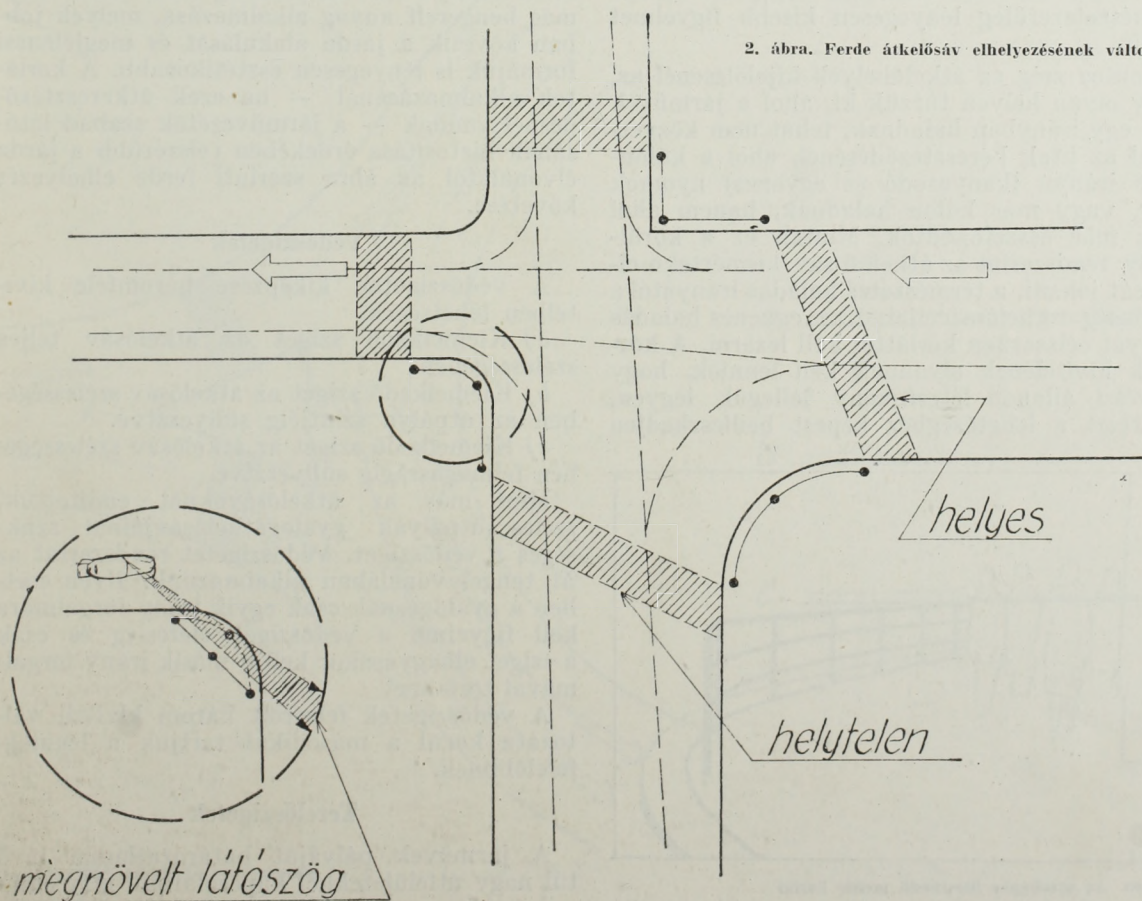
A baleseti veszély kiküszöbölése, illetve minimumra csökkentése céljából a gyalogosok forgalmát bizonyos mértékben korlátozni, tehát pályájukat tervezni kell. Erre is érvényes azonban az a forgalom tervezésével kapcsolatos általános megállapítás, hogy a forgalmat befolyásoló létesítmények annak természetes lefolyását biztosítsák és csak a legkisebb mértékben legyenek kényszerítőek. A tervezésnél azonban figyelemmel kell lenni mind a pályát (átkelő sávot) használó gyalogosok, mind pedig a keresztező járművek kívánalmaira (féktávolság, láthatóság).

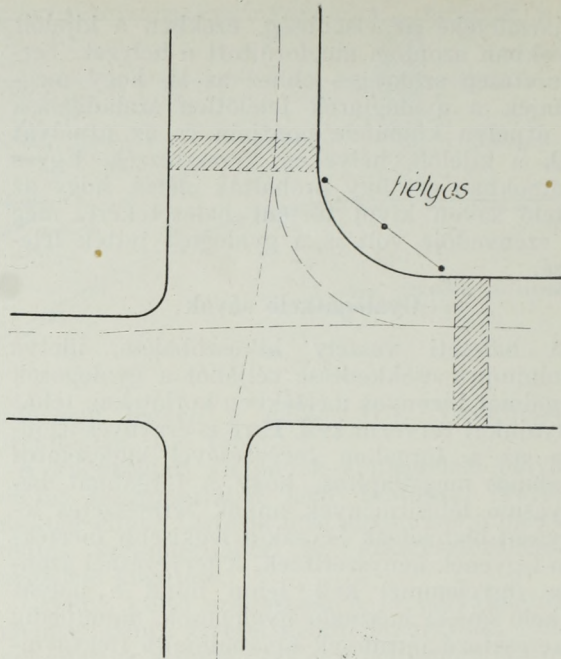
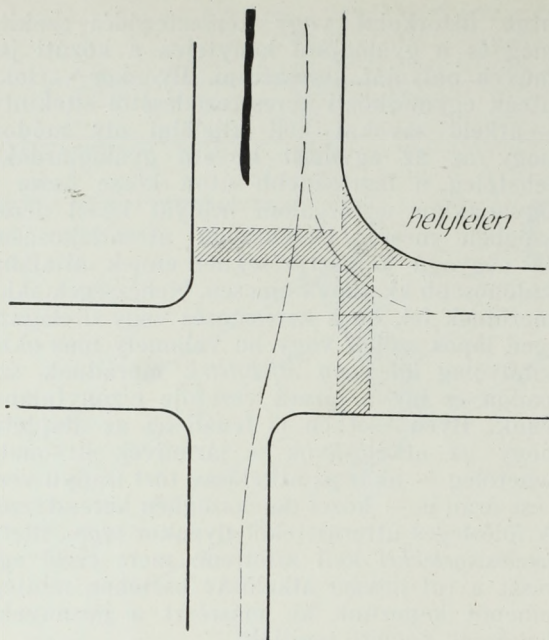
A gyalogjárók közlekedésének bizonyos mértékű korlátozása az előbbieken alapján személyes biztonságuk megóvása és ugyanakkor a járműforgalom viszonylagos zavartalan leonyolítása céljából ott szükséges, ahol a gyalog-

utat úttorkolat vagy kereszteződés szakítja meg és a gyalogjáró kénytelen a közúti járművek pályáját keresztezni. Ilyenkor — lakóutcák egymásközi kereszteződésétől eltekintve — átkelő sávokat kell kijelölni oly módon, hogy az az egymást követő gyalogjárdákat lehetőleg a legrövidebb úton kösse össze és ugyanakkor a forgalom irányát közel derékszögben messe. Derékszögű útesatlakozásnál és négyágú keresztezéseknél ennek általában különösebb akadálya nincsen. Nehézségek akkor merülnek fel, ha a keresztezés vagy útelágazás igen lapos szögű, vagy ha valamely más okból kifolyólag *túl nagy útfelületek* maradnak szabadon és így a jármű vezetője bizonytalanná válik. Ilyen esetben is fenáll az az alaptétel, hogy az átkelő sávok a járművek útvonalat lehetőleg — akár az átkelő sáv tört irányú vezetése árán is — közel derékszögben kerékezzék. A fölösleges útterületeket ilyenkor *pédő*-, illetve *terelőszíjak*kal kell kitölteni, mert ezzel egyrészt a túl hosszú átkelő sáv esetében mintegy pihenőt képezünk ki, másrészt a járműveket *határozott pályára* tereljük.

Az átkelő sáv kitűzésével kapcsolatban még a következőket kell megjegyeznünk. Amennyiben valamilyen oknál fogva a derékszögű vonalvezetés nem lehetséges, csak olyan ferdeirányú sávot jelöljünk ki, amelyik az átkelő gyalogoshoz képest bal irányból jövő forgalommal

2. ábra. Ferde átkelő sáv elhelyezésének változatai





3. a) b) ábra. Derékszögű átkelősáv elhelyezésének változatai

hegyesszöget zár be. Így a járdáról lelépő gyalogos bizonyos szög alatt szembetalálja magát a járművekkel, tehát önkéntelenül is észreveszi őket; ellenkező esetben viszont a járművek hátulról közelítik meg és ezekre természetesen lényegesen kisebb figyelmet fordít.

Fontos még az átkelőhelyek kijelölésénél az, hogy olyan helyen tűzzük ki, ahol a járművek már egy irányban haladnak, tehát nem közvetlenül az utak kereszteződésénél, ahol a különböző irányú (kanyarodó és egyenes) nyomok még, vagy már külön haladnak, hanem ahol ezek már összefonódtak. Miután ez a körülmény rendszerint az átkelési sáv kismértékű eltolását jelenti, a természetes haladás irányától a közönség terhelése céljából az egyenes haladás irányát célszerűen korláttal kell lezárni. A korlátok kivételének olyannak kell lenniök, hogy egyrészt állandó létesítmény jellegük legyen, másrészt a lehetőséghez képest beilleszkedjen

az utcaképhez. Hazai gyakorlatunkból megállapíthatjuk, hogy a legkevésbé esztétikus és a legkevésbé célszerű az itthon alkalmazott lánckorlát. Sokkal megfelelőbb lenne erre a célra könnyű csövek, illetőleg idomvasak, vagy más hengerelt anyag alkalmazása, melyek jobban követik a járda alakulását és megjelenési formájuk is lényegesen esztétikusabb. A korlátok alkalmazásánál — ha ezek útkereszteződésnél vannak — a járművezetők szabad látásának biztosítása érdekében célszerűbb a járda élvonalától az ábra szerinti ferde elhelyezést követése.

### Védőszigetek

A védőszigetek kiképzése háromféle kivételben lehetséges.

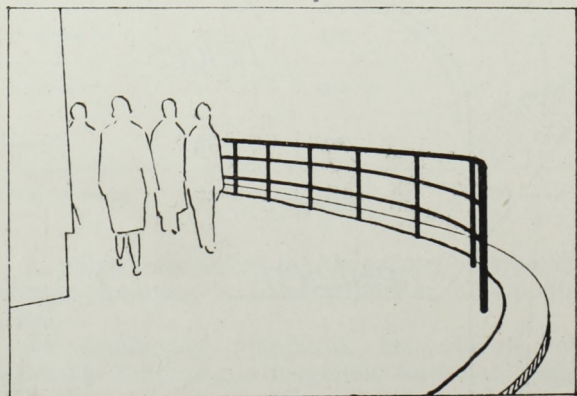
- a) Kiemelkedő sziget az átkelősáv teljes szélességében.
- b) Kiemelkedő sziget az átkelősáv szélességében az útpálya szintjéig süllyesztve.
- c) Kiemelkedő sziget az átkelősáv szélességében félmagasságig süllyesztve.

Mint már az átkelősávoknál említettük, széles útpályák gyalogátkelősávjainál szükséges a védősziget. Védőszigetet rendszerint az út tengelyvonalában alkalmazunk. Ilyen esetben a gyalogosnak csak egyik irány forgalmára kell figyelnie a védősziget eléréséig és csak a sziget elhagyásakor kell a másik irány forgalmával törődnie.

A védőszigetek felsorolt három kiviteli változata közül a másodikat tartjuk a legmegfelelőbbnek.

### Terelőszigetek

A járművek pályáját határozatlanná tévő túl nagy útfelületekkel kapcsolatban már említ-



4. ábra. Az utcaképhez illeszkedő merev korlát

tést tettünk a terelőszigetekről a védőszigetekkel együtt. A kettő között a különbség az, hogy a terelőszigetek kizárólag a járművek pályáját teszik határozottá, míg a védőszigetek az előbbieket szerint az átkelőhelyet is biztosítják. A terelőszigeteket ezek szerint ott alkalmazzuk, ahol az útfelületek túl nagyok, vagy szélességük nem egészszámú többszöröse egy forgalmi sávnak. A tört méretű sávot kell ilyenkor szigettel kitölteni. A jármű vezetőjében ugyanis bizonytalan érzést kelt az, ha járműve közelében haladási irányának megfelelő határozott vonalat nem lát, illetve a pályaszélesség változása következtében az addigi határozott vezetővonal megszűnik.

A terelősziget tehát az előbbieket szerint kizárólag a járműközlekedés biztonságosabbá tételét szolgálja, gyalogosok rajta nem közlekednek, ezért ha méretük megengedi, gyepesíteni kell. Alakjukat a forgalmi sávok geometriai helyzete szabja meg. Többnyire ívek határolják.

### Perronszigetek

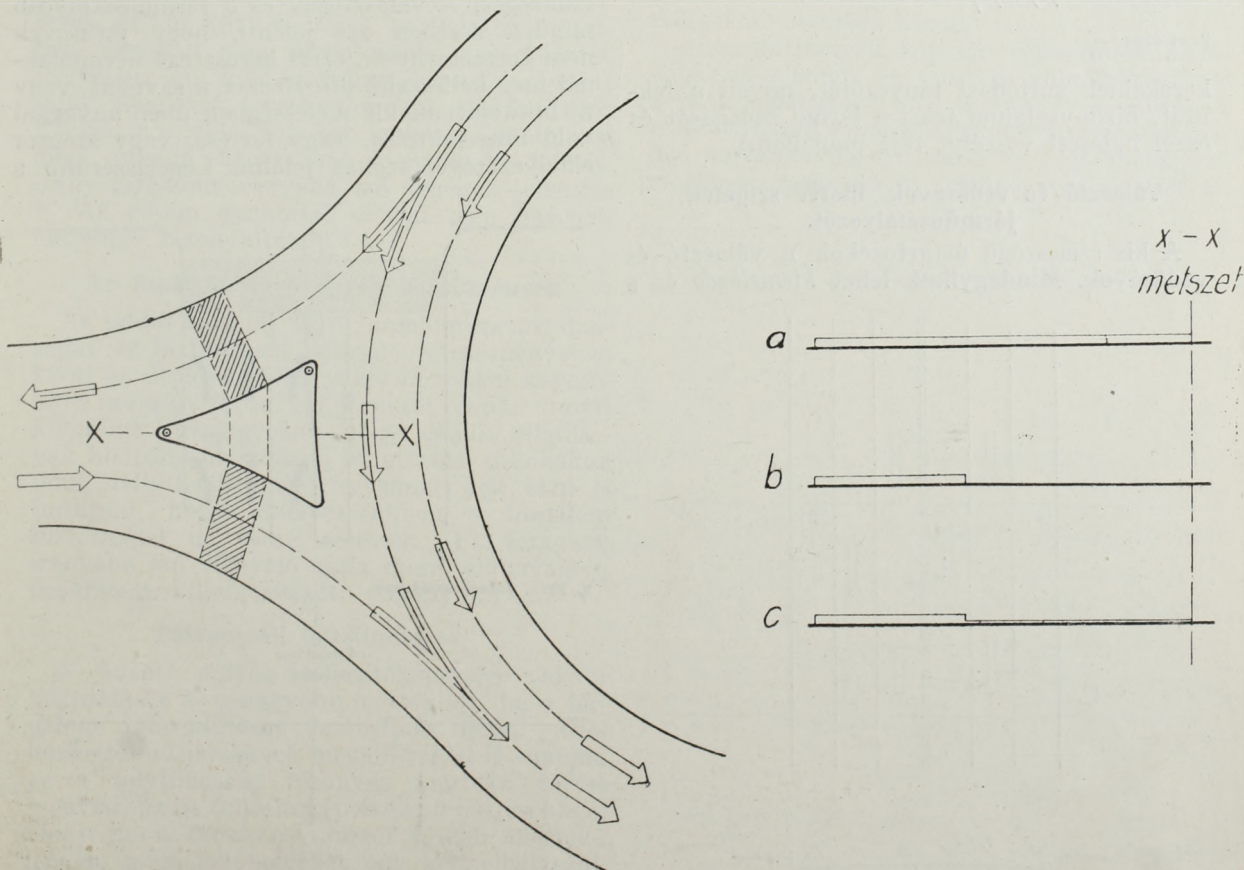
Az útpályán alkalmazandó szigetek következő csoportjába tartoznak a megállóhelyi járdaszigetek. Ezek az útpálya keresztmetszetének közepén fekvő villamosvasúti pályák megállóhelyeinél szükségesek. Természetszerűleg alkalmazásuk csak akkor helyes, ha a járdasziget külső széle és a járda közt a forgalomnak meg-

felelő útpálya marad szabadon. Méretüket a megállóhely utasforgalma és a közlekedő vonatok hossza, valamint sűrűsége határozza meg. Minimális szélességi méretük 1,50 m. A forgalommal szemben fekvő végüket hegyesszögben kell kiképezni és célszerű ezenkívül nagyszilárdságú terelőhatású védőberendezésekkel ellátni.

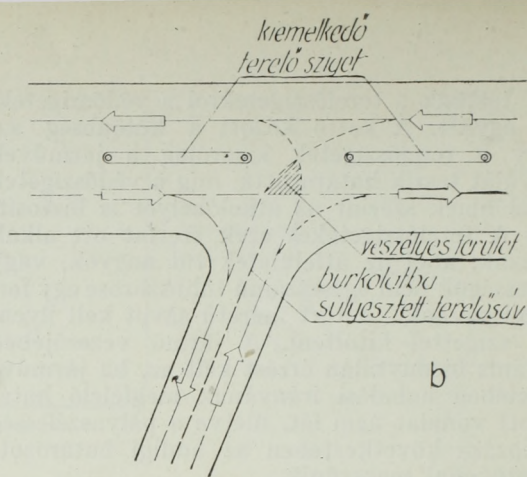
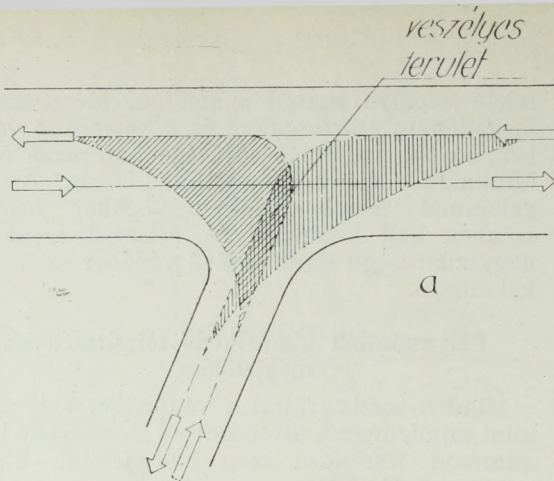
### Pályaszintből kiemelkedő létesítmények megjelölése

Mind a terelő-, mind a védőszigeteket, valamint mindennemű útfelszíntől kiemelkedő létesítményt feltűnően meg kell jelölni, illetve világítani. Ha külön megvilágításuk nem szükséges, minimális követelmény, hogy szegélyüket a járművek közeledésének irányából fehér-fekete csikozással jelöljék, mert ez a lámpa ráeső fényénél is a legszembetűnőbb. Azért is célszerű ez a jelölési mód, mert a fehér-fekete csikozás havas időben is feltűnő, amíg a hó magassága nem takarja el az építményt. Természetesen minden jelölés illuzórikussá válik, ha az útpálya tisztántartásáról kellő gondoskodás nem történik, mert a magas hó a szegélyeket eltakarja.

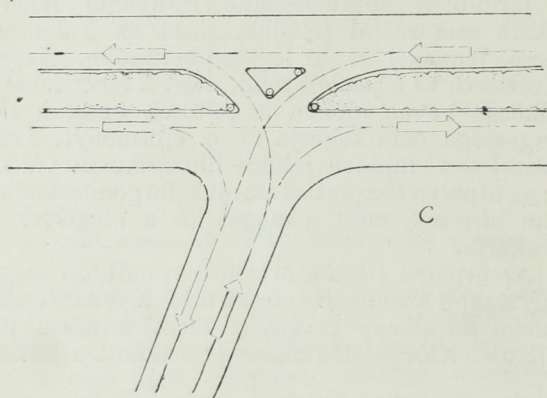
(Az útpálya tisztántartására vonatkozó megjegyzésünk azonban nemcsak a hóra vonatkozik, hanem általános érvényű, mert minden az útfelületen lévő tisztátalanság csökkenti a jármű



5. ábra. Tört átkelőszáv védőszigettel



6. a) b) ábra. Terelőszigetek alkalmazása úttorkolatnál

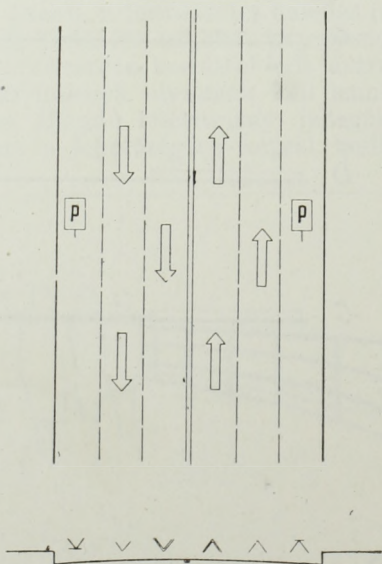


6. c) ábra

kerekeinek súrlódási tényezőjét, növeli a fékutat, bizonytalaná teszi a jármű mozgását és ezzel baleseti veszélyt rejt magában.)

### Választó- és védősávok, illetve szigetek, járműosztályozók

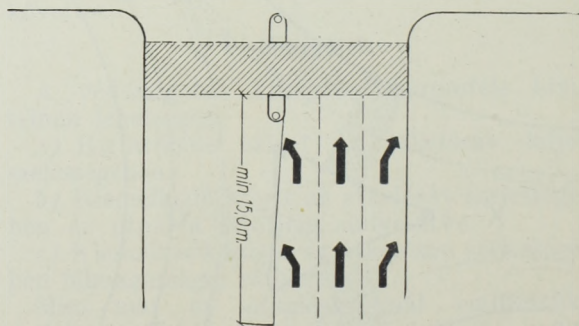
A kis szélességű úttartozékok a választó- és védősávok. Mindegyikük lehet *kiemelkedő* és a



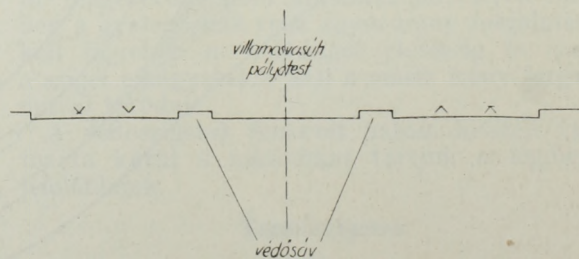
7. ábra. Osztósáv és többsoros haladás jelzése

pályaszintbe *süllyesztett*, illetve *arra festett*. Ott alkalmazzuk ezeket, ahol az útpálya kanyarlati, szélességi, vagy egyéb viszonyai miatt *szűkessé* válik a járművek irányítása. Ilyen esetekben ugyanis a járművek mozgását a biztonságos közlekedés érdekében az útpálya egy bizonyos részére korlátozzuk.

Ilyen korlátozás vagy az útpálya nagy szélessége és intenzív forgalom mellett párhuzamos haladás esetén, vagy pedig át nem tekinthető kanyarokban és a nagy ívben kanyarodással történő megfordulás tiltása esetén az út közepvonalának kijelölése, illetve kanyarodó és egyenes irányú forgalom szétválasztása céljából szükséges. A választósáv és a járműosztályozó minden esetben azt jelenti, hogy járművek nem keresztezhetik, ezért keresztező útvonalaknál meg kell szakítani. Ezeket a sávokat vagy a burkolatnak kis szélességben más anyaggal való megszakítása, vagy festése, vagy szög sor elhelyezésével szokás jelölni. Legcélszerűbb a



8. ábra. Járműosztályozó



9. ábra. Védősáv

főburkolat anyagától elütő idegen anyaggal való jelölés. Lehetőleg azonban ez az idegen anyag is valamilyen burkolatfajta legyen és szöglet, illetve szögsort csak akkor alkalmazunk, ha más már nem lehetséges. A festés, bár a leggyakrabban használt jelölési mód, hazai viszonyaink között jelenleg nem eléggé kielégítő, mert gyors kopása miatt állandó fenntartási munkát igényel. Amennyiben a kísérletek során megfelelő tapadó képességű festőanyag, még inkább azonban a burkolat többi részével teljesen azonos szerkezetű, más színű anyag előállítható, ez lenne a legcélszerűbb megoldás. Amennyiben az útpálya szélessége megengedi, a választósávokat a járdaszegélyekkel azonos magasságú, kiemelt sávként kell kiképezni. Az ilyen választósávokat *osztósávoknak* nevezzük és főként autópályáknál kerülnek alkalmazásra. Célszerűen alkalmazható és alkalmazni kell olyan nagy szélességű városi útjainkon is, ahol közúti vasúti közlekedés van és ez az útpálya nagy szélessége folytán elválasztott pályán vezethető. Ilyen esetben védősávnak nevezzük. Ha szélessége megengedi, minden esetben gyepesíteni kell.

### Terelőoszlopok

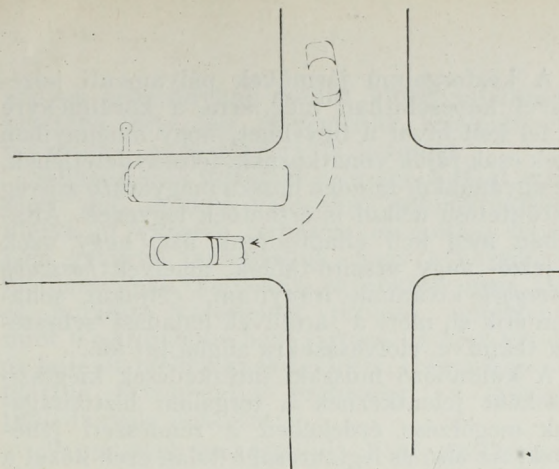
Amennyiben a forgalomnak egész kis helyen történő szabályozása válik szükségessé, kis méretű szigeteken terelőoszlopokat alkalmazunk. Az elmúlt évek során különféle rugalmas kivitelű oszlopokkal is kísérleteztek, melyeket szigetek nélkül közvetlenül a burkolatba építettek, azonban nem bizonyultak megfelelőnek. Helyettük ma már kizárólag szigetekre épített saját világítású terelőoszlopokat alkalmaznak. Ezeket a terelőoszlopokat szokásos alkalmazni még minden útpályából kiemelkedő létesítmény forgalom irányába eső végének jelzésére is. Az eddigi gyakorlat szerint igen használhatóknak bizonyultak.

### Az útpályán lévő egyéb létesítmények

Az eddig említett és a forgalom zavartalan-ságát és biztonságát szolgáló létesítményeken kívül az útpályán főleg a közművekkel kapcsolatos műtárgy fordul elő. Ezekről csupán annyit kívánunk megjegyezni, hogy céljuk ellátásának biztosítását szolgáló fenntartási munkákon felül, feltétlenül nagy figyelmet kell arra is fordítani, hogy elhelyezésükben a forgalom biztonságát ne veszélyeztessék. (Pl. forgalom irányába eső víznyelő akna rácsa, elhanyagolt, besüllyedt villamosvasúti vágányok.)

### Pályamenti létesítmények

A közúti pályák teljesítőképessége akkor használható ki egnagyobb mértékben, ha a forgalom kontinuitását biztosítani lehet. Ahol közforgalmú járművek megállóhelyei is vannak, ez a folytonosság bizonyos mértékű törést szenved, az út teljesítőképessége tehát csökken. Hogy ez a csökkenés minél kisebb mértékű legyen, a megállóhelyeket úgy kell elhelyezni, hogy ez az áthaladó forgalmat minél kevésbé

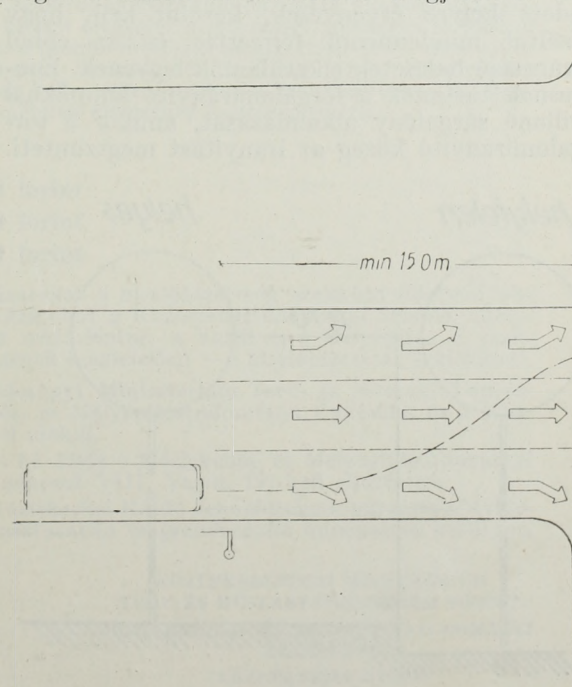


10. ábra. „Veszélyes út”

befolyásolja és ne legyen ellentétben más helyes szabályozási renddel.

Itt különösképpen az autóbusz és trolibusz megállóhelyek elhelyezésére kívánunk utalni. Ezeknél látható még ma is a legtöbb olyan hiba, mely baleseti veszélyt rejt magában. Példaként csak egy-kettőt kívánunk itt felsorolni, mint olyanokat, melyeknek veszélyessége abban áll, hogy a forgalom kontinuitását fenntartani kívánó járművezetőt „veszélyes utakra” készíti. A keresztezésen túl, de ahhoz igen közel elhelyezett, vagy közvetlenül a járműosztályozó elé helyezett megállóhely. Veszélyességüknek és zavaró hatásuknak leírása helyett annak megítélését az olvasóra bizzuk.

A megállóhelyek kapcsán célszerűnek tartanánk egyébként — mint a villamosvasútnál a járdaszigettel ez meg is van — az autó- és trolibuszoknál a megálló járművek részére szabadon tartandó pályarésznek a jogszabályszerű meghatározásán kívül feltűnő megjelölését is.



11. ábra. Helytelen megállóhelyezés

A közforgalmú járművek pályamenti jelzé-  
seivel kapcsolatban még arra a körülményre  
is fel kell hívni a figyelmet, hogy amennyiben  
ezek csak rájuk vonatkoznak, félreérthetetlenek,  
de ugyanakkor minden hosszú magyarázó szöveg  
feltüntetése nélkül is érthetőek legyenek. Áltá-  
lában meg kell állapítanunk azt, hogy azok  
a jelző- vagy utasító-táblák, amelyek *hosszabb*  
*szöveggel* kívánnak irányítani, céljukat soha-  
sem érik el, mert a járművek haladási sebessé-  
gét tekintve, elolvasásukra aligha jut idő.

A különböző műszaki intézkedések kiegészí-  
téseként jelentkeznek a forgalom biztonságá-  
nak megőrzése érdekében a rendészeti jelle-  
gűek. Az első és legfontosabb talán ezek közül a  
forgalomirányító közlekedési rendőr és vele  
kapcsolatban szolgálati helyének kijelölése. A  
közlekedési rendőr a forgalmat vagy kar-  
vagy lámpajelzéssel irányítja. Amennyiben az  
irányítás karjelzéssel történik, felállási helyét  
a keresztezés, illetve csomópont forgalom-  
mentes holt terében kell kijelölni. Lámpával  
történő forgalomszabályozás esetében a kap-  
csolószekrényt vagy a járdán, vagy esetleg  
a csomópontnak egy belső pontján, terelő-  
vagy járdaszigeten helyezik el. Az elhelyezés-  
nek mindig úgy kell történnie, hogy a kapcsoló-  
szekrény mellől az irányító rendőr a felügye-  
letére bízott csomópont környezetét is lehető-  
leg minél nagyobb távolságra átlássa, mert így  
tudja leginkább a közlekedés *zavartalanságát*,  
*folymatosságát* biztosítani. Ügyelni kell arra,  
hogy az irányító közeg és a vele kapcsolatos  
létesítmények sem a pályakilátást, sem pedig  
a gyalogos forgalmat ne zavarják. A forgalom-  
irányító jelzőlámpákkal kapcsolatban megkíván-  
juk jegyezni, hogy lehetőleg a különleges jel-  
zéseket, melyek általában csak egy bizonyos  
adott helyre érvényesek, kerülni kell, hogy  
ezáltal mindennemű félreértés és az ebből  
származó balesetek elkerülhetőek legyenek. Fon-  
tosnak tartanók a forgalomirányító lámpáknál  
villanó sárgafény alkalmazását, amikor a for-  
galomirányító közeg az irányítást megszünteti.

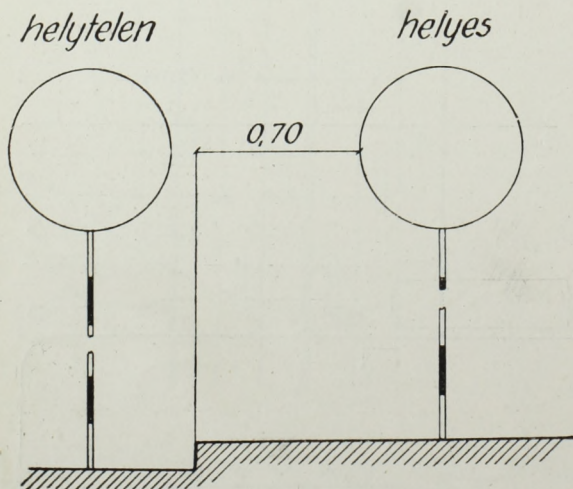
Célszerű lenne, ha hatáságaink a forgalom-  
irányító lámpák közelében eltiltanak mind-  
azokat a transzparenszeket, amelyek megtévesztő  
színűek, vagy bármi módon zavarják a jelzési  
képet.

A rendészeti jellegű pályamenti létesítmények  
a jelzőlámpákon kívül a különféle *jelzőtáblák*.  
Ezekkel kapcsolatban csupán annyit kívánunk  
megjegyezni, hogy karbantartásukról állandóan  
gondoskodni kell, mert ennek elhanyagolása  
esetében csak az azon a helyen megfelelő  
helyismerettel rendelkező vezetők ismerik fel,  
akik a helyi szokásokkal amúgy is tisztában  
vannak, viszont az idegenek részére semmiféle  
útmutatással sem szolgálnak. Elhelyezésükkel  
kapcsolatban igen fontos az, hogy legszű-  
pontjuk a járdaszegélyhez sohasem legyen 70  
cm-nél közelebb, mert különben metszik a  
járda mentén haladó járművek úrszelvényét  
és ez súlyos balesetek forrása lehet.

Itt kell felhívni ezekkel kapcsolatban arra  
az igen helytelen és súlyos következményekkel  
járható vidéki gyakorlatra a figyelmet, hogy  
a jelzőtáblákat a 70 cm-t ugyan hozzá-  
vetőleg betartva, de negatív értelemben — az  
útpályára helyezik. (Pl. Nyíregyháza, Deb-  
recen.)

Az eddig elmondottakban azokkal a létesít-  
ményekkel foglalkoztunk, amelyek az útpályá-  
nak tartozékai a biztonságos közlekedés érde-  
kében. A következőkben néhány szóval utalni  
kívánunk olyan létesítményekre, amelyek a  
fent elmondottakkal szöges ellentétben állanak  
és fennállásuk a baleseti lehetőségeket hatvá-  
nyozottan emelik. Forgalmi utak járdaszélein  
elhelyezett padok, hirdetőoszlopok, telefon-  
fülkék és egyéb, a szabad látást akadályozó  
létesítmények. Ezek, valamint a különféle ár-  
sító fülkék azok, amelyeket állandó létesít-  
ményként szoktunk megemlíteni. Egy részük  
szükséges; elhelyezésüknél tehát figyelembe  
kell venni a forgalmi biztonság követelményeit.  
A felsoroltaktól eltekintve, vannak azonban  
ideiglenes, gyakorlatilag azonban elég hosszú  
ideig fennálló és mind a szabadlátást, mind  
pedig a zavartalan közúti és gyalogközlekedést  
akadályozó tényezők, amelyekről cikkünk más  
helyén már megemlékeztünk. Érthető lenne ez  
talán kapitalista gazdálkodás esetén, ahol a  
profitszerzés áll mindenek előtt, de indokolatlan  
egy szocialista ország fővárosában.

Külön kell megemlékeznünk még néhány  
szóban a közutak *világításáról* is, mint a bal-  
esetmegelőzés egyik tényezőjéről. Az éjszakai  
közlekedésnek ugyanis — épp úgy, mint a nap-  
palinak — alapvető követelménye az, hogy a  
forgalmat gátló minden körülményt a járművek  
vezetői a féktávolságon belül határozottan  
észlelhessék. Ehhez az utak kellő világítására  
van szükség, mert hiszen a járműveknek a  
városban ú. n. városi lámpával kell közleked-  
niük, amely nem az utak megvilágítására,  
hanem csupán a jármű helyzetének jelzésére



12. ábra. Táblaelhelyezés

szolgál. Ezért a világításnak egyenletesnek kell lennie, mert a változó intenzitású világítás a jármű vezetőjét elvakítja és esetleg pontosan arra az igen rövid időre teszi szemét érzéketlenné, amely a felmerülő akadály elhárítására szolgáló reakció idő lenne. Az említett szempontokból két tényezőt kell figyelembe venni. Az egyik a már említett egyenletes világítási intenzitás, melyhez az szükséges, hogy az egyes lámpák között árnyékos tér ne maradjon, a másik pedig olyan világító testek alkalmazása, amelyek fényüket kizárólag az útfelületre vetítik, illetve olyan magasságban való elhelyezésük, hogy a járművek vezetőit ne vakítsák.

Az eddig elmondottakban a balesetmentes közlekedés néhány szempontját kívántuk ismertetni. A hangsúlyt főként a pályával kapcsolatos szilárd létesítményekre és a balesetelhárítás szükségességének tényére fektettük. Nem foglalkoztunk részleteiben, mint ez az olvasó előtt nyilván kitűnik, a gépészeti kérdésekkel,

melyek véleményünk szerint külön tanulmány keretében tartoznak és reméljük, mielőbb arra hivatottak által leírásra is kerülnek.

Szükségesnek tartottuk ezek elmondását azért, mert ma, amikor városaink rekonstrukciója, illetve új városok tervezése és építése folyik, igen gyakran tapasztaljuk, hogy a közlekedés biztonságának kérdéseit egyébként igen szép és művészi városképet tervező építészeink, mint a városképbe nem tartozó kérdést kezelik és teljesen mellékesnek tekintik. Ennek kapcsán tudjuk Sztramentov professzort, a műszaki tudományok doktorát:

„Sajnálattal tapasztaljuk, hogy építészeink, akik magasabb művészi és eszmei tartalmú építményeket terveznek, figyelmen kívül hagyják ezeket a körülményeket és kisebb kérdéseknek tekintik”<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Sztramentov: Ulice i dvizsenije. Lityeraturnája Gazeta 1952. november 27.

## PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Közlekedésügyi Minisztérium Terv- és Műszaki Fejlesztési Főosztálya, a Közlekedés- és Mélyépitéstudományi Egyesület és a Közlekedési Kiadó

„Milyen eredményeket köszönhetek munkámban a szovjet és magyar közlekedési, mélyépitőipari szakirodalom tanulmányozásának“

cimmal pályázatot hirdet a szakirodalom felhasználása eredményeinek széleskörű megismertetésére.

A pályázaton a közlekedési tárca minden dolgozója részt vehet.

A pályaművek terjedelme nincs korlátozva.

A pályázatban le kell írni a szakirodalom tanulmányozása nyomán kidolgozott új munkamódszereket, ki kell értékelni a gazdasági, pénzügyi és időbeli megtakarítást. Ki kell emelni a munka minőségi megjavítása terén elért eredményeket, le kell írni a műszaki irodalomból merített újítás, érszerősítés lényegét. A pályaműben meg kell nevezni azokat a szakkönyveket is, amelyek a pályázót a leírt eredmények eléréséhez hozzásegítették.

### PÁLYADÍJAK:

Első díj:	1000 forint
Második díj:	500 forint
Harmadik díj:	300 forint

A további kiemelkedő pályázatokat a bírálóbizottság szakkönyvutalványokkal díjazza. A legjobb pályázatokat a Közlekedéstudományi Szemle, Mélyépitéstudományi Szemle, az Autó-Motor, a Vasút és a Mélyépités c. szaklapokban – a pályázat jellegének megfelelően – a bírálóbizottság leközzölteti.

A bírálóbizottság a Közlekedésügyi Minisztérium Terv- és Műszaki Fejlesztési Főosztálya, a Közlekedés- és Mélyépitéstudományi Egyesület és a Közlekedési Kiadó kiküldötteiből alakul.

A pályaműveket 1953. július hó 15-ig a Közlekedés- és Mélyépitéstudományi Egyesület Titkárságához (Budapest VIII, Vas-u. 19) kell eljuttatni.

A pályadíjak kiosztására a Közlekedési Kiadó fennállásának hároméves évfordulója alkalmából 1953. augusztusában megrendezendő ünnepségen kerül sor.

Budapest, 1953. május 15.

KÖZLEKEDÉSÜGYI MINISZTERIUM  
TERV-ÉS MŰSZAKI FEJLESZTÉSI FŐOSZT.  
KÖZLEKEDÉS- ÉS MÉLYÉPÍTÉSTUDOMÁNYI  
EGYESÜLET  
KÖZLEKEDÉSI KIADÓ

**Kopasz Károly: A vonattovábbítás mechanikája, Bp. 1953., 143 l.**

(A Vasúti Tudományos Kutató Intézet kiadványai 7. Sebesség a vasutaknál I.)

A vasút üzemének minden szakaszában találkozunk a sebességnek, mint a mozgás legfőbb tényezőjének fogalmával. A sebesség kérdése szorosan összefügg a vasút teljesítőképessége növelésének, a járműforduló gyorsításának, a üzemanyagfogyasztás legkedvezőbb alakulásának kérdéseivel, valamint az üzem más olyan gazdasági tényezőjével, amelynek vizsgálata a szocialista tervgazdaságban elsőrendű kérdés. Erre vezethető vissza az, hogy a vasút üzemében a sebesség kérdései iránt a legutóbbi időben hazánkban is fokozott érdeklődés mutatkozik, mind a tudományos, mind a gyakorlati vonalon.

Ez a most megjelent tanulmány hazai kutatómunkánk és az üzemi tapasztalatokon felül a szovjet eredményekre támaszkodva, vizsgálja a sebesség hatását a vasúti vontatás területén.

Az első rész a járóművek mozgástényezőit elemzi, mégpedig a sebesség és gyorsulás alapfogalmainak ismertetése után a vonóerő alakulását vizsgálja, különös tekintettel a hajtókerék és a sín közötti tapadás, továbbá a vontatójármű gépezete és kazánja által korlátozott határvonóerőkre. A vonatellenállás vizsgálata során kitér az alapellenállás összetevőinek vizsgálatára és megfelelő kritikai észrevételekkel ismerteti az egyes vasutak által a számításoknál használatos alapellenállási képleteket. Röviden ismerteti az alapellenállás meghatározásának módjait, majd részletesebben foglalkozik a járulékos ellenállásokkal és ezzel kapcsolatban vizsgálja az emelkedőknek, az íveknek, a szélnek és a vonat indításának a vonatellenállást növelő hatását.

A tanulmány második részében a szerző a vontatási számítások elméleti alapjaival és gyakorlati alkalmazásával foglalkozik. Részletesebben vizsgálja a vonat mozgásának egyenletét, a gyorsító és fékező erők hatását, valamint azok számításának gyakorlati alkalmazását. Ismerteti a sebesség — út és idő — út függvényábrák szerkesztésének a szovjet vasutaknál alkalmazott módszereit, valamint Strahl módszerét. Megfelelő részletességgel foglalkozik a fékezési és kifutási feladatok, valamint a nagyobb (rohamos) emelkedők legyőzésének analitikai és grafikus megoldásával, továbbá a vonatok terhelésének meghatározási módjával. A tanulmány végül összefoglalja a vontatási számítás menetét. A kötet a felsőkaderek részére készült.

A Közlekedési Kiadó kiadványa.

**A gépjárműközlekedés pénzügyi tervezése és pénzellátása**

BARMIN V. V.

Közgazdasági szakirodalmunk jelentős új szakmunkával gyarapodott. A Közlekedési Kiadó kiadásában megjelent V. V. Barmin: „A gépjárműközlekedés pénzügyi tervezése és számvitele” című könyve.

Ebben a műben a szerző a gépjárműközlekedési vállalatok pénzügyi tervezésének módszertanát és pénzellátásának módjait ismerteti. Bevezetőben vázolja a Szovjetunió gépjárműközlekedésének fejlődését és jelentőségét. Részletesen tárgyalja ezután a gépjárműközlekedési vállalatok állóeszközeinek összetételét, azok értékesítkedésének kérdését, az állóeszközök beruházását és a beruházás lebonyolítását, tervezését, engedélyezését, megvalósítását és pénzellátását.

Ezek után részletesen tárgyalja a pénzügyi tervezés legsúlyosabb problémáját: a forgóeszközöket és azok keletkezésének forrásait, a forgó- és fogyóeszköz-normákat, azok beszerzésének tárolásának módozatait. Megvilágítja a gépjárműközlekedési vállalatok bevételi forrásait, különösen a gépjármű szállítási díj-szabásokat, majd az önköltség alakulása során az egyes költségnemek tervezésének és a teljesítés mérésének, ellenőrzésének részletes módszertanát. Rámutat a szállítás technológiájának és a gépjárműszállítás részletes üzemi tervének — pénzügyi tervének összefüggéseire; a bevételi, felhalmozási terv és a gépjárműközlekedési vállalat, bevételi-kiadási összefüggéseire, az állami költségvetéssel való kapcsolatára.

A könyv nagyon részletes tájékoztató a gépjárműközlekedési vállalatok vezetői, tervgazdasági és pénzügyi dolgozói és nem utolsósorban a vállalatok pénzügyi terveit felülbíró, a teljesítést ellenőrző felsőbb hatóságok, a pénzellátást lebonyolító szervek dolgozói számára.

Ezen felül sok hasznos és újszerű útmutatást tartalmaz az üzemi és pénzügyi tervek elkészítésének módszertana tekintetében s így a tervezés módszertanát megállapító felsőbb szervek dolgozói is igen értékesen tanulmányozhatják.

**KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE**

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor — Felelős kiadó: Szöllösi Ernő

Kiadja: Közlekedési Kiadó, Budapest VII, Dob-utca 73

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

Előfizetés és ügyfélszolgálat: V. József nádor-tér I. (üzlethelyiség). Telefon: 183-022. — Csekkzámlaszám: 61.229

Megjelent 970 példányban

## СОДЕРЖАНИЕ

Вопросы электрификации Венгерских Государственных железных дорог .....	201
<i>Реже Вашвари</i> : Оборудования для промывки паровозного котла. ....	209
<i>Дердь Хеллер</i> : Современная тормозная система локомотивов (Первая часть) .....	220
<i>С. С. Зольников</i> : Определение расчетных напряжений в штанге ведущего дышла (Заключение) .....	227
За предотвращение аварий на транспорте	
<i>Аладар Мадараси и Бела Торяи</i> : Некоторые вопросы предотвращения аварий на транспорте .....	229
Аннотация .....	240

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
Questions d'électrification des Chemins de Fer de l'Etat Hongrois .....	201
<i>Vasvári Rezső</i> : Installations pour lavage des chaudières des locomotives..	209
<i>Heller György</i> : Système de frein moderne des locomotives (première partie) .....	220
<i>S. S. Zolnikov</i> : Etablissement des tensions calculées se produisant dans la bielle de commande de la locomotive à vapeur.....	227
Pour la prévention des accidents de la communication	
<i>Madarász Aladár és Torjai Béla</i> : Quelques considérations pour prévenir les accidents de communication .....	229
Compte-rendu de livres .....	240

## CONTENTS

	Page
Problems relating the electrification of the Hungarian State Railways..	201
<i>Vasvári Rezső</i> : Equipments for washing out of boilers .....	209
<i>Heller György</i> : Modern Brake system of locomotives (first part) .....	220
<i>S. S. Zolnikov</i> : Determination of the stress in the driving-rod of locomotives by calculation .....	227
For the prevention of traffic accidents	
<i>Madarász Aladár és Torjai Béla</i> : Some ideas on the prevention of traffic accidents .....	229
Book reviews .....	240

## GÉPJÁRMŰTECHNIKAI ZSEBKÖNYV II. KÖTET

Szerkesztette:

A Gépipari Tudományos Egyesület Gépjármű Szakosztálya Könyvbizottságából alakult munkabizottság Körtvélyesi Antal vezetésével.

Ez a technikai zsebkönyv a gépjárművel kapcsolatos tudományok rövid, könnyen kezelhető összefoglalása. Röviden, érthetően és összefoglalóan tartalmazza a gépjárműtechnikusok és gépjárművezetők részére szükséges szakanyagot, s ezért igen értékes adatgyűjtemény. A zsebkönyv felhasználásával a gépjárművezető mélyebb betekintést nyerhet a gépjárműtechnikába, bővítheti ismereteit és részletesen is megismerheti a gépjármű üzemét. Segíti ezt a könyv számos gyakorlati példája is. A gépjárműtechnika szorosan összekapcsolódik a technika más ágaival is, ezért a zsebkönyv ezek ismertetését is közli. Ilyen például az elektrotechnika és anyagismeret. A méretek táblázatsorozatai, a mechanika, a szilárdságtan és a fénytan a gépjárműtechnikus és a gépjárművezető szakmai igényeinek megfelelően szerepelnek a zsebkönyvben.

A zsebkönyv szerkesztői a kötet összeállításakor Bosch „Kraftfahrtechnisches Taschenbuch“ X. kiadását vették alapul, s ezt igen sok hazai, szovjet és egyéb külföldi adattal bővítették ki.

A zsebkönyv a Közlekedési Kiadó kiadásában jelent meg.

★

### *Komjagin:* A VASÚT VÍZELLÁTÁSA

Ez a hézagpótló szakkönyv a vasúti vízszolgáltatás rendszerének teljes kiépítését tárgyalja.

Részletesen meghatározza a víz-minőséggel szemben támasztott követelményeket, a vízszerezés módjait, a vízhálózat tervezését, ezek berendezéseit, a vizek minőségének javítását és a Szovjetunióban érvényes normákat.

Gyakorlati példák segítségével tanít meg az egyes elemek számítására is.

A vasúti szakirodalomban magyar nyelven ez az első ilyen természetű, gyakorlati irányú szakkönyv, s így a vasúti gépészeti (vontatási és műhelyi), valamint a pályafenntartási szolgálat dolgozói minden bizonnyal nagy érdeklődéssel és eredményesen fogják tanulmányozni.

A könyv középkáderek részére készült, azonban az alsó és felsőkáderek is bőséges anyagot találnak benne, mert igen sok hasznos útmutatást ad a vízkezelésre és a vizek minőségének javítására.

A több mint 400 oldalas mű a Közlekedési Kiadó kiadásában jelent meg.

★

TERNAI ZOLTÁN:

### *A motorkerékpár szerkezete és kezelése*

Ötéves tervünk és szocialista fejlődésünk üteme megkívánja a közlekedés, ezen belül a motorkerékpár-közlekedés és a motorkerékpár sport fejlődését is. Ezen kívánunk segíteni, mikor közreadjuk Ternai Zoltán: „A motorkerékpár szerkezete és kezelése” című munkáját.

A könyv elsősorban a kezdő motorkerékpárosoknak nyújt segítséget. Foglalkozik a motorkerékpár szerkezetével és kérdés-felelet formájában foglalja össze a műszaki vizsga teljes anyagát. Tárgyalja a motor helyes kezelését és javítását, a helyes vezetés módját különböző utakon és időben. De segítséget nyújt a képzetesebb motorosoknak is, mikor tájékoztatást ad a helyes karbantartásról, az akkumulátor, a villamosberendezés és a futószerkezet gondozásáról stb. Ezenkívül ismerteti még a motorkerékpár előkészítését és felhasználását sportcélokra.

Ilyen részletesen átfogó mű a motorkerékpár szakirodalomban még nem volt, úgyhogy nyugodtan adjuk minden kezdő és haladó motoros kezébe. 292 lap, mintegy 200 ábra, ára fűzve 15.- Ft.

A KÖZLEKEDÉSI KIADÓ KIADVÁNYAI

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT „ERKEL KÖNYVESBOLT”

BUDAPEST, VII., LENIN-KÖRÚT 52