1965 MÁRC 29
Közl.-tud. Intézet
KÖNYVTÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ☆ SZEMLE



XV. ÉVFOLYAM 3. SZÁM 1965. MÁRCIUS HÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

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

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

Felelős kiadó:
Solt Sándor

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

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

Előfizetési ára:
1 évre 72,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft
Csekkszámlaszám: 61299

INDEX: 25 454

XV. ÉVFOLYAM 3. SZÁM 1965. MÁRCIUS HÓ

TARTALOM

Matkó József: A vasúti teherkocsik korszerű javítása 89

Takács Ferenc—Vásárhelyi Boldizsár: Az utak jellemző adatainak a fejlesztés alapjául szolgáló és értékelésre alkalmas nyilvántartása 99

Wenczel György: Újabb követelmények a vasúti vágányok íveinek kialakításánál 105

Dr. Reinfeld, Herbert: A TELMA örvényáramfék 114

Egyesületi hírek 117, 136

Dr. Bényei András: A forgalomtechnikai tervezésnél mértékadó közúti forgalom budapesti vizsgálata 118

Dr. Kovács László: Kielégítő ergonómiai követelmények megteremtése a gépkocsi vezetőfülkéjében 122

Nemzetközi szemle:

Dr. Turányi István: Az UIC vasúti kibernetikai szimpóziumának magyar tanulságai 131

Almásy Gusztáv: Nemzetközi vasútépítési konferencia Csehszlovákiában 135

E számunk szerzői:

Matkó József, okl. gépészmérnök, osztályvezetőhelyettes a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti főosztályában; *Takács Ferenc* és *Vásárhelyi Boldizsár,* okl. mérnökök, az Útügyi Kutató Intézet tud. munkatársai; *Wenczel György,* okl. mérnök, a MÁV Vasúttervező Ü. V. irányító tervezője; *dr. Herbert Reinfeld,* okl. gépészmérnök, Düsseldorf; *dr. Bényei András,* a műsz. tud. kandidátusa, a MTA Közlekedéstudományi Munkaközösségének tud. munkatársa; *dr. Kovács László,* okl. közgazda, az Autóközlekedési Tud. Kutató Intézet tud. munkatársa; *dr. Turányi István,* a műsz. tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár; *Almásy Gusztáv,* okl. mérnök, MÁV műsz. főtanácsos.

Címképünk:

Utolsó simítások a fővizsgálat után egy vasúti teherkocsin a Landler Jenő Járműjavító Ü. V.-nál

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
XV. ÉVFOLYAM 3. SZÁM 1965. MÁRCIUS HÓ

A vasúti teherkocsik korszerű javítása

MATKÓ JÓZSEF

A gazdaságosság növelése, a termelékenység javítása terén — különösen az *új terméket* előállító termelői egységekben — munkaszervezéssel, új technológiai folyamatok kialakításával és korszerű üzemek építésével népgazdaságunk jelentős eredményeket ért el.

Népgazdasági érdek azonban a meglévő eszközök, gépek, járművek és berendezések tervszerű *karbantartása* is : nem közömbös, hogy ezeket a nagy értékeket képező eszközöket gazdaságosan, termelékenyen és megfelelő minőségben tartják-e karban.

A meglévő eszközök fenntartására szakágazatonként javító bázisok alakultak ki. A *javító bázisok* szervezésével, korszerűsítésével, fejlesztésével és anyagi ellátásával azonban korántsem foglalkozunk olyan mértékben, mint az új terméket előállító termelői bázissal. Ezt a megállapítást a következő tények igazolják :

— a műszaki szakemberek szívesebben helyezkednek el az új terméket előállító üzemekben,

— a javítási tevékenységgel foglalkozó szakirodalom még ma is igen szegény,

— a népgazdaság anyagi erőinek felosztásánál e terület háttérbe szorul,

— a javításhoz szükséges pótalkatrészek gyártását az ipari üzemek másodrangú kérdésként kezelik,

— nem különb a helyzet az alapanyagok elosztásánál és munkaerőellátás terén sem.

Az országos javító bázis egyik legnagyobb és legfontosabb területe a *Magyar Államvasutak járműjavítóipara*. Nem érdektelen, hogy ez a javítóipari terület hogyan illeszkedik az országos szinten kialakuló nagy fejlődési irányvonalhoz és fejlesztési programhoz, s ebből milyen arányban részesül, továbbá, hogy a mai követelményeknek megfelelő korszerű technológiával, termelékenységgel, gazdaságosan, jó minőségben és jó munkakörülmények között tudja-e ellátni feladatát. E javító bázis feladata, hogy a MÁV és az ipari üzemek közforgalmi, valamint üzemi szükségletét kielégítő *vontató és vontatott járműparkját tervszerűen karbantartsa*, továbbá a fenntartáshoz szükséges — profiljába tartozó — *járműalkatrészeket* időben, kellő mennyiségben legyártsa.

A MÁV járműjavító iparának elvileg minden időszakban olyan felkészültséggel kell rendelkeznie, hogy ezeknek a feladatoknak bármikor, bármilyen időpontban meg tudjon felelni.

A népgazdaság a rendelkezésre álló anyagi eszközökből évente mintegy *2 milliárd forintot* fordít a meglévő vasúti járművek karbantartására s a járműjavító üzemi vállalatok által gyártott, javításhoz szükséges alkatrészekre. Ez összeg nagysága arra hívja fel a figyelmet, hogy behatóbban kell foglalkozni a MÁV járműjavító ipar jelenlegi helyzetével és keresni, kutatni kell annak lehetőségét, hogyan lehetne gazdaságosabban, termelékenyebben, olcsóbban termelni ezen a területen is.

E tanulmány keretén belül a MÁV járműjavító ipar egyik legnagyobb egységét, a *teherkocsi javítás* területét vizsgáljuk, vázolva a jelenlegi helyzetet, elemezve a fejlődés útját, s végül egy *járműjavító üzemi vállalat (Jj.Ü. V.) kocsiosztályának átszervezési lehetőségeit.*

A TEHERKOCSI JAVÍTÁS JELENLEGI HELYZETE A MÁV-NÁL

A magyar vasút áruszállítási teljesítménye állandóan növekszik. A növekedés mértéke általában összhangban van a hazai előállítású termékek mennyiségi növekedésével, továbbá a nemzetközi forgalomba való fokozottabb bekapcsolódás nyomán növekvő szállításokkal. Az áruszállítás növekedése, az árufajták sokfélesége megfelelő számú, fajtájú és műszaki állapotú *teherkocsi állagot* igényel.

Leltárnapló
1966 év 2545 sz.

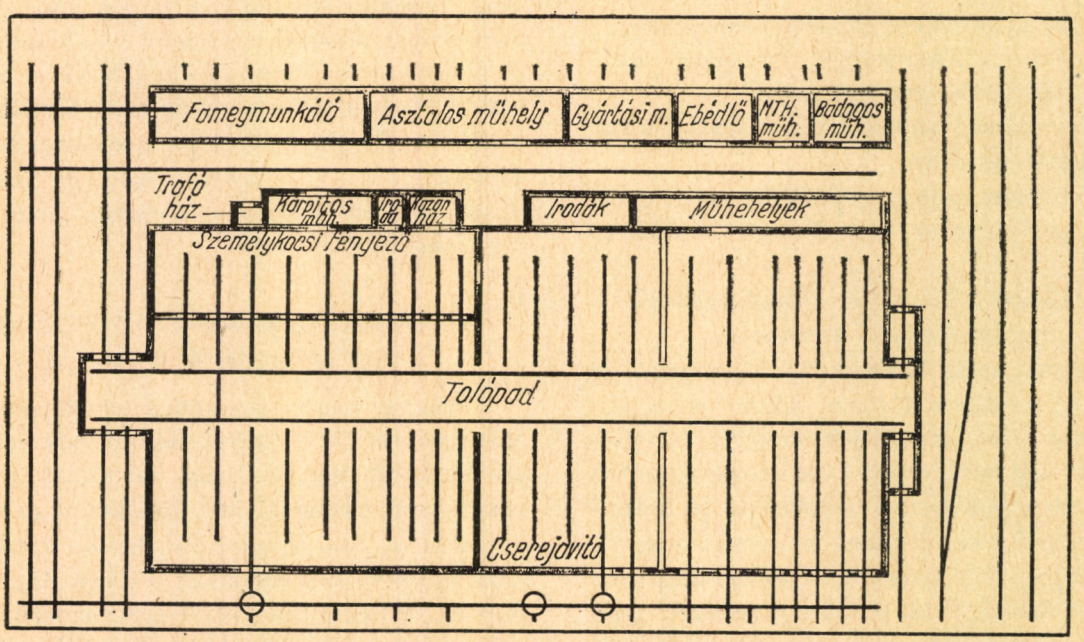
A vasúti vonalhálózat korszerűsítése, a nagyteljesítményű vontató járművek beállítása lehetővé, a növekvő áruszállítási feladatok pedig szükségessé teszik a tehervonatok menetsebességének növelését. A nagyobb sebesség és teljesítmény szigorúan megköveteli, hogy a meglévő járműállagot a MÁV állandóan korszerűsítse és a TMK elv szigorú betartása mellett üzem- és forgalombiztos állapotban tartsa.

A vasutaknak — köztük a magyar vasútnak is — a legnagyobb gondot a teherkocsik *állandó jókarban tartása* jelenti, mivel sokfélék, számuk igen nagy és üzemi készségük ellenőrzése körülményes. Időszakos javításba küldésük — a rendelkezésre álló javítókapacitás folyamatos terhelése érdekében — *a vontatási és forgalmi szolgálatnál magasfokú szervezettséget* követel, és a nagy darabszámnál fogva jelentős számú javító állásheljet igényel.

A magyar vasutak kialakulása és kezdeti fejlődése időszakában az akkori elgondolásoknak és korszerűnek mondott technológiáknak megfelelően építették meg a *teherkocsijavító bázisokat*. Az üzemközben meghibásodott, könnyen helyreállítható futójavítások elvégzésére a nagyobb fűtőházak mellett ún. *fiókműhelyeket* állítottak fel. E fiókműhelyeknek feladata volt még a *rendszeres részlegvizsgálatok* elvégzése is. A súlyosan sérült kocsik javítására, valamint az időszakos nagyjavítások végzésére a nagyobb vasúti csomópontokon — a minisztérium közvetlen felügyelete alá rendelt — javítóbázisok, *műhelyfőnökségek* alakultak.

A kialakult gyakorlat helyes irányú volt, mert megvalósította a forgalmi szolgálat szempontjából legfontosabb elvet, hogy ti. a *futójavítások javítási időtartama a minimálisra csökkenjék*, a fiókműhelyek egy-két nap alatt elvégezzék a könnyebb meghibásodású kocsik javítását. Így csak a súlyosan sérült, munkaigényes, vagy időszakos javításra esedékes kocsik kerültek be az önálló műhelyekbe.

Mivel a MÁV hosszabb időn keresztül új kocsikat csak kisebb számban szerzett be, az évtizedekkel ezelőtt beszerzett kocsikat is üzemeltetni kényszerül. Ezek a kocsik már annyira elöregedtek, hogy kisebb túligénybevételre is szolgálatképtelenné válnak. Emiatt, valamint a nem megfelelő szintű javítás és a növekvő igénybevétel miatt a *futójavításos kocsik száma nagymértékben megnőtt*, a meglévő fiókműhelyi kapacitás — amelynek fejlesztése az elmúlt évtizedben szintén nem tartott lépést az igényekkel — már nem képes feldolgozni a megnövekedett javítási állagot. A nagyjavítások elvégzésére hivatott *önálló járműjavítókba* mind több- és több futójavításos kocsi került be ; számuk az utóbbi években már elérte az összállag 35%-át. Ez természetesen zavarja a rendszeres és folyamatos nagyjavítást és a vasúti üzem szempontjából is káros, mert az ilyen kocsik lényegesen hosszabb ideig esnek ki a forgalomból. Súlyosbítja a helyzetet, hogy az 1938. évi színvonalhoz mérten a teherkocsik száma közel kétszeresére, az áruszállítás mértéke közel négyszeresére emelkedett. A javításra váró kocsik száma állandóan nő, viszont a *teherkocsi javítóbázis* teljesítőképessége az önálló járműjavítókban még ma is kisebb, mint 1938-ban volt ; a Miskolci, Székesfehérvári Jj.Ü.V. háborús rombolásainak helyreállítása csak részben valósult meg.



1. ábra. A Debreceni Jj. Ü. V. kocsijavító osztályának eredeti helyszínrajza

A meglévő *műhelycsarnokok* 60—80 évvel ezelőtt épültek, középtolópados rendszerrel; a tolópadtól jobbra-balra lévő 2—3 álláshelyű munkavágányokra a tolópadok segítségével adagolják a kocsikat. A korábbi időkben kialakult technológiai folyamatok kielégítésére az *1. ábrán* bemutatott elrendezésű műhelycsarnokokat építettek.

Az ilyen építésű műhelyek munkavágány sűrűsége kizárja annak lehetőségét, hogy a munkahelyek anyag- és alkatrészszükségletét a munkahelyhez közel helyezzék el. A szűk vágányközökben a leszerelt alkatérszek le- és felszerelésre kerülők odaszállítását gépesíteni nem lehet. A teherkocsi javítócsarnokok fűtése nincs megoldva, s az évi egyenletes termelést a téli kemény hideg idő nagyban gátolja. A mai időkben kialakult és a külföldön már széles körben bevezetett javítási technológiai folyamatok megvalósítása komoly nehézségekbe ütközik. A járműjavításhoz szükséges alkatrészjavító üzemek a szerelővágányoktól távol esnek, ezért a szállítási útvonal hosszú, ennek folytán magasak a szállítási költségek. A teherkocsi javításnak jelenleg csak 55%-a folyik zárt csarnokban, a többit röptető alatt, vagy szabadban végzik.

A meglévő járműjavító üzemi vállalatokhoz a sokféle típusból álló javításra váró kocsik rendezetlenül kerülnek be. A sokféle típushoz megfelelő készletállományú *cserejavító* kialakítása — komoly forgóalap lekötése nélkül — lehetetlen.

Az elmondottakból kiviláglik, hogy a *meglevő járműjavító kapacitás technológiai, technikai színvonala, munkahelyi viszonyai nem felelnek meg a növekvő javítási igényeknek* és a szocialista gazdálkodás követelményeit sem elégítik ki.

A KORSZERŰ JÁRMŰJAVÍTÁS IRÁNYVONALAI

A növekvő feladatok elvégzésének biztosítása, a korszerű munkáltatási és javítási technológiák feltételeinek megteremtése, a dolgozók munkakörülményeinek megjavítása érdekében halaszthatatlanul jelentkezik a *legnagyobb darabszámot képviselő teherkocsi javító részlegek korszerűsítése.* A növekvő feladatok megoldása céljából olyan eszközökhöz kell folyamodni, amelyek a *munka termelékenységében* ugrásszerű fejlődést biztosítanak, a *munkakörülményekben* pedig olyan javulást hoznak, amelyek biztosítják a járműjavító szakemberek megmaradását, egyben a javítást nemzetközi színvonalra emelik.

A külföldi tapasztalatok, a teherkocsi javítás egyes kérdéseit tárgyaló külföldi szakcikkeknek megállapításai azt igazolják, hogy a korszerű teherkocsi javítás megfelelő technológiával *szalagrendszerben* végezhető akkor, ha a szalagrendszer valamennyi feltétele megvalósul, s így az elérhető javítási színvonal termelékenysége a jelenlegi színvonalhoz viszonyítva mintegy 25—30%-kal emelhető.

A járműjavítás korszerű irányvonalainak meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy a járműjavítás, mint tevékenység, szorosan összefügg a vasút életével, a közlekedés egészével; ezért a fejlesztés színvonalának meghatározását és gyakorlati megvalósítását nemcsak önmagában, az egészből kiszakítva, hanem azzal *összefüggésben* is vizsgálni kell. A szalagrendszerű teherkocsi javítás gyakorlati megvalósításáig tisztázni kell, hogy azok a szervezési intézkedések és megvalósuló létesítmények, amelyek kívül esnek a járműjavító ipar hatáskörén, de a tervezettel, illetve a megvalósítással szorosan összefüggnek és annak elengedhetetlen előfeltételei, párhuzamosan szintén megvalósuljanak.

A MÁV-on belüli együttműködés biztosítása érdekében megvizsgálandó *előfeltételek* a következők:

1. A *javítási elvek*, az *üzemeltetési időtartamok* és *javítási nemek*, valamint a *javítási feladatok* felülvizsgálása, az évenként javításra kerülő darabszám pontos felmérése.

A javítási elveket és feladatokat — miután a járműjavító üzemi vállalatok korszerűsítése jelentős anyagi ráfordítást igényel — *távlati szempontból* kell vizsgálni.

Távlati szempontból két alapvető irányvonal vehető figyelembe:

a) A *járművek életkorát rövidebb időtartamban* határozzák meg, és 30—32 éven belül az egész kocsiparkot új járművekkel cserélik ki. Ily módon biztosítják a teherkocsiiparnak a technikai fejlődés szintjén tartását-, tehát kisebb fenntartási és nagyobb beruházási költséggel. Technikai fejlődésen a járműsebesség, vonóerő, radodóképesség, rakodásgépesítés, a célra alkalmasság stb. fejlesztése értendő.

b) A másik irányvonal ugyanezt a célt a *meglévő járműpark állandó korszerűsítésével és felújításával,* kisebb mérvű kicserélésével, tehát jelentős fenntartási költséggel és kis beruházási összeggel kívánja elérni.

A járműjavítás szempontjából kedvezőbb az első változat, mert az *azonos típusú* új járművek alkalmasabbak a szalagrendszerű javításra. Ez irány-

vonal megvalósításának azonban gazdaságpolitikai, beruházási feltételei vannak. A második változat szerinti javításnál a korszerűsítésnek, normalizálások és egyéb adottságok miatt a szalagrendszerű javítás nyújtotta előnyök csökkennek.

Meghatározandó a teherkocsi parkban foglalkoztatott járművek üzemideje, tehát a két időszakos javítás közötti időtartam is. Az *üzemeltetési időtartamot* meghatározza a jármű műszaki állapota, a jármű teljesítménye, igénybevétele, szerkezeti elemeinek elhasználódási ideje, a jármű életkora, továbbá az időszakos javítás előtti karbantartás mértéke.

Meghatározandó továbbá — üzem- és forgalombiztonsági, valamint gazdaságossági szempontok figyelembevételével — a járműveken végzendő *javítások fajtái és azok időszakai*. A tapasztalatok azt igazolják, hogy a járművek időelőtti műszaki leromlásának megakadályozása érdekében a teherkocsikat *8—12 évenként teljes főjavítás* alá kell vonni, s ennek keretében kell elvégezni a korrózió elleni védekezést is.

A teherkocsik karbantartásánál az alábbi *időszakos javítások* alakultak ki :

a) részlegvizsgálatok,

b) fővizsgálatok,

c) rozsdátlanítással egybekötött főjavítások.

Ezeken túlmenően esetenként a rendkívüli meghibásodások helyreállítására szolgál a *futójavítás*. A gyakorlati élet azt igazolta, hogyha az időszakos javításokat technológiai hűséggel, jó minőségben végzik el, a rendkívüli meghibásodások mértéke minimális.

2. A *javítási feladatok megosztása és elhatárolása* a járműjavító üzemi vállalatok és a vontatási fiókműhelyek között. Ez fontos kérdés abban a feltételezésben, hogy *valamennyi* teherkocsi javító bázis korszerűsítésre kerül, és valamennyi járműjavító üzemi vállalatnál *szalagrendszerű* munkáltatást vezettek be, mert a szalag folyamatos, egyenletes ellátást kíván. A beállított *fővizsgás szalag* nem terhelhető változó volumenű munkákkal, tehát a járműjavító ipar a futójavításokat oly mértékben képes végezni, amilyen mértékben arra álláshelyet és munkaerőt tervezett. Szükséges, hogy a *vontatási szolgálat* is egyidejüleg a nagyobb vasúti csomópontokon lévő *fiókműhelyeit* megfelelő mértékben fejlessze, hogy az esetenként jelentkező nagyobb arányú futójavításokat feldolgozhassa.

3. A *járműjavítókon belüli szakosítás* végrehajtása. A termelékenység fokozása, a gazdaságosság növelése ugyanis fokozható, ha egy-egy járműjavító üzemi vállalaton belül *kevés típusú járművet javítanak* szalagrendszerben. Ez megoldható úgy, hogy a nagy tömegben üzemeltetett azonos típusú járművek javítását egy-egy járműjavító üzemi vállalatra profilírozzuk. Pl. a tervezet szerint a *Landler Jenő Jj.Ü.V.*-ben a rekonstrukció befejezése után *csak nyitott teherkocsit* javítanak és azokból is a *Ky*, *Kzn* és *Izk* típusú kocsikat. Így lényegesen alacsonyabb szintű cserejavítási átlag szükséges, szertár készletben kevesebb alkatrészt kell tartani, tehát a forgóalap lekötés mértéke csökken.

4. A *műszaki járműgazdálkodás* megszervezése. A járműjavítási elvek tisztázása és a feladatok megosztása szükséges, de nem elegendő a szalagrendszerben javító vállalatok táplálására. A folyamatos munkáltatás megkívánja, hogy a járműjavítóra tipizált kocsik kellő mennyiségben és *egész évben folyamatosan* álljanak rendelkezésre. A kocsik ilyen arányú irányítása, tehát hogy állandó nagyságrendű darabszám álljon a járműjavítókban rendelkezésre, és a szükségesnél nagyobb darabszámot ne vonjanak ki a forgalomból, *a jelenlegi gazdálkodó és irányító szervezet átszervezését* kívánja meg. A megoldás nem egyszerű, mert a járművek beszerzése évfolyamonként nem egyenletes, továbbá a sérülések, korszerűsítések, nagyobb átalakítások szintén eltolódást idézhetnek elő a ciklusfordulóban. Egyes években és ezen belül egyes hónapokban a javításra esedékesség sem mennyiségben, sem kocsitípusban nem egyenletes. Ezért e téren kiegyenlítéseket kell végrehajtani. Megoldásra vár továbbá az időközben fellépő *különleges munkák programozása* is. Az átalakításokat, korszerűsítéseket célszerű az időszakos javítások idején elvégezni, s ha ez nem lehetséges, akkor előre meghatározott terv szerint, folyamatosan kell az ilyen járműveket a műhelybe küldeni.

E fontos probléma megoldása megkívánja, hogy a MÁV-on belül is megszervezzék és kialakítsák a mindenre kiterjedő *gépi adatfeldolgozó rendszert*.

A *Német Szövetségi Köztársaságban* a vasút a járműfenntartás és gazdálkodás tervszerű és gazdaságos irányítására központi elektronikus *jelentő és tájékoztató szolgálatot* szervezett. A beruházott járművagyon helyes kimutatása érdekében *műszaki és kereskedelmi adatgyűjtést és értékelést* végeznek. Nyilvántartják az összes változásokat, minőségileg és mennyiségileg egyaránt. Az elektronikus központ jelentést kap az új beszerzésekről, selejtezésekről, felújításokról, újjáépítésről, átalakításról, időszakos vizsgálatokról, futási teljesítményekről ; a központi értékelést a szolgálati helyek közvetlenül kapják meg.

A SZALAGRENDSZERŰ JAVÍTÁS ELVI SZEMPONTJAI

A teherkocsi javításnál általában *„szalagrendszerű"* javításról beszélünk. Ez a kifejezés magában foglalja, hogy a javítás természetéből folyólag *tökéletes szalagfolyamat kialakításáról nem lehet szó, csak ahhoz hasonló ütemes javításról.* Meg kell elégedni a folyamatos mozgás helyett szakaszosan ütemezettel, tudomásul kell venni a munkaszakaszon belül a munkamennyiség kisebb-nagyobb hullámzását. Sok esetben az *egyenesvonalú szalag* helyett *U-alakú szalagot* kell kialakítani.

E kérdésekben nincs egységes felfogás, sem a keleti, sem a nyugati vasutaknál. A felfogás különbségek ellenére az eddigi kísérletezés és a gyakorlati élet igen sok és értékes részleteredményt hozott. Ezek kritikai elemzéséből kell leszűrni azokat a szempontokat, amelyek hazai viszonyainknak a legjobban megfelenek, és nagyobb arányú beruházások nélkül legjobban megközelítik az elérendő célt.

Az eddigi eredmények vizsgálata azt mutatja, hogy

— a javítási elvek, az üzemelési időtartamok, a javításnemek és javítási feladatok felülvizsgálása,

— a járművek szakosítása és a műszaki járműgazdálkodás megszervezése szükséges *előfeltétel.*

Az elfogadott irányelvek szerint véglegesnek tekinthető az a *követelmény,* hogy

— a teherkocsi javítószalagra *azonos munkaterjedelmű és azonos technológia szerint javítható kocsikat* szabad engedni,

— a lehetőséghez mérten *kiszűrendő mindaz, ami az egyenletességet és ütemazonosságot zavarja.* Ennek érdekében a gyakorlati élet igazolása szerint a javítás menetét *szakaszokra* kell bontani a következők szerint :

a) *Leszerelés, javításra előkészítés.* E szakaszon belül oldandó meg a *járművek tisztítása* is, hogy a szerelőszalagra kerülő kocsik a munkaegészségügyi követelményeknek is megfeleljenek.

b) *Normalizálás.* A normális elhasználódást meghaladott, átlagon felüli egyedi munkák átlagos szintre hozása. A munka a leszerelés után a normalizálóban végezendő.

Mindkét szakasznak függetlennek kell lennie a szerelő főszalagtól. Az itt végzett munkák teszik lehetővé, hogy a főszalagon a rendszeresen előforduló munkákat végezzék el és ezen keresztül az előirányzott és számított ütemes időt tarthassák.

c) *Javítás és szerelés.* A leszerelőből részben közvetlenül, részben a normalizálón keresztül közvetve a szalagba beállított kocsik folyamatosan végezhető javítási és felszerelési munkái. E munkaszakaszt nevezzük *főszalagnak.*

A szalagrendszerű teherkocsi javítás gyakorlati megvalósítása széleskörű *szervezési munkát* igényel. A szervezési munkát jó előre el kell végezni, hogy a szalagrendszer által megkövetelt feltételek biztosítottak legyenek. A már eddig elmondott irányelveken túlmenően a szervezési munkának ki kell terjednie az alábbiakra is :

1. a szalagok és javítócsarnokok elhelyezésére,
2. a szalag mozgatásának technológiájára,
3. az egy ütemre beosztható kocsik mennyiségére,
4. a szalagon belüli ütemek számára,
5. a szalagütemek időtartamára,
6. az egy ütemen belül végzendő munka terjedelmére,
7. az ütemen belül végzett munka gépesítési fokára,
8. az ütemeken belül végzendő munka technológiájára,
9. az ütemeken belül foglalkoztatott dolgozók létszámára,
10. az ütemek folyamatosságának biztosításához szükséges anyag- és alkatrész-készlet állományára,
11. a főszalagok kiszolgálását biztosító mellékszalagok meghatározására,
12. a mellékszalagok elhelyezésére, azoknak gépesítésére, technológiájára, készlet állományára, dolgozói létszámára,
13. a fő- és mellékszalagok kiszolgálását biztosító szállítási útvonalakra, a szállítóeszközökre, a szállítás gépesítésére,
14. a fő- és mellékszalagok mellett elhelyezendő alkatrész tárolási lehetőségére,
15. a fő- és mellékszalagok kiszolgálását megkönnyítő álló-, forgó- és mozgódaruk nagyságára és mennyiségére,
16. az egyenletes és folyamatos kocsi-adagolás érdekében a tároló, rendező és adagoló vágányhálózat nagyságára és a kiszolgálás technológiájára,
17. a járműirányító, munkafelvevő, munkaátvevő hálózat kiépítésére, kivitelének tervezésére, az adminisztrációra,
18. az energiahálózat (gőz-, gáz-, levegő-, villamos, acetilén stb.) kiépítésére és végül
19. a munkaegészségügyi, balesetvédelmi és szociális létesítmények elhelyezésére, nagyságára.

A teherkocsi javítás szalagrendszerének szervezésével összefüggésben tárgyalnunk kell néhány eddig nem használt *fogalmat* is. E fogalmak össze-

függenek egymással és azoknak összefüggései matematikailag is kimutathatók. E fogalmak az alábbiak :

a) az egy kocsi javításához szükséges *normaóra* (t). Függ a technológiai fejlettség fokától ; mértéke gépesítéssel, a kézi munka arányának csökkentésével javítható ;

b) az egy munkaütem időtartama, vagyis az az időtartam, amelynek elteltével a szalag elmozdul. Az *ütemidő* ($\dot{U}_i$) a technológia és létszám függvénye. Elemzésénél figyelembe kell venni, hogy csökkentése csak bizonyos határok között kedvező. A létszámot növelni addig célszerű, amíg zsúfoltságot és balesetveszélyt nem okoz ;

c) az *ütemek száma* ($\dot{U}_{sz}$) általában egyenlő a munkaszakaszok számával. A szalag minden munkaszakaszon egy ütemnyi időt tölt. Ezek számát szintén a gépesítés és a technológia szabja meg. A teherkocsik javításánál általában *négy főszakaszt* tervezünk : *1.* alváz, *2.* szekrénylakatos, *3.* bognár, *4.* mázoló. A főszakaszokat tovább bonthatjuk, ha a munkahelyek elrendezése, illetőleg berendezése, gépesítése megköveteli;

d) az *átfuási idő* ($\dot{A}$) az az időtartam, amelyet a kocsi a szalagon tölt, amíg valamennyi munkaszakaszon átfut. Az átfutási idő csökkentése kívánatos, mert ezzel a kocsik műhelyi tartózkodása megrövidíthető. Ennek azonban ésszerű határok között kell mozognia ;

e) az egy napi kiszabott *teljesítmény* az éves terv szerint (T_k) ; a napi teljesítményt — éves viszonylatban — a tervkiszabás alapján rögzítettnek kell tekinteni. Ha a kocsijavítási teljesítményt növelni kell, az elérhető *1.* az ütemidő ($\dot{U}_i$) csökkentésével, *2.* az ütemek számának növelésével, ami egyúttal a napi munkaidő (műszakok számának) növelését jelenti, *3.* a létszám növelésével, *4.* a normaidő csökkentésével és *5.* az egy ütemben egyszerre munkába adott kocsik számának növelésével ;

f) a szalagüzem egy ütemében párhuzamosan *együttfutó kocsik mennyisége* (n) ;

g) az egy vágányon, egy ütemben, egyszerre adagolt kocsik mennyisége (n_1) ;

h) a szalagüzemre igénybevett *vágányok száma* (v). Az egyszerre, egy ütemben, egy vágányra ütemezett kocsik mennyiségének (n_1) és a vágányok számának (v) megállapításánál figyelembe kell venni, hogy elvileg célszerű lenne minél több kocsit ütemezni egy vágányra, mert ez esetben egy-egy mozgást egyetlen mozgató szerkezettel lehetne elvégeztetni. A vágány terhelhetőségének azonban korlátai vannak. Az áttekintés, ellenőrzés, balesetveszély és a vontatás korlátokat szab. Általában 200—250 m-nél hosszabb szalagot nem terveznek. Figyelembe kell venni még azt is, hogyha a kocsikat tolópaddal állítják be, akkor a tolópad befogadóképességéhez mérten kell a darabszámot meghatározni ;

i) a szalagon munkában levő kocsik által elfoglalt *álláshelyek száma* (H). Ez a napi kiszabástól és az átfutási időtől függ, vagy ha az átfutási időt behelyettesítjük ($\dot{A} = \dot{U}_i \cdot \dot{U}_{sz}$), akkor közvetlenül az ütemidőtől és az ütemek számától ;

j) a *létszámszükséglet* az *összes* munkaszakaszokon egy ütem idő alatt (t) a normaóra teljesítéséhez (l_1) ;

k) a *létszámszükséglet* egy ütemidő alatt *egy* munkaszakaszon (l_2) ;

l) a *napi munkaidő* (l) : egy műszak munkaideje szorozva a műszakok számával. A létszámkérdés vizsgálatánál az érdekel bennünket, hogy az összes munkaszakaszon egy ütemidő alatt hány főre van szükség (l_1), valamint az is, hogy egy munkaszakaszon egy ütemben végzendő munka munkaidőszükséglete mekkora (l_2). A számítás előfeltétele a normalizált munkamennyiség munkaóra szükségletének pontos megszabása, a gép és munkahely terhelések pontos ismerete. Az elvégzendő munka terjedelmét, a jellegzetes meghibásodások okait állandóan figyelemmel kell kísérni és statisztikailag értékelni.

A javítóműhelyek elrendezése

A műhelyek elrendezésénél irányelv az, hogy a leszerelő, normalizáló és felszerelő műhelyek *önálló egységként* működjenek. Feladatunknak megfelelően különbözhetnek egymástól az egy ütemben, egy vágányra adott kocsik mennyiségében, az átfutási időkben, a munkaszakaszok számában stb. Összakapcsolja mindhármat viszont *a napi teljesítmény azonossága.*

A leszerelőknek, ha a főszalag napi teljesítménye 24 kocsi, ugyanannyit kell teljesíteniök, mint a főszalagnak. A leszerelőből és a normalizálóból együttesen a főszalagra adott kocsik napi mennyiségének szintén egyezni kell. Ebből következik, hogy a jellemző adatokból eredő különbségek egy napon belül kiegyenlítődnek. De az is következik, hogy mindegyik műhelynek a napi teljesítménynek megfelelő, előre elkészített kocsimennyiségre van szüksége ahhoz, hogy a társműhelyekben fellépő, esetenként előforduló hullámzások és zavarok ne befolyásolják a termelést.

A javításra váró kocsik tárolása

A *műhelyben munkára váró kocsik állagát* megszabja a *műhelyi gyártáselőkészítés* (átvétel, munkafelvétel, utalványozás, anyagvételezés) előretartása, valamint a *műszaki járműgazdálkodás időszükséglete* a kocsik beküldésére (program, értesítés, kisorolás, gyűjtés, gazdaságos továbbítás).

A *beküldés* időszükséglete a műszaki gazdálkodás szervezettségétől és felkészültségétől függ. Az illetékes beküldő szervek részére legalább egy héttel korábban meg kell adni a következő heti beküldési programot. A *munkára váró állagot* minimálisan a *napi feladat háromszorosában* kell megszabni, de a folyamatosság biztosítása érdekében ajánlatos ennél magasabb állaggal is számolni, azért, hogy az azonos javítási igényű kocsik összeválogatására lehetőség legyen.

A gyakorlat azt igazolta, hogy a munkára váró kocsik száma a napi teljesítmény ötszörös értéke, tehát napi 24 kocsi teljesítményű főszalag esetében 120 kocsi.

A *munkafelvételt* és az *adminisztrációt* végző részleg napi teljesítményének egyeznie kell a napi kiadás mennyiségével is.

Egy szalagrendszerben dolgozó kocsijavító műhely *kocsiszükséglete* az alábbi, ha napi teljesítménye 24 kocsi :

1. tárolóban	5	napi	120 kocsi
2. felvétel alatt.....	1	napi	24 kocsi
3. leszerelőben	0,5	napi	12 kocsi
4. normalizálóban ..	1	napi	24 kocsi
5. főszalagon	2	napi	48 kocsi
6. adagolásra vár ..	2	napi	48 kocsi
Összesen	11,5	napi	276 kocsi
A tényleges munkaállag	3,5	nap	84 kocsi 31,0%
A munkára váró állag	8,0	nap	197 kocsi 69,0%

A számok azt mutatják, hogy a *tényleges javítási idő mindössze 31%-a a műhelyi tartózkodásnak.* A tényleges javítási időt lehetne tovább csökkenteni, de a csökkenés mértéke nem lenne arányban a beruházás összegével. Ezzel szemben komolyan megfontolandó a 69%-os meddőidő csökkentése. A *műszaki gazdálkodás megszervezése*, valamint az *adminisztráció gépesítése* sokkal kisebb áldozatokkal jár és gyorsabban hoz eredményt, mint a további, építkezésekkel járó, időt igénylő műhelyi beruházás.

A főszalag mozgatása

A szalagrendszerű javítások jellemzője a *szalagon levő kocsik együttes, ütemes mozgása.* Ebből következik, hogy a szalagon levő kocsik mennyiségének megfelelő hosszú *vágányt* kíván és olyan *szállítóeszközt*, amely az egész kocsisor egyszerre való továbbítására alkalmas. A továbbítóeszköz lehet mozdony, csörlő, vontatókötél, vagy fejlett fokon automatikus vontatóberendezés.

Automatikus vontatóberendezés látható a *Kijev Darnyica-i* szalagrendszerben dolgozó kocsijavító műhelyben. A vontató berendezés a vágány mellett földbe süllyesztett, elektromos vezérlésű, oda és vissza menetben dolgozik. Központi vezérlőasztalról irányítható, a vezérlő fülke a padlószint felett 3 m-re helyezkedik el, hogy kezelője a terepet áttekinthesse. Az automatikus vezérlésű vontató berendezést a balesetek megelőzése érdekében ellátták előrejelző fény- és kürtjelzővel is. A központi vezérlőasztalról nyílik lehetőség a be- és kijárati kapuk nyitására, és a téli hidegben a kapunyílások meleg levegőjű függönnyel való lezárására.

Anyag- és alkatrészellátás

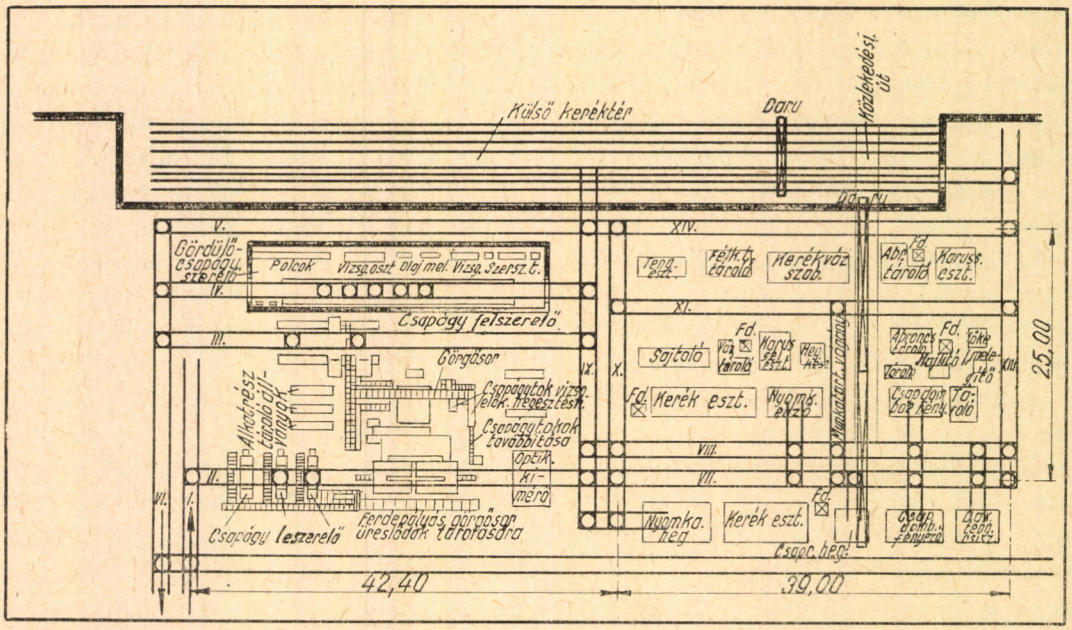
A szervezett szalagrendszerű teherkocsi javítás kialakításának fontos feltétele, hogy a járműjavításhoz szükséges *anyag- és alkatrész tárolt készletállománya* olyan nagyságrendű legyen, mely a folyamatos termelést minden időszakban lehetővé teszi, és a lerövidített ütemidő alatt biztosítja az alkatrészek le- és felszerelését, illetve cseréjét.

Segédüzemek, mellékszalagok

A gazdaságosság növelése érdekében a főszalag közelében helyezendők el a jól szervezett, gépesített és megfelelő darabszámmal rendelkező *cserejavító segédüzemek.* A segédüzemeken belül, a főszalag kiszolgálása céljából több *mellékszalagot* lehet kialakítani. A mellékszalagot érdemes kialakítani mindazon járműtartozékok javítására, amelyek szabványosak, azonosak és nagy tömegben fordulnak elő. Nagyobb teljesítményű javítóműhelyben pl. érdemes mellékszalagot kialakítani az ágytokok, a kerékpárok, hordrugók, kormányszelepek, ütközőkészülékek csavarkapcsok, oldalajtók stb. javítására. E fogalom alá sorolhatjuk még a leszerelt pallók és burkolatok gazdaságos visszaszerelését lehetővé tevő ún. *facserejavító műhelyt* is.

A mellékszalagok jellemzésére a *2. ábrán* mutatjuk be a *Landler Jj. Ü. V.*-ben kialakítandó ágytok, csapágy, kerékjavító mellékszalagot.

E mellékszalagon éves viszonylatban kb. 32 000 csapágytok és 16 000 db kerékpár fut át javítás céljából. A mellékszalagon belül történik a csapágytokok leszerelése, kifőzése, javítása, s a javított kerékpárokra való visszaszerelése, a kerék-



2. ábra. A Landler Jj. Ü. V. kocsiosztályán kialakítandó ágytok-csapágy-kerékjavító mellékszalag

javító szalagon pedig a tisztított kerékpárok optikai kimérése, keréktalp esztergálása, csapok görgőzése, ultrahangos vizsgálata, a tengelysajtolás és kerékváz-felhúzás. A mellékszalagon belül korszerű görgőságy részleg is szervezendő.

A szalagrendszer gazdaságossága és előnyei

A teherkocsi javítás szalagrendszerének megvalósítása — a korszerű műhelyek adatai szerint — akkor gazdaságos, ha az évi termelés *legalább 7000 teherkocsi*, vagy ennél több. Ilyen nagyságrendű termelés mellett már gazdaságos gépesíteni, darusítani, segédüzemeket kialakítani, technológiákat kimunkálni, automatikus kocsiberendezéseket megépíteni. A gazdaságosság, a termelékenység növelhető, ha a szalag ütemekre egytípusú járműveket állítunk be.

A korszerű szalagrendszerű javítás *előnye*, hogy

— a termelés az év minden szakában egyenletes,

— a technológiai hűséggel való javítást biztosítja,

— a fizikai munkát könnyebbé teszi,

— a munka termelékenysége állandó és magasfokú,

— a dolgozók munkaintenzitása állandósul,

— a betanított munka aránya a szakmunkáshoz viszonyítva nő,

— a műszaki adminisztráció egyszerűbb,

— legfontosabb előnyeként a javítási időtartam nagymértékű csökkenése emelhető ki, a meglevő álláshely jobb kihasználása mellett,

— a dolgozók munkakörülményei ilyen szervezett üzemben megjavulnak és megfelelnek a ma követelményeknek.

A szalagrendszerű kocsijavítás hazai bevezetése

Az eddig végzett részletes vizsgálatok alapján, a fentiekben vázolt főbb irányelvek mellett a MÁV-nál első lépésként a *Landler Jenő Jj. Ü. V. kocsiosztályának korszerűsítését kívánják megvalósítani.* E vállalat fekvése, vágányhálózata, műhelycsarnoka és műhelycsarnok oszlopelrendezése a legalkalmasabb a teherkocsik szalagrendszerű javítására. A rekonstrukció költsége aránylag itt a legalacsonyabb.

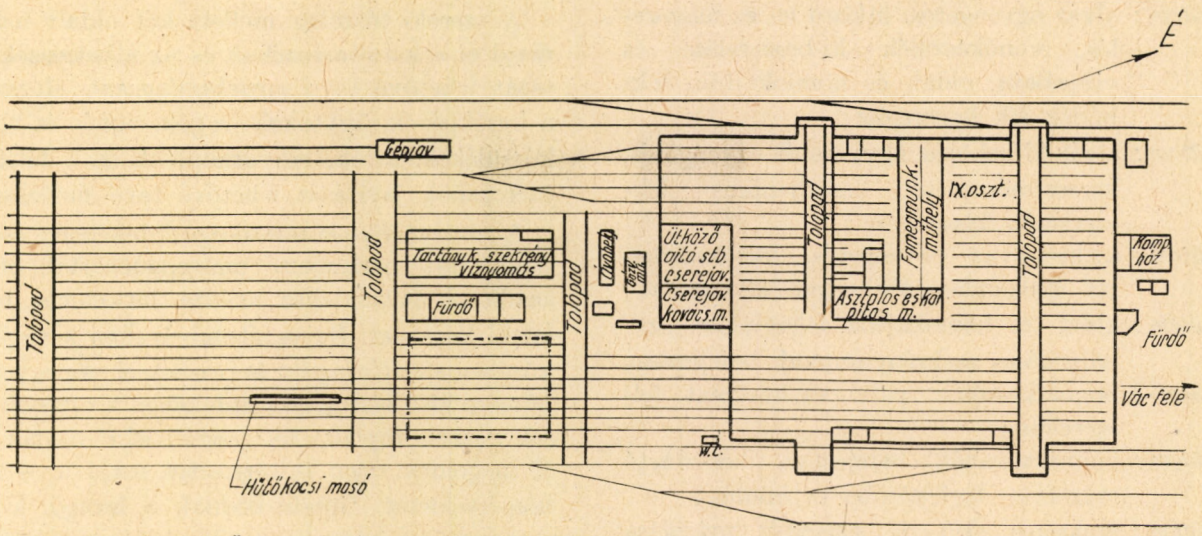
A teherkocsi javító osztály jelenlegi elrendezését és beosztását a *3. ábrán* mutatjuk be.

A *Landler Jenő Jj. Ü. V.* kocsiosztályát az átszervezés és rekonstrukció után a *4. ábra* szemlélteti.

Az átszervezés után a kocsiosztály a *nyitott teherkocsik* fővizsga-munkáját és a *hűtőkocsik* valamennyi javítási munkálatait végzi. A nyitott teherkocsik közül e vállalatra a *Ky, Izk* és *Kzn* sorozatú kocsik lesznek tipizálva. A nyitott teherkocsi szalagrendszeren belül futójavítást nem végeznek.

A kocsiosztály *évi teljesítőképessége* — egy műszakra számolva — a rekonstrukció után 7200 db nyitott teherkocsi fővizsga, 1000 db hűtő (tejes, halas, boros stb.) kocsi fővizsgája és futójavítással, ami a jelenlegi javítási teljesítménynek *több mint kétszerese.*

Az e tanulmány keretében vázolt irányvonalak szerint :



3. ábra. A Landler J. Jj. Ü. V. kocsiosztályának jelenlegi elrendezése

— a leszerelés, normalizálás és szerelés külön munkahelyeken megy majd végbe,

— a főszalag U-alakban helyezkedik el, a szalagon belüli ütemek száma 8, az U-szalag egy-egy ágának hossza 154 m,

— a szalagüzemre igénybevett vágányok száma 9, ebből 4 a nyitott teherkocsik, 4 a hűtőkocsik javítása, 1 a tartalék céljait szolgálja,

— egy ütemben, egy vágányon a nyitott teherkocsikból 3—3 kocsit, a 4 tengelyes hűtőkocsikból 2—2 kocsit adagolnak,

— a szalag egy-egy ütemének időtartama a nyitott teherkocsiknál 2 óra, a hűtőkocsiknál 4 óra,

— a szerelővágányok távolsága 7,5 m azért, hogy a vágányközökben anyag-alkatrész tároló helyeket, valamint szállítási útvonalakat képezhessenek,

— a főszalag egyes ütemeit végrehajtó munkahelyek között szállítási útvonalak létesülnek,

— a szalagot automatikus vontatóberendezés továbbítja,

— a járműadagolást a főszalagra és a szalag visszafordítását két talajszintes tolópad hajtja végre,

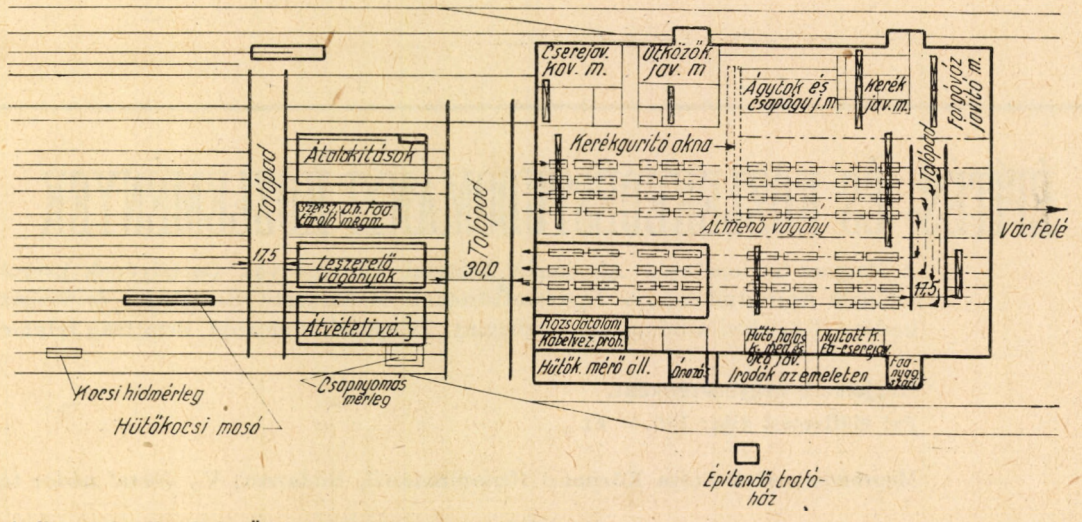
— a főszalag, a mellékszalagok fölött futódaruk helyezkednek el, a mellékszalagon belül több álló- és forgódarut szerelnek fel,

— az egyes munkaszakaszokban folyó munkák megkönnyítésére készülékeket, kisgépeket és célgépeket állítanak munkába,

— a szállítás megkönnyítésére célszállító-eszközöket rendszeresítenek,

— valamennyi munkahelyre részletes technológiákat dolgoznak ki, és a technológiákhoz tartozó normaidőket egyidejűleg meghatározzák.

Az „U"-alakú javítószalag *8 ütemhelyén* végzendő munkák:



4. ábra. A Landler J. Jj. Ü. V. kocsiosztálya a rekonstrukció után

1. ütem: alváz egyengetés, ütköző le- és felszerelés, vonókészülék ki-beszerelése és vizsgálata, oldal- és homlokajtók, fékbódék fék leszerelése ;

2. ütem: alváz ki-bekötés, ágyvezeték egyengetés, keresztméretvétel, mechanikus fékszerkezet felszerelése ;

3. ütem: szekrényváz egyengetés, légfékszerkezet felszerelés, fékhenger fővizsgálat ;

4. ütem: oldal- és homokajtók felszerelése, szabályozása, szekrénymunkák befejezése ;

5. ütem: bognármunkák, palló és burkolat felszerelése ;

6. ütem: bognármunkák befejezése, hossztartó mázolása, légfékpróba és átadás ;

7. ütem: szekrény első és második mázolása fújással ;

8. ütem: szekrény belső máz. alvázmázolás fújással, feliratozás.

A rekonstrukció során e kocsiosztályon kap helyet egy korszerű, a mai követelményeket kielégítő *rozsdátlanító berendezés*, valamint a hűtőkocsik méréséhez, a szigetelés jóságának ellenőrzéséhez a *mérőállomás*.

A számítások azt mutatják, hogy a kocsiosztály jelenlegi fizikai dolgozó létszáma lehetővé teszi a *nagyobb termelés* megvalósítását. A *kocsiknak a tervezett ütemes szalagrendszerű javításával a kocsiosztály termelékenysége kb. 20—25%-kal növekszik.*

A szerelő főszalag mellett két oldalt helyezik majd el a kocsitartozékok és az alkatrészek javítását lehetővé tevő *mellékszalagokat*. Megvalósul a kerékpárok, ágytokok, rugók, vonó- és ütközőkészülékek, ajtók, csavarkapcsok és a hűtőkocsi tartozékok javítását lehetővé tevő mellékszalag.

A *munkahelyek* korszerűsége érdekében a csarnok padlózatát bitumenes melegpadozattal, míg a szállítási útvonalakat szilárd bitumenes burkolattal látják el. Egyes ütemhelyeken a vágányok közében *szerelőaknákat* helyeznek el. Az egyenletes hőmérséklet biztosítása érdekében a csarnok fűtését gőzzel táplált *hőlégsugárzókkal* oldják meg. E megoldás télen is biztosítja majd a + 15 C° hőmérsékletet. Gondoskodnak a levegő, a villamosenergia, oxigén és acetilén hálózat kiépítéséről és a munkahelyekhez viteléről is. Az esetleges *kétműszakos foglalkoztatás* lehetővé tétele végett a csarnokot *megfelelő világítással* látják el.

IRODALOM

A Kijev—Darnyica-i járműjavítóban tett tapasztalatcsere látogatás útijelentése.

A Wien—Jedlersdorfi járműjavítóban tett tapasztalatcsere látogatás úti jelentése.

A DB műhelyszolgálat fejlődése az utolsó 10 évben, Glasers Annalen, 1963. évi 3. sz.

Az Építőipari- és Közlekedési Műszaki Egyetem Technológia és Járműjavítás Tanszékének tanulmánya a Landler Jj. Ü. V. főtechnológiai tervének elemzéséről.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.
Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

Az utak jellemző műszaki adatainak a fejlesztés alapjául szolgáló és értékelésre alkalmas nyilvántartása

TAKÁCS FERENC—VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

A közúti forgalomnak az utóbbi időben bekövetkezett rohamos növekedése és a várható, egyre fokozódó fejlődés hazánkban is felvetette a tudományos alapokon nyugvó, *egységes úthálózatfejlesztési terv* elkészítését. A tervezés megindításának alapfeltétele a meglevő hálózat *forgalomtechnikai jellemzőinek*, továbbá a *jelenlegi és a várható forgalomnak* az ismerete.

A *közutakra jellemző adatok nyilvántartásának* szükségessége a legtöbb államban, így hazánkban is már régebben felmerült. Az állam kezelésében levő úthálózat igazgatása, fenntartása, felújítása csak úgy volt lehetséges, hogy a hálózatra vonatkozó jellemző adatok rendelkezésre álltak.

A külföldi adatok szerint a *nyilvántartás célja* kettős ; egyrészt az utak jellemző adatainak összefoglalását adja az igazgatás feladatainak ellátására, másrészt tájékoztatást nyújt az egyes útvonalakról, amelynek alapján azok értékelése elvégezhető és a mai, illetőleg a várható forgalmi igények kielégítésére való alkalmasságuk eldönthető.

Hazai szempontból elsőrendű kérdés — a nyilvántartás megfelelő kialakítása alapján — az országos úthálózatfejlesztési terv készítésének a megindítása. A szükséges adatokat olyan részletességgel kell tehát összeállítani, hogy azok segítségével az egyes utak, útszakaszok a forgalmi megfelelőség szempontjából megvizsgálhatók legyenek, továbbá a hiányosságok kiküszöbölésére előirányzott közúti munkák hatékonyságának vizsgálata is lehetségessé váljék.

Régebbi hazai nyilvántartások

Hazánkban kétféle nyilvántartás tekinthető műszaki nyilvántartásunk elődjének : a *vonalrajz* és a *törzskönyv*.

(Nem célunk jelen tanulmány keretében kitérni az úthálózatról szóló egyéb régi és jelenlegi kimutatásokra, melyek az úthálózat kiterjedéséről, az egyes utak burkolatairól, azok hosszáról és szélességéről, a műtárgyakról stb. adnak tájékoztatást.)

Vonalrajz

A vonalrajz kb. 1 : 2700 hosszléptékben készült. Így két összefüggő formátumra 5 sorban 5 km-es útszakasz adatait lehetett rávezetni *(1. ábra)*.

A vonalrajz a következő adatokat tartalmazta :

útburkolat minősége,

csatlakozó utak, keresztező vasutak helye és megnevezése

műtárgyak helye, neme, anyaga és nyílása,

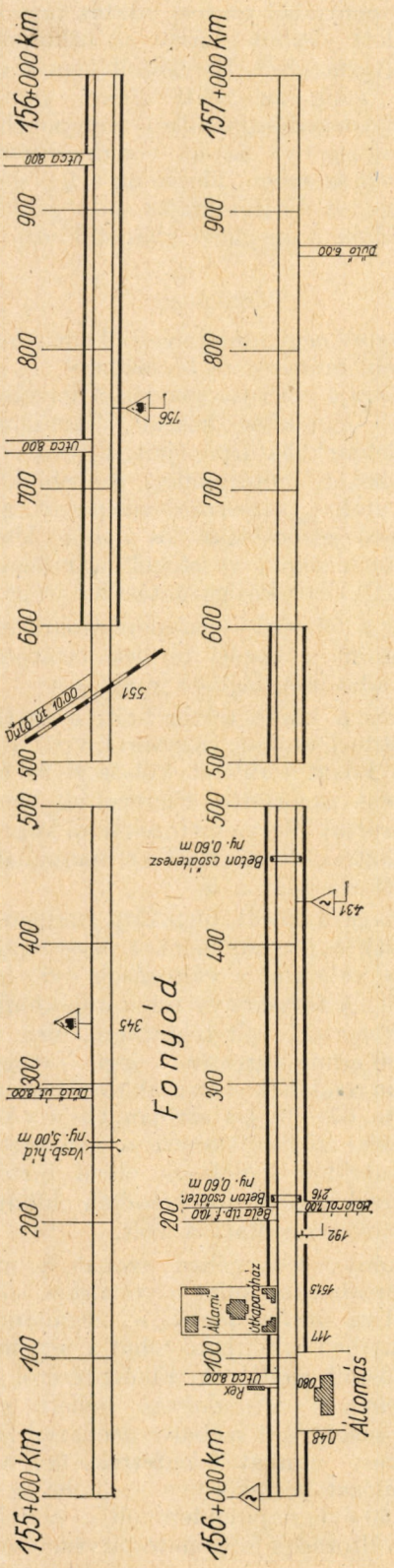
települések átkelési szakaszai,

község- és megyehatárok,

vízvédelmi létesítmények,

tám- és bélésfalak, árokburkolatok,

úttesttartozékok,


156+000 km
157+000 km
155+000 km
156+000 km
Fonyód
Állomás
Út. h.
Beton csatlakozás
Beton csatlakozás
Vasb. híd
Út. h.
Út. h.
Út. h.

forgalmi és tájékoztató jelzőtáblák,
egyéb, az úttal kapcsolatos létesítmények, (pl. benzinkút, útőrház stb.).

Az egyes létesítmények helyzetét a vonalrajzon méter pontossággal tüntették fel. A vonalrajzok elkészítése és évenkénti helyesbítése az utat kezelő *államépítészeti hivatal* feladata volt.

Ez a nyilvántartás az út sok (kezelés és fenntartás szempontjából fontos) adatát tartalmazta. Nem mondott viszont semmit az útkoronáról és az út vonalvezetéséről. Ez viszont nem is okozott problémát, amíg az állati erővel vont lassú járművek közlekedésdinamikai szempontból alig támasztottak igényt az út vonalvezetésével és kialakításával szemben, illetve az a felfogás uralkodott, hogy az új járműfajta — a gépkocsi — alkalmazkodjék a meglevő állapotokhoz.

Törzskönyv

A törzskönyv négy munkarészből állt : helyszínrajz, jegyzék, műleírás és törzskönyv.

A *helyszínrajz* szabatos geodéziai felvétel alapján 1 : 2000 léptékben készült. Tartalmazta a közút területének határpontjait, illetve vonalait, a koronaszéleket, műtárgyakat, szelvényköveket, csatlakozó utakat, keresztező vasutakat, a közút területén levő jelzőtáblákat és állandó létesítményeket (úttartozékok, vezetékek, támfalak, burkolt árkok stb.) és a közigazgatási határokat.

A *jegyzék* a felmérési sokszögpontokra és oldalakra, valamint a közúti terület határpontjaira vonatkozó adatokat foglalta magában.

A *műleírás* a közút tartozékait, a csatlakozó, illetve keresztező utakat, vasutakat, vízfolyásokat, valamint a közút területét külsőségi és átkelési szakaszonként ismertette. Szerepeltek benne továbbá a közúttal, illetve tartozékaival kapcsolatos tulajdon, építési, fenntartási és használati jogkörre vonatkozó adatok is.

A *törzskönyv* a közút birtokait (területeket és tartozékokat), a jogosultságokat és szolgalmakat tartalmazta, valamint a változások nyilvántartására szolgált. A törzskönyv tehát tulajdonképpen *az út telekkönyvének* volt tekinthető. Nem is műszaki, hanem adminisztratív — jogi — meggondolások alapján rendelték el az utak törzskönyvezését az 1890. I. tc. 67—69. §-a alapján. Célja a közutak műtárgyainak, földterületének nyilvántartása és a közúti tulajdon foglalások elleni biztosítása, illetve az ezzel kapcsolatos kérdések eldöntéséhez pontos adatok szolgáltatása volt.

A törzskönyv lényegében azokat a műszaki adatokat tartalmazta, mint a vonalrajz, sőt helyszínrajzából az út *ívviszonyai* is megállapíthatók voltak. Ennyiben tekinthető tehát a mai műszaki nyilvántartásunk elődjének. Elkészítéséről szintén az *államépítészeti hivataloknak* kellett gondoskodniuk. A megkívánt szabatos geodéziai felmérések igen nagy munkát jelentettek, így a teljes állami úthálózat törzskönyve — noha a kérdés több, mint 50 évig napirenden volt — nem készült el, illetve a változások folyamatos átvezetésére nem került sor.

Jelenleg csak kevés útról áll rendelkezésre vonalrajz és törzskönyv. Ennek oka — a fent említetteken kívül — az, hogy az 1944—45-ös hadi események során jelentős részük megsemmisült.

Néhány külföldi országban használatos műszaki nyilvántartás

Az *NDK-ban* az 1950-es évek végén megkezdett úthálózatfejlesztési terv készítése során alakították ki az utak műszaki nyilvántartásának módszerét.

Az utak műszaki adatait pauszpapírra, előrenyomott *űrlapra* hordják fel. Az űrlapon egymás alatt 12 azonos (1 : 25 000-es), hosszléptékű szalag helyezkedik el. Az egyes szalagokba a következő adatok kerültek :

lejtviszonyok (0—15%-os emelkedők és lejtők, illetve 15%-nál meredekebb szakaszok),

ívviszonyok (ívsugár 30—1000 m, ívek iránya, ívhossz, és oldalesés),

látási viszonyok (0—400 m ; kétirányban),

vázlatos helyszínrajz (vasút- és útkeresztezések, műtárgyak, jelzőtáblák és érintett települések),

veszélyforrások (burkolatívek, csúszásveszély, árvízveszély, köd, hófúvás, csúszójég és felfagyások),

balesetek,

állapotjellemzők (burkolat, alépítmény és az építés éve),

oldalirányú *akadálymentesség*,

útpálya (forgalmi nyomok, alépítmény és altalaj),

forgalomtelítődés (az ideális, az adott útviszonyok között megengedhető és a tényleges csúcsóraérték szgke/órában),

forgalomterhelés (*t/nap* dimenzióban),

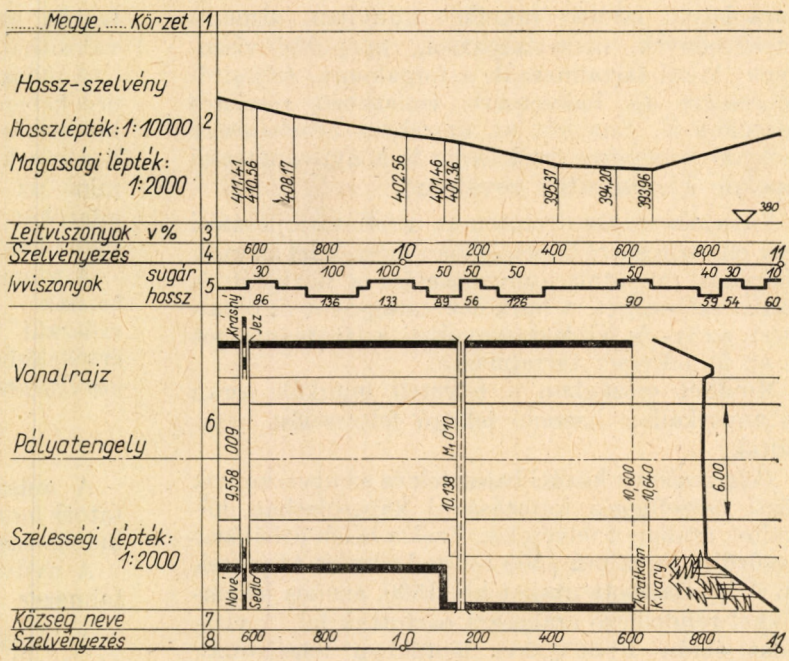
menetsebesség-ábra (az úton biztonságosan végighaladó jármű sebessége *km/órában*).

Tekintettel arra, hogy — gépi felszerelés hiányában — a felvétel és feldolgozás sok munkát igényel, a fenti nyilvántartást egyelőre a főbb utakon kezdték meg. Ez a nyilvántartás az út kialakítására és forgalmi viszonyaira vonatkozólag — jó áttekinthetősége mellett — bőséges felvilágosítást nyújt. Tekintve, hogy a forgalmi viszonyok általában gyorsabb ütemben változnak, mint a műszaki körülmények, nem látszik célszerűnek a kétféle adatnak ugyanazon a lapon való feltüntetése. A nyilvántartás két formátum magasságú, ami a kezelhetőséget megnehezíti. A nyilvántartásban nem tüntetik fel az útmenti építmények távolságát és az útpálya teherbírását.

Csehszlovákiában az utak „törzskönyvének" elkészítését 1960-ban szabályozták. A művelet 3 részből áll : „táblázatos", „grafikus" és „térképes" törzskönyvből.

A „*táblázatos törzskönyv*" az út általános leírását, közigazgatási áttekintését, valamint az irányviszonyokra, burkolatokra (fajta, hossz és szélesség), műtárgyakra, szintbeni vasúti keresztezésekre vonatkozó kimutatásokat tartalmazza.

2. ábra. A csehszlovákiai „grafikus törzskönyv" részlete



A *„térképes törzskönyv"* lényegében 1 : 50 000 méretarányú térkép, melyen az út helyzetét és burkolati viszonyait tüntetik fel.

A *„grafikus törzskönyv"* (ez felel meg a hazai műszaki nyilvántartásnak). Ezen 1 : 10 000 hossz-, 1 : 200 keresztirányú és 1 : 2000 magassági lépték alkalmazásával ábrázolják az út vonalrajzát és hosszszelvényét. A vonalrajzon feltüntetik a burkolat és korona szélességét, a vasúti és közúti keresztezéseket, illetve csatlakozásokat, a műtárgyakat, a támfalakat, a kerékvetőket és korlátokat, a beépítettséget, a csatornákat, víz- és gázvezetékeket, a kábeleket, az utat keresztező és az út mentén haladó villanyvezetékeket. A keresztező objektumok helyét méter pontossággal adják meg *(2. ábra)*. A hosszszelvényen a magassági adatokat cm pontossággal tüntetik fel. A grafikus törzskönyv ezenkívül a lejt- és ívviszonyokat, az érintett községek nevét, az útpálya szerkezeti adatait, a felfagyási helyeket és az altalaj geológiai viszonyait tartalmazza, ezenkívül rovatok találhatók a lap alján a változások átvezetésére.

A *teljes törzskönyvet* csak az I. és II. osztályú utakra készítik el, a III. osztályúaknál a grafikus törzskönyv készítése elmarad. A változások évenkénti átvezetését is szabályozták.

Ennek a nyilvántartási formának nagy előnye, hogy az útra vonatkozó *összes adat egy helyen* megtalálható. A grafikus törzskönyvön alkalmazott nagyobb lépték (az NDK-beli 1 : 25 000-rel szemben 1 : 10 000) pontosabb rajzolást tesz lehetővé, viszont a hosszabb útszakaszokat nehezebb áttekinteni. Nem tartalmazza a nyilvántartás a látótávolságra és a pálya teherbírására vonatkozó adatokat.

Az *USA-ban* az 1930-as években indult meg az úthálózatfejlesztési tervezés. Ezzel kapcsolatban készítik az egyes államokban az úttervező egységek (State Highway Planning Unit) az utak műszaki nyilvántartását. A nyilvántartásban évenként átvezetik a változásokat és 5 évenként helyszíni bejáráson ellenőrzik az adatok helyességét.

A nyilvántartás tartalmazza :

— az igazgatási egységek, állami és szövetségi parkok és rezervátumok határait,

— az útmenti idegenforgalmi, kulturális stb. létesítményeket,

— az út leírását (koronaszélesség, burkolattípus és szélesség),

— az út állapotát (felület, víztelenítés, veszélyforrások),

— a műtárgyak adatait (nyílás, kialakítás stb.),

— vasúti keresztezéseket (vágányok száma, keresztezés szöge, sorompók, beláthatóság, különszintűnél feljárók emelkedője),

— az út vonalvezetésének jellemzőit (látótáv, ív- és lejtviszonyok, űrszelvény-viszonyok),

— az úton lezajló speciális szolgáltatásokat (posta, iskolai autóbusz, tej stb.),

— az útmenti területek mezőgazdasági és egyéb felhasználásáról szóló információkat.

Ezeket az adatokat *helyszíni felmérés* útján gyűjtik össze, felhasználva a térképeket, légi fényképeket és építési feljegyzéseket is. A helyszíni felvételi munkákat két, rádió-összeköttetésben álló, pontos hodométerrel felszerelt kocsival végzik. (A két kocsi a látótávolság méréséhez szükséges.)

Az adatokat magnetofonra bemondva jegyzik fel. Az ívek méréséhez kormányelfordulás-mérőt, giroszkopot, az emelkedők méréséhez libella jellegű, vagy közlekedőedény elven alapuló (U-cső, melyet megdöntve, a két szárán levő beosztáson leolvasható a lejtés mértéke) műszereket használnak.

Dániában is az úthálózatfejlesztési program készítésével kapcsolatban készült *útállapot-felvétel* az 50-es években. Ennek megfelelően a nyilvántartási lapok az út jellemzőin (1 : 20 000-es helyszínrajz, ív- és lejtésviszonyok, keresztszelvény,

burkolatok, látótáv mindkét irányban, útmenti létesítmények, útcsatlakozások, települési viszonyok) kívül tartalmazzák a forgalomra, teljesítőképességre és balesetekre vonatkozó részletes adatokat is. Emellett az útszakasz minősítésére szolgáló *pontozásos értékeléshez* is a nyilvántartási lapokon biztosítottak rovatokat.

Spanyolországban szintén az úthálózatfejlesztési terv elkészítésével kapcsolatban mérték fel az utak állapotát. Az utak nyilvántartása a burkolat és padka szélességét, a burkolatvastagságot és oldalesést, az ív- és lejtésviszonyokat, a látótávolságot és az út fekvését tartalmazza.

Mindkét országban a felvételi munkák során az amerikaihoz hasonló jellegű felszerelést használtak.

Belgiumban a közúti balesetek és az útviszonyok közti összefüggés kutatásával kapcsolatban készültek útállapot felvételek. Ezek a belga úthálózat legsűrűbb forgalmú 1300 km-nyi részére terjedtek ki. A kiválasztott utakat kb. 1500, azonos jellemzőkkel rendelkező szakaszra osztották fel. A vizsgálat során 1 : 50 000-es léptékben felrajzolták az út helyszínrajzát a szakaszhatárokkal. Szakaszonként feltüntették az útmenti létesítményekre, illetve akadályokra (fák, kiemelt szegéllyel elválasztott gyalogjáró, korlát), a burkolatra (nyomok száma és anyaga) és a megvilágításra vonatkozó adatokat. Megjelölték a szinguláris pontokat is (lokális burkolatváltozás, utcsatlakozás, vasúti keresztezés, bukkanó, alul-felüljáró és 10%-nál nagyobb emelkedő). Az út helyszínrajza fölé szerkesztett táblázatokban szakaszonként, illetve minden szinguláris pontnál megadták a különböző súlyosságú *balesetek számát negyedévenként*, továbbá feltüntették a *forgalom nagyságát* is. Ez nem teljes műszaki nyilvántartás, itt csak a balesetvizsgálat szempontjából szükséges adatok felvételére került sor.

Megemlítjük, hogy az *Útügyi Kutató Intézet* Közlekedéstudományi osztályán és máshol folyó *balesetkutatások* során a nálunk jelenleg használatos műszaki nyilvántartást is használjuk.

A hazai közúti műszaki nyilvántartás kialakításának elvei

A javasolt közúti nyilvántartás módszerének kialakításánál az volt az elgondolás, hogy az mind jobban szolgálja a bevezetőben említett kettős célt. A nyilvántartást tehát úgy célszerű összeállítani, hogy az az *igazgatási* érdekek kielégítése mellett a közúti fejlesztés érdekében elvégzendő *megfelelőségi vizsgálathoz kiinduló adatként* felhasználható legyen.

Az összeállításnak ezért minden olyan *közúti jellemzőre* vonatkozólag kell adatokat tartalamznia, melynek hatása van a közúti üzem költségeinek alakulására, mert az említett megfelelőségi vizsgálati módszerhez a költségkihatások ismerete is szükséges.

Az adatok célszerűen *grafikusan ábrázolandók*, pauszpapírra nyomott formanyomtatványon, mert így az igazgatás szempontjából szükséges sokszorosítás könnyen megoldható és a folyamatos nyilvántartás, az időnkénti változások átvezetése megvalósítható.

A műszaki adatokat a megfelelő áttekinthetőség érdekében 1 : 25 000 hosszléptékű *vonalrajzban* kívánatos ábrázolni. Az út keresztmetszeti elrendezésének, burkolatviszonyainak adatait, valamint az egyes műszaki jellemzőkre vonatkozó adatokat ugyanazon ábrán egymás alá helyezett *külön-külön vonalrajzokban* célszerű feltüntetni.

A forgalmi adatokat — amelyek állandóan változnak — nem az időlegesen állandónak vehető műszaki adatok nyilvántartásában, hanem az értékeléshez készítendő *műszaki-gazdasági vizsgálat munkarészeiben* látszik célszerűnek feltüntetni.

A műszaki nyilvántartás

A műszaki nyilvántartás pauszpapírra nyomtatott *formanyomtatványon* készül a *3. ábra* szerinti kidolgozásban.

A nyilvántartás a következő *vonalrajzokat* tartalmazza :

Az *útpálya vonalrajza* az útpálya, úttartozékok, útmenti létesítmények adatait foglalja össze helyszínrajzszerű, torzított ábrázolásban. Hosszléptéke a többi vonalrajzzal azonosan 1 : 25 000, keresztirányban mindkét oldalon 16,0 m szélesség ábrázolható.

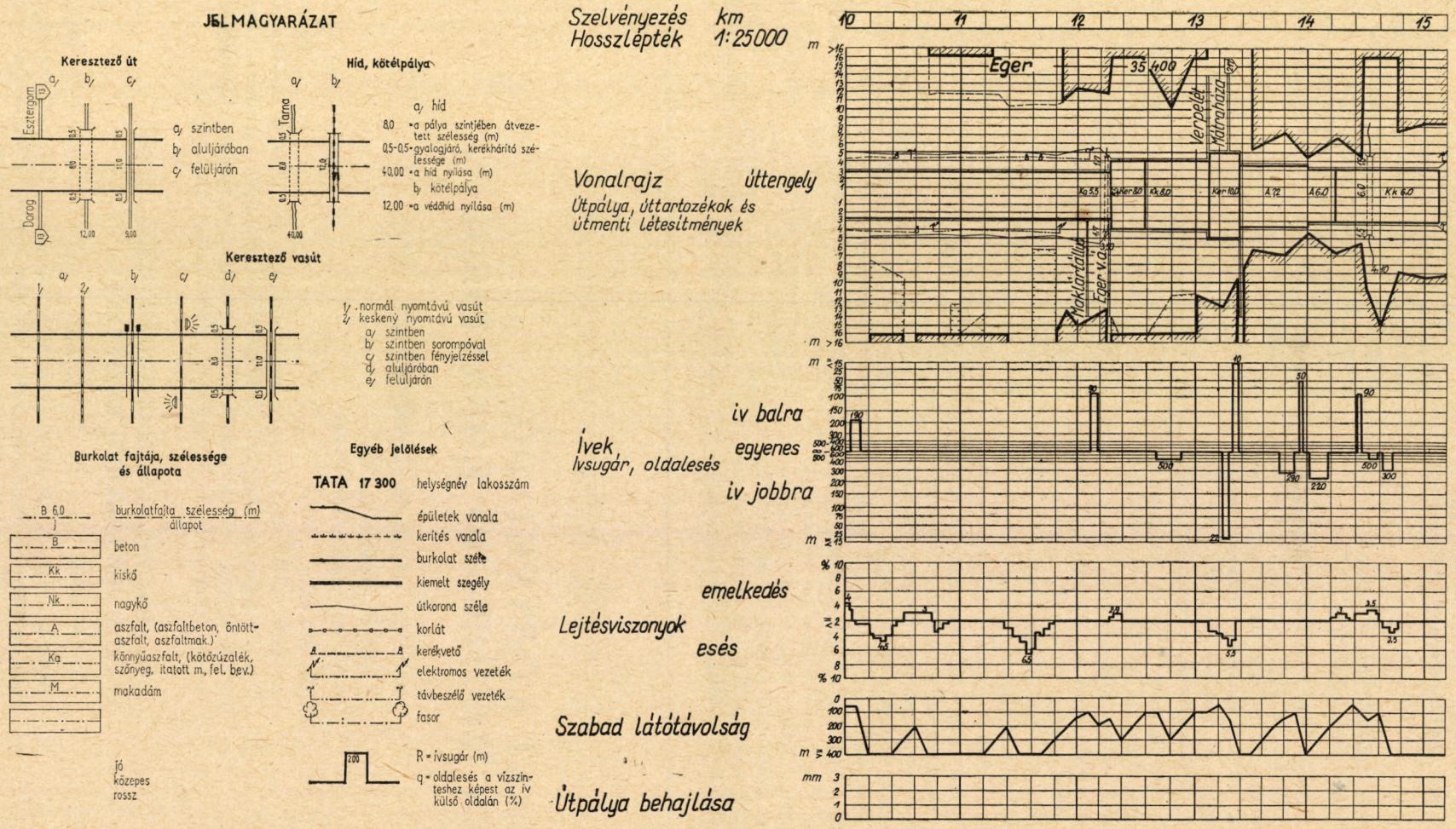
Az útburkolat, a pályaszélesség és koronaszélesség adatai mellett azon oldalirányú akadályokat is feltünteti, melyek a burkolat szélétől számított 2,0 m távolságon belül esnek (pl. fák, kerékvetők, korlátok, elektromos vezetékek stb.). Ábrázolnia kell a keresztező, vagy csatlakozó állami utakat, vasúti keresztezéseket, vízfolyásokat, valamint a 2,0 m-nél nagyobb nyílású műtárgyakat is. Átkelési szakaszoknál a 16,0 m-en belüli beépítettség léptékhelyes ábrázolása mellett a községnév és a lakosszám is szerepel.

Az *ívek vonalrajza* a balirányú íveket a tengely felett, a jobbirányúakat alatta ábrázolja, a közlekedési költségekre gyakorolt hatásuk arányában. Az ívsugár és a többköltség közötti összefüggés exponenciális jellegű. A 600 m-nél nagyobb sugarú ívek hatása elhanyagolható, ezért azok ábrázolására már nem kerül sor.

A *lejtésviszonyok vonalrajza* az emelkedők százalékértékét a tengely felett, az esésekét alatta tünteti fel. A 2%-os és ennél kisebb lejtőknek a közlekedési költségekre gyakorolt hatása elhanyagolható, ezért ábrázolásuktól el lehetett tekinteni.

A *szabad látótávolság* vonalrajza a járművek előzési lehetőségeiről, illetve az előrelátás hiányáról ad tájékoztatást. A korlátozott látótávolság 0—400 m között ábrázolandó, tekintettel arra, hogy hazai viszonyaink között átlagosan 400 m az a szükséges látási távolság, amely mellett az előzés megindítható, mert az ilyen távolságban feltűnő jármű esetében még mód van arra, hogy fékezéssel a megelőzni szándékozott jármű mögé besorolva, a szembejövő közlekedési eszköz részére szabad utat lehessen biztosítani.

Az *útpálya behajlását* 5 tonna kerékterhelés hatására bekövetkező, függőleges irányú burkolatelmozdulással, billenőkaros behajlásmérőkészülék-



3. ábra. A 22. sz. főhálózati út 10 + 000—15 + 000 km sz.-ek közötti szakszának műszaki nyilvántartása

kel mm-ben mérik. Az adatokat általában 200 m-enként veszik fel, és mm-ben a tengelytől felfelé ábrázolják. Ezek az adatok az alépítmény és a pályaszerkezet együttes teherbíróképességét fejezik ki.

A műszaki nyilvántartás elkészítése és időszakos helyesbítése

Az *Útügyi Kutató Intézet* a hálózatfejlesztési munkák előkészítésére az 1957. évtől kezdődően az állami úthálózaton *folyamatos helyszíni felvételeket* végzett. A főközlekedési hálózat teljes hosszán, valamint a fontosabb összekötő és bekötő utak egy részén az utak műszaki jellemzőinek adatai már rendelkezésre állnak. Az adatok ellenőrzése, kiegészítése és grafikus ábrázolása a főbb útvonalakra nézve folyamatban van.

A *KPM Közúti Főigazgatóság* 458123/1964. sz. rendeletére a főközlekedési és egyéb utak egy összefüggő részét *„országos főúthálózatként"* kell kezelni. A kiemelt főhálózatra (mintegy 6400 km) folyamatosan és a hálózatfejlesztés céljára továbbiakban alapként szolgáló eredeti pauszokat központilag kezelik. Az igazgatási szervek az elkészült és a területükhöz tartozó utak nyilvántartási lapjáról fénymásolatot kapnak, az esetleges változásokat ezen átvezetik, és azokat a lapokat, amelyeken változás történt, a központnak évenként megküldik. Itt a módosításokat az eredeti pauszra átvezetve, újabb fénymásolatot készítenek, és ezt az igazgatási szervnek megküldik.

Az állami úthálózatnak a kiemelt főúthálózaton kívüli részére (alsórendű utak) a területileg illetékes *közúti igazgatóságok* készítik el a műszaki nyilvántartást.

A műszaki nyilvántartás gyakorlati felhasználása az *Útügyi Kutató Intézet Úthálózatfejlesztési Osztályán* az országos útjhálózatfejlesztési tervet megelőző 15 éves útépítési és korszerűsítési program készítése során folyamatban van. Az eddigi tapasztalatok alapján a nyilvántartás jelenlegi felépítése a vele szemben támasztott követelményeket kielégíti.

IRODALOM

939/1931. sz. KM. rendelet: „Utasítás a közutakról készítendő törzskönyvek összeállítására".

Takács László: Állami és törvényhatósági utak törzskönyvezése, Mérnöki Továbbképző Intézet, IV. köt. 22. füzet. Bp. 1942.

Hans-Hasso Dechandt: Közúti forgalmi tervezés az NDK-ban, a Közlekedéstudományi Egyesületben, 1964. V. 14-én Budapesten tartott előadás.

Ministerstvo Dopravy a Spoju, Odbor Silnicni Dopravy a Silnic: Smernice pro zpracovani hospodarsko-technickcého pasportu silnic a mosti. (Cj. 37. 396/60, Praha ; 7. XII. 1960.)

K. O. Larsen: Verkehrszählungen und Untersuchungen des Zustandes als Grundlage einer Strassenbauplanung, Strasse und Verkehr, 1956. évi 9. sz. 407—414. old.

K. B. Woods: Highway Engineering Handbook, Mc. Graw-Hill, 1960. 2. 9—11. old.

Vicente Mortes Alfonso: 16 éves spanyol útépítési program, Road International, 1962.

Paul Lefévre: Les accidents de la route et le traffic engineering, Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 1963. évi 1. sz. 24—36. old.

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ 1965-BEN MEGJELENŐ KÖNYVEIBŐL:

KUTASY LAJOS ÉS SZERZŐTÁRSAI

VASÚTI BETONALJAK

VASÚTI SZAKKÖNYVTÁR

Kb. 320 oldal *kötve kb. 40,— Ft*

A vasúti közlekedés területén egyre nagyobb tért hódít a vasbetonalj. Részben a fában szegény országokban, részben pedig különleges klímatikus viszonyok esetén egyre inkább bebizonyosodik a vasbetonalj célszerűsége és gazdaságossága. A mű a betonaljak technikáját, gyártását, alkalmazását stb. tárgyalja.

DR. VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR—DR. SZABÓ DEZSŐ

VÁROSI KÖZLEKEDÉSI KÉZIKÖNYV

Kb. 910 oldal *kötve kb. 91,— Ft*

Hazánk fővárosa, de vidéki városaink városmagja a növekvő közlekedés igényeinek megfelelően átépítésre szorul, de nem kisebb a fontossága annak, hogy új városrészeink, településeink tervezése és alakítása is a korszerű szempontok figyelembevételével oldódjék meg. E bonyolult nagyfontosságú kérdést kívánja tárgyalni mérnöki szinten a könyv, összefoglalva a belföldi és külföldi tapasztalatokat.

Újabb követelmények a vasúti vágányok íveinek kialakításánál

WENCZEL GYÖRGY

A közlekedéssel szemben fellépő igények és ezek kielégítésére való törekvés egyre inkább szükségessé teszi a *nagysebességű vonatok közlekedtetését* hazánkban is. A jelenleginél nagyobb sebességeket azonban *az utazási kényelem javulása* mellett kell elérni. „A kényelmet úgy foghatjuk fel, mint a külvilág normális hatásai által kiváltott kellemes közérzetet" [1]. A kellemes közérzetet többek között befolyásolja a *sebességváltozás* (gyorsulás), amely a tér bármely irányába hathat.

Ismeretes, hogy ideális körülmények között az egyenesvonalú, egyenletes mozgás nem észlelhető még műszerekkel sem, hacsak nem viszonyítjuk más sebességű tömeghez, de ebből is csak a két test sebességkülönbsége állapítható meg A nagyobb sebességek az *irányváltozások* és a *pályahibák* által előidézett sebességváltozások miatt válnak kellemetlenné.

A vasúti járművek egyenes pályán az alábbi szabálytalan mozgásokat végzik [2] :

A jármű hossztengelyére merőleges vagy azzal párhuzamos mozgások : ugrálás, szitálás, hosszlengés ;

A járműtengely szögforgásából származó mozgások : kígyózás, bólintás, támolygás.

Ezek közül csak a *hosszlengés* az, amelyre a pályának számottevő hatása nincs, mert ez elsősorban a vonóerőtől, illetve az annak változását kiegyenlítő rugóktól függ. A járművekre ható oldalgyorsulásokat, vertikális gyorsulásokat (a nehézségi gyorsulás kivételével) a pálya tervezett *vízszintes* és *függőleges ívei* valamint a *pályahibák* okozzák. Az utóbbiakat is — közelítéssel — kissugarú íveknek vagy paraboláknak tekinthetjük. A pályaviszonyok által keltett mozgások általában *csillapítva* jutnak el az utasokhoz. A csillapítás mértékét a jármű szerkezeti megoldásai, a rugózás stb. befolyásolják. A csillapítás nagysága azonban kocsinként más és más. Értéke pontosan nem számítható, ezért kísérletekkel kívánták meghatározni, de ez nem vezetett eredményre, mert nem lehet olyan próbapályát előállítani, amelynek minden időben egyforma a hatása a járműre [3]. A tehervonatok futásjóságára és a csak tehervonatok által használt pályarészekre kedvezőtlenebb értékek engedhetők meg, mint személyvonatoknál [4]. Ennek elsősorban — mint látni fogjuk — a kitérőknél lesz jelentősége.

1. AZ UTASOKRA HATÓ SEBESSÉGVÁLTOZÁSOK

A sebességváltozások közül a szakirodalom elsősorban az *oldalgyorsulással* foglalkozik ; az oldalgyorsulás változását általában csak futólag említik. A különböző vasutak előírásai gyakran nem is adnak előírást a gyorsulásváltozás értékére, illetve azt nem alkalmazzák következetesen. A továbbiakban elsősorban a *gyorsulásváltozásokkal* foglalkozunk és megkíséreljük ezeknek kialakulását és nagyságát matematikai formulákkal megközelíteni. Ezek a hatások egymagukban nem jelentkeznek, hanem gyengítik vagy erősítik egymás hatását.

Az oldalgyorsulás és az oldalgyorsulás változás hatását példával próbáljuk szemléletessé tenni. Ha egy nem egészen teletöltött vizespoharat óvatosan kissé oldalra döntünk, akkor a víz felszíne a pohárban kissé ferdén, de nyugodtan fog elhelyezkedni. Amennyiben azonban egy asztalra helyezett pohárnál az asztalt meglökjük, a víz kilöttyen. A fenti két eset játszódik le a vasúti étkezőkocsiban az oldalgyorsulás és az oldalgyorsulásváltozás esetén. A gyorsulásváltozást elsősorban az álló vagy járó utasok érzik kellemetlennek, de még ebben az esetben sem mindegy, hogy számítanak-e erre a mozgásra vagy sem. Ezért nehéz megállapítani olyan határértékeket a fenti hatásokra, melyeket kritika nélkül elfogadhatunk.

1.1. Oldalgyorsulás

Ez a legismertebb sebességváltozás. Oka a körívekben fellépő centrifugális gyorsulás. Ellene hat a pálya túlemelése. A járművek szerkezeti kialakítása, rugózása nem csökkenti az oldalgyorsulás hatását, sőt a kialakuló nyomaték a jármű külső rugóit jobban összenyomja, mint a belsőket, és így a pálya túlemelése sem érvényesül teljes egészében. Elképzelhető, hogy a jövőben gyártanak majd olyan járműveket, melyek a sebességnek megfelelően a szükséges túlemelésbe beállnak, és így az oldalgyorsulás nem lesz érezhető. Az oldalgyorsulás nagysága

$$p = \frac{V^2}{13R} - \frac{m}{153},$$

ahol V a jármű sebessége km/órában, R a körív sugara m-ben, m a pálya túlemelése mm-ben. Az érzékelhetőség határa 0,4 m/mp², a MÁV-nál jelenleg megengedett legnagyobb értéke — csökkentett túlemelés esetén — személyszállító vonatokra 0,7 m/mp². Egyes vasúttársaságok ennél nagyobb értéket engedélyeznek pályáikon. Így pl. *Franciaországban* a ki nem egyensúlyozott oldalgyorsulás határa 0,981, motorvonatoknál (csak ülő utasoknál) 1,63 m/mp² [5].

Bäseler jelentősen nagyobb oldalgyorsulást, $p = 1{,}8$ m/mp²-et is megengedhetőnek tart [7]. Figyelembe kell azonban venni, hogy a pályahibákból és a jármű kígyózó mozgásából származó gyorsulási értékek hozzáadódnak az előbbi képlettel számított elméleti értékhez.

1.2. Függőleges irányú gyorsulás

Ez tulajdonképpen csökkentett vagy megnövelt nehézségi gyorsulás, amelyet a lejttöréseket kiegyenlítő függőleges ívek okoznak. Nagysága

$$p_v = \frac{V^2}{13R_v},$$

ahol R_v a lekerekítő ív sugara.

(A MÁV-nál használt $R_v = V^2$ helyettesítéssel

$$p_v = \frac{1}{13} = 0{,}077 \text{ m/mp}^2.$$

Amennyiben e helyett az igen alacsony p_v érték helyett $p_v = 0{,}3$ m/mp^2 nagyságú, még nem érzékelhető gyorsulást engedünk meg, akkor a legkisebb lekerekítő sugárra $R_v = \frac{V^2}{3{,}9}$ értéket kapunk, amely majdnem megegyezik a német vasutak régebbi előírásával [8]. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a MÁV előírás esetleges módosításakor az 1.41. pont követelményét is figyelembe kell vennünk.)

1.3. Oldallökés

A gyorsulás változása tulajdonképpen a gyorsulás időszerinti differenciálhányadosa

$$\psi = \frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}t}.$$

Abban az esetben, ha a számítás egyszerűsítése úgy kívánja, közelítésképpen a differencia hányadossal számolunk: $\psi = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ Van olyan eset is, amikor a gyorsulás ugrásszerűen változik *(2. ábra)*, ebben az esetben a jármű ténylegesen kialakuló mozgását igyekszünk figyelembevenni (1.32. és 1.43. pont). Az oldalgyorsulás változását oldallökésnek is nevezzük. Oka minden *vízszintes görbületváltozás*, amely lehet tervezett (körív), de lehet véletlen jellegű is (irányhiba). Az oldallökés érzékelhetőségének határa 0,3 m/mp^3. A hazai irodalom általában ezt az értéket tartja megengedhetőnek [6], [9], [16]. *Nemesdy* egyes esetekben, pl. kitérőknél megengedhetőnek tartja a $\Psi = 0{,}4$ *m/mp*^{3} értéket is. *Vogel* [10] megengedhetőnek tart kísérleti mérései alapján $\Psi = 1$ *m/mp*^{3} oldalgyorsulásváltozás értéket is, de megjegyzi, hogy az étkezőkocsiban már a 0,8 m/mp nagyságú oldallökés is nehézségeket okoz.

Érdemes megemlíteni, hogy közúti személygépkocsiknál — ahol csak ülő utasok vannak — a megengedett érték *Nemesdy* [11] szerint 0,4—0,5 m/mp^3, *Kaján* szerint 0,5 m/mp^3 [12]. Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az ívviszonyokból és a pályahibákból adódó Ψ érték kedvezőtlenül halmozódhat. Ez egyrészt azt jelenti, hogy más vasutaknál megszabott határértéket minden további nélkül nem vehetünk át, mert egyrészt a megengedhető pályahiba nagyságok között eltérés lehet és ez befolyásolja az ívviszonyokra előírt Ψ értéket, másrészt azt jelenti, hogy gondosabban fenntartott pályaszakaszon (pl. a kitérőkben) más értéket lehet előírni, mint az átlagosan fenntartott pályán.

1.31. Oldallkökés átmeneti íveknél

Nagysága

$$\psi = p\frac{V}{3{,}6L} = \frac{V^3}{46{,}8RL} - \frac{mV}{670{,}8L}$$

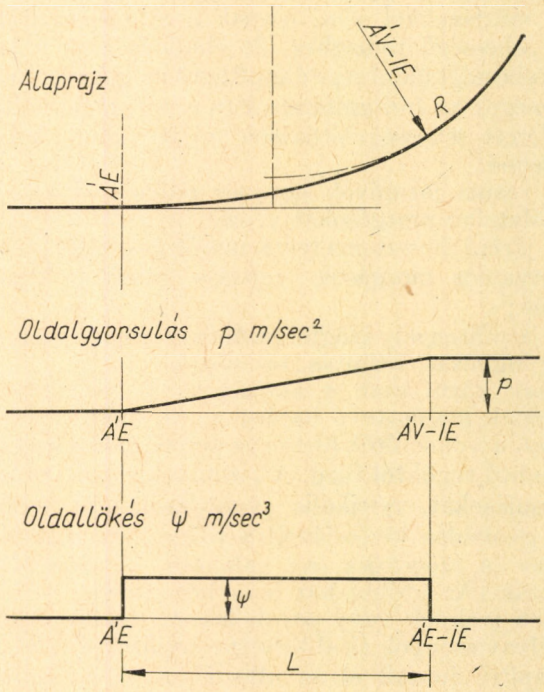
vagy $L = \frac{C}{R}$ helyettesítéssel

$$\psi = \frac{V^3}{46{,}8C} - \frac{mVR}{670{,}8C},$$

ahol L az átmeneti ív hossza, C az átmeneti ív állandója, m az alkalmazott túlemelés az átmeneti ív végén. (A képlet levezetését l. *Nemesdy*nél [6]) *(1. ábra)*.

1.32. Oldallökés átmeneti ív nélküli íveknél

Ha egy anyagi pont mozgását vizsgáljuk, akkor az ív elején egy pillanat alatt fellép az oldalgyorsulás (centrifugális erő); tehát az oldalgyorsulás változása $\Psi = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ végtelen nagy. A járműveknél ez módosul, mert a kocsi első és hátsó kerekei



1. ábra

különböző időpontban érnek az ív elejére. Forgózsámolyos kocsikra ugyanaz érvényes, mint a kéttengelyű kocsikra, csak itt a tengelytávolság helyett a forgócsap távolságot kell figyelembevenni. A forgózsámolyon belül a tengely távolságát e számításnál elhanyagolhatjuk.

Az anyagi pont t idő alatt V sebességgel köríves pályán a utat fut be. Ez alatt α szöggel fordul el eredeti irányától. A szögelfordulás kifejezhető a körív sugarával:

$$\alpha = \frac{a}{R}$$

A jármű tengelyeinek egymástól való távolságát jelöljük a-val. A jármű első tengelye az átmeneti-ív nélküli körív elejétől V sebességgel t idő alatt tegyen meg a métert. Ekkor a kocsi második tengelye az ív elejéhez ér. Ebben a pillanatban a kocsi hossztengelye $\alpha_1 = \frac{a}{2R}$ szöggel fordul el az egyenes iránytól.

Az átmeneti ívek végérintőjének szöge $\tau = \frac{L}{2R}$

A két képlet alakjának hasonlósága, valamint az, hogy mindkét esetben fokozatosan t idő alatt jön létre a szögelfordulás, jogossá teszi azt a feltevést, hogy a járművek tengelytávolságát átmeneti-ív hosszként vegyük figyelembe a Ψ érték számításánál olyankor, amikor a pálya köríveit átmeneti-ív nélkül alakítjuk ki. Másképpen fogalmazva: *a kocsitengely-táv szorozva az ívsugárral megadja azt a virtuális átmeneti-ív állandót, mely összehasonlíthatóvá teszi más átmeneti ívekkel* ($RL = C$; $Ra = C_v$). A kocsi tengelytávolsága az átmeneti ívek elején és a végén a számított Ψ értéket csökkenti, de ennek jelentősége elhanyagolható [13] *(2. ábra)*.

Az oldallökés (Ψ) képletében szereplő p határértékét nemcsak pszihológiai és fiziológiai szempontok szabják meg, hanem a járművek kiborulásának veszélye is. A kiborító erő és a jármű súlyának nyomatéka a külső sínszálra, túlemelés nélküli pályán:

$$n\frac{Q}{g}ph = Q\left(\frac{t}{2} - b\right),$$

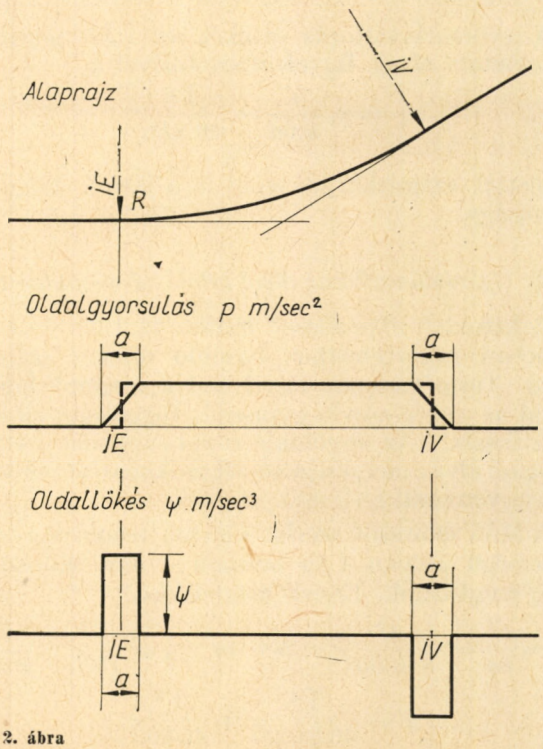
ebből

$$p_H = \frac{g}{h \cdot n}\left(\frac{t}{2} - b\right),$$

ahol n a biztonsági tényező, g a nehézségi gyorsulás, t a sínszálak egymástól való távolsága, h a jármű súlypontjának a sínfejtől számított magassága (mozdonynál 2,25 m), b a jármű súlypontjának kilengése.

A p_H olyan határérték, amely nemcsak a matematikailag tiszta körív oldalgyorsulását tartalmazza, hanem a pályahibákból származó értékeket is. A képletben szereplő b nagysága (0,10—0,20 m) elsősorban a Ψ függvénye. Átmeneti-ív nélküli pályán, nagy sebességnél a b nagysága jelentősen megnövekszik és ez igen nagy mértékben csökkenti a kiborulás elleni biztonságot.

Itt meg kell jegyezni, hogy a kiborulás veszélye szempontjából engedélyezhető maximális sebesség kiszámításánál a biztonsági tényező négyzetgyökjel alatt szerepel és így a látszatra nagy biztonsági tényező megtévesztő.



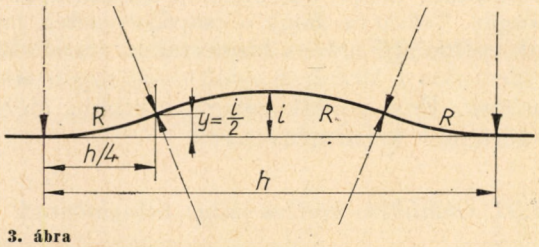
2. ábra

1.33. Oldallökés egyenes pálya irányhibáinál

Az irányhiba nagyságát egy adott egyenes szakaszon (h húrhosszon) az egyenes szakasz közepén, az egyenesre merőlegesen mért vágányelmozdulás (i nyílmagasság) jellemzi. Az irányhibák szabálytalan hullámvonal ordinátái. Az irányhiba egyenlő a hullámmagassággal, ha a hullám hossza megegyezik az egyenes szakasz hosszával. Ha a hullámvonalat körívhez közelálló másodfokú parabolával $\left(y = \frac{x^2}{2R}\right)$ közelítjük meg, az alábbi összefüggést írhatjuk fel *(3. ábra)*:

$$R_h = \frac{h^2}{16i}$$

A MÁV előírásai megszabják, hogy 40 km/ó-nál nagyobb sebességre alkalmas pályákon 20 m hosszon 5 mm-nél nagyobb irányhiba nem lehet. A fenti képlet szerint ehhez $R = 5000$ *m* sugarú ívek tartoznak. Az oldalgyorsulás változása $h/4$



3. ábra

hosszon zajlik le. Ezért az 1.31. pontban közölt képletben szereplő L értéke helyett 5,0 írandó. Ekkor $\Psi_h = \frac{V^3}{1\,170\,000}$ fekszinthibamentes pályán. (Az oldalgyorsulás nagyságát nem érdemes vizsgálni, mert hatása igen rövid ideig tart és ezért a fentebb tárgyalt odallökésként jelentkezik.)

A jármű kerekének nyomkarimája és a nyomtáv között a megengedett legkisebb eltérés $i_{k\,\min} = 6$ *mm*, a legnagyobb eltérés $i_{k\,\max} = 33$ *mm*. Ez lehetővé teszi a járművek kígyózó mozgását. A kígyózó mozgás az irányhibás pályán való mozgáshoz hasonló. A kígyózás hullámhossza *Klingel* [14] szerint

$$l = 2\pi\sqrt{\frac{r \cdot e}{2\gamma}},$$

ahol e a pálya sínszálainak távolsága sínközéptől sínközépig, azaz a kerekek futóköreinek távolsága (1,5 m), r a kerekek futókörének sugara, γ a

kerékabroncs kúposssága. A gyakorlatban előforduló értékeket behelyettesítve

$$l = 2\pi \frac{0{,}5 \cdot 1{,}5}{2 \cdot 1/20} = 17{,}2 \text{ m értéket kapunk.}$$

Az így kapott l hullámhossz behelyettesíthető a fenti h helyébe :

$$R_k = \frac{17{,}2^2}{16 \cdot i_k} = \frac{18{,}49}{i_k};$$

$$\psi_k = \frac{V^3}{46{,}8 \cdot R_k 17{,}2/4} = \frac{V^3}{201{,}24 R_k} = \frac{V^3 \cdot i_k}{3720{,}93}$$

$V = 100$ km/ó és $i_k = 10$ mm esetén : $\Psi = 2{,}7$ m/mp^3.

Sebestyén [5] már felhívta a figyelmet arra, hogy az irányhibákból és a hullámmozgásból a megengedettnél jóval nagyobb oldalgyorsulás keletkezik, de különösen az oldallökések igen nagy értéke mutat rá arra, hogy a nagysebességű vonatok közlekedését a kígyózó mozgás mennyire hátráltathatja.

Schöning [2] a kígyózó mozgás színuszgörbéjét szintén körívekkel közelíti meg, de a helyettesítő sugár értékére más képletet ad :

$$p = \frac{l^2}{4\pi^2} \cdot \frac{1}{y}, \text{ ahol } y = \frac{i_k}{2}.$$

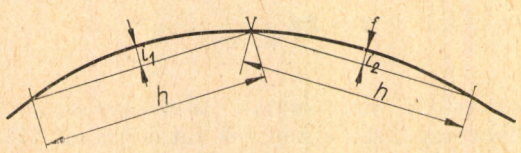
Az irányhibából és a jármű kígyózó mozgásából eredő oldallökést csökkenti a jármű csapágyvezetéke és a csapágy közötti kisebb mozgási lehetőség, és csak ennek kimerülése után, de ekkor rugók közbeiktatása nélkül adódik át a kocsiszekrényre a mozgás. Tekintve, hogy a csapágyvezeték játékának csökkentő hatása bizonytalan, *mindenképpen kívánatos a járművek oldalirányú rugózásának biztosítása*. Erre vonatkozólag az utóbbi időben már történtek kezdeményezések.

1.34. Oldallökés köríves pálya irányhibáinál

Köríves pályán az irányhibás szakasz sugarát az $R = \frac{h^2}{8i}$ képlettel számíthatjuk, ahol i a mért nyílmagasság az adott h húrhossznál, illetőleg számításánál az elméleti nyílmagasságnak a megengedett irányhibával növelt értéke *(4. ábra)*. Az oldalgyorsulás nagyságát a fent kiszámított R érték felhasználásával az 1.1. pont képlete szerint számítjuk. Az oldallökés számításához két egymást követő szakasz adatai szükségesek. Az első szakaszból nyert adatokat *1* indexszel, a másodikból kapottakat *2* indexszel jelölve :

Az oldalgyorsulások különbsége

$$\Delta p = p_1 - p_2$$



4. ábra

ahol

$$p_1 = \frac{V^2}{13R_1} - \frac{m_1}{153} \text{ és } p_2 = \frac{V^2}{13R_2} - \frac{m_2}{153}$$

A h hossz befutásához szükséges idő :

$$\Delta t = \frac{3{,}6h}{V}$$

Az oldallökés nagysága :

$$\psi = \frac{\Delta p}{\Delta t}.$$

1.35. Oldallökés féloldali süppedés esetén

A féloldali süppedést túlemelés eltérésként vehetjük figyelembe. Egyenes pályán, ahol túltemelésre nincs szükség, hatása negatív gyorsulásként jelentkezik.

$$\Delta p = -\frac{m}{153}$$

A Ψ értéke az előző pont szerint számítható. A süppedésből származó oldalgyorsulás és oldallökés — célszerűen — együtt számítható az irányhibákból származó hatásokkal.

A köríves pályák irányhibáiból és süppedéséből származó oldalgyorsulásokra és oldallökésekre számszerű adatokat közöl *Bihary Károly* tanulmányában [16].

1.4. Függőleges irányú gyorsulásváltozás

Kiváltó okai a függőleges lekerekítőívek, a rövid kétoldali süppedések, a sínek folytonossági hiányai (zökkenések : sínillesztések hézaga vagy lépcsője, kitérők keresztezési része, sínkorona hibái), valamint az ún. lapos kerekek.

1.41. Gyorsulásváltozás függőleges lekerekítő íveknél

A gyorsulásváltozás értékét az 1.32. pontban ismertetett elvek figyelembevételével a

$$\psi = p_v \frac{V}{3{,}6a} = \frac{V^3}{46{,}8Ra}$$

képlettel számíthatjuk, ahol a a jármű tengelytávolsága.

1.42. Gyorsulásváltozás rövid kétoldali süppedéseknél

A kétoldali süppedések hatása az 1.33. és 1.34. pontban ismertetetthez hasonló módon számítható. Természetesen mind a helyettesítő körív, mind az ebből adódó gyorsulás függőleges síkban jelentkezik. (Az egyoldalú rövid süppedés hatása a jármű alváz merevsége miatt csökkentett mértékben érvényesül.)

A MÁV előírások szerint a 80 km/óránál nagyobb sebességű pályán 4 m hosszon 4 mm süppedést még megtűrünk. Ennek megfelelően

$$R_s = \frac{x^2}{8s} = \frac{4^2}{8 \cdot 0{,}004} = 500 \text{ m} \quad p_s = \frac{V^2}{13R_s} = \frac{V^2}{6500}$$

$$\psi = \frac{V^3}{46{,}8R2{,}0} = \frac{V^3}{46\,800}$$

Ebben az esetben azonban már nem hanyagolható el a forgózsámoly kiegyenlítő hatása, amely kb. felére csökkenti az előzőekben közölt gyorsulást és ennek megfelelően a gyorsulásváltozás értékét. A fentiek alapján számított értékek csak a futóműre (rugózatlan tömeg) vonatkoznak. A jármű rugózása a függőleges irányú gyorsulási értékeket jelentősen csökkenti és a mozgásoknak csak igen kis százaléka érzékelhető a kocsiban.

1.43. Zökkenés a sínek folytonossági hiányainál

A zökkenőknél a gyorsulásváltozás az eddigi módon már nem számítható, de nincs is szükség rá, mert az ezeken a helyeken fellépő ütésszerű mozgásokat a járműrugók hivatottak felvenni, illetve csökkenteni. Túlterhelt járműveknél, kifáradt rugóknál a zökkenők hatása igen kellemetlen lehet. Teljes kiküszöbölésére és egyben a rugók kímélésére alkalmasak a hézagnélküli pályák, a *Csilléry*-féle dilatációs készülékek, rugalmas váltók, rugalmas, illetve állítható keresztezések (utóbbiak külföldön kipróbálás alatt [15]).

2. A VASÚTI PÁLYA KIALAKÍTÁSÁRA VONATKOZÓ IRÁNYELVEK BÍRÁLATA

Az előzőek alapján megállapíthatjuk, hogy a hézagmentes felépítmény, a rugalmas váltók, a nagy forgócsap-távolságú forgózsámolyos járművek *jelentősen javították az utazási kényelmet*. Azt is láthatjuk azonban, hogy a pályáról a járműre átadódó oldalirányú erőket a jármű szerkezete lényegesen befolyásolni nem tudja. Ezért ezeket elsősorban *a pálya megfelelő kialakításával* kell kiküszöbölni, mert a járművek tengelytávja — az űrszelvény kötöttsége miatt — jelentősen már nem növelhető.

2.1. Túlemelési táblázatok

A jelenleg érvényben lévő fővasúti túlemelési táblázatok *általában megfelelőek*, de az a határterület, ahol már túlemelés a táblázat szerint nem szükséges, több szempontból nem kielégítő.

A táblázatokban olyan sugár- és sebességértékeknél sincs túlemelés megadva, ahol a táblázat számítási módszerével még adódna 30 mm vagy annál nagyobb túlemelésmagasság.

Pl : 75 km/ó sebességnél a szabványos túlemelés-táblázat 1400 m sugárnál már nem ad túlemelést, míg számítással 1400 m-nél 33 mm és még 1500 m-nél is 31 mm túlemelés adódik.

100 km/ó-nál számítás szerint 2500 m sugárnál 31 mm túlemelés lenne szükséges.

A szabványos túlemelési táblázatnál több mint 20, a csökkentett túlemelési táblázatnál kb. 6 helyen hiányzik a túlemelési érték.

A hiányzó értékek pótlása nem jelentene nehézséget, mert a meglévő pályák általában továbbra is megfelelnének, ha a szabványos túlemelésnek nem is, de a csökkentett túlemelési táblázat előírásainak mindenképpen. A jövőben pedig elérhető lenne, hogy a fenti esetekben csökkenne az oldallökés nagysága, mivel ezeknél átmeneti-ívet kell kialakítani.

A túlemelési táblázatokban nem szereplő ívsugarak esetén a szükséges túlemelést *interpolálással* kell kiszámítani. Az interpolálás azonban olyankor lehetetlen, amikor a következő ívsugárhoz nincs megadott túlemelés, mert az már 30 mm-nél kisebb. Különösen jelentős ez a nagyobb sebességeknél, mert itt a sugárértékek nagyobb lépcsőkben vannak megadva.

Pl : 120 km/ó sebességnél 3000 m sugárnál 38 mm túlemelés szükséges, 4000 m-nél már nem kell túlemelés. Kérdés, hogy 3200 m-nél mekkora a túlemelés, illetve melyik az a sugár, melyhez már nem tartozik túlemelés és ezzel együtt átmeneti-ív.

Sajnos, sokan a táblázatot úgy értelmezik, hogy a közölt utolsó érték után már nem kell túlemelés és átmeneti-ív. Az előző esetben pl. 3050 m sugárnál nem alkalmaznak átmeneti ívet. Ez azt jelenti, hogy az oldallökés $\Psi = 0{,}71$ m/mp³ értéket ér el.

Szükséges lenne, hogy a táblázat tartalmazza azokat a sugárértékeket, amelyekhez a 30 mm túlemelés érték tartozik ; ezáltal az interpolálás nem ütköznék akadályba.

A túlemelési táblázatok összeállításánál nem vették figyelembe, hogy azoknál a sugaraknál, amelyekhez nem tartozik átmeneti-ív, mekkora az oldallökés értéke. Ezért pl. :

80 km/ó $R = 1600$ m $a = 14$ m esetén $\Psi = 0{,}487$
100 km/ó $R = 2500$ m $a = 14$ m esetén $\Psi = 0{,}61$
125 km/ó $R = 4000$ m $a = 14$ m esetén $\Psi = 0{,}74$

A példában az előzőekben közölt $\Psi = \dfrac{V^3}{46{,}8 \cdot R \cdot a}$

értékkel számoltunk. Ezek az értékek jelentősen meghaladják a kívánatos 0,3 m/mp³ értéket. A közölt eredmények természetesen a pályahibákat nem tartalmazzák. Az a értéke átlagos személykocsi tengelytávolság. Az új személykocsik forgócsaptávolsága 17 m körül van. A MÁV vonalain azonban még igen sok személykocsi tengelytávja 9,0 m körüli.

Érdemes kiszámítani, hogy *a városi villamosvasutaknál*, ahol nem alkalmaznak átmeneti íveket, mekkora az oldallökés értéke.

$V = 20$ km/ó $R = 25$ m $a = 6$ m $p = 1{,}23$ m/mp²
$\Psi = 1{,}14$ m/mp³
$V = 40$ km/ó $R = 100$ m $a = 6$ m $p = 1{,}23$ m/mp²
$\Psi = 2{,}28$ m/mp³

(Ezeket az igen nagy értékeket az utasok gyakran közvetlenül tapasztalják.) A fenti példa azt is mutatja, hogy *azonos nagyságú oldalgyorsulás esetén is lényeges eltérés lehet az oldallökés értékében.*

Figyelembevéve azt, hogy az érvényben lévő táblázatok alapján az oldalgyorsulással kapcsolatos követelmények teljes mértékben ki vannak elégítve, *nem szükséges a 30 mm-nél kisebb túlemelések bevezetése*, már csak azért sem, mert az oldallökés nagyságán nem sokat változtat, ugyanakkor pedig tervezési nehézséget okozna az útátjáróknál. Ezért olyan átmeneti-ívek kialakítása célszerű (azokban az esetekben, ahol az oldallökés értéke a megengedett határt meghaladja), mely nem jár a vágány túlemelésével.

2.11. Javaslat a túlemelési táblázatok kiegészítésére

A 2.1. pontban feltárt hiányosságok kiküszöbölésére az *1. táblázat* szerinti túlemelési táblázat életbeléptetése kívánatos. A hely hiánya miatt a javasolt szabványos túlemelési táblázatnak csak egy részletét közöljük. A csökkentett túlemelési táblázat *(2. táblázat)* hasonló elvek alapján, de $\Psi = 0{,}5$ m/mp³ értékkel készült.

(A táblázatokban **kövéren** szedett számok az érvényben lévő túlemelési táblázatban nem szerepelnek.)

Hangsúlyozni kell, hogy a táblázat 14 m tengelytávú, *forgózsámolyos járművek* és *hibátlan pálya figyelembevételével* készült. Kéttengelyű kocsiknál, vagy még a megengedett hibahatáron belüli pályahibáknál már az oldallökés nagysága nagy mértékben megnő.

Vizsgáljuk meg, milyen következményekkel jár a túlemelési táblázatok javasolt kiegészítése.

A pótlólag beiktatott 30 mm és annál nagyobb túlemelési értékek egyes esetekben hátrányosak lehetnek *az ívekbe eső útátjáróknál*. Ebben az esetben azonban még mindig használható a csökkentett túlemelési táblázat, amely szerint túlemelés nélküli ív is tervezhető. Mindazokon a helyeken azonban, ahol ilyen kötöttség nincs, jelentősen javul a járművek futása.

Az újonnan szükségessé váló átmeneti-ívek vizsgálata már többrétűbb.

Amennyiben csak egy olyan ívről van szó, melynek a hossza nem növekedhet az átmeneti-ívekkel, akkor kisebb sugarú ívet kell tervezni. Ennek akadálya csak igen kis középpontú szög lehet, amelynél a tiszta ív hossza nem éri el a kívánt értéket.

Két egymást követő, *ellenkező irányú ív* esetén, ha nem alkalmaztunk átmeneti-ívet, akkor közbenső egyenesre volt szükség. (Természetesen a vágányugratások nagysugarú, inflexiós íveire ez nem vonatkozik, de ezeknél a javaslat szerint sem kell átmeneti-ív.) A javaslat szerinti kialakítás esetén az átmeneti-ívek csatlakozhatnak közvetlenül egymáshoz, tehát a közbenső egyenes részben pótolja az ív hosszabbodását, ugyanakkor általában az ívsugár csökkentésének sincs akadálya.

Amennyiben sem a fenti módon, sem egyéb geometriai meggondolás alapján, vagy csökkentett túlemelési táblázattal sem lehet megfelelő megoldást találni, a KPM — mint egyéb esetekben

1. táblázat

V, km/ó	80	90	100	125	140	160
C	40 000	57 000	78 000	150 000	213 000	320 000
C_1	34 500	48 000	67 100	135 000	190 000	290 000
C_2	—	—	—	120 000	170 000	264 000
R = 1 400 m	36	45	56	86	109	
1 500 m	33	42	52	80	101	
1 600 m	**31**	40	49	75	95	125
1 800 m	—	35	43	67	85	111
2 000 m	—	**32**	39	60	76	100
2 500 m	—	—	**31**	48	61	80
3 000 m	—	—	—	40	51	67
4 000 m		—	—	**30**	38	50
5 000 m			—	—	**30**	40
6 000 m			—	—	—	33
7 000 m	A kettős vonalak közötti értékeknél túlemelés nélküli az átmeneti ív			—	—	—
8 000 m				—	—	—
10 000 m				—	—	—
30 mm túlemeléshez tartozó sugár	**1 665**	**2 110**	**2 600**	**4 010**	**5 085**	**6 665**
Átmeneti ív alkalmazásának határa	**2 600**	**3 700**	**5 050**	**9 900**	**9 950**	**9 950**

2. táblázat

V, km/ó	80	90	100	125	140	160
C_0	27 300	40 000	57 000	120 000	170 000	264 000
C_{01}	—	34 500	48 000	105 000	150 000	240 000
R = 1 300	30	39	49	80	101	
1 400	—	36	45	75	94	
1 500	—	33	42	70	88	
1 600	—	31	40	65	82	110
1 800		—	35	58	73	98
2 000		—	32	52	66	88
2 500		—	—	42	52	71
3 000			—	35	44	59
4 000			—	—	33	44
5 000				—	—	35
6 000				—	—	—
7 000	A kettős vonalak közötti értékeknél túlemelés nélküli az átmeneti ív				—	—
8 000					—	—
10 000					—	—
30 mm túlemeléshez tartozó sugár	1 305	1 670	2 100	3 480	4 360	5 860
Átmeneti ív alkalmazásának határa	1 560	2 220	3 050	5 940	8 370	9 950

is — adhat felmentést a fenti előírások betartása alól. Nem lenne azonban helyes e néhány eset miatt mindazokat az íveket hibásan kialakítani, melyeknél a lehetőség megvan a korszerű vonalvezetésre.

2.2. Az ívesített kitérőkön való áthaladás

A megengedhető legnagyobb sebesség itt is elsősorban az oldallökés nagyságától függ. A megengedhető sebességet azonban eddig az oldalgyorsulás értéke alapján állapították meg. A *3. táblázat* R_{sz} sora feltünteti a $\Psi = 0{,}4$ m/mp^3 és az $a = 14$ m alapulvételével számított megengedett legkisebb ívsugarat az adott sebességhez, túlemelés nélküli pályán, amelyet személyvonatok által használt kitérőknél kell alkalmazni. Az R_t a kizárólag tehervonatok által használt kitérők ívsugarára vonatkozik, $\Psi = 1{,}0$ m/sec^3 és $a = 7$ m figyelembevételével. A táblázat már a gyakorlati használatra alkalmas kikerekített értékeket tartalmazza.

Túlemelésben fekvő kitérőknél a 1.31. pontban közölt képlet második tagját előjelhelyesen kell alkalmazni.

Nagysebességű vonalak elágazási helyén azonban előbb-utóbb be kell vezetni az *átmeneti-íves kitérőket*. Külföldi vaustak — sőt városi villamosvasutak is — már megtették ez irányban az első lépéseket. Az átmeneti íves egyszerű kitérő lekötése és fenntartása nem nehezebb egy azonos vagy ellenkező görbületű íves kitérőnél.

Az ívesíthető kitérők szerkesztésénél feltétlenül be kell tartani azt a szabályt, hogy a kitérő geomet-

3. táblázat

V, km/ó	30	40	50	60	70	80	90	100	125	140	160
R_{sz}, m	100	240	475	800	1300	2000	2800	3800	7400	10 000	10 000
R_t, m	80	195	380	660	1000	1500	2200	3000	5900	8 300	10 000

riája érintőköríves legyen [17]. A váltó csúcssíne általában rövid, a kiindulási pont érintőjénél meredekebb hajlású egyenesben végződik. Amennyiben a kitérő nem érintőköríves rendszerű (pl. MÁV 48—2200), akkor ívesített formájában alkalmazása geometriailag pontatlan.

2.3. A köríves vágányokra vonatkozó egyéb előírások

Ezeket is érdemes felülvizsgálni a mozgásváltozások szempontjából.

A tervezési irányelvek szerint a tiszta ív hossza 0,5 V-nél lehetőleg ne legyen kisebb, de 0,3 V alá semmiképpen nem szabad lemenni. (V km/ó-ban behelyettesítve, az eredmény méterben.) Ez átmeneti-ív nélküli íveknél helyes, de nem látszik szükségesnek a 2.1. alatt javasolt túlemelés nélküli, valamint a túlemelést hullámosan kifuttató átmeneti ívek tervezése. Ilyen esetben — hasonlóan az úttervezéshez — meg kellene engedni a rövidebb tiszta-ívhosszat, sőt elméletileg nincs akadálya annak sem, hogy a körív csak átmeneti ívekből álljon. Ez az engedmény a tervezést nagyon megkönnyítené, ugyanakkor minőségromlással nem járna. Egyes esetekben még minőségjavulást is eredményezne, mert csökkentett átmeneti-ív állandó helyett szabványos állandót lehet alkalmazni.

Nyílt pályán és az állomások fővágányában a körívek között minimum 0,5 V egyenest kell beiktatni, de *átmeneti-íves körívek inflexiósan csatlakozhatnak egymáshoz. Vágányugratásoknál* — a MÁV D 21. sz. utasításában megadott sugarak esetén — átmeneti ív nélkül is elhagyható a közbenső egyenes. Az oldallökés értékei ellenkező irányú íveknél összeadódnak. Ennek figyelembevételével az átmeneti-íves körívek csak szabályos átmeneti-ív állandók esetén csatlakoztathatók minden igényt kielégítően egymáshoz, mert csökkentett állandók esetén a Ψ értéke a 0,3 m/mp-t meghaladja. A vágányugratások szabványos ívsugarai teljesen kielégítik a fenti követelményt, de a csökkentett ívsugárértékek kisebb növelése célszerű volna. Az előző bekezdésben javasoltak alapján vágányugratásoknál is alkalmazni lehetne a *csak átmeneti ívekből* álló íveket.

Unyi Béla javasolja [8] külföldi példák nyomán a *függőleges lekerekítő ívek sugarának csökkentését.* Javaslatával egyet kell értenünk, de azzal a kikötéssel, hogy az ívsugár megállapításához ne csak a függőleges irányú gyorsulást, hanem a gyorsulásváltozást is vegyék figylembe az új előírás kiadásánál. Fentiek alapján készült a *4. táblázat,* amelyben összehasonlítjuk különböző sebességeknél a MÁV jelenlegi $R_v = V^2$, a *Német Szövetségi Vasútak* régi $R_v = \frac{V^2}{4}$ (l. még 1.2. pont) és a $\Psi = 0{,}3$ m/mp³ feltételezésével számított $R_v = \frac{V^3}{200}$ (l. 1.41. pont) függőleges lekerekítő ívsugarait. A javasolt ívsugarakat bekereteztük. A csökkentett lekerekítő sugarakat $p = 0{,}6$m/mp² $a = 17$ m, $\Psi = 0{,}5$ m/mp³ feltételezésével számítottuk.

4. táblázat

V (km/ó)	$R_v = V^2$	$R_v = \frac{V^2}{4}$	$R_v = \frac{V^3}{200}$	$R_{vcs} = \frac{V^2}{8}$	$R_{vcs} = \frac{V^3}{400}$
20	400	100	40	50	20
40	1 600	400	320	200	160
50	2 500	625	625	312	312
60	3 600	900	1 080	450	540
80	6 400	1 600	2 560	800	1 280
100	10 000	2 500	5 000	1250	2 500
120	14 400	3 600	8 640	1800	4 320
140	19 600	4 900	13 720	2450	6 860
160	25 600	6 400	20 480	3200	10 240
200	40 000	10 000	40 000	5000	20 000

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Az átmeneti-ív nélküli köríveknél az oldallökés nagyságát kiszámítva megállapíthatjuk, hogy *a jelenleg érvényben lévő előírások nem elégítik ki az utazási kényelemmel kapcsolatos követelményeket.* Az oldallökés azonban nemcsak az utazási kényelmet rontja, de fokozza a kiborulási veszélyt is, s a pályára és a járművekre káros a hatása.

Célszerűnek látszik az átmeneti-ívekkel ellátandó *íveknek a tartományát növelni.* Ezek az ívek már nagyrészt túlemelés nélküliek lennének, mert az átmeneti-ív csak az oldallökés csökkentésére szolgálna.

Az *oldallökés megengedhető értéke alapján* kell megállapítani a *kitérőkben megengedhető sebességet* is. Szükségesnek látszik *átmeneti-íves kitérőtípus* kidolgozása is.

A körívekre vonatkozó *egyéb előírások* is módosításokra szorulnak.

A tanulmány rávilágít a pályafenntartás fontosságára, mert kimutatja, hogy a *pályahibák a nagysebességű vonatoknál hatványozott hatással érzékelhetők.*

A *járművek keresztirányú rugózásának* megteremtése alapvető követelménye a nagysebességű közlekedésnek.

IRODALOM

[1] *Dr. Vásárhelyi:* Közlekedésügy, Bp. 1959.

[2] *Schöning:* Das Schlingerproblem an Eisenbahnfahrzeugen, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1942. évi 15/16. sz.

[3] *Kereszty:* A vasúti járművek futásjóságának felderítetlen kérdései, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 12. sz.

[4] *Sperling—Betzhold:* Adalékok az utazási kényelem megítéléséhez, Glasers Annalen, 1956. évi 10. sz.

[5] *Sebestyén:* Körívekben fekvő vasúti vágányokban megengedhető sebességek. Bp. 1952.

[6] *Nemesdy:* Íves vágányok kitűzése és szabályozása I—II. Bp. 1954.

[7] *Bäseler:* Das Fliehkraftsempfinden in Eisenbahn und Auto, Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 1934. évi 23. sz.

[8] *Unyi:* Vasúti pályák vonalvezetésével kapcsolatos problémák a nagyobb sebességre való áttérés szempontjából. Közlekedéstudományi Szemle 1964. évi 7. sz.
[9] *Ertl:* Vasútvonalak tervezése. Bp. 1955.
[10] *Vogel:* Bewertung der Gleisverbindungen S-49 nach dem „Ruck", Organ 1936. évi 20. sz.
[11] *Nemesdy:* Útívkitűző zsebkönyv (2. kiadás) Bp. 1964.
[12] *Kaján:* Az utak műszaki jellemzőinek megállapítása, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 1. sz.
[13] *Schramm:* Beitrag zur Gleisbogengestaltung für hohe Fahrgeschwindigkeiten, Organ, 1934. évi 23. sz.
[14] *Klingel:* Über den Lauf des Eisenbahnwagens auf gerader Bahn, Organ, 1883. évi 4. sz.
[15] *Nemesdy—Unyi:* A vasúti felépítmény néhány elméleti és szerkezeti kérdése, Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1964.
[16] *Bihary:* A MÁV új előírásai a körívben fekvő 1435 mm nyomtávolságú vágány kialakítására, Közlekedéstudományi Szemle, 1954. évi 10. sz.
[17] *Nemesdy:* Vágánykapcsolások tervezése íves kitérőkkel. Mérnök Továbbképző Intézet, Bp. 1959.

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ 1965-BEN MEGJELENŐ KÖNYVEIBŐL

TERNAI ZOLTÁN
A MOTORKERÉKPÁR
4. javított kiadás

Kb. 380 oldal *kötve kb. 50,— Ft*

A mű legutóbbi kiadása óta a motorkerékpár-technológiában műszaki téren jelentős előrehaladás történt. Sok újrendszerű szerkezet, megoldás került használatba. Szerző e műszaki fejlődés figyelembe vételével dolgozta át eddig százezernél nagyobb példányszámban megjelent művét.

TÖMÖSY M. JENŐ
GÉPJÁRMŰVILLAMOSSÁGI HIBAKERESÉS ÉS JAVÍTÁS
5. kiadás

Kb. 240 oldal *fűzve kb. 40,— Ft kötve kb. 45,— Ft*

A mű a szerkezeti részek sorrendjében tárgyalja a leggyakoribb hibalehetőségeket, kikutatásukat, megjavításukat. Célja teljesen gyakorlati segítséget adni e fontos, aránylag kényes szerkezetek jó karbantartásához, gyors és eredményes megjavításához.

TÖMÖSY M. JENŐ
GÉPJÁRMŰVEK VILLAMOS BERENDEZÉSEI
10. bőv. kiadás

Kb. 312 oldal *kötve kb. 41,— Ft*

A korábbi kiadások a technika fejlődésével bizonyos mértékig túlhaladottá váltak. Ez tette szükségessé, hogy a jelenlegi kiadás a régi könyv módszertanát megtartva az időközi fejlődésnek megfelelően teljesen új tartalommal, a legkorszerűbb hazai és külföldi autóvillamossági készülékeket ismertetve kerüljön az olvasóhoz.

ELEKTRODINAMIKUS VASÚTI BIZTOSÍTÓ BERENDEZÉSEK I.
VASÚTI SZAKKÖNYVEK

Kb. 380 oldal *kötve kb. 40,— Ft*

A mű a vasutainknál bevezetett és bevezetendő elektrodinamikus biztosító berendezéseket, jelfogós vezérlésű és guritópályaudvari-, a tengelyszámlálós térközbiztosító-, a jelfogós vezérlésű állomási biztosítóberendezéseket ismerteti.

A TELMA örvényáramfék

Dr. HERBERT REINFELD (Düsseldorf)

A lassítófékekről általában

A folyamatos fékezésre vontkozó nyugatnémet előírások

A *gépjárművek* engedélyezésére vonatkozó nyugatnémet jogszabály (StVZO) 42 §-ában előírja, hogy 5,5 t-nál nagyobb összsúlyú autóbuszokat, valamint más járműveket és pótkocsikat, amelyeknek összsúlya meghaladja a 9 tonnát, az üzemi fékeken felül *tartósan működő fékkel* is fel kell szerelni. Tartósan működő féknek tekintik a *motorfékeket* vagy fékhatásukban ahhoz hasonló értékű szerkezeteket. A tartósan működő féknek legalább olyan teljesítményűnek kell lennie, ami megfelel a 6 km hosszú, 7%-os lejtőn teljes terhelésű járművel, 30 km/ó sebességgel való haladásnál fellépő igénybevételnek.

A lassító mint kopásmentes fék

Gépjárműveknél tartósan működő fékként általában az ún. *motorféket* használják, amely kopásmentes féknek tekinthető. Ennek a *féknyomatéka* a motor literteljesítményétől és vontatási vesztességétől függ. A féknyomaték közvetlen kapcsolásnál kisebb, mint amennyit a szabályzat megkövetel. Ezért erősebb lejtőkön más áttételre kell visszakapcsolni. A hidraulikus nyomatékváltóval felszerelt gépjárműveknél 25—30 km/ó sebesség alatt nem lehetséges a motorfék használata. Ilyen esetekben az üzemi féket kellene igénybevenni, ami a pótkocsiknál szükséges is. A fékberendezések általában nem olyan szerkezetűek, hogy az előírt vizsgálat során keletkezett meleget el tudják vezetni, így a fékberendezések és gumiabroncsok túlmelegedésével kell számolni. Ezért elkerülhetetlenül szükséges a *kopásnélküli lassító* kifejlesztése. A lassítónak a gépjármű károsodása nélkül kell a fékezési energiát hő alakjában elvezetni és a lehetőségek szerint a teljesen megrakott jármű állandó sebességét az előírt 7%-os legmeredekebb lejtőn 30 km/óránál nagyobb sebességnél is fenntartani.

A gyakorlati gépkocsiüzem részére eddig két megoldást valósítottak meg.

A hidraulikus lassító. Az *Ate—Thompson* rendszerű lassító a *vízörvényfék elve* szerint működik, különleges, ásványolaj-alapú folyadékkal. A lassító a kardántengely vonalában vagy a differenciálműnél különleges csatlakoztatással szerelhető fel. A gépkocsivezető kézi, vagy lábemeltyűvel fékez. Erre levegő áramlik egy tárolóhengerbe és olajat szorít ki belőle, amely a lassítóba ömlik és ott az állórész és a forgórész közötti súrlódásra szolgál. *A keletkező fékenergia egy hőcserélőn át a motor hűtővíz körfolyamatába kerül.* Ez a berendezés hosszabb lejtmeneteknél helyettesítheti a motorból a fűtésre leadott hőmennyiséget is úgy, hogy az utastérnek a fűtővízzel táplált fűtése csaknem változatlanul fenntartható.

Ez a hidraulikus lassító segédenergiaként *nyomólevegőt* igényel, ami a jövőben valószínűleg nem áll majd rendelkezésre, ha hidraulikus kétáramkörös tárolásfékre és az összes mechanikus segédberendezésnél központi hidraulikus hálózatra térnek át. Ezen felül az *Ate—Thompson*-lassítónak 340 mm-es tengelyirányú hosszúsága kb. ugyanakkora, mint az alább ismertetendő örvényáramú lassítóé.

A villamos lassító. A városi villamosvasutak és a trolibuszok kopásnélküli generátorfékjének mintájára gépjárművek részére is állítottak elő *örvényáramú lassítókat.* Ennek két megoldási módja ismeretes.

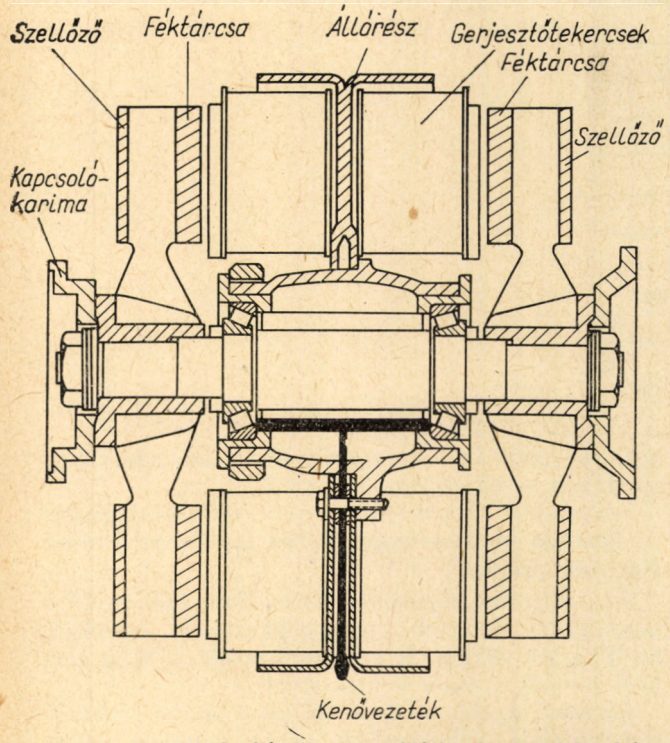
Az egyik az *állandó mágneses gerjesztésű lassító.* Az örvényáramfék gerjesztő mágneses mezeje állandó mágnessel is előállítható. Az ilyen féknek az az előnye, hogy a gerjesztő mágneses tér független a villamos hálózattól. A gerjesztő mágnestér változtatásához szükséges beállító erők mégis olyan nagyok, hogy vagy kézierő, vagy segédenergia felhasználása szükséges. Mihelyt azonban segédenergia válik szükségessé, az állandó mágneses gerjesztés előnye gyakorlatilag megszűnik. A másik típus az *elektromágneses gerjesztésű* lassító. Ezt a párizsi TELMA cég több mint tíz évvel ezelőtt fejlesztette ki gerjesztése négy — közel egyenlő— fokozatban változtatható. A gerjesztő energiát a villamos kisfeszültségű hálózat szolgáltatja, amely a *töltőgenerátorral* folyamatosan utántölthető.

A lassító mint üzemi fék

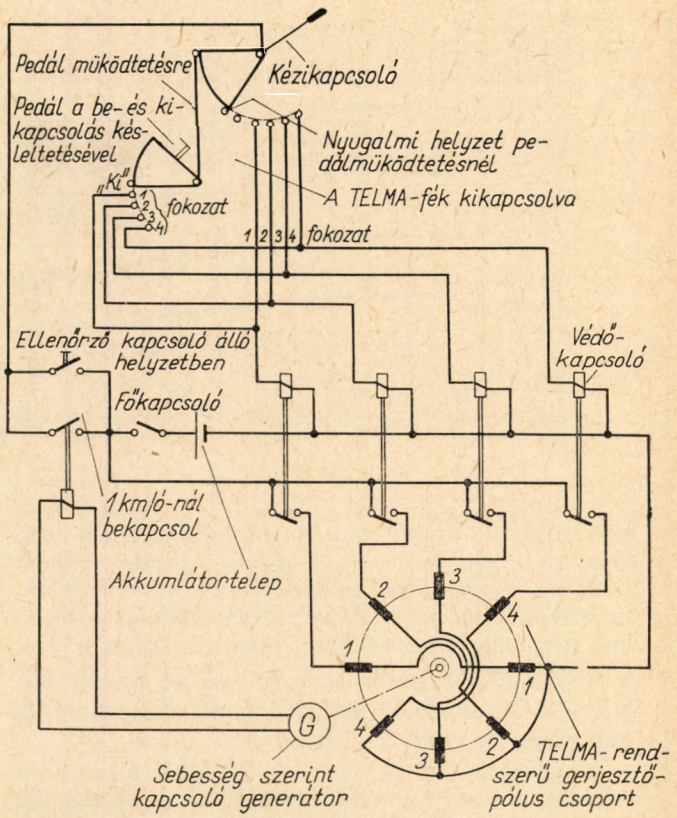
Az StVZO-ban megkövetelt harmadik féket rendes körülmények között csak lejtmenetben kell igénybevenni. Közelfekvő gondolat, hogy a műszaki és gazdasági jellegű ráfordítást a városi közlekedésben úgy használjuk ki, hogy a lassító a lábbal működtetett üzemi fék igénybevétele előtt, mint *kopásmentes előfék* működjék. Ha sikerül a járművet csekély maradék-sebességig kopás nélkül lefékezni, a fékbetétek élettartama ellentett értelemben arányosan növekszik. Ez a megfontolás volt az alapgondolata a *düsseldorfi városi közlekedési vállalat (Rheinbahn)* elhatározásának, hogy a TELMA féket a jelenleg megvalósítható szinten kipróbáljon.

A TELMA fék

A jelenlegi fejlődési szinten a féknek négy póluspárja van *(1. és 2. ábra)*, amelynek a gépjármű kisfeszültségű hálózatából négy fokozatban táplálhatók. A mágneses gerjesztőmező két, mindkét oldalon elhelyezett, öntöttacél tárcsán halad át. Ezekben forgás közben a fék gerjesztésekor örvényáram keletkezik. A forgórész két féktárcsája egyben szellőzőül is szolgál *(3. ábra)*, hogy jól át tudja adni a keletkező fékenergiát a külső levegőnek, és a tárcsák hőmérsékletét lehetőség szerint csökkentse. A fék éppen úgy csatlakoztatható a kardántengelyhez, vagy kiegészítő kapcsolattal a hátsó tengely kiegyenlítő hajtóművéhez, mint a hidraulikus lassító. A *Rheinbahn* autóbuszüzeménél használt fék a karimái között mérve 380 mm



1. ábra. A TELMA lassító metszete az állórésszel, a forgórésszel és a kenőszerkezettel



2. ábra. A lassító kapcsolási vázlata

hosszú. Ez a hosszúság megfelelő hosszúságú kardántengelyt tételez fel, ami a jelenleg *Németországban* uralkodó fejlődési irányzat szerint csak a legritkább esetekben áll rendelkezésre. Mivel a jövőben az autóbuszoknál a padlóalatti farmotor mindjobban előtérbe kerül és ezeknek a járműveknek csak kb 450 mm hosszú a csuklóstengelyük, a TELMA féknek ehhez a fejlődési irányhoz kell idomulnia.

A TELMA féket — tekintettel a *Németországban* használatos rendkívül rövid csuklóstengelyekre — a gyár úgy alakította át, hogy *a jövőben csak 40 mm lesz a beépítési hosszúsága*. Ez a fék már próbapadi vizsgálatok alatt áll. Ebben az alakjában — tekintettel a csekély szerkezeti hosszúságára — *minden tervezési követelménynek* meg kellene felelnie.

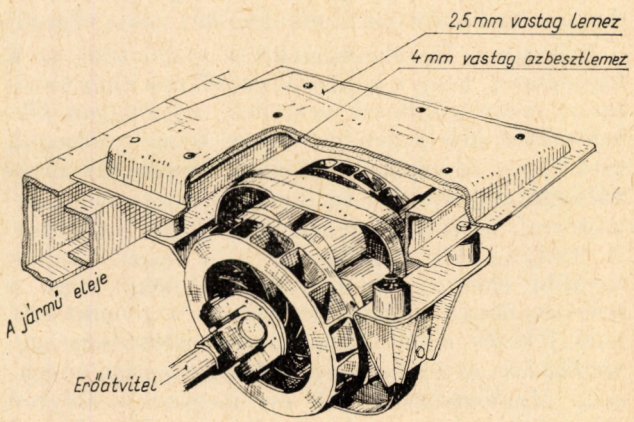
Az örvényáramfék a különféle féknyomatékok egész sorozatának megfelel. A gépjárműveknél általában 80—160 mkg nyomaték szükséges, a pályához kötött nehéz járműveknek 200 mkg. A Rheinbahn a próbapadi vizsgálatait hideg állapotban 135 mkg féknyomaték kifejtésére készült fékkel kezdte el. Összsúlya 245 mkg és elegendő 25 t összsúlyú gépjárművekhez is. A karimái között 380 mm hosszú és 470 mm élhosszúságú négyzetes szelvénye van. A gerjesztőtekercs hidegen 24 V feszültségnél a négy áramkörére 72 A-t, azaz 1728 W energiát vesz fel. A fék jelleggörbéi a *4. ábrán* láthatók.

Az *Esseni Műszaki Ellenőrző Egyesület* keretében működő *Gépjármű Vizsgáló Kutató Intézet* kifutásvizsgálattal, vontatóvizsgálattal és akkumulátortelep terhelési vizsgálattal a féket *típusellenőrzésnek* vetette alá, miután a *Rheinbahn* előbb a saját üzemében egy másfélemeletes autóbuszon megvizsgálta és kipróbálta.

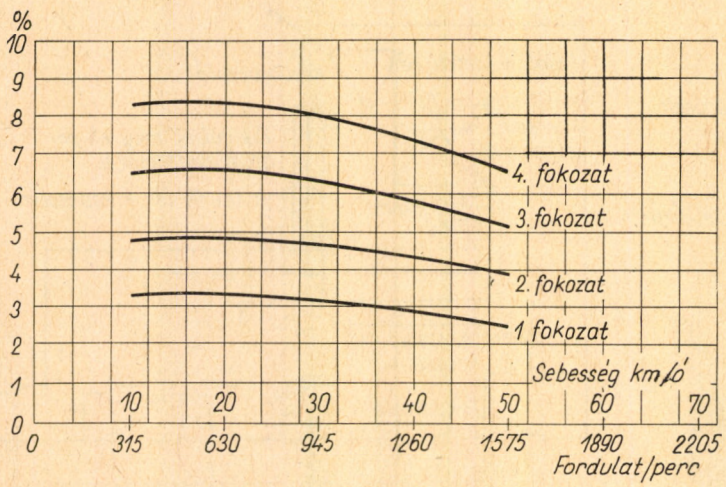
A TELMA fék kezelése

A lassítót mint harmadik féket *kézikapcsolóval* állítják. A lassítót a kézikapcsolóval működtetve minden megállás alkalmával *üzemi fékként* is lehet használni, amint azt pl. a *Mülhauseni Közlekedési Vállalat* autóbuszainál és trolibuszainál bevezették.

A *Rheinbahn* autóbuszüzeménél azonban már évekkel ezelőtt áthelyezték a nem eléggé hatásos motorfék kezelését a *fékpedálba* úgy, hogy elmozdulásának kezdeti szakaszában a motorféket zárta, mielőtt még az üzemi fék működni kezdett volna. A harmadik féknek az üzemi féket megelőző mű-



3. ábra. A TELMA lassító nézete



4. ábra. A C 135 típusú TELMA lassító fékhatása 20 500 kg összsúlyú járműnél, kikapcsolt motor esetén

ködtetése a Rheinbahn autóbuszüzemében már annyira meghonosodott, hogy a TELMA féknek mint az üzemi féket megelőző fékberendezésnek megfelelően erősebb és kielégítőbb fékhatással kellett ugyanazon követelményeket kielégítenie.

A Rheinbahn autóbuszüzeme olyan pedált fejlesztett ki, amely a lassítót, mint előzetes féket kapcsolja be, minden fékezésnél.

A villamos TELMA lassítót főként *autóbuszokon* és *nehéz tehergépkocsikon* használják, de felszerelik *trolibuszokra*, sőt megfelelő tűzvédelmi berendezéssel tűzveszélyes árukat szállító *tartálygépkocsikra* is.

A TELMA fékkel szerzett üzemi tapasztalatok

Franciaországban kb. 15 000 autóbusz és 35 000 tehergépkocsi fut TELMA lassítóval. A francia közlekedési előírások ilyen lassítót *csak hegyvidéki menetekre* követelnek meg A gépjárműveket a lassító súlyával, de legfeljebb 500 kg-mal túl lehet terhelni. Így a jármű többletterhelése nem korlátozódik négy személyre, amint az más államokban jelenleg még szokásos.

A *Mülhauseni Közlekedési Vállalat* (Transports en Commun de Mulhouse S.A.) mintegy 55 autóbuszon és 15 trolibuszon használ TELMA féket, csaknem öt év óta mindennapos üzemben. A TELMA fékkel legrégebben felszerelt járművek 400——500 000 km utat tettek meg anélkül, hogy a fékbetéteket ki kellett volna cserélni vagy a fékberendezésen karbantartási munkát kellett volna végezni

Különösen figyelemreméltó a vállalatnál az a tapasztalat, hogy a gépkocsivezetőknek akár autóbuszt, akát trolibuszt vezetnek, *ugyanolyan fékberendezést* kell kezelniök. Nincs tehát szükségük arra, hogy időnként, szolgálati beosztásuk megváltoztatása esetén Diesel-motorral, vagy villamosmotorral hajtott járműre állítsák át magukat. A TELMA fék trolibuszon való használatának további előnye abban nyilvánul meg, hogy a *trolibusz összes villamos berendezése* a generátorral való fékezés elmaradása folytán jelentősen *egyszerűbb lesz*, és a villamosvezérlés biztonsága növekszik. *Mulhouseban* a sok évi megszokás folytán előnyösebbnek tartják a kézikapcsolót. Ennek ellenére kísérleteket folytatnak lábbal működtethető kapcsolóval is, ugyanabban az irányban, amelyben a *Rheinbahn* is halad.

Svájcban a TELMA féket — a hegyi utak miatt — hasonló körülmények között használják, mint *Franciaországban*.

Az *Amerikai Egyesült Államokban* főként 70 t összsúlynál nehezebb tehergépkocsikat szereltek fel TELMA fékkel. E tehergépkocsik 23%-ig terjedő lejtésű utakon közlekednek.

Mexikó. A 160 mkg-os TELMA lassító különösen érdekes felhasználási példái azok a *nehéz Diesel-motorkocsik*, amelyek a mexikói hegyvidékről a *Csendes-óceánig* vezető 135 km-es utat 16—25‰ lejtésű pályán 50 km/ó sebességgel teszik meg. A fékeknek három órán át, percenként 1000 fordulat mellett, 120 mkg fékezőnyomatékot kell kifejteniök.

Nyugat—Németország. A *Rheinbahn* autóbuszüzeme a TELMA féket a típusvizsgálat befejezése után *menetrendszerű* forgalomba helyezte. A fék azóta kifogástalanul működik. Még további üzemi tapasztalatokat kell gyűjteni, különösen a fékbetétek csekélyebb kopásáról, amíg a próbapadi vizsgálat alatt álló új örvényfék, amelynek a tengelyirányú méretei nagyon kicsik, sorozatgyártásszerűen szerelésre kész állapotban lesz. A féket az 1963-ban *Bécsben* tartott UITP-kongresszuson bemutatták. Azóta számos további üzem határozta el, hogy a TELMA féket járművein kipróbálja.

A *Rheinbahn*nak meg kellett állapítania, hogy a kereskedelemben kapható német hátsó hidak általában gyengén méretezettek. Jelenleg még nincsenek abban a helyzetben, hogy a 120—160 mkg féknyomatékot 30 km/ó sebességnél át tudják vinni. A terhelésváltozás sebessége a hajtómű fogaiban az eddigi szerkezeteknél túl nagy, azonfelül a keletkező súrlódási hőt sem lehet kielégítő módon elvezetni.

A hátsó híd védelme érdekében minden további probléma nélkül lehetséges volna a sebesség fokozásakor a féknyomaték csökkentése. Az ilyenfajta megoldás azonban féktechnikai szempontból teljesen elhibázott volna, mert a lassító előnye éppen abban rejlik, hogy az autóbusz a legmeredekebb lejtőn is ugyanolyan sebességgel közlekedtethető, mint a személygépkocsi. Ezáltal hegyvidéki utakon nagyobb utazási sebességek érhetők el, mint eddig.

A *Rheinbahn pedálszerkezete lehetővé teszi a négy fékezési fokozatnak igen gyors be-, illetve kikapcsolását.* A féknyomatéknak lökésszerű be-, illetve kikapcsolása természetszerűleg kedvezőtlenül hat a kardántengelyre és a hátsótengely kiegyenlítő hajtóművére. Ezért késleltette a *Rheinbahn* a négy védő kapcsoló működtetését.

Először a négy kapcsolási fokozat villamos be- és kikapcsolásának késleltetését választották. Ennél a megoldásnál a négy fokozatot a *fékpedál* működtetésének kezdeti szakaszáról vezérelték. A vezető a pedál működtetésének ebben a kezdeti szakaszában nem érzi a lassító fokozódó fékhatását úgy, mint a fékpedálnál az üzemi fék működtetése alkalmával. *Ezért különösen fontos a négy fokozat villamos késleltetése.*

A késleltetés e módjánál túlságosan nagy a villamosenergia ráfordítás. Hogy a késleltetésnek ezzel a módjával mélyrehatóbb tapasztalatokat szerezzenek, megtervezték és felszerelték a *villamos késleltetőt, amely azóta a menetrendszerű forgalomban megelégedésre működik.*

A fékfokozatok késleltetett be- és kikapcsolásának *végleges megoldását* a fékpedál működtetésének kezdeti szakaszában működő *mechanikus késleltetőben* vélik megtalálni. Szerkesztése — a *Rheinbahn* javaslatai szerint — már folyamatban is van.

A gépjárművezetőket általában arra tanítják, hogy a járműveket a megállóhelyeken a lábfék működtetésével biztosítsák a továbbgördülés ellen. Ebben az esetben az álló helyzete miatt hatástalanná vált féken már nem szabad a gerjesztőnek áthaladnia. A *Rheinbahn* erre a célra azt a sebességtől függő *tranzisztoros kapcsolót* választotta, amely a *Düsseldorf* és *Duisburg* közötti távolsági villamosvasúti forgalomban a megengedett sebesség túllépése esetén a mágneses mező gyengítésének önműködő bekapcsolására és a vonali áram megszakítására már jól bevált. Így érik el azt, hogy a jármű kisfeszültségű hálózata ne legyen szükségtelenül terhelve.

*

A TELMA rendszerű villamos lassító a járművek tartósan működő fékezésére alkalmas hosszú lejtmenetekben *az eddigieknél nagyobb sebességeket* enged meg. A hatósági előírások szempontjából ez a fék kimeríthetetlennek minősül.

A lassítónak a síkvidéki közlekedési vállalatoknál az a további előnye van, hogy a megállóhelyeken való indításkor az üzemszerű késleltetést fékkopás nélkül teszi lehetővé. A fékhatás lágy és minden kellemetlen zajtól mentes, amint azt már a motorféknél is megszoktuk.

A villamos örvényáramféket a *nehéz gépjárművek fékezését javító szerkezetnek* kell tekinteni, különösen a tömegközlekedési járműveknél.

Egyesületi hírek

Kormánykitüntetések

A Közlekedéstudományi Egyesületben végzett kiemelkedő társadalmi munkájáért a Népköztársaság Elnöki Tanácsa *Fogarasy Mihálynak*, a Közlekedési Építő Tröszt igazgató-főmérnökének, az egyesület Építési Tagozata elnökének, a MUNKA ÉRDEMREND EZÜST fokozata és *Esse Lajosnak*, a KPM munkaügyi főelőadójának, az egyesület választmányi tagjának a MUNKA ÉRDEMREND BRONZ fokozata kitüntetést adományozta. A kitüntetéseket a március 2-án tartott elnökségi ülésen meleg, elismerő szavak kíséretében *dr. Csanádi György* elnök nyújtotta át nevezetteknek.

Elnökségi ülés

A Közlekedéstudományi Egyesület elnöksége március 2-án *dr. Csanádi György* elnökletével ültést tartott. Az ülés az előzőkben közölt kormánykitüntetések átnyújtása után az egyesület *oktatási tevékenységével* foglalkozott és meghallgatta az oktatási bizottságok vezetőinek: *dr. Turányi István* egyetemi tanárnak és *dr. Kovácsházy Frigyesnek*, a FŐMTERV főmérnökének beszámolóit. A beszámolók az alábbiakat tartalmazták:

1964-ben az oktatási bizottságok feladatai lényegesen megnőttek. Az előző év súlyponti feladatát jelentő reformtantervek és tantárgyi programok bírálatát befejezve, olyan fontos feladatok megoldására koncentráltuk erőinket, amelyek szakmai területünk képzési színvonalát a leghatásosabban emelhetik. Foglalkoztunk a *szakmérnökképzés* problémáival és megállapítottuk, hogy ez a képzési forma szükséges és helyes. A beiratkozott hallgatók túlnyomó része azonban lemorzsolódott és csak kis töredéke kap abszolutóriumot és védi meg diplomatervét. Meg kell találni a megfelelő megoldást, amely a lemorzsolódást a minimumra csökkenti.

A *mérnöki továbbképzés* tervszerűbbé tétele és hatékonyságának növelése érdekében jelentős munkát végzett a KPM Oktatási Osztálya azzal, hogy elkészítette a Mérnöki Továbbképző Intézet tanfolyamainak ötéves perspektivikus tervét. A hozzánk társadalmi bírálatra küldött távlati tanfolyami tervekre tartalmi és ütemezési vonatkozásban több észrevételt tettünk és rámutattunk néhány alapvető és módszertani kérdésre, amelyek figyelmen kívül hagyása a mérnöki továbbképzés színvonalát és eredményességét csökkenti. Megoldandónak tartjuk a technikusok, felsőfokú technikusok, vidéki mérnökök továbbképzésének kellő megalapozását.

A *felsőfokú technikumok* helyzetének vizsgálatánál megállapítottuk, hogy a nehézségek leküzdése és az eredményesség fokozása érdekében elsősorban megfelelő színvonalú oktatógárda biztosítása és a szűkös anyagi keretek bővítése szükséges. A dolgozók részéről az érdeklődés megfelelő, javasolják a bizottságok felsőfokú technikumok létesítését az építési szakterületen is.

A *jövő feladatait* az oktatási bizottságok a következőkben foglalták össze:

1. A felsőfokú technikumokkal kapcsolatos tapasztalatok értékelése. (1965-ben végeznek a felsőfokú technikumok első hallgatói, s így először lehet áttekintőbben a tantervek tantárgyi, tartalmi és módszertani kérdéseivel is foglalkozni.)

2. Az intézményes technikus-továbbképzés előkészítése.

3. A szakmérnökképzés tanterveinek és tantárgyprogramjainak bírálata.

(Folytatás a 136. oldalon)

A forgalomtechnikai tervezésnél mértékadó közúti forgalom budapesti vizsgálata

Dr. BÉNYEI ANDRÁS

A közúti forgalom nagymértékű növekedésével lépésttartó *úthálózatfejlesztés* nagy terheket ró a népgazdaságra. Ezért nem mindegy az, hogy a fejlesztés során mikor és milyen megoldást választunk. A fejlesztés helyes mértékének megállapítása csak annak a forgalomnak részletes és megbízható ismeretében lehetséges, amelynek lebonyolítására az úthálózatot alkalmassá kívánjuk tenni. Ezt a forgalmat nevezzük *mértékadó forgalomnak.*

Az utak és csomópontok forgalomtechnikai tervezése során a jelenlegi viszonyok vizsgálatánál és értékelésénél a *jelenlegi mértékadó forgalommal*, a tervezés további lépéseként pedig a *jövőben várható mértékadó forgalommal* kell dolgozni. A jelenlegi mértékadó forgalmat két lépésben kell megállapítani: először forgalomszámlálás útján meghatározandó a forgalom nagysága és összetétele, majd ennek alapján az a forgalom, amelyre méretezni kell. A jövőben várható mértékadó forgalom a jelenlegi mértékadó forgalom alapján határozandó meg.

A következőkben a *jelenlegi viszonyok értékelésénél mértékadó közúti forgalom* meghatározására vonatkozó budapesti vizsgálatokat és azok eredményeit ismertetjük. A vizsgálatokat az *Építőipari és Közlekedésügyi Műszaki Egyetem Útépítési Tanszékén* végeztük, a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Munkaközössége* keretében.

A jelenlegi forgalmi viszonyok értékelésénél mértékadó közúti forgalmat általában *háromféleképpen* szokásos megadni:

1. A mértékadó forgalom az a forgalomnagyság, amelyet az év folyamán az óra-forgalom meghatározott számmal halad csak meg. A mértékadó forgalom megadása ilyen módon *elsősorban külső útszakaszokon és csomópontokon* szokásos. Városi körülmények között eddig hazánkban nem álltak rendelkezésre olyan számlálások, amelyek alapján a forgalomlefolyás tartóssági görbéje megszerkeszthető lett volna. Ezért eddig ezt a megadási módot nem használták.

A másik két megadási mód *városi körülmények között* szokásos:

2. Ha a nap folyamán a forgalom lefolyása egyenletes, akkor egy átlagos forgalmú nap *nyolc legforgalmasabb órájának átlagát* tekintik mértékadónak.

3. Ha a nap folyamán a forgalom nagysága erősen ingadozik, az átlagos forgalmú nap *csúcsórájának forgalmát* veszik mértékadónak.

A *budapesti közúti forgalom időbeli lefolyására* vonatkozó vizsgálatok lehetőséget[1] adtak mindhárom feltételezés alapján a mértékadó forgalom meghatározására és a kapott eredmények összehasonlítására.

A munka során először meg kellett határozni az *óránkénti forgalom tartóssági görbéjét.* Ennek felrajzolásához egy teljes évi (8760 óra időtartamú) forgalomszámlálásra lenne szükség. Nagy csúcsforgalom az év aránylag kevés órája alatt fordul elő. Ez a körülmény a görbe alakjában is kifejezést nyer. A görbe ugyanis meredeken indul, majd ellaposodik és enyhe eséssel folytatódik. A görbe alakjának figyelembevételével *a mértékadó forgalom tartósságának időtartamát* külföldön 30—50 órára szokták felvenni. Egyes vélemények szerint azonban a 100 órás tartóssághoz tartozó forgalom a mértékadó.

Az egész éven át tartó forgalomszámlálás eredményeit ábrázoló tartóssági görbe általában nem áll rendelkezésre. Ezért a rövidebb ideig tartó számlálásból kell valamilyen módon *következtetni* a 30—50, illetve 100 órás tartósságú forgalomra.

Svájcban pl. a főközlekedési hálózat tervezése során — az éves tartósságú forgalomszámlálási adatok hiányában — a 203 órás tartósságú görbéből igyekeztek a 30 órás tartósságú forgalomra következtetni oly módon, hogy a 203 órás számlálást egész évre vonatkoztatták. Feltételezték, hogy az év 30 órája (az év 1 : 290-ed része) a 203 órás görbe 203/290 = 0,7 órájának, vagyis kereken csúcsórájának felel meg.

Magyarországon az 1955—56. évi közúti forgalomszámlálás előkészítése során megállapították a rövid időtartamú 200—300 órás és az egész évi 8760 órás tartósságú görbék azonos pontjai közötti hasonlóságot. A budapesti főállomás 252 órás (rövid ideig tartó) és az egész évig tartó, tehát 8760 órás számlálásából származó görbének a 30 és 100 órás tartósság közé eső adatait, továbbá a hasonlóságot kifejező k tényezőt (az azonos abszcisszákhoz tartozó ordináták viszonyszámait) az *1. táblázat* tünteti fel. A táblázatból látható, hogy a k tényezők nem mutatnak nagy ingadozást. Ezzel a vizsgálattal egyidőben megállapították, hogy a 252 óra alatt észlelt forgalom maximális óraértéke — ellentétben a svájci feltételezésekkel — *nem tekinthető* azonosnak a 30 óra forgalmi mennyiségével.

Az *1964. évi budapesti vizsgálatok során* a tartóssági görbéket az ismertettektől eltérő módon

1. táblázat

Időtartam, t	Forgalomnagyság, F_t		$K = \frac{F_{t\ 8760}}{F_{t\ 252}}$
	252 órás görbe	8760 órás görbe	
30	170	460	2,71
43	160	410	2,56
63	150	375	2,50
85	140	350	2,50
105	130	330	2,54

[1] *Dr. Bényei András:* A személygépkocsik, tehergépkocsik, motorkerékpárok és autóbuszok forgalmának időbeli lefolyása Budapesten, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 11. sz.

2. táblázat

Számlálóhely	A görbe adatai			Forgalomnagyság			A görbe „töréspontja"	
	nap	járműfajta	a görbe jele	30	50	100	tartósság, óra	forgalomnagyság
				órás tartósság				
I. Tanács krt.	Hétk.	Összforg.	1.	1420	1400	1380	50	1400
	Hétk.	Szgk.	2.	690	660	630	75	640
	Szomb.	Összforg.	3.	1280	1250	1180	50	1250
	Szomb.	Szgk.	4.	670	630	560	50	630
	Vas.	Összforg.	5.	560	520	480	75	490
	Vas.	Szgk.	6.	260	240	220	50	240
II. Petőfi-híd	Hétk.	Összforg.	7.	760	740	710	50	740
	Hétk.	Szgk.	8.	280	270	240	125	230
	Szomb.	Összforg.	9.	670	640	600	50	640
	Szomb.	Szgk.	10.	240	230	200	125	180
	Vas.	Összforg.	11.	460	380	300	125	280
	Vas.	Szgk.	12.	280	230	170	100	170
1. Hungária krt.	Hétk.	Összforg.	(13.)	670	665	650	100	650
	Hétk.	Szgk.	(14.)	133	134	121	30	133
2. Krisztina krt.	Hétk.	Összforg.	(15.)	276	265	260	30	276
	Hétk.	Szgk.	(16.)	189	179	154	50	179
a) Lánchíd	Hétk.	Összforg.	(17.)	1235	1230	1225	50	1230
	Hétk.	Szgk.	(18.)	980	955	880	70	915

3. táblázat

Számlálóhely	Napi forgalom			8 órás forgalom óránkénti átlaga			16h—17h közötti forgalom		
	évi átlag								
	összforgalom, E-ben	személygépkocsi	összes többi jármű	összforgalom, E-ben	személygépkocsi	összes többi jármű	összforgalom, E-ben	személygépkocsi	összes többi jármű
I. Tanács krt.	16 484	6816	9668	1036	425	611	1206	514	692
II. Petőfi-híd	8 156	2221	5935	541	143	398	597	160	437
1. Hungária krt.	6 805	1095	5710	458	69	389	546	79	467
2. Krisztina krt.	2 498	1450	1048	168	87	81	191	95	96
a) Lánchíd	12 607	7874	4733	754	491	263	1009	680	329

határoztuk meg. Mivel a forgalomszámlálásokat az év folyamán egyenletesen elosztva, közel egyenlő időközökben hajtottuk végre, megállapítottuk, hogy egy-egy számlálási nap összesen hány előtte levő és utána következő nap forgalmát *reprezentálja*. A tartóssági görbe szerkesztésénél a számlálási nap forgalmát annyiszor vettük figyelembe, ahány napot képviselt.

Az egyes számlálóhelyeken végrehajtott *számlálás összidőtartama* az alábbi volt :

I. Tanács körút ..... 1208 óra
II. Petőfi híd ..... 1056 óra
1. Hungária körút ..... 488 óra
2. Krisztina körút ..... 504 óra
a) Lánchíd ..... 258 óra

Külön tartóssági görbét szerkesztettünk a leírt módon a hétköznapi, a szombati és a vasárnapi forgalomra, a 16 órás és a 2 órás időtartamú számlálásokból ; továbbá az egységjárműben kifejezett összforgalomra, és csak a személygépkocsik forgalmára vonatkozóan.

A *tartóssági görbék* leírt szempontok szerinti szerkesztésével kapcsolatban a következő megjegyzéseket kell tenni :

1. A közölt szétválasztással mód nyílott a hétköznapi, a szombati és a vasárnapi csúcsok elkülönítésére. Választ kaphatunk továbbá arra a kérdésre is, hogy a hétköznapi vagy a szombati csúcsórákra kell-e a városi úthálózatot méretezni. Végül figyelemmel kísérhető külön a vasárnapi üdülőforgalomból származó óracsúcsok nagysága.

2. A 16 órás időtartamú forgalomszámlálásokból felrakott tartóssági görbe mindenképpen kellett hogy tartalmazza a napi csúcsokat. A 2 órás időtartamú forgalomszámlálásból azért kellett tartóssági görbét szerkeszteni, mivel az *1.*, *2.* és *a)* jelű számlálóhelyeken nem volt elegendő számú 16 órás időtartamú számlálás. Ezért ott, ahol lehetséges volt (az I. és II. számlálóhelyeken), megszerkesztettük mind a 16 órás, mind a 2 órás forgalomból a tartóssági görbét és feltételezve, hogy a két görbe egymáshoz hasonló, meghatároztuk a megfelelő ordináták viszonyát. A kapott viszonyszámokat használtuk fel arra, hogy az *1.*, *2.* és *a* jelű számlálóhelyek 2 órás forgalom-

Számlálóhely	Napi forgalom									8 órás forgalom		
	összforgalom E-ben			személygépkocsi			összes többi jármű			összforgalom E-ben		
	30	50	100	30	50	100	30	50	100	30	50	100
										órás		
I. Tanács krt.	8,6	8,5	8,4	10,1	9,7	9,3	7,6	7,7	7,8	137	135	133
II. Petőfi-híd	9,3	9,1	8,7	12,7	12,2	10,9	8,1	7,9	7,9	140	137	131
1. Hungária krt.	9,8	9,9	9,6	12,1	12,1	11,0	9,3	9,4	9,3	145	146	142
2. Krisztina krt.	11,0	10,6	10,4	13,0	12,3	10,6	8,7	8,2	10,1	164	158	155
a) Lánchíd	9,8	9,9	9,9	12,4	12,2	11,1	5,2	6,0	7,7	163	165	165
Átlag	9,7	9,6	9,4	12,0	11,7	10,6	7,7	7,9	8,6	150	148	145

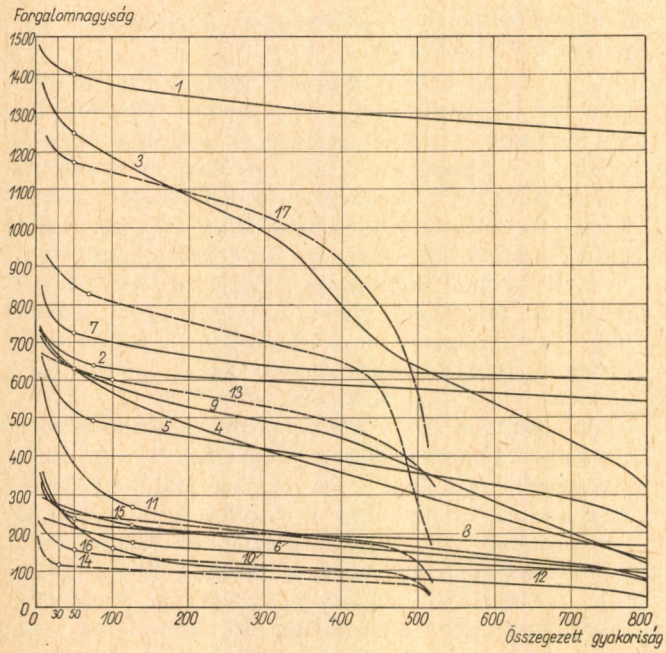
számlálásból származó tartóssági görbéiből a megfelelő 16 órás számlálás tartóssági görbéjét meghatározzuk.

3. A jövőben a személygépkocsiszám kiugróan nagymértékű növekedésével lehet számolni. Szükséges volt ezért a *személygépkocsiforgalom* tartóssági görbéjével *külön* foglalkozni.

Az *1. ábrán* néhány tartóssági görbét mutatunk be. A *2. táblázatban* az *1. ábrán* feltüntetett görbék jellemző adatait közöljük. Az 1—12. jelű görbék 16 órás forgalomszámlálásból, a 13—18. jelű görbék (szaggatva kihúzva) 2 órás forgalomszámlálásból származtak.

A *2. táblázatban* a görbékről leolvasott 30, 50 és 100 órás tartósságú forgalmat, továbbá az egyes görbék „töréspontjaihoz" tartozó tartósságot és forgalomnagyságot közöljük. A táblázatban az *1.*, *2.* és *a)* jelű számlálóhelyen a 2 órás számlálásból, hasonlósági tényező felhasználásával, a 16 órás forgalomszámlálásra vetített tartósságú forgalmi értékeket adjuk meg.

A jelenlegi mértékadó forgalom meghatározása céljából a tartóssági görbéken kívül ki kellett számítani a *napi forgalom évi átlagát, a 8 órás (6h—10h és 14h—18h) forgalom óránkénti átlagának és az 1 órás (16h—17h) forgalomnak évi átlagát,* majd a különböző tartósságú forgalmakat ezzel össze kellett hasonlítani.



1. ábra

A *3. táblázatban* számlálóhelyenként megadtuk a háromféle évi átlagos hétköznapi forgalmat egységjárműben, továbbá különválasztva a személygépkocsikat és az összes többi járművet.

A *4. táblázatban* a különböző tartósságú hétköznapi forgalmat adjuk meg a napi forgalom óránkénti átlagának, és a 16h—17h közötti forgalom évi átlagának %-ában.

A *2.*, *3.* és *4. táblázatban* közölt eredményekből az alábbi *megállapítások* tehetők :

1. Általában megállapítható, hogy *nincs lényeges eltérés* a 30 és 100 órás tartósságú forgalom között *(2. táblázat).*

2. A *2. táblázat* utolsó oszlopában a *tartóssági görbe „töréspontjához"* tartozó tartósságot és forgalomnagyságot (a görbében nullkörrel jelölve) adtuk meg. A mértékadó *1.* és *7.* jelű görbénél ez egyaránt 50 óránál, a *2.* és *8.* jelű görbénél 75., illetve 125. óránál van.

3. A jelenlegi körülmények között (a személygépkocsik száma még kicsi) a hétköznapi forgalom, és nem a szombati a mértékadó *(2. táblázat).* Ezért a jelenlegi mértékadó forgalomon mindig meghatározott tartósságú *hétköznapi forgalom* értendő.

4. A 30—100 órás tartósságú, egységjárműben kifejezett összforgalom a napi forgalom évi átlagának kereken 10%-a *(4. táblázat).* Ez lényegesen kisebb, mint a külső útszakaszokon eddig észlelt 12—18%.

5. Járműfajtánként vizsgálva a különböző tartósságú forgalmat a napi forgalom évi átlagának %-ában, megállapítható volt, hogy a személygépkocsik forgalmára 1,5%-kal nagyobb, a tehergépkocsik, motorkerékpárok és autóbuszok együttes forgalmára (összes többi jármű) mintegy 1,5%-kal kisebb adódik az egységjárműben kifejezett összforgalomra számolt értéknél. Ennek a megállapításnak jelentőségét aláhúzza az, hogy a jövőben a többi járműhöz viszonyítva a személygépkocsiforgalom különösen nagymértékű növekedésével kell számolni. *A jövőben tehát várható, hogy a mértékadó forgalom a napi forgalom évi átlagának mintegy 12%-a lesz.*

4. táblázat

óránkénti átlaga						16h—17h közötti forgalom								
személygépkocsi			összes többi jármű			összforgalom E-ben			személygépkocsi			összes többi jármű		
30	50	100	30	50	100	30	50	100	30	50	100	30	50	100
tartósság														
162	155	148	119	121	122	118	116	114	134	128	122	105	107	108
196	189	168	120	118	118	127	124	118	175	169	150	109	108	108
192	192	176	137	138	136	120	122	119	169	169	153	113	114	113
218	206	173	107	106	131	145	139	136	199	189	162	91	90	110
199	194	178	94	108	137	121	123	123	143	140	129	75	87	109
192	187	168	115	118	128	126	125	122	164	158	143	99	101	109

6. A *4. táblázat* alapján megállapítható, hogy a kisforgalmú útvonalon a mértékadó forgalom a napi forgalom évi átlagának nagyobb százaléka, mint nagyforgalmú útszakaszokon.

7. A *4. táblázatot* vizsgálva szembetűnő, hogy a *régebbi felfogással ellentétben* a 16h—17h közötti forgalom évi átlaga nem a mértékadó forgalom, hanem annál kisebb. (Még a 100 órás tartósságú forgalom is budapesti átlagban a 16h—17h közötti forgalom 122%-a.)

8. A *4. táblázatból* látható, hogy *a 8 órás forgalom óránkénti átlagának évi átlaga lényegesen kisebb, mint a 100 órás tartósságú forgalom.* Az eddigi felfogásnak ez is ellentmond.

9. Az egységjárműben kifejezett összforgalomra vonatkozó százalékok a *2. Krisztina körúti* számlálóhely kivételével jól egyeznek *(4. táblázat).* Ugyanez mondható el az összes többi járműre vonatkozó százalékokkal kapcsolatban is. A személygépkocsikra vonatkozó százalékok azonban nagyobb eltéréseket mutatnak.

A *hétvégi üdülőforgalom* lefolyásával kapcsolatban kell megemlékezni az ún. *kettős funkciójú* útszakaszokról és csomópontokról. Azokon a csomópontokon, amelyek nagy üdülőforgalmú útvonalon fekszenek, *kétféle mértékadó forgalomról* kell beszélni. Az egyik a szokásos hézköznapi, a másik a hétvégi üdülőforgalom. Az ilyen csomópontokat úgy kell kialakítani, hogy mindkétfajta mértékadó forgalom lebonyolítására alkalmasak legyenek.

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ 1965-BEN MEGJELENŐ KÖNYVEIBŐL:

HÖRÖMPŐ ERNŐ

GÉPKOCSIK PORLASZTÓI

2. javított bővített kiadás

Kb. 234 oldal *fűzve kb. 23,— Ft*

Ez a mű részletesen tárgyalja a hazánkban ma használatos összes és néhány ismertebb, külföldön használt gépkocsitípus porlasztóit, a túlfogyasztás okait, megszüntetésének módjait, és a porlasztók beállítását.

KOLOZSVÁRI PÁL

SPECIÁLIS GÉPJÁRMŰVEK ÜZEMELTETÉSE ÉS KARBANTARTÁSA

IPARI SZAKKÖNYVTÁR

Kb. 336 oldal *fűzve kb. 22,50 Ft kötve kb. 26,80 Ft*

Az ipar és a közlekedés területén egyre több különleges gépjárművet használnak. Ezeken olyan különféle speciális berendezések találhatók, melyek kezelése és karbantartása különleges ismereteket feltételez. A mű az átlagos tudású gépkocsivezetők részére ismerteti a járműveket.

DR. HALTENBERGER MIHÁLY

TENGERÉSZETI FÖLDRAJZ

Kb. 590 oldal *kötve kb. 83,— Ft*

A mű képet nyujt a tengerek—szárazföldek elosztásáról, földünk termelési centrumairól, a piacokhoz vezető tengeri útvonalakról, világkereskedelmi flottákról, kábeltársaságokról stb. Második része a tengerek földrajzát tárgyalja.

Kielégítő ergonómiai körülmények megteremtése a gépkocsi vezetőfülkéjében

Dr. KOVÁCS LÁSZLÓ

Az *embert* és a *gépkocsit* a termelést kiegészítő szállítás funkcionális egységének tekintve, célszerű e két tényezőnek egymáshoz való dialektikus viszonyát a munkafolyamat közben, a munkavégzés hatékonyságának növelése szempontjából is figyelemmel kísérni. Az emberi munka hangsúlyozása mellett az egységes együttműködés tökéletesítésére kell törekedni. E törekvés az *ergonómia* tudományában találta meg a helyét. Ez a tudományág az ember géppel végzett munkájának a könnyítési lehetőségeit kutatja és megfelelő javaslatokat tesz az ember számára kényelmes, munkáját szolgáló gépek, gépvezérlőberendezések kialakítására. A közlekedés mindennapos gyakorlatában ez a kérdés a szállítási folyamat általános hatékonyságának növelését célzó helyes munkaszervezési módszerek kialakításában és ezek helyes felhasználásánál jelentkezik, úgy hogy a megfelelő gépekkel és gépvezérlő berendezésekkel segítünk az emberi munka szervezésének hatékonnyá tételét.

Éppen a gépek fejlődésével lép tehát előtérbe a munka „emberi oldala", a magasabbrendű „szellemi" tevékenység. Ezzel egyidejűleg viszont a kutatásoknak az „emberi oldal" könnyítésére kell irányulniuk.

Az ember-gép dialektikus viszonyban, gépkocsiközlekedési vonatkozásban is, *három fő célt* kell a kutatásoknál szem előtt tartani :

a) A berendezés és a berendezésen belüli szerkezetek szerkesztésénél biztosítani kell azt, hogy *kezelésük* ne haladja meg az emberi képességek határait, sőt működtetésükhöz minimális erőkifejtésre legyen szükség.

b) A különleges kezelési feladatok ellátására idejében ki kell választani a munkaerőt, azt megfelelően kell *kiképezni* és rendszeres továbbképzéséről is gondoskodni kell.

c) Rá kell térni az anatómia, biológia, fiziológia és pszichológia *kölcsönhatásainak* vizsgálatára. E tudományágak művelőinek együtt kell működniök a mérnökkel, gépszerkesztőkkel, technikusokkal és a munkafolyamat-szervezőkkel : technológusokkal, közgazdászokkal, matematikusokkal.

A gépkocsivezetők munkájában is fontos a *munkavégzési folyamat mechanizmusának* a kialakítása mind a vezető, mind a gépkocsi oldaláról ; ezért a kezelendő vezérlő szerkezetek tervezésekor már erre is figyelemmel kell lenni.

Kétségtelen azonban, hogy a külvilág eseményei, a közúti forgalom váratlan meglepetései meghatározott munkaritmus kialakítását csak nagy vonalakban teszik lehetővé. Állíthatjuk azonban, hogy gondoskodni lehet a *fáradás csökkentéséről* és el lehet kerülni a *munkaunalmat*, monotóniát, valamint a munkához való helytelen hozzáállást, tehát az improduktív folyamatok elhúzódását. Ezekben nagy szerepe lehet a gépkocsi konstrukciójának, a vezetőfülke kialakításának, valamint az elhelyezett vezérlőberendezések és ellenőrző műszerek megfelelő térbeli elrendezésének, továbbá az utak helyes vonalvezetésének, nemkülönben a rakodóhelyek különleges megépítésének.

Az embernek fontos érdeke, hogy idegi és testi erőit ne herdálja el. Az irányító „szellemet" kímélni kell, az idegi igénybevétel alól amennyire csak lehet mentesíteni kell, különösen azoknál a munkafolyamatoknál, ahol az igénybevétel — mint a gépkocsivezetési munkáknál is — kb. 60%-os. *(E Bornemann*, Arb. Phy.12./1943/184.)

A helyesen tervezett és kiképzett *gépjármű-vezetőfülke* elősegíti a koncentrált (legmagasabb teljesítményt elősegítő) munkafázis fenntartását. A helyes *vezérlőberendezés* azért is fontos a gépkocsivezetésnél, mert általában szimultán műveleteket kell a gépkocsivezetőnek végrehajtania, mégpedig külső ingerek változó hatására és mindezeket gyorsan. Több jelzést kell tehát befogadnia és ezekre többféle választ kell adnia, gyorsan és pontosan.

A munkafolyamat szervezése megfelelő előkészítést igényel. A gépkocsivezető azonban a vezetőfülkén belül tulajdonképpen *kész helyzet* előtt találja magát, mert a különféle kapcsolók, fogantyúk helyeit már a gépkocsi tervezésekor kialakították, így a gépkocsivezetőre csak az a feladat hárul, hogy a gépkocsit működésbe hozza és alkalmazkodjék a szerkezeti helyzethez.

Az „ember-gépkocsit", mint összetett munkagépet a következő *módszerrel* tanulmányozhatjuk :

a) A munkaeszközök és a munkaeszközök kezelési, vezérlő részeinek, berendezéseinek térbeli helyzetét *a kezelő testhelyzetéhez, méreteihez* viszonyítva vizsgáljuk.

b) A munkavégzés közben kifejthető erőfeszítést részletesen, *statikus* és *dinamikus* helyzetben elemezzük.

c) Az emberi információs rendszer meghatározott idegi, „szellemi" állapotot tükröz és hatalmas igénybevételt követel meg, illetőleg igénybevételnek van munka közben kitéve. A zaj, szín, rezgés, hő stb. hatások vizsgálatát is be kell kapcsolni az „ember-gép" megfigyelésekbe.

A következő fejtegetéseknek azok a vizsgálatok és eredmények képezik az alapját, amelyeket a *Német Mérnökök Egyesülete* által rendezett nürnbergi konferencián ismertettek (VDI Berichte 1957. 25. köt.) További segítséget jelentettek a *Mezőgazdasági Munka és Mezőgazdasági Technika Max Planck-Intézete, Bad Kreuznach*, valamint a *Max Planck-Munkafiziológiai Intézet, Dortmund* publikációi, mert közös munkájukban szintén foglalkoztak ilyen témákkal.

Fejtegetéseinket kiegészítettük a „A Munkafolyamatok tanulmányozásának és az időelemzésnek alapelvei" című *Carl Hanser Verlag, München* kiadásában 1961 évben megjelent 6 kötetes tanulmánysorozat anyagával, illetve a gépjárműközlekedésre alkalmazható megállapításaival, valamint ugyanennek a kiadónak *„Das Refa - Buch"* c. sorozatában 1948—1960-ban publikált adatok idevonatkozó észrevételeivel.

Célunk a külföldi irodalom tanulmányozása alapján *hazánkban is hasznosítható következtetések* levonása.

*

A gépkocsivezetési munka nehézsége *energiafogyasztásméréssel* részben nyomonkövethető. Az energetikai dinamikus, munkaközbeni terhelés mértékét a *respirációs mérések* segítségével megállapíthatjuk. A *statikai terheléseket* viszont, amelyek a test egyes részeinek kedvezőtlen helyzete miatt magasak is lehetnek, a *pulzus-frekvencia méréssel* követhetjük nyomon. A vezetési munkán belül az *idegi igénybevétel* jelenleg többnyire csak kísérleti úton, laboratóriumokban mérhető.

Statikus elemeket tartalmazó munkáról akkor beszélünk, ha a munkában foglalkoztatott izmok, illetve izomcsoportok egy része tartósan összehúzódott állapotba kerül. Minél több ilyen elem van benne, annál inkább nevezhetjük határozottan fizikai munkának. A gépkocsivezetőnél csak kevés az ilyen elem : pl. lábtartás, karok tartása stb.

A dinamikus energetikai munkaközbeni terhelés értéke igen magasra emelkedhet pl. speciális járművek, hernyótalpas járművek stb. vezetésénél. Ettől eltekintve azonban, ha a mérések normális energiafogyasztást mutatnak is, a statikus terhelés még tovább is igen magas lehet. Felléphet ugyanis nagyfokú statikus izomigénybevétel a karok, lábak stb. kedvezőtlen tartása esetében is. Ez *kifáradási jelenségekhez*, görcsökhöz és rossz vérkeringéshez vezethet. Ezek a terhelések ebben az esetben súlyosabban eshetnek a latba, mint az egyébkénti dinamikus terhelés miatti magas energiafelhasználás, különösen akkor, ha a vezetőfülke vezérlőelemeinek elhelyezése rossz.

Nem érdektelen elöljáróban még megállapítani, hogy egyáltalában — legalább kalóriamérések alapján — milyen terhelést jelent a gépkocsi vezetése. A *vezetési munka kalóriaszükséglete* az alábbi módszer szerint számítható ki. Ez a módszer egyben a munka nehézségi fokára is rávilágít bizonyos mértékben.

A kalóriaszükséglet kiszámítása egyébként is nélkülözhetetlen az egyes szakmák nehézségi fokának megállapításához. A *gépkocsivezetői munka egész napos kalória szükségletét*

a) a szakmai, munkaközbeni kalória,

b) az alapkalória-pótlék és

c) a szabadidő kalória-pótlék

ismeretében lehet meghatározni.

Ezeket a mennyiségeket növelni kell bizonyos *hatásfok tényezővel*, amely a felvett élelmiszerek feldolgozási hatásfokát jelzi. A módszerhez néhány, az irodalomban ismertetett mérés alapján kialakított táblázat is szükséges.

A *gépkocsivezetői munka kalóriaszükséglete* pl. az alábbi adatok segítségével állapítható meg :

Autóvezetés	
országúton	kcal/perc
személygépkocsi	1,0
1 tonnás tehergépkocsi	1,3
nehéz tehergépkocsi	1,5
emelővillás rakodó gépkocsi	2,0
városban	
személygépkocsi (csúcsforgalomban)	3,2

Az *alapkalória-pótlék* a testsúlytól és testmagasságtól, továbbá a gépkocsivezető nemétől függően 24 órára vonatkoztatva szintén táblázatba foglalható. *(Spitzer—Hettinger :* Tafeln für den Kalbrienumsatz bei körperlicher Arbeit Refa Nachrichten 1958 München).

A *szabadidő-kalóriapótlék* függ a munkaidő hosszától, továbbá a szabadidőbeli magatartástól ; átlagosan 400 kcal-t lehet naponként hozzászámítani.

Egy 75 kg-os 180 cm magas férfi személygépkocsivezető *napi kalóriaszükséglete* 10 órás munka mellett a következő (az érték egyben a vezetési munka nehézségi fokát is jelzi az energiafelhasználás oldaláról) :

alapkalória	1796 kcal
szakmai kalória	1920 kcal
szabadidő kalória	400 kcal
Összesen :	4116 kcal

ami 0,88 hatásfokténye zővel, azaz az elfogyasztott táplálékkal

felvett energiamennyiségnek a szervezetben történő hasznosítását kifejező faktorral növelve, végül is 4677 kcal/24 óra értéket ad.

*

A fenti értékek önmagukban természetesen nem döntik el valamely munka nehézségi fokát, mert az idegi és „szellemi" igénybevételt is figyelembe kell venni, ami a gépkocsivezetői munkánál igen jelentős.

A vezető tevékenységének megkönnyítéséhez, vagyis ahhoz, hogy mind a statikus, mind a dinamikus terhelés mértékét csökkenthessük, illetve az idegrendszeri terhelést könnyebbé tegyük, meg kell vizsgálni *a vezetőfülke teljes egészét* és az ott elhelyezett berendezéseket. Csakis így lehet — mérések alapján — javaslatot tenni a vezetőfülke, a „kis munkatér", a szűkebb munkahely helyes beosztására.

Néhány *munkapszichológiai szempont* sem közömbös a vezérlőelemek kialakításánál, illetve azok megválasztásánál. A *vezérlő elemek színének és alakjának* helyes előírása ugyanis bizonyos mértékig szintén befolyásolja a teljesítményt. Ugyancsak befolyásoló tényezőként léphet fel *a vezérlő elem alakváltozása* (esetleges rugalmassága), mégpedig mindenkor a kedvezőtlen irányban. A vezérlő elemeket éppen ezért úgy kell kiválasztani, hogy merevségük anyagukat illetően megfelelő legyen. Gátolni kell az esetleges rugalmas alakváltozást előidéző körülmények bekövetkezését. Merevségük ne lépje túl azonban azt a határt, ami már a baleseteknél károsan jöhet számításba.

A *megszokásokon alapuló reflexhatások* pszichológiai vizsgálatánál jelentős az a tény, hogy (természetellenesen kiképezett vezetői berendezés esetében) szükséghelyzetben a fenti hatások előtérbe kerülnek. Bármennyire is begyakorolta tehát a szokatlan kezelési módot a berendezés kezelője, önkéntelenül visszatérhet az általánosan megszokott módhoz, ami esetleg káros hatásokkal jár. Az ilyen hatások az idősebb embereknél fokozottabban nyilvánulnak meg. Ezért *bizonyos szabványosításnak* feltétlenül érvényesülnie kell a vezérlőberendezések elhelyezésénél világviszonylatban is.

Elvként leszögezhető, hogy a *kezelendő vezérlő elemek (kézikar, nyomógomb, pedál stb.) száma minél kevesebb* legyen és formájuk kiképzése összetéveszthetésükre ne adjon okot, illetőleg ne tegye szükségessé nagyobb gondolkodási folyamatok lezajlását, amikor a vezetési munka közben kezeljük azokat. Szükséges, hogy a forgalomtól ne tereljék el a figyelmet, és a konvencionális, megszokott vezérlő elem kezelési mozdulataira a vezető ne legyen kénytelen külön figyelmet fordítani.

Pl. A sebességemelés a testtől eltávolodó láb mozdulatot, az irányjelzők kezelése pedig jobbra vagy balra le, vagy le-fel irányuló mozgást igényeljen stb. Ugyanekkor a megfigyelendő műszerek áttekinthetők és szembetűnőek legyenek.

Minden vezérlő elemnek aránylag rövid úton és megbízhatóan kell elérhetőnek lennie vezetés közben, tehát mintegy „vakon". A *legmegfelelőbb helyekre* azokat a vezérlőelemeket kell elhelyezni, amelyek a baleset megelőzése szempontjából a legfontosabbak, illetve amelyeket gyakran kell működtetni. Ilyenek többek között a kormánykerék, gázpedál, lábfék. Ez utóbbinál a gyors elérhetőség mellett az optimális nyomáserő szükséglet sem közömbös.

A fogatyúknak — elhelyezésüktől eltekintve — a *formájuk* szerint is nagy a jelentőségük a helyi túlkövetelések, fáradtsági jelenségek és sérülések elkerülése szempontjából. A kézifogantyúk anyaga is hozzájárulhat ahhoz, hogy a felületek nyomását a kézen csökkentsük, és csekély legyen a fogantyúk hővezető képessége, nehogy nyáron túlságosan forró és télen túl hideg tapintást nyújtsanak. A fogantyúk legyenek a kézhez alakítva és kezelésük közben akadályozzák meg a kéz elfordulását, megcsúszását. Míg a kis fordításnyomatékú emeltyűkhöz legalább 30 mm átmérőjű *gömbfogantyúk* megfelelők lehetnek, addig nagyobb fordításnyomatékú emeltyűknek legyen *buzogány*, vagy *henger formájú fogantyúja*, melyeket egész tenyérrel meg lehet fogni. A *rögzítő*, kezelő berendezéseket a kéz tartóformájához igazodóan úgy kell megkonstruálni, hogy kiindulóhelyzetben *a kéznek 50 mm-nél nem nagyobb nyitástávolságával* át lehessen fogni azokat. Emellett az is természetes, hogy a fogás, kézmozdulat, amellyel a rögzítőberendezést, fogantyút stb. kezeljük, megoldjuk, az azt kezelő ember felé eső oldalra essék. Úgy lehetne mondani: „keze-ügyében" legyen a kezelőnek, mert egyébként a fogantyúk rögzítése, kezelése nehézkes és megbízhatatlan.

Az *emberi test átlagos méreteire* vonatkozóan megfelelő számú satisztikai adattal rendelkezünk. Ezek felhasználása az ülésviszonyok kialakításánál elengedhetetlen.

A *vezetői ülés* kérdésével egyébként *Vaszkó Mihály:* Mezőgazdasági gépek ergonomiai vizsgálata c. tanulmánya részletesen foglalkozik. (Járművek, Mezőgazdasági Gépek, 1964. évi 1. sz. 2. old. és 1964. évi 2. sz. 42. old.)

A célszerű *vezetőfülke* kialakításával kapcsolatban a gépkocsivezető munkájának előzetes meg-

könnyítése céljából foglalkoznunk kell:

1. a nagyobb erőkifejtést igénylő lábpedálokkal,

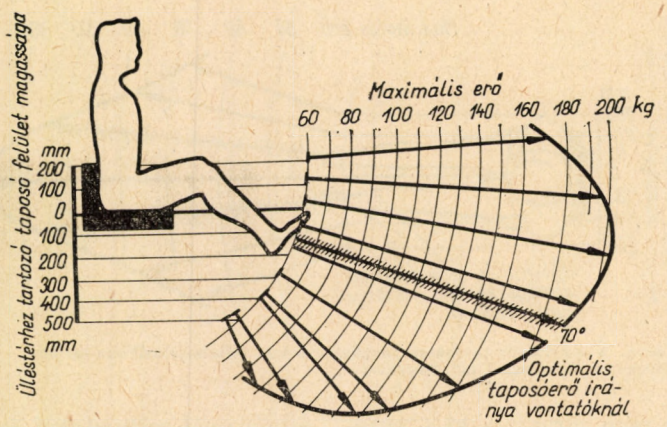
2. a kisebb erőkifejtést igénylő lábpedálokkal,

3. a kézikarokkal és kapcsolókkal, fogantyúkkal, valamint a kormánykerékkel.

A szerelvényfalon, valamint a vezetőfülkében bárhol helyet foglaló *vezérlő, irányító berendezések elhelyezésénél* már lehet beszélni *optimális értékekről*, amelyeket az ember munkafiziológiai előfeltételei alapján — bizonyos számításokkal — előre meg lehet határozni.

A *lábpedálokra* vonatkozóan már régóta folynak a vizsgálatok és vannak eredmények is, amelyek megmutatják a pedál magassági helyzetének befolyását a maximálisan kifejthető emberi erő függvényében. Célszerűtlen — a számítások szerint — hogy a pedálokat 150 mm-nél nagyobb függőleges távolságra helyezzük el az ülés síkjától, amennyiben erőhangsúlyos mozgások számára szolgáló lábpedálról van szó. Ha a nyomáshiány a vertikálishoz 60°-nál nagyobb szögben hajlik, tehát a nyomóerő előreirányul, akkor az erőkifejtés mindenesetre lényegesen nagyobb lehet, mint kisebb hajlásszög esetében *(1. ábra)*.

A *taposás felületének* kialakításánál fontos a megfelelő horizontális távolság is a háttámasztól. Kedvező munkafizológiai feltételek akkor forognak fenn, ha a pedál kiinduló helyzetére történő láb feltevés esetében a lábnak a medencetámasztól számított és a taposófelület közepéig terjedő távolsága 50—100 mm-rel kisebb, mint ugyanúgy a nyújtott láb esetében. Ha a távolság kisebb és a láb térdízületben erősebben hajlott, akkor csak csekélyebb erőkifejtésre van lehetőség.



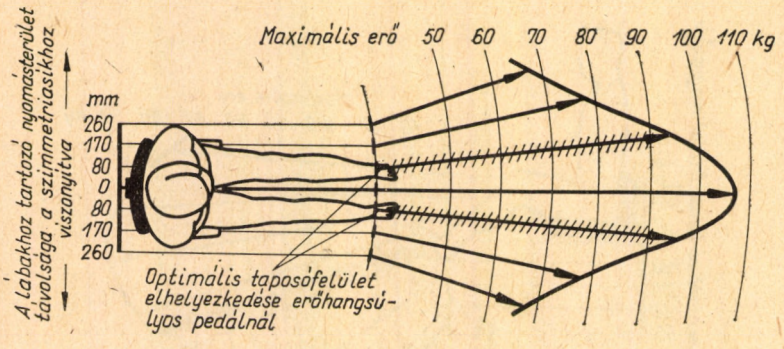
1. ábra. A maximális taposóerő függősége üléstérben a taposásterület nagyságának viszonylatában

Megvizsgálták a *pedálfelületnek a test szimmetriasíkjától mért és növekvő távolságának* befolyását a maximális erőkifejtésre. A mérések szerint a kifejthető erő annál jobban, és pedig igen gyorsan csökken, minél inkább oldalt vannak a vezérlő berendezések elhelyezve. 200 mm távolság esetén a maximális erő pl. már csak 67%-a a testszimmetria-sík irányában mért erőnek. A gépkocsin legalább két lábpedál van (tengelykapcsoló, fék), amelyek nagyobb erő kifejtését igénylik, tehát nem fekhet mind a kettő a testszimmetria-síkban. Nem lenne szabad azonban ezeket *80—120 mm-nél távolabbra* balra, illetve jobbra elhelyezni. A távolság a lábközéptől a lábközépig történő egyidejű működtetés esetén is *legfeljebb 160—240 mm* legyen, mert egyébként a kifejthető erő túl nagy mértékben csökken. Ezeknél az elrendezéseknél tehát a pedálnyomásfelületek a vezető lábainál helyezkednek el, megfelelő távolságra, a 60°-os határ figyelembevételével *(2. ábra)*.

A könnyebb erőkifejtést igénylő *gázpedálok, biluxok* stb. kezelésével szemben munkafiziológiai oldalról egészen más követelmények támasztandók, mint a nagy erőkifejtéseket igénylő lábpedálokkal szemben. Ezeknél inkább az *érzékenység* a konstrukciós szempont, mint az erőkifejtés mértéke. A lábbal működtetett gázpedálnál a felső bokaízület helyzete alapvető szerepet játszik. Ezt az ízületet mintegy 60°-nyi maximális területen lehet működtetni *(3. ábra)*.

Ebből az egész területből a mozgások számára szolgáló végső határterületek rendkívül kedvezőtlenek, mert közben az izmok és ínszalagok erősen kinyúlnak. Az ún. „fiziológiai nullhelyzet" a legkellemesebb lábhelyzet, mert itt az izmok és ínszalagok feszültségei kiegyenlítettek. Ez a helyzet a felső bokaízületnél mintegy 15°-kal van a láb legkülső nyújtott helyzete előtt, és egyidejűleg ennek kell a gázadás végső helyzetének is lenni („teljes gáz"). Ebből a helyzetből kiindulva, visszafelé 20°-nál, a bokaizület mozgásszögnél található a gázadási kiindulóhelyzet.

Az ember a bokaízületben még érzékelni tud 0,3—0,4 °-nyi fordulatokat, tehát $\frac{20}{0,4} = 50$ fokozat van, amelyet a gázpedálnál lábbal be lehet „játszani". Ha pl. a fordulatszám-differencia az üres menet és a maximális fordulatszám között — vontató példát véve — 1500 fordulat/perc, akkor a motort a gázpedál útján mindenkor $\frac{1500}{50} = 30$ fordulat/perccel lehet szabályozni. Ez a szabályozás megfelelően érzé-



2. ábra. A maximális taposóerő függősége a test szimmetriasíkhoz tartozó oldalirányú lábmozgási távolságoktól

keny és nem fárasztja ki a vezetőt, amennyiben a működtetéshez szükséges erőt is hozzátervezték a fiziológiai viszonyokhoz. A 20°-os bokaízület hajlatnak, kereken 40 mm emelés felel meg a támaszon, illetve 12°-nyi a gázpedálmozgásszög, amennyiben a pedál forgáspontja fedi a sarok forgáspontját.

A *ráhelyezés-nyomást* a támaszon ki lehet már számítani a lábbal kapcsolatos mechanikai viszonyokból, meg a forgásmomentumokból is. A számítások szerint e nyomás 3,17 kg. A megnagyobbodott ínszalagfeszültség és a feszültségnövekedés figyelembevételével, a lábikraizomzatban — felemelt láb esetén — az aktív feszültségmentes nyugalmi helyzet követelménye mellett, az *optimális visszaállítóerőt* mintegy 3,5 kg-ban kellene tehát megállapítani *(4. ábra)*.

A megadott értékek helyességét modell-állványon végzett kísérletek bizonyítják. A modell-állványnál változtatni lehetett a pedált és a visszatérítő erő nagyságát, a pedál is más-más kivitelű volt, miközben utánozták a járműrezgéseket és mozgásokat.

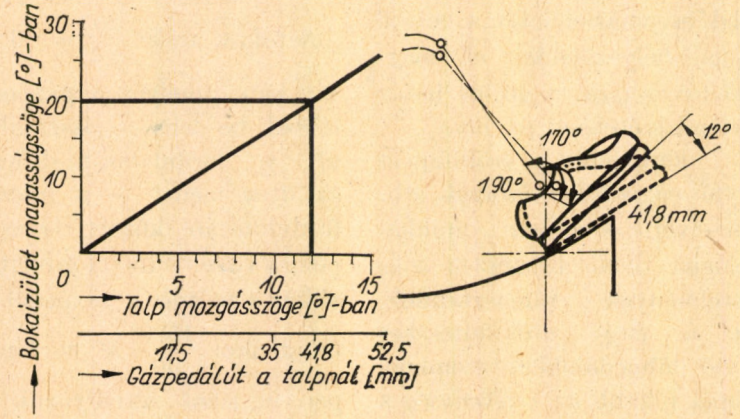
A kísérlet eredményeit az irányítás pontosságának és a megerőltetés fokának figyelembevételével kell értékelni, ezért két különböző zónát lehet felrajzolni ; ezek metszésterülete mutatja a legkedvezőbb feltételeket. Ezek szerint 40—50 mm-nyi pedálhajlás út és 3—4,5 kg-nyi pedálműködtetési erő tekinthető a számtanilag és empirikusan egyaránt kialakult optimális értéknek a gázpedál szerkesztésben *(5. ábra)*.

A *kézinyomógombok és karok* kezelése már kisebb nehézséget okoz. A vezetőfülke kialakításánál arra kell törekedni, hogy vezetés közben *ne változhassék* meg a *kényelmes felső testtartás* és a megfelelő látótérhez szükséges *fejhelyzet*.

Minden kezelendő vezérlő elemet, minthogy ülőhelyzetből használják őket, az ún. *anatómiailag maximális forgástérben* kell elhelyezni. Ez a tér olyan területet foglal magában, amelyben a kezek és karok mozoghatnak anélkül, hogy az egész test bekapcsolódnék a mozgásba. Az igen *gyakran használt vezérlőelemek* pedig ennél kb. 10—15%-kal kisebb térben helyezkedjenek el, hogy a kinyúlás a karok részéről *szinte erőkifejtés nélkül* lehetővé váljék.

A gépjárműveknél minden kézzel kezelendő vezérlő részt a *kormánykerék köré kell összpontosítani*, mert az állandóan „üzemközben" van, és ebben az állapotban kell és lehet csak a többi berendezést használni. Egyébként is a kormánykeréktől kiindulva következik be minden kinyúlást igénylő mozdulat. *A kormánykerék elhelyezése* az üléshez és a háttámlához viszonyítva eldöntheti a felsőtesttartás *kényelmességét* és egyben a különféle kapcsolók kezelésénél felmerülő *reakcióidők* hosszát is, hirtelen megváltozott közlekedési szituációk esetében. Mindenekelőtt fontos, hogy *a kormánykerék középpontja a testszimmetria-síkban* legyen, mert egyébként a felsőtest síkjának elfordulása szükséges és ennek következtében tartáselváltozásra, gerincoszlop sérülésekre kerülhet sor. A kormánykerék középpontjának oldalra történő áthelyezése ezen kívül a vezetés biztonságának csökkenésére is vezethet.

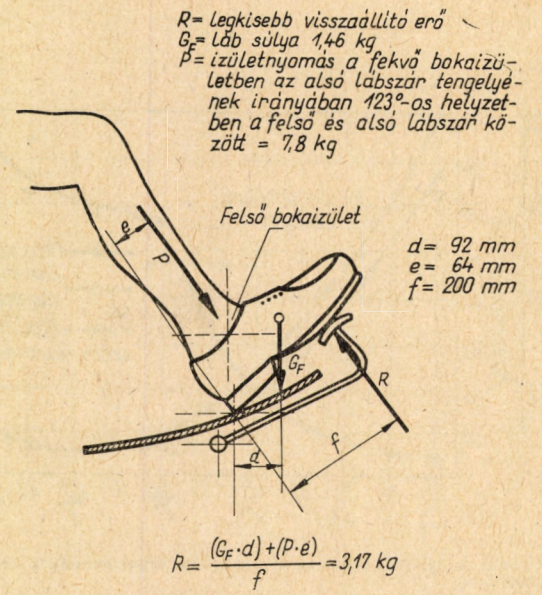
A *kormánykerék középponti távolsága* a háttámlától egyrészt ne nehezítse meg a leülést és a felkelést, másrészt azonban a karoknak kedvező munkahelyzetet biztosítson. Ez akkor áll fenn, ha az alsókar könnyedén előre felfelé irányul és a felsőkar megint kissé felfelé mutat úgy, hogy a könyökízületnél képzett szög kb. 90°. Nagyobb intenzitású vezetői tevékenység esetén, mint



3. ábra. A bokaízület mozgásszög és a gázpedálút

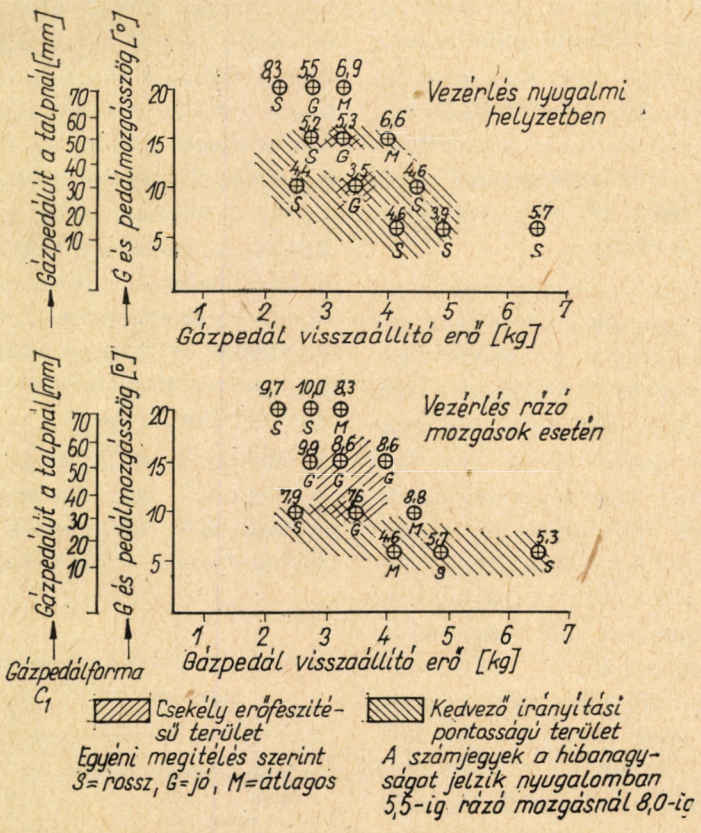
pl. városmenetnél, erős forgalomban vagy nagy sebességgel történő vezetésnél ez a kartartás gyors reakciót tesz lehetővé. Csak nagyon áttekinthető útszakaszon szabad a háttámla hátrahajlításával a felsőtestet még inkább hátrahajlítani és ezzel a könyökízület szögét nagyítani. A különböző testnagyságok kiegyenlítésére az üléseket *átalakíthatósággal* kell alkalmassá tenni. Előnyös lenne, ha a kormánykereket is eltolhatóvá tennék a kormányoszlop irányában, mintegy 120 mm-rel (55°-os szöggel a kormányoszlop és a horizontális között). Ezen a módon a különböző karhosszúságokat teljesen ki lehet egyenlíteni, és általa a kartartás a különböző magasságú, illetve nagyságú vezetők számára egyaránt kedvező lesz.

A kormánykerékdőlés beállításának foka a kezelőhöz viszonyítva az egyes járműtípusoknál rendkívül különböző. Vannak járművek, amelyeknél a kormányoszlop függőlegesen áll, de akadnak olyanok is, amelyeknél a kormányoszlop majdnem vízszintesen fekszik ; e két szélsőség között megtalálható minden átmenet. Ezért modell-kísérleti készüléken közelebbről megvizsgálták a kormánykerék beállítási szögének befolyását a gépkocsivezető munkavégzésére. Az eredmények ábrázolásánál, a közérthetőbb jelölés miatt a kormányoszlopnak a horizontálissal bezárt szögét adták meg a kormánykerékdőlés kifejezéseként. Növekvő szöggel emelkedik a maximális erő, melyet a vezető kifejthet. A vízszinteshez közelebb fekvő kormánykerekek tehát elősegíthetik a nehéz járművek kezelését. Következésképpen növekvő szöggel csökken az emberi energiaráfordítás görbéje, 50—60°-nál pedig már eléri a minimum körüli értéket. A maximálisan kifejtendő erő görbéje innen már emelkedést mutat. Egyszersmind ebben az értéktartományban a járműkezeléshez szükséges fordulat- és egyéb viszonyok még mindig eléggé jók, úgyhogy *a kormányoszlopnak a horizontálissal bezárt 50—60°-os szögét „optimálisnak"* lehet tekinteni *(6. ábra)*.

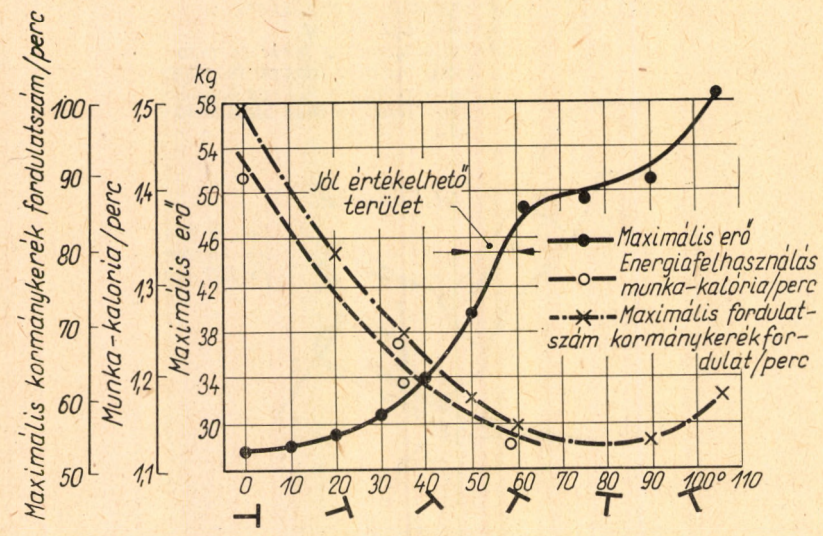


4. ábra. A gázpedálhoz szükséges legkisebb visszaállító erő

Ez a helyzet különösen azért mondható optimálisnak, mert a kéz helyzete az alsókarhoz viszonyítva ennél a kormánykerék állásnál felel meg a „fiziológiai nullhelyzetnek". Ez azt jelenti, hogy sem túlságosan erős hajlás, sem túlságosan erős nyújtás nem következik be a karízületben. További előny, hogy így a kor-



5. ábra. Irányítási pontosság és erőszükséglet gázpedálkezelésnél



6. ábra. Maximális erő, energiafogyasztás és a maximális forgássebesség a kormánykerék különböző állószögénél

mányoszlop a lábmozgásokat alig akadályozza. Másrészt még elegendő hely marad mozgásra a felsőcomb és a kormánykerék között. Ha a személygépkocsinál a lábak és az alsócomb akadályoztatása mégis előfordul és sehogysem lehet a kormánykerék, valamint a kormánymű között más konstrukcióval a kormányrudat jól elhelyezni, akkor a kormányrúdnak a horizontálissal bezárt kisebb (minimálisan 40°-os) szöge ellen sem lehet kifogást emelni. A feltétel azonban az, hogy a kormány működtetéséhez — már szerkezeténél fogva is — csak csekély erőkifejtés legyen szükséges.

A további kézikapcsolású részekhez tartozik a *sebességváltómű kapcsoló*, mint az egyik legtöbbet használt vezérlőkar a jobb fogástérben. Ezt a nagyon gyakori kapcsolás miatt úgy kell elhelyezni, hogy a kormánykerék kezelését közvetlenül ne akadályozza. Ez a követelmény egyébként valamennyi, a hajtóművel összefüggésben álló kapcsolóval szemben fennáll.

A továbbiakban néhány *hazai mérési adat* szolgáljon tájékoztatásul azoknak a legtöbbet „üzemben levő" vezérlő berendezéseknek (kapcsolók, nyomógombok stb.) kezelési szükségleteire, illetve gyakoriságára nézve, amelyek minden alkalommal valamely testrész mozgását igénylik. Néhány részleges munkanap felvétel útján igyekeztünk néhány tehergépjárműnél a *műveletek és mozdulatok előfordulási sűrűségét* megállapítani. Kitűnik a mérésekből, hogy pl. a sebességváltások száma nagyobb városi forgalomban meghaladhatja az óránkénti 200-at is. A gépkocsivezető fáradási tüneteinek megfigyelésével együttesen végrehajtott részleges munkanap felvételeg egyfelől megmutatták, hogy milyen gyakoriak az egyes mozdulatok, másfelől segítségül szolgáltak bizonyos mozdulati időadatok kiszámításához. A vizsgálat menete és a nyert adatok az egyik mérés alapján az alábbiakban foglalhatók össze :

Néhány *Csepel D 350-es* tehergépjárműnél az útviszonyok, napszak stb. feltüntetése után meghatározott km-távolságon (első mérés szerint 2 km, második mérés szerint is 2 km), és a menetsebesség mellett (első mérés szerint 30—40 km/ó), a második mérés szerint is ugyanaz (mérték a forgalmi akadály miatti állás idejét és a tiszta menetidőt). A felvett adatokat az *1. táblázat* mutatja.

Az *1. táblázatban* közölt mérési idők alatt a gépkocsivezető vezetés közben a *2. táblázatban* kimutatott műveleteket, illetve műveletekkel kapcsolatos mozdulatokat végezte, az ott közölt gyakorisággal.

A fentiekből látható a sűrű mozdulatigény, amelyeket kényelmesebbé tenni csak helyesen kialakított vezetőfülkével és jól megszerkesztett vezetőberendezéssel lehet.

Különleges helyet foglal el a berendezések között a *kéziféK*. Ezért a vizsgálatok során külön foglalkoztak vele. A kéziféket általában a jobb kéznél kell kezelni (legalábbis a vizsgálatok ezt a helyzetet vették alapul), mert a lábfék is jobbról történő kezelésre van beállítva. Tekintve, hogy a hajtóműkapcsolót és a kéziféket nem egyidejűen használják, nem keletkezhetnek fogástechnikai nehézségek, amennyiben e szerkezetek, illetve azok elhelyezése egymást nem keresztezi. A kézifékfogantyú elhelyezésénél azonban még egy másik szempont is fontos. A fék meghúzása megkívánja, — a fékhatás teljes megbízhatósága végett — a viszonylag nagy kar- és kézierő kifejtését. Az az erő azonban, amit az ember itt ki tud fejteni, nagymértékben függ a

1. táblázat

Mért idő	1. mérésnél	2. mérésnél
	6 perc 00 másodperc	5 perc 36 másodperc
Forgalmi akadály miatti állás	0 perc 18 másodperc	0 perc 07 másodperc
Tiszta menetidő	5 perc 42 másodperc	5 perc 29 másodperc

2. táblázat

	1. mérésnél előfordulási szám	2. mérésnél előfordulási szám
Indítás	2	2
Sebességváltás, tengelykapcsoló kezelése	19	11
Irányjelző kapcsolás	15	17
Fékezés lábbal	4	3
Fékezés kézzel	2	2
Kanyarodás/	2	2
Megállás	2	2

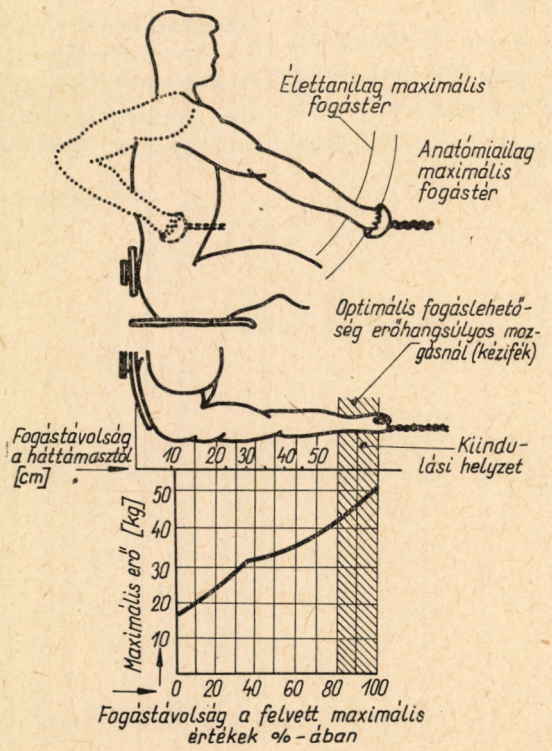
kartartástól. Azoknál a kísérleteknél, amelyek eredményeit ábrázoljuk, változtatták a fogantyú helyzetét, a csípő magasságában a festőtesttől növekvő, illetve csökkenő távolság figyelembevételével. A különböző kartartásnál a könyökízületi szög változásával együtt különböző munkafiziológiai viszonyok állnak elő. Kiderült, hogy a felsőtest közelében csak csekély erőt tudunk kifejteni. Ezzel szemben ezek az erők a távolság növekedésével egyidejűleg a könyökízületnek majdnem tökéletes kinyújtásáig növekszenek. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a *kézifék fogantyúját* és más erőhangsúlyos kezelést igénylő kapcsolót a *fogástér határterületén* kell elhelyezni, úgy hogy a fogantyú megrakadásakor a kar a könyökizületben éppen csak enyhén legyen meghajtva. Itt mindenesetre figyelemmel kell lenni a különböző ülésviszonyokra és az egyenes vagy kissé hajlott testtartásra. A személygépkocsinál a visszahajlított háttámla miatt a nyúlástér hátrafelé tolódik és ezzel a kézifogantyú optimális helyzete is eltolódik az ülés síkjához viszonyítva *(7. ábra)*.

A vizsgálatok kiterjedtek a vezérlőberendezések működtetéséhez szükséges *erőmennyiségek* további elemzésére is. A vezérlő berendezések működtetéséhez szükséges erőmennyiségeket illetően alapvető elv: a jármű egyes kapcsolói hozzá legyenek szabva az ember munkafiziológiai előfeltételeihez. Ha helytenül vannak elhelyezve és túl magasak a működtetési erők, akkor túlságosan nagy, olyan energiakifejtést igényelnek, amit a dolgozó ember az adott helyzetben esetleg nem tud produkálni. Ennek következménye a *mértéken felüli megerőltetés*, kifáradás és a baleseti veszély növekedése lehet. Ha azonban a *szükséges erő túl kicsi*, nevezetesen alacsonyabb, mint a végtagok nehézségierő- komponense, melyek a működtetni kívánt részre nehezednek, akkor az izmok statikai tartómunkájának következtében *szintén kifáradás-jelenségek keletkezhetnek.*

Rövid ideig működtetett *lábpedáloknál*, erőhangsúlyos mozgásoknál (tengelykapcsoló, fék) a mérések alapján *a megengedhető pedálnyomás 35 kg-mal korlátozható*, amennyiben a pedál elhelyezése az említett „optimális" viszonyoknak megfelel. Ha nem ilyenek a viszonyok, akkor a működtető erőket még csekélyebbre kell szabni. *Gázpedálnál* viszont, mint nem erőhangsúlyos berendezésnél, az irányérték 3—4 kg, mert itt viszont folyamatos a kezelés, állandó az igénybevétel.

A vezetőtől kívánt működtető erők az erőhangsúlyos kéz- és karmozdulatok esetében, pl. *a kormánykeréknél ne tegyenek ki 15 kg-nál többet*, amennyiben elhelyezésük szintén megfelel az említett optimális értékeknek. Ettől eltérő esetben még szűkebb korlátok közé kell szorítani a szükséges erőkifejtést. Ugyanakkor a kézzel működtethető berendezéseknél, pl. a kézifék kezelésénél legfeljebb 10 kg, egyébként pedig hüvelyk és egyéb ujjal történő működtetés esetén legfeljebb 2 kg működtető erőt kívánhatunk meg.

Az előbbiekben ismertetett kísérletek összefoglaló értékelésével mód nyílt az összehasonlításra is. Bár a teljesen azonos munkakörülmények megteremtése az emberi munka végzés esetében igen nehéz, mégis megkísérelték,



7. ábra. A fogáshelyzettől függő maximális erőkifejtés

hogy *ugyanazon kísérleti személyeknek egymás után különböző járműveken végzett munkáját* értékeljék. Bebizonyosult, hogy a megfelelőbbé tett vezetőfülkében csökkent az emberi energia (munkakalória/perc) felhasználás, valamint az emberi megerőltetés munkaközbeni mértéke (munkapulzus/perc). Az elvégzett összehasonlító mérések szerint a gépkocsivezető erőkifejtését elég nagy mértékben (15—45%-ig) csökkenteni lehetett.

*

A vezetőfülke ergonómiai viszonyainak vizsgálata és a megfelelő következtetések levonása nem lenne teljes értékű, ha a vezetők elfáradási és igénybevételi fokának vizsgálatát *pszichológiai oldalról* szenzoros (észlelési) és motoros (mozgási) tényezők szempontjából nem végeznénk el. Az erre vonatkozó kutatásokat az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* a *MÁV Pályaalkalmassági Vizsgáló Állomás* segítségével végezte el. A módszert *dr. Horváth László Gábor* dolgozta ki.

Ismeretes, hogy a fáradtságvizsgálatok óriási kísérleti és kutatási irodalma ma még nem tudott pontos és kielégítő választ adni arra vonatkozóan, hogy a munkavégzés okozta érzékelésfiziológiai, észlelésbeli, illetve a pszichikus folyamatokban előidézett változások hogyan függenek össze az elfáradás folyamataival. Az is tudott tény, hogy a fáradás folyamataira szaktudományunk jelenlegi állásában csupán meghatározott tünetegyüttesekből lehet nagy valószínűséggel következtetnünk. Ezek a tünetek éppen úgy visszavezethetők a testi állapotra vagy az érzékelésfiziológiai teljesítőképesség elváltozásaira, mint a pszichés állapotoknak vagy a cselekvést motiváló — sokszor a munkával össze sem függő — tényezőknek hatására. Az objektív és szubjektív tünetcsoportba sorolható fáradásjelenségek azonban nincsenek mindenkor összefüggésben az energia felhasználásával vagy a nagyfokú statikus izomigénybevétellel.

E vizsgálatok eredményeinek ismertetése azonban már egy másik tanulmány keretébe tartozik.

IRODALOM

Dr. Lehmann, G.: Praktische Arbeitsphysiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1962. p. 400.

Die Anpassung der Arbeit an den Menschen, Referate, gehalten auf der Internationalen Konferenz der Europäischen Produktivitätszentrale in Zürich vom 2. bis 6. März 1959. Beuth-Vertrieb GMBH. Berlin, 1960. P. 165.

Schouten, J.: Die Anpassung der Technik an den Menschen, VDI Zeitschrift, 104. k. 15. sz. 1962. máj. 21. 698—699. old.

Chorofas, D.: Man as a machine component, Product Engineering, 28. k. 26. sz. 1957. dec. 30. 34—35. old.

Murell, K.: Data on human performance, for engineering designers, Engineering, 184. k. 4771. sz. 1957. aug. 16. 194—198. old. 184. k. 4772. sz. 1957. aug. 23. 248—249 old.; 184. k. 4774. sz. 1957. szept. 6. 308—310. old.

Kroemer, K.: Menschengerechte Abmessungen von Arbeitstischen und Maschinentischen, Werkstattstechnik, 53. k. 1. sz. 1963. 5—7. old.

Bramesfeld, E.—Graf, Ö.: Praktisch-psychologischer und arbeitsphysiologischer Leitfaden für das Arbeitsstudium, Carl Hanser Verlag München, 1955. P. 90.

Das Refa-Buch (1. köt.) Arbeitsgestaltung. Mit einer Einführung in das Arbeitsstudium, Carl Hanser Verlag, München, 1961. P. 157.

Das Refa-Buch (2. köt.) Zeitvorgabe, Carl Hanser Verlag, München, 1958. P. 116.

Böhrs, H.—Bramesfeld, E.—Euler, H.—Pentzlin, K.: Einführung in das Arbeits- und Zeitstudium, Carl Hanser Verlag, München, 1954. P 96.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Az UIC vasúti kibernetikai szimpóziumának magyar tanulságai

Dr. TURÁNYI ISTVÁN

1963. november 4—13 között *Párizsban*, a *Szovjetunió* kezdeményezésére, első ízben nemzetközi szimpóziumot tartott az UIC *(Nemzetközi Vasútegylet)* a *kibernetikának a vasúti közlekedés területén* való alkalmazásáról. A szimpózium célkitűzése áttekintő kép kialakítása és nyújtása, valamint széleskörű tapasztalatcsere volt, a világ különböző vasutai által a kibernetika és az automatizálás terén elért eredményekről. Feladatul tűzték a szimpózium elé a további lépések és a követendő irány körvonalazását is.

A téma időszerű és általános jelentőségét mi sem húzza jobban alá, minthogy a tanácskozásokon a vasutak és a szóbanforgó területen érdekelt ipar mintegy *400 képviselője* vett részt, a *világ 31 országából*. Az előadások, valamint viták iránti érdeklődés — a megerőltető ütem, a viszonylag hosszú időtartam, a sűrű program és a nehéz témák ellenére — egyetlen órára sem lankadt. Az előadások látogatottsága mindvégig állandó volt.

Külön is ki kell emelni a *kiváló technikai felszereltséget és szervezést*, ami — többek közt — lehetővé tette, hogy bárki bárkivel személyes kapcsolatok keretében konzultálhasson, továbbá hogy az előadásokat és vitákat — *négy nyelv* közül választva — az általa leginkább ismert nyelven azonnal hallgathassa. Az előadások *rövid kivonata* a kívánt nyelven — csekély kivétellel — már a szimpózium előtt az érdeklődők kezébe került. A legtöbb értekezést legalább egy nyelven az előadással egyidőben ki is osztották. Ma pedig már befejezéshez közeledik az *egész anyagnak* az UIC folyóiratában három nyelven való közzététele is. A résztvevők névsorát, beosztását, címét könyvalakban minden jelentkezetthez eljuttatták, s az esetleges kiegészítéseket a szimpózium folyamán nyomtatásban közölték.

A rendkívül terjedelmes és szétágazó probléma *5 kérdéscsoportra* bontva, a pontos programmal már előre, nyomtatásban rendelkezésre állt. Az operatív módosításokat előző nap mindenkinek kézbesítették.

Természetesnek kell tekinteni, hogy a komplex, összeszövődő problémát nem lehetett élesen szétbontani, így előfordult, hogy bizonyos témákhoz szorosan hozzátartozó egyes kérdéseket valamelyik másik téma tárgyalásának programjába iktatták be.

Az *1. szekció a teljes vasúti üzemi folyamat* irányításának, automatizálásának és kibernetizálásának kérdésével foglalkozott. Itt tárgyalták meg a vonatközlekedési terv, a közlekedési, főleg a vontatási dinamika és a menetrendszerkesztés, valamint a mozdony- és személyzeti forduló kérdéseit, a kapacitás számítással összefüggő eljárásokat és az operatív tervezés, valamint irányítás kérdéseit.

A *2. szekció* egyes vasúti *részfolyamatok*, elsősorban a *menetirányítás* és az *állomási*, főleg pedig a *rendezőpályaudvari műveletek* automatizálását tárgyalta.

A *3. szekció* az elektronikus számítógépeknek az *ügyviteli, adminisztratív és számviteli munka* keretében való felhasználási lehetőségeit tárgyalta. Itt főleg az egységes, minden célú statisztika, az operatív számvitel, a munkbér és nyugdíj számfejtési, az anyaggazdálkodási, a raktárkezelési és a fuvarlevélhez kapcsolódó számítási, feldolgozási eljárások kerültek szóba.

A *4. szekció* az *operációkutatási, kibernetikai, matematikai módszerekre* fordította a fő figyelmet. Ebben a csoportban számos matematikai programozási, valószínűség-számítási és statisztikai-matematikai téma került napirendre.

Az *5. szekció* a *hírátvitel és feldolgozás* elektronikus és egyéb berendezései terén elért eredményeket, az ilyen berendezésekkel szemben támasztott speciális vasúti követelményeket vizsgálta. Különös súlyt kapott a hírátvitel kérdése, s ezen belül is az ún. *kocsiazonosítási*, az automatikus kocsi adatleolvasási probléma.

A vázolt témakörökben 75 előadás és ennek többszörösét kitevő korreferátum, valamint hozzászólás hangzott el. Ezekből egyértelműen kiderült, hogy a kibernetika hasznosítására a vasút különösen alkalmas terület. A világ vasutai ezt korán felismerték, és általában e téren az élen jártak és járnak. Egyetlen hang vagy célzás sem utalt arra, hogy bárki is bizonytalankodnék a kibernetika vasúti hasznosításának célszerűsége vagy szükségessége tekintetében. Azonban *L. Armand* francia akadémikus kifejezésre juttatta, hogy a

kibernetika nem old meg mindent, de mindenre hat, így a vasutaknál ma fennálló és kibontakozó helyzetben (kapacitáshiány, növekvő feladatok, a komplexitás fokozódása, az összhálózati problémák előtérbe kerülése stb.) a vezetési-irányítási kérdések nélküle eredményesen és gazdaságosan aligha oldhatók meg. Ezért *a kibernetika gyorsabban fog tért hódítani a vasutaknál, mint bárki gondolná.* A kibernetikai eljárások nem oldják meg ezeket a feladatokat, de lehetővé teszik, hogy az *ember* a segítségükkel megoldhassa azokat.

A kiküldött *magyar delegáció* tagjai egymásközt és hazatérve az illetékesekkel is megtárgyalták a kérdéseket, sőt a MTESZ segítségével jól sikerült *kibernetikai ankét* keretében vitatták meg a tapasztalatokat.

Mindezek alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a két, szervesen összefüggő terület az *adatfeldolgozás* és az *üzemirányítás* problematikája minden részletéig fel van tárva és lényegileg minden legapróbb részlet tekintetében is folyik a tudományos kutató munka és a kísérletezés.

Nagyobb az előrehaladás — gyakorlatilag teljes a megoldás — az *adatfeldolgozás* terén. Az e területre tartozó minden lényeges kérdés egészen a gépre való programozásig megoldott, és számos területen a folyamatos, üzemszerű felhasználás is folyik. Hozzátesszük — amint az *Lukácskó Sándornak* a szimpóziumon elhangzott beszámolójából is tisztán kiviláglott —, hogy a MÁV eddig e téren elért eredményei mind elvi, mind gyakorlati szempontból megütik az élvonalban járók eredményeit. Semmi lényegesen újat ezen a téren nem tapasztaltunk, csupán azt láttuk, hogy az ismert elvek és módszerek átfogóbb módon, a dolgok gyökeréig hatolva, minden részletet átgondolva és a konzekvenciákat következetesen levonva kerültek egyes vasutaknál alkalmazásra.

Az *üzemirányítás* kérdését a következőképpen tagolhatjuk :

távlati (és éves) tervek készítése,
operatív tervezés,
az üzemi folyamat irányítása.

A távlati tervkészítés fő feladatai :

— rakott és üres áramlat tervezés,
— vonatközlekedési terv készítés,
— menetrendszerkesztés,
— mozdony-, szerelvény- és személyzeti forduló tervezés, mind napirenden forogtak. E területeken tisztázatlan elvi kérdés nincsen. Az elméleti alapokat a *Szovjetunió* irodalmából jól ismerjük, azokat részben már ki is próbálták, sőt rendszeresen hasznosítják. Ez annak tulajdonítható, hogy ezek a tervek zárt tervidőszakkal és átlagos teljesítményekkel számolnak s ezáltal nem csúsznak át a dinamikus programozás területére. Nincs még megoldva azonban az optimális menetrend szerkesztésének általános problémája (egyvágányú pálya nem párhuzamos menetrendje). E téren a legnagyobb előrehaladást a *szovjet* és a *japán* vasutaknál tapasztaltunk, azonban a nyugati, főleg az *angol* és a *kanadai* vasutak idevágó szimulációs eljárásaira is fokozott figyelmet kell fordítani.

A gyakorlatról szólva — nem említve most a szocialista vasutak jobban ismert eredményeit — a kapitalista vasutak, gazdasági rendszerükből folyóan, az *áramlat tervezés* területén nem sok eredményről tudnak beszámolni ; a menetrendszerkesztéssel általánosan foglalkoznak ; a mozdony- és személyzeti forduló tervezése terén a *francia* vasutak mutattak be gyakorlatban is kipróbált szellemes, hálózatelméleti alapon nyugvó eljárást.

Legtöbbet *az operatív tervezés és forgalomirányítás* kérdésével foglalkoztak. A mi fogalmaink szerinti éves fuvarozási tervekkel nem rendelkező kapitalista vasutak még mindig a lehetőleg bőre méretezett (tehát kevésbé kihasznált) helyhez kötött berendezések és járművek operatív irányítása útján kísérlik meg az áramlatingadozások változásaihoz való alkalmazkodást. Eljárásuk statisztikai-matematikai és valószínűségszámítási megalapozására számos érdekes ismertetést hallottunk.

Nyilvánvaló, hogy az *operatív tervezés és irányítás* terén mindazok a problémák jelentkeznek, amelyek a — mondjuk — néhány napnál hosszabb időre történő tervezésnél. Azonban az a nehézség is felmerül, hogy a rövid tervidőszak kezdetén fennálló tényleges helyzetből és az operatív tervidőszak folyamán bekövetkező változásokból kell kiindulni. Ez pedig, ha csak kicsit is belegondolunk, nyilvánvalóan dinamikus, nem ritkán nem lineáris programozási kérdés, ami bonyolultabb módszereket, nagyobb kapacitású számítóközpontot és igen fejlett információ átviteli rendszert követel meg. Ebben látjuk annak okát, hogy az elméleti munkák túlnyomó többsége — köztük *dr. Jándy Géza* figyelmet keltett előadása is — erre a területre vonatkozott. Különösen nagy követelményeket támaszt e három téren az optimális döntés kibernetizálása. Ezért — az előadásokból kicsengően — az e területeken tevékenykedő vasutak az egyszerűbben kezelhető sztohasztikus modellekre, a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika legmesszebbmenő hasznosítására,

ez idő szerint túlnyomórészt szimulációs eljárások igénybevételére törekszenek.

Ezek a törekvések odáig vezettek, hogy a helyzetet a legnagyobb szabatossággal (kocsikig menő mélységig) tudják megadni, de az optimális — vagy ez idő szerint helyesebben : valószínűleg optimális — döntés végső megalapozása és maga a döntés is (pl. az üres kocsi elosztás, a személyzet vezénylése stb.) *emberek* kezében van. Vagyis — mondjuk ki bátran — az üzemirányítás automatizálása és kibernetizálása terén a helyzetet a kitűnő, jól felépített, gyors adatszolgáltatás lépcsője jellemzi. Folynak a kísérletek a továbblépésre, de néhány sajátos helyzetben levő vasúttól eltekintve, rendszeres gyakorlati felhasználásra utalás nem történt.

Ha szabad szubjektív gondolatokról is beszámolni, az volt az érzésem, hogy az *üres kocsi elosztási problémát* nálunk az tette kissé zavarossá, hogy az angol kifejezésen mást értettünk mi, mint azok leírói. E kérdésben kifejtett álláspontomat egyébként a szimpóziumon is ismertettem.

A vasúti üzem automatikus irányításáról sok szó esett. E téren különösen a *japán* és *kanadai* vasutak számoltak be konkrét eredményekről. Ezek azonban szélsőséges esetek. Igazolták ugyan, hogy ma már mindazon technikai megoldások ismertek, amelyek a vasúti üzem teljesen automatikus irányításához kellenek, azonban a vonatok menetének, a mozdonyok működésének teljes automatizálását, lényegében a gépesített operatív tervezést és az automatikus vágányút állítást, valamint a menetszabályozást — néhány speciális vasútvonaltól eltekintve — még sehol sem foglalták egyetlen önműködő rendszerbe. A kísérletek és próbaüzemeltetések azonban nagyon sok helyen folynak. Különösen sok szó esett a *rendezőpályaudvari operatív tervezés* és az *üzemi folyamat szabályozás* egy rendszerben történő megoldásáról, valamint a néhány *gyorsvasút* üzemében e téren elért eredményekről.

A nagyvasúti üzem egész hálózatra kiterjedő *teljes automatizálása* terén — a beszámolók szerint — a 22 000 km vonalhosszú *Southern Pacific Vasút* jutott talán legelőbbre. Az aránylag részletesen ismertetett, eddig 13 millió dollárba került „TOPS" (Total Operating Processing System) rendszere fölényes információ átviteli és feldolgozó rendszerre épül fel, amelyet egy *San Francisco*-ban levő 2 db IBM 7074, 4 db IBM 1301 és 12 db IBM 729 típusú számítógépre alapozott központ fog össze. E központ segítségével teljesen gépesített a számvitel, a statisztikai adatszolgáltatás és az operatív számvitel. A döntéseket a rendszer úgy készíti elő, hogy a vonatokra, kocsikra, mozdonyokra, rakodásokra, kocsibelépésekre és kilépésekre vonatkozó, folyamatosan befutó (pl. késési) adatokat rendszerezi és állandóan helyesbíti, majd megfelelően feldolgozza. A rendkívül gyors feldolgozási eredményekből a megfelelő adatokat naponta háromszor közli az illetékes szervekkel (fuvarirodák, rendezőpályaudvarok, határállomások, menetirányítók, nagy állomások, könyvelőség, statisztikai szervek stb.). A szóbanforgó rendszer már működik, de teljes kiépítése még évekig fog tartani. Úgy látszik azonban, hogy az egységes kibernetikai nagyvasúti irányító rendszer itt fog először megvalósulni.

Megállapítható volt az előadásokból és felszólalásokból, hogy a feladatok megoldása nagyon költséges és igen szerteágazó tudományos munkát, valamint kísérleteket igényel. Ennek illusztrálására csak annyit említek meg, hogy még a *hét legnagyobb amerikai vasúttársaság is közösen finanszírozza az idevágó kérdéskomplexum kutatásait.* Általában a mi erőinket messze túlszárnyaló anyagi és szellemi energiával, hatalmas kutató és kísérleti apparátussal folyik a kutatás, üzemi kipróbálás és bevezetés. Ezért mindenképpen levonandónak tartjuk azt a következtetést, hogy *a mi hazai feladatunk elsősorban a nemzetközi kutatási és fejlesztési eredmények beható megismerése és itthoni viszonyainkra való alkalmazása.* Ez önmagában is az ez idő szerint az erre a területre beállított erők megtöbbszörözését követeli meg.

Az egyes országok vasutai beszámolóikban elsősorban saját eredményeiket és problémáikat ismertették. Ezekből alakult ki az a néhány megállapítás, amit a fentikben tettünk. Kialakult bennünk az a kép is, amely a szóbanforgó területen *hazai vasutunk helyzetét* mutatja és nagyjából az alábbiakban foglalható össze :

Tudományos, elvi téren egészen a gépre programozásig tartjuk azt a színvonalat, amelyen ez a kérdés az élenjáró vasutaknál mutatkozik. Legnagyobb nehézséget az előrehaladásban nálunk az jelenti, hogy a *hazai vasútüzemi folyamatok* sajátosságai tudományos igényű elvek és módszerek alapján *nincsenek számszerűsítve* és dinamikájukban nincsenek kellő mértékben feltárva.

Ez a feladat igen nagy volumenű, ezért sok *kellő színvonalon képzett vasúti szakembert* igényel. Olyan vasúti szakembert, aki tudományos munkát szívesen végez és az üzemi folyamatokat számszerűsíteni, elemezni, modellezni, sőt nagy vonásokban gépre programozni is képes. Ez nálunk a

központi probléma. Mindaddig, amíg az üzemi folyamatok valósága, összefüggései, ható tényezői nincsenek teljesen feltárva, nem tudjuk vasúti üzemünket arra a legmagasabb színvonalra fejleszteni, ami pusztán szervezési, vezetési, irányítási módszerekkel és viszonylag szerényebb beruházási és rekonstrukciós ráfordításokkal lehetséges. Csakis az elméleti megalapozottság és vezetési, irányítási szempontból a lehető legmagasabb színvonalon álló vasúti üzem és szervezet mellett mutathatók ki azok a legfontosabb és leghatékonyabban megoldható feladatok, amelyek már nagyobb ráfordításokat igényelnek. De szükséges mindez azért is, mert csak így mérhetők fel előre azok a változtatások, amelyek a kibernetizálás egy-egy lépcsőjének hatásos beiktatása végett szükségesek.

Nyilvánvalóvá vált az is, hogy azok a berendezések, amelyek ez idő szerint a magyar vasutak rendelkezésére állnak, alkalmasak (de lényegében csakis erre alkalmasak) annak a *szakember gárdának* a kiképzésére, helyesebben átképzésére, amelyik majd az elkövetkező évtizedben hivatott lesz a kibernetizálás súlyponti feladatait megoldani. Tény azonban, hogy a mainál nagyobb létszámú szakembergárda kiképzésével kellett volna a feladat megoldását megkezdeni.

Érdemleges, rendszeres, nagy volumenű feladatokat megoldó, legalább közepes teljesítményű *berendezés-rendszer* bevezetésének tervezési időpontja máris elérkezett. Mivel a tervezés kezdetétől a beruházás lebonyolításáig három-négy, a rendszeres üzemeltetésig pedig további két-három év szükséges, e téren is helyes lenne a rendszeres munkát megindítani.

Okvetlenül szükséges a vonatkozó nemzetközi irodalom (elsősorban az ismertetett és a MÁV Vezérigazgatóság Kibernetikai Csoportja által külön kiadványban részletesebben is közzétett UIC Szimpózium anyagának) az arra legalkalmasabb, felelősséggel kijelölt szakemberek útján való beható tanulmányoztatása, hazai viszonyainkra való adaptáltatása. E szakemberek, rendszerint specialisták és a külföldi kutató szervek, valamint kísérletező vasutak közt *közvetlen* kapcsolatot kell teremteni. Az ez alapon elért eredményekről a szakembereket rendszeresen be kell számoltatni. Már a párizsi Szimpóziumon is többnyire annyira speciális kérdések merültek fel, hogy a témát *csak általában* ismerők azokat teljes mértékben megérteni és így optimálisan hasznosítani sem tudják.

A szimpózium záróülésén kialakult egységes felfogásnak *L. Armand* akadémikus a következőkben adott kifejezést: A kibernetika olyan lehetőség és eszköz, amely nagyon alkalmas arra, hogy a vasút irányításának a tudomány mindenkori állása és az adott lehetőségek szerint megoldásra váró problmáit — korunkban az egyre nagyobb sebességekkel, egyre nagyobb tömegeket, mind nagyobb gyakorisággal továbbító vasút korszakában — kielégítő módon oldja meg, egyben a vasutat irányító embereket a rutinszerű munka alól mentesíthesse, és a mindenkor szükséges optimális döntések meghozatalára lehetőséget nyújtson.

Nemzetközi vasútépítési konferencia Csehszlovákiában

ALMÁSY GUSZTÁV

A *Csehszlovák Műszaki Tudományos Egyesület* Közlekedés- és Postaügyi Központi Bizottsága *vasúti al- és felépíményi tagozatának* brnoi ágazata 1964. október 7—9 között Csehszlovákiában, *Prudkán* a vasúti al- és félépítmény teherbíróképességének növelése tárgyában *nemzetközi konferenciát* rendezett.

A Csehszlovák Műszaki Tudományos Egyesület meghívására *Közlekedéstudományi Egyesületünk* hazai részről a felépítményi tárgykörre *dr. Kerkápoly Endre* docenset, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszékének vezetőjét, az alépítményi tárgykörre *Almásy Gusztáv* mérnököt, MÁV műszaki főtanácsost küldte ki. Ugyancsak résztvett a konferencián *dr. Kecskés Sándor* műszaki egyetemi adjunktus is.

A konferenciát a csehszlovák Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium részéről *Dufek* miniszterhelyettes nyitotta meg ; üdvözölte a konferencia több mint 100 csehszlovák résztvevőjét, valamint a megjelent magyar, keletnémet és lengyel kiküldötteket.

A konferencia csehszlovák anyagát az alábbi, írásban is összeállított tanulmányok képezték :

I. rész. A felépítmény teherbíróképességének növelése :

1. *Dr. Ladislav Hlásny, Stanislav Komin :* A sebességnövelés problémái.
2. *Andrej Linek :* A sínanyag minőségének javítása, valamint a nehéz sínek bevezetésének jelentősége.
3. *Slavomir Horejz :* A sínanyag minőségének növelése.
4. *Dr. Gustav Kasik :* Új vasbetonaljak a felépítményben.
5. *Prof. dr. Ferdinand Klimes :* A feszített vasbetonlemezeken nyugvó kísérleti pálya íves második szakaszának kialakítása.
6. *Antonin Schneider :* A lemezes betonalj.

II. rész. Az alépítmény teherbíróképességének növelése :

1. *Doc. dr. Karel Hromada :* Mérnökbiológia és művédelem.
2. *Josef Kraus :* A töltések és bevágások rézsűállékonyságának növelése.
3. *Doc. Petr Tyc :* Az alépítmény teherbíróképességének növelése.
4. *Vladimir Sklenar :* A vasúti pályatest stabilitásnövelésének gyakorlati tapasztalatai.

A konferencia érdemi részében először az ismertetett két tárgykörre adott összefoglaló referátumok hangzottak el, amelyeket az egyes tanulmányok szerzői előadásuk során megfelelően ismertettek, illetve kiegészítettek. Az egyes igen érdekes témák részletes ismertetésére e beszámoló keretében nincs mód. Egybevetésként azonban meg kell állapítani, hogy a növekvő vasúti forgalom és terhelés, valamint a mindinkább nagyobb sebességre való törekvés *a felépítményi szerkezetek korszerűsítését* teszi szükségessé. Ugyanez természetesen az alépítmény nagyobb igénybevételét is jelentheti.

A felépítmény és alépítmény erőjátékának *kölcsönhatásvizsgálata* nélkül a pályakorszerűsítés nem oldható meg. Viszont éppen azért kell részben a *felépítmény elemeit* tovább fejleszteni, hogy az alépítményt a növekvő igénybevétel alól tehermentesítsék. A másik út *az alépítmény teherbíróképességének hatékony növelése.*

Ebből a szempontból különösen *dr. Klimes* professzornak azok a kísérletei figyelemreméltók, amelyeknél a keresztalj helyett *felfekvőlapos felépítményt* használnak. E megoldásnál a szerkezeti és fenntartási előnyök mellett legjobban jelentkeznek az alépítményi előnyök is azáltal, hogy az alépítményre — a keresztaljjal szemben — lényegesen kisebb feszültség jut.

Ugyancsak nagy figyelmet keltettek a *sebességnövelés* problémájának felépítményi vonatkozásaira utaló előadások is.

Az alépítményi témakör a fentiek szerint részben az *alépítmény stabilizációs megerősítését* vizsgálta, másrészt a *földművek állékonyságának* a kérdésével foglalkozott, ami a pályakorszerűsítés egyik alapját jelenti.

A külföldi delegátusok előadásainak sorát a felépítményi témakörben *dr. Kerkápoly Endre* docens nyitotta meg „A magyar vasutak teljesítménynövelésének egyes problémái és eredményei" c. nagy érdeklődést keltett előadásával.

Az alépítményi témakörben *Almásy Gusztáv* mérnök „A rézsűk állékonyságának biztosítása határhelyzetben" címen fejtegette a vonalas létesítmények biztosításának speciális kérdéseit.

E témakörhöz igen jól kapcsolódott *dr. W. Striegler* mérnök, drezdai egyetemi kiküldött előadása „A bevágások állékonyságának egyes különleges problémái" címen.

Ernst Leipold Magdeburgból „A keletnémet vasutak sínleerősítésének fejlődése" tárgykört ismertette.

H. Nietzsche „Mészstabilizációval előállított koronabiztosítás" és „Az alépítmény koronavédelme védőréteggel" c. előadásaiban az e tárgykörben végrehajtott érdekes kísérletekről adott tájékoztatást.

Prof. Theodor Thieme Drezdából „A felépítmény konstruktív továbbfejlesztésének kérdései" c. előadásában a rugalmas sínleerősítés kérdését vizsgálta, az aljtól a lemezen nyugvó felépítmény felé.

Prof. dr. Mazurek Varsóból „A vasúti sínek korszerűsítése, figyelemmel a növekvő sebességre" címmel az elméleti menetdinamikai hatásokat vizsgálta.

Összefoglalásként meg kell állapítani, hogy a csehszlovák társegyesület által összehívott konferencia magas szintű, igen jó munkát végzett. A felvetett kérdések részletes elemzése eredményesen hozzájárul a vasúti pálya időszerű és mind fontosabbá váló korszerűsítésének megoldásához.

(Folytatás a 117. oldalról)

4. Az oktatási reformtervek bevezetése és alkalmazása során az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen elért eredmények figyelemmel kísérése.

5. Technikustovábbképző előadássorozatok rendezése az intézményes technikustovábbképzés megindulásáig.

6. Alapfokú műszaki tanfolyamok rendezése geodéták, rajzolók, szerkesztők és talajmechanikai laboránsok részére.

7. Az 1965. évben végző mérnökök és közlekedési üzemmérnökök szakmai tájékoztató ankétjainak megszervezése.

8. Szakkönyvek társadalmi bírálata.

Az oktatási bizottságok beszámolóját követő vitában *dr. Kádas Kálmán* a gazdasági mérnökképzésről szólt, amely a szakmérnökképzés előfutárja volt. 10 év alatt kb. ezer mérnököt iskoláztak be, hatszázan abszolváltak; kb. 200 kapott diplomát és 15 doktorált. Javasolta, hogy a gazdasági mérnököket az egyesület hívja össze ankétra. *Vajda Zoltán* a vidéki tanfolyamok rendezését sürgette. Közlése szerint a Művelődésügyi Minisztérium a jövőben az esti és levelező tagozatokra felvehető létszámot jelentékenyen csökkenteni fogja. *Csabai Rudolf* javasolta, hogy vidéken a közúti üzemi vállalatok és közúti igazgatóságok rendszeresen rendeznek tanfolyamokat. Az oktatási bizottságnak kellene foglalkozni ezeknek a tanfolyamoknak összehangolásával és egységesítésével. Rendezetlen az üzemmérnökök foglalkoztatása, igen sokféle beosztásban foglalkoztatják őket. *Földvári László* szükségesnek tartja, hogy az egyesület ne csak a diploma előtt álló fiatalokkal foglalkozzék, hanem azokkal is, akik 2—3 éve végeztek. Meg kell vizsgálni, hogy felsőfokú technikumokat milyen területen kellene még szervezni. *Dr. Hegedűs Gyula* köszönetet mondott az egyesületnek a KPM Oktatási Osztálya részére nyújtott segítségért, amelyet az oktatási reform, a mérnöktovábbképzés, a szakmérnökképzés területén az oktatási osztálynak nyújtott. Rámutattak az egyesület oktatási bizottságai az ezeken a területeken mutatkozó hiányosságokra és teendőkre, miáltal a KPM területén jobb oktatási terv készíthető. Fontosnak tartja, hogy a mérnöktovábbképzés és technikustovábbképzés kettéválasztassék. Kérte az egyesületet, hogy a továbbiakban a felsőfokú technikumok kérdésében nyújtson segítséget. *Dr. Csanádi György* elnök az oktatási bizottságok jelentésével kapcsolatban egyetért azzal, hogy a technikustovábbképzést meg kell oldani. Véleménye szerint a technikustovábbképzés helyes irányát a felsőfokú technikumokban kell megtalálni. A mérnöktovábbképzés területén még sok a tisztázatlan kérdés. Különösen vonatkozik ez a szakmérnökképzésre, melynek eredményessége messze elmarad a gazdasági mérnökképzés mögött. Lehet, hogy az előadásokkal, vagy a kiválasztásban van a baj. Az oktatási bizottságok jó munkáját köszönettel vette tudomásul.

Továbbiakban az elnökség az egyesület 1965. évi *munkatervével* foglalkozott, amelyet *Váradi József* főtitkárhelyettes terjesztett elő. A munkaterv az évek során kialakult szerkezetben és rendszerben jelent meg, terjedelme lényegében nem változott. Erősen kollektív munkában készült és a szrevezeti egységek munkaterveinek összesítését tartalmazza.

Emlékeztetett a múlt év októberi választmányi ülés főtitkári beszámolóját követő vitára, mely élénken foglalkozott az egyesületi munka hatékonyságával és megállapította, hogy az a hatalmas szellemi munka, melyet az egyesületi tagok végeznek, nem érvényesül kellő mértékben.

A választmányi ülés hozzászólói különösen a *munkabizottságokat* emelték ki, mely területen számos javaslat került kidolgozásra és ezek sorsa ismeretlen maradt. A választmányi ülés határozatában leszögezte, hogy az egyesületben levő szellemi erőket *koncentrálni* kell, a *gazdasági szemléletet* előtérbe kell helyezni és az egyesület jövő feladatait úgy kell megállapítani, hogy azok *konkrét segítséget* nyújtsanak a közlekedési feladatok megoldásához. A választmányi ülés időpontjában 1965. évi tervünk lényegében készen volt, így a választmányi ülésen elhangzott észrevételeket jelen tervünk még nem tartalmazhatja, azonban a munkaterv végrehajtása során intézkedünk, hogy az elhangzott észrevételeknek és elvi megállapításoknak érvényt szerezzünk.

Vajda Zoltán, Földvári László és *dr. Kádas Kálmán* hozzászólásai után — a munkatervvel kapcsolatos követelményeket fenntartva — azt az elnökség elfogadta.

A tárgysorozat utolsó pontjaként az elnökség az 1966. évi *VII. Küldöttközgyűlés* előkészítésével (1966. május), továbbá az 1966. évben megrendezésre kerülő *Közlekedésgazdasági Konferenciával* (szeptember) és az *Alagútépítési Konferenciával* (október 15—20.) foglalkozott.

Bővített országos titkári értekezlet Budapesten

A Közlekedéstudományi Egyesület budapesti szakosztályainak és vidéki szervezeteinek titkárai február 25-én egésznapos értekezletet tartottak. Délelőtt megvitatták az *egyesület 1965. évi munkájának* irányelveit, a délutáni ülésen pedig a vidéki szervezetek titkárai foglalkoztak az 1965. évi költségvetéssel kapcsolatos egyes kérdésekkel. Elfogadták a *békéscsabai* helyi csoportnak *megyei területi szervezetté* történő átminősítését. Az 1965. évi országos vezetőségi tapasztalatcsere-értekezlet színhelyéül *Veszprémet* jelölték ki.

1965. január hóban tartott budapesti előadások és egyéb rendezvények

Jan. 4. A vasúti közlekedés 1964. évi eredményeinek értékelése és az 1965. évi feladatok ismertetése (Vasútüzemi Szakosztály). Előadó: *Lindner József* MÁV vezérigazgatóh. Elnök: *Rödönyi Károly* miniszterh., MÁV vezérigazgató.

Jan. 5. Vita a Rákóczi út és a Nagykörút kétszintű keresztezéséről (Mérnöki Szerkezetek Szakosztály és Alagút és Mélyalapozási Szakosztály). Elnök: *dr. Palotás László* egyetemi tanár. Vitavezető: *dr. Rózsa László* irodavezető (UVATERV).

Ismertető előadások: Közlekedési problémák a Nagykörút és a Rákóczi út kereszteződésénél. Előadó: *Acsay István* irodavezető (FŐMTERV).

Kétszintes keresztezés a Nagykörút és a Rákóczi út kereszteződésénél. Előadó: *Rossmann Frigyes* osztályvezető (FŐMTERV). A Blaha L. téri földalatti állomás csatlakozása az aluljáróval. Előadó: *Pálossy László* szakoszt. vez. (UVATERV).

Január 7. A zöldhullám elektromos berendezései (Városi Közlekedési Szakosztály). Előadó: *Klatsmányi Árpád* (Elektronikus Mérőkészülékek Gyára).

Jan. 8. A közlekedési balesetek helyszínelésével kapcsolatos kérdések (Városi Közlekedési Szakosztály Jogi Szakcsoport). Előadó: *dr. Kratochwill Ferenc*, egyetemi tanársegéd, Eötvös Loránd Tudományegyetem Áll. és Jogtudományi Kar.

Jan. 14. Vitadélután az Erzsébet-híd megnyitása utáni forgalmi tapasztalatokról (Közúti és Városi Forgalmi Szakcsoport). Vitavezető: *Koller Sándor* adjunktus (ÉKME).

Jan. 26. Beszámoló Tokió város közlekedéséről (Városi Közlekedési Szakosztály Autóbusz-Taxi-Főtefu Szakcsoport). Előadó: *Rózsa László* igazgató (FAÜ).

Jan. 28. A bécsi Nemzetközi Útügyi Talajmechanikai Konferncia ismertetése (Talajmechanikai Szakosztály — Közúti Szakosztály). A konferencia és a tanulmányi kirándulás általános ismertetése. Előadó: *Hargitai Béla* (FTI). A II—III. szekció anyaga. Előadó: *dr. Gáspár László* (UKI). A mezőgazdasági stabilizált utakról diapozitívok vetítése. Előadó: *dr. Gáspár László* (UKI). A záró tanulmányútról diapzitívok vetítése. Előadó: *Juszt Kornél* (Betonútépítő V.).

Jan. 9. A kikötő korszerűsítési tervei a hajózás távlati fejlesztésének keretében (Hajózási Szakosztály). Előadó: *Fekete Károly* igazgató (MAHART Kikötői Üzemigazgatóság).

Jan. 29. Kohézió nélküli folyami hordaléktalajok tömítése injektálási eljárással (Alagút és Mélyalapozási Szakosztály). Előadó: *M. Haffen* (Párizs).

Váradi József

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Йожэф Матко: Современные способы ремонта железнодорожных грузовых вагонов 89
Ференц Такач—Болдижар Вашархэи: Учёт характерных данных, подходящих для анализа и развития шоссейных дорог 99
Дердь Венцел: Новые требования при разбивке железнодорожных кривых 105
Д-р Рейнфэлд Хэрберт: Тормоз вихревого тока типа „ТЭЛМА“ 114
Деятельность Общества 117, 136
Д-р Андраш Бенеи: Изучение уличного движения Будапешта при проектировке технико-организационной стороны движения 118
Д-р Ласло Ковач: Создание удовлетворительных эргономических требований в будке водителя автомобиля ... 122

Международный обзор
Д-р Иштван Турани: Заключение, которые сделала Венгрия из съезда по вопросам кибернетики в рамках „УИЦА“ 131
Густав Алмаши: Международная конференция по железнодорожному строительству в Чехословакии 135

INHALT

Seite

József Matkó: Zeitgemässe Ausbesserung von Eisenbahngüterwagen 89
Ferenc Takács—Boldizsár Vásárhelyi: Evidenzführung von charakteristischen Angaben der Strassen zwecks ihrer Entwicklung und Bewertung 99
György Wenczel: Neue Anforderungen an die Konstruktion von Eisenbahngleisbogen 105
Dr. Herbert Reinfeld: Die Wirbelstrombrense TELMA 114
Vereinsnachrichten 117, 136
Dr. András Bényei: Die in Budapest durchgeführten Untersuchungen des bei der verkehrstechnischen Projektierung massgebenden Strassenverkehrs 118
Dr. László Kovács: Erfüllung der entsprechenden ergonomischen Konditionen im Kraftwagenführerhaus 122

Auslandschau:
Dr. István Turányi: Die ungarischen Belehrungen des Symposiums der UIC über die Kybernetik und Elektronik bei den Eisenbahnen 131
Gusztáv Almásy: Internationale Konferenz in Tschechoslowakei über das Eisenbahnbauwesen 135

TABLE DES MATIERES

Page

József Matkó: La réparation moderne des wagons à marchandises ferroviaires 89
Ferenc Takács—Boldizsár Vásárhelyi: Enregistrement des indications caractéristiques des routes servant de base de développement technique et de l'évaluation 99
György Wenczel: Nouvelles exigences quant à la construction des courbes de la voie 105
Dr. Herbert Reinfeld: Le frein á courants parasites TELMA 114
Nouvelles d'association 117, 136
Dr. András Bényei: Études à Budapest du trafic routier influant sur les projets techniques du trafic 118
Dr. László Kovács: La création des conditions satisfaisantes ergonomiques dans la cabine de conduite des automobiles 122

Revues internationale:
Dr. István Turányi: Les enseignements hongrois du Symposium de l'UIC sur l'emploi de la cybernetique dans les chemins de fer 131
Gusztáv Almásy: Conférence internationale en Tchécoslovaquie sur la construction de la voie 135

CONTENTS

Page

József Matkó: Modern repairing of railway wagons 89
Ferenc Takács—Boldizsár Vásárhelyi: Registration of road characteristics for the purpose of their developping and evaluating 99
György Wenczel: New requirements in construction of curves in the track 105
Dr. Herbert Reinfeld: The eddy current-brake TELMA 114
Association news 117, 136
Dr. András Bényei: Study in Budapest of road traffic to be taken into consideration in traffic-technical projecting 118
Dr. László Kovács: Fulfilling of appropriate ergnomical conditions in driver's cab 122

Foreign review:
Dr. István Turányi: Hungarian teachings of the Symposium of the UIC on the application of cybernetics on railways 131
Gusztáv Almásy: International conference in Checoslovakia on railway track construction 135

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 1400 példányban
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: negyedévre 18 Ft, félévre 36 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. — Csekkszámlaszám: egyéni 61 299, közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”

65.,3. 21657 Révai Nyomda, Budapest, Vadász utca 16.

Példányonkénti eladási ára: 6,— Ft

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

A közelmúltban megjelent kiadványok

Matykó Vilmos

KIÉ AZ ELSŐBBSÉG?

A könyv összefoglalja a jellegzetes (egyszerűbb és bonyolultabb) közlekedési helyzeteket, s a helyes megoldás ismertetése által alapot nyújt ahhoz, hogy a vezető a szükséges judiciumot és jártasságot ily módon és ne saját kárán okulva szerezze meg.

112 oldal, 86 ábra. *Ára fűzve: 8,— Ft*

Baránszky—Jób

ALUMÍNIUM A JÁRMŰIPARBAN

Fejlődő alumíniumiparunk következtében az alumínium egyre nagyobb tért hódít a járműiparban is. A könyv részletesen ismerteti az alumínium felhasználását és megmunkálási módozatait a járműipar minden ágában, s így mind az alumínium-, mind a járműipar minden dolgozója számára nélkülözhetetlen segédeszköz.

324 oldal, 260 ábra. *Ára kötve: 51,— Ft*

Ferenczy E.—Imre G.—dr. Sasvári A.—
Sidlovics J.—Takács Gy.:
Galgóczy G. (szerk.)

FÜGGŐPÁLYÁK, VÉDŐBERENDEZÉSEK

A függőpályák és az út- vasútkereszteződéseknél létesítendő védőhidak problémáival foglalkozik a könyv. Részletesen tárgyalja e berendezések tervezésével, építésével, üzemeltetésével kapcsolatos összes tudnivalókat.

426 oldal, 404 ábra. *Ára kötve: 64,— Ft*

Sárik József

GÉPKOCSI KAROSSZÉRIÁK KARBANTARTÁSA ÉS JAVÍTÁSA

Ipari Szakkönyvtár, 2. átd. és bőv. kiadás.
A könyv ismerteti a különböző karosszéria típusokat, karbantartásukat és javításukat. Foglalkozik a javításhoz használt eszközökkel, szerkezetekkel és ismerteti a korszerű javítási módszereket.

259 oldal, 162 ábra. *Ára fűzve: 18,— Ft, kötve: 21,50 Ft*

Korábban megjelent és még kapható könyvek

Baránszky—Jób—Fekete

KÖZÚTI ÉS GYORSFORGALMÚ VILLAMOS JÁRMŰVEK

420 oldal, 291 ábra, *Ára kötve: 34,— Ft*

GÉPJÁRMŰTECHNIKAI ZSEBKÖNYV

2. jav. és átd. kiadás.
456 oldal, 298 ábra, *Ára kötve: 35,— Ft*

Jereb G.

SZÁRNYAS HAJÓK

208 oldal, 154 ábra, *Ára fűzve: 16,50 Ft*

Popov, V. A.

GÉPJÁRMŰVEK MÉRŐMŰSZEREI

266 oldal, 207 ábra, *Ára fűzve: 18,— Ft*

Takách—Trencséni—Vághegyi

VASÚTI DIESEL-JÁRMŰVEK ÜZEME ÉS ÜZEMI BERENDEZÉSEI

584 oldal, 433 ábra, *Ára kötve: 62,— Ft*

Valent—Prohászka—Zsák

DIESEL GÉPJÁRMŰMOTOROK ADAGOLÓBERENDEZÉSEI

2. átd. és bőv. kiadás.
360 oldal, 375 ábra, *Ára kötve: 55,— Ft*

Visi I.

A HAJÓGYÁRTÁS TECHNOLÓGIÁJA

256 oldal, 209 ábra, *Ára fűzve: 18,— Ft*
Kötve: 21,50 Ft

Volkov—Ivanov

KOHÓSALAK AZ ÚTÉPÍTÉSBEN

248 oldal, 58 ábra, *Ára fűzve: 39,— Ft*

BESZEREZHETŐK AZ ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN
Szakbolt: ERKEL FERENC KÖNYVESBOLT, Budapest, VII., Lenin körút 52.