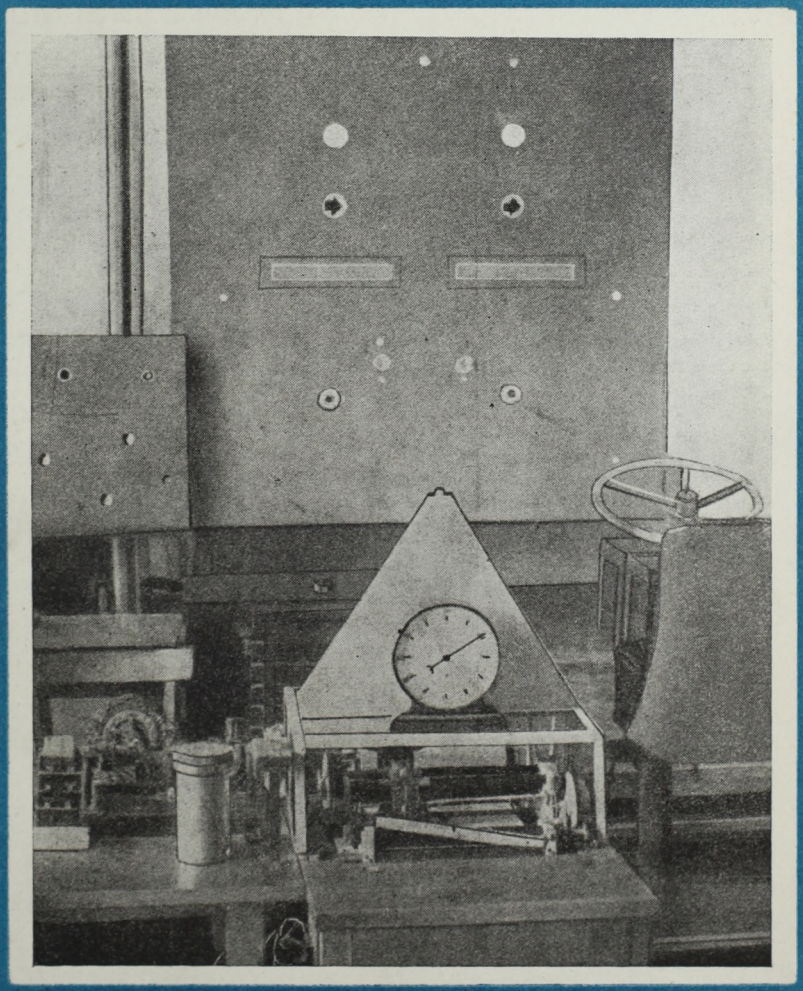
V 30703

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ☆ SZEMLE



IV. ÉVFOLYAM 6. SZ. • 1954 JÚNIUS HÓ

KÖZLEKEDÉSI KIADÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedés- és Közlekedésépítéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта и Транспортного Строительства

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la communication et la construction de la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

Monthly of the Scientific Association for Communication and Construction of Communication

Megjelenik havonta

Felelős szerkesztő:
Harmati Sándor

*

Szakszerkesztő:
Dr. Czére Béla

*

Szerkesztőbizottság:
Csanádi György, Ertl Róbert, dr. Gáll Imre, Kiss Ernő, Máté Sándor, Nemesdy Ervin, Novák István, dr. Papp Endre, Rostásy István, Szabó Dezső, Szilágyi Gyula, dr. Vásárhelyi Boldizsár

*

Szerkesztőség:
Budapest, VIII., Vas-utca 19.
Telefon: 330-118 és 342-991

*

Felelős kiadó:
Szöllősi Ernő

*

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

*

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

*

Előfizetési ára:
1 évre 24.— Ft, félévre 12.— Ft
negyedévre 6.— Ft
Csekkszámlaszám: 61.229

IV. ÉVFOLYAM, 6. SZÁM. 1954. JÚNIUS

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

Kovács László: A közlekedés második ötéves terve elkészítésének módszere 201

Dr. Stejskal Jan: Járművek hajtása felhalmozott mozgási energiával 213

Csajághy Antal: A benzin befecskendezése 218

Retezár Jenő: Keskeny nyomtávú vasutak felépítményi rendszerének szabványosítása 228

Dr. Horváth László Gábor: A fáradtság és az alkoholfogyasztás hatásainak kísérletes vizsgálatai (2. közl.) 232

Könyvszemle 238

Egyesületi hírek 239



Címképünk

A MÁV. Pályaalkalmassági Vizsgáló Állomás készüléke a járművezetők fáradtságának vizsgálatára

*A közlekedés második ötéves terve elkészítésének módszere**

KOVÁCS LÁSZLÓ

(1. közlemény)

I.

Sztálin elvtárs „A szocializmus közgazdasági problémái a Szovjetunióban" című munkájában meghatározta a népgazdasági tervezés helyességének alapvető feltételeit:

„Ami a népgazdaság tervezését illeti, az csak két feltétellel érhet el pozitív eredményeket: *a)* ha helyesen tükrözi a népgazdaság tervszerű fejlődése követelményeit, *b)* ha mindenben alkalmazkodik a szocializmus alaptörvényének követelményeihez."

Sztálin elvtárs ezen megállapításával lerögzítette, hogy tervmunkánk célja a szocializmus gazdasági alaptörvényének megvalósítása. Igy tehát, amikor a tervmunka módszertanával foglalkozunk, előfeltételként meg kell állapítanunk, hogy a tervezés módszertana akkor helyes, ha az ennek alapján kidolgozott terv alkalmas a népgazdaság bővülő szükségleteinek elemzésére. A szükségletek maximális kielégítésének tervezése nem mechanikus összegező feladat, hanem a szükségletek kielégítésével kapcsolatosan elemző munkát kell végezni annak érdekében, hogy a szükségletek összefüggéseit kiértékeljük és a kölcsönös arányokat biztosítsuk.

A népgazdasági tervezés célja, hogy visszatükrözze a népgazdaság tervszerű, arányos fejlődése törvényének követelményeit, és olyan irányt szabjon a társadalom tevékenységének, amellyel biztosítja a helyes arányok betartását, megelőzi az aránytalanságok keletkezését és felszámolja a már meglévő esetleges aránytalanságokat.

A közlekedés fejlődésében is vissza kell tükröződnie a népgazdaság tervszerű, arányos fejlődése törvényének, másszóval a közlekedés fejlődésének arányban kell lenni a népgazdaság egyéb ágainak fejlődésével. A közlekedés tervében azonban az egyes közlekedési ágak fejlesztési ütemének meghatározására is tekintettel kell lennünk. Meg kell határoznunk azt is, hogy a közlekedésen belül az egyes közlekedési ágak egymáshoz viszonyított aránya miként változzék. Közlekedésünk tervének biztosítania kell, hogy az egyes közlekedési ágak ne anarchikusan, hanem előre meghatározott cél szerint arányosan fejlődjenek.

A közlekedés tervezésének módszertanát tehát úgy kell meghatároznunk, hogy a tervezési munka során lehetőségünk legyen az előbbiekben említett feladatok megoldására. A közlekedés második ötéves terve módszertanának összeállításánál célul tűztük ki, hogy a metodika alapján:

1. meghatározzuk azokat a szükségleteket, amelyek mint szállítási feladatok a közlekedéssel szemben lépnek fel,

2. meghatározzuk azokat a szükségleteket, amelyeket a közlekedés támaszt az anyagi és műszaki ellátás területén a többi népgazdasági ág felé a szállítási feladatok végrehajtása érdekében,

3. biztosítsuk az előttünk álló időszakban az arányos fejlődés lehetőségeit, ezen belül

a) elemezzük a jelentkező arányokat,

b) rámutassunk az esetleges aránytalanságokra.

Az elemző munka során a szükségleteket — a fenti célkitűzéseken túlmenően — két alapvető szempontból kell feltárni. A tervezés során meghatározandók azok a szükségletek, amelyek konkrét, természetes mennyiségben jelentkeznek és közvetlen számítási módszerekkel állapíthatók meg; ilyenek a szállítási feladatok végrehajtásához szükséges járművek száma, a szükséges üzemanyag mennyisége stb. A szükségletek másik oldala a közlekedés műszaki rekonstrukciójának formájában jelentkezik. A szocializmus gazdasági alaptörvényének érvényesítése érdekében a közlekedés műszaki színvonalát állandóan fejleszteni kell, így tehát meg kell határozni azokat a célkitűzéseket, amelyeket a közlekedés fejlesztési tervének elkészítésénél figyelembe kell venni. Ezen a területen jelentkezik a nagyobb raksúlyú vasúti teherkocsi fokozott alkalmazása, a vasúti pályának nagyobb teherbírású sínrendszerrel történő felújítása, a vasúti üzem biztonságát és a pálya átbocsátóképességét növelő magas műszaki színvonalú biztosítóberendezések létesítése, a villamosított vonalak hosszának növelése, a Diesel-elektromos vontatás bevezetése stb.

A közlekedés teljes rekonstrukciója a második ötéves terv során — a népgazdaság egyéb feladataira, továbbá a közlekedés berendezéseinek nagy volumenére való tekintettel — nem oldható meg. A tervezési munkát nagy mértékben megkönnyíti, ha a teljes rekonstrukció feladatait ismerjük és azokból kiválasztjuk a legsürgősebb — elsősorban a pálya és a járművek rekonstrukciójára vonatkozó — feladatokat, hogy ilymódon az adott lehetőségek határain belül a felmerülő szükségletek kielégítése biztosítva legyen.

II.

Tervezési módszerünk és terveink egyik legnagyobb hiányossága ezideig az volt, hogy műszaki és gazdasági vonatkozásban nem voltak kellő indokolással metodikailag megalapozva egy-

* A második ötéves terv elkészítése a közelekedés tervmunkásainak a közeljövőben súlyponti feladata lesz. A tervezési munka első fázisa a tervezési módszer meghatározása. Minthogy a távlati tervek elkészítésére még kialakult végleges módszerrel nem rendelkezünk, az alábbiakban ismertetjük a szerző által összeállított javaslatot. A szerkesztőség kéri az olvasókat, hogy észrevételeiket közöljék a szerzővel, hogy a metodikában lévő hiányosságok feltárásával is javítsuk a közlekedés távlati tervezési módszerét. Az ismertetést két részletben közöljük — külön ismertetjük a vasúti közlekedésre, külön a gépkocsiközlekedésre és a közlekedés összefoglaló teljesítményeire vonatkozó tervezési módszert. *(Szerk.)*

részt a közlekedéssel szemben támasztott szállítási igények szempontjából, másrészt a közlekedésnek más ágazatokkal szemben támasztott ellátottsági igényei szempontjából. Ezért a fenti követelmények érvényesítése érdekében módszertani szempontból a megalapozottság kérdését alapfeladatként tűztük ki. A megalapozottságnak ki kell terjednie egyrészt annak alátámasztására, hogy szükségletre tervezünk, tehát a közlekedés teljesítményi tervszámai ténylegesen megfelelnek-e a közlekedéssel szemben támasztott szállítási igényeknek és, hogy az egyes közlekedési ágak teher- és személyszállítási tervszámai arányban állnak-e a népgazdaság fejlődésével. Ki kell terjednie a megalapozottságnak másrészt arra a körülményre is, hogy a terveinkben szereplő beruházások, felújítások, anyagigények szükségesek és elegendők-e a tervfeladatok végrehajtásához. Igy tehát a módszertanban műszaki, gazdasági számításokat kell alkalmazni mind a szállítási feladatok, mind a szállítási feladatokhoz szükséges eszközök mennyiségi meghatározása során.

Az arányok elemzésének, az esetleges aránytalanságoknak, a tervezett fejlesztésnek, továbbá az aránytalanságok kiküszöbölésére teendő intézkedések eredményeinek a dokumentációból számszerű formában vissza kell tükröződnie. Ezért a dokumentációnak formai szempontból olyannak kell lennie, hogy abból kitűnjék: mi a jelenlegi kiinduló állapot és mi lesz terveink szerint az ötéves terv végére elérendő színvonal.

A módszertanban különbséget kell tennünk azok között a mutatószámok között, amelyeket felsőbb szervek elé terjesztünk jóváhagyás céljából és azok között a mutatószámok között, amelyeknek számítására a megalapozottság biztosítása érdekében van szükségünk. Felsőbb szervek elé csak a közlekedés teljesítményeire legjellemzőbb, összefoglaló mutatószámok kerülnek, de ezeket a mutatószámokat széleskörű számítási anyaggal kell alátámasztani, hogy a jóváhagyandó mutatók helyességét műszaki, gazdasági megfontolásokkal igazoljuk.

Bár a végleges számítási módszerek a konkrét tervező munka során fognak kialakulni, mégis a legfontosabb fejlesztési feladatok számítási módszereire konkrét irányelveket adunk.

A közlekedés ötéves tervét természetszerűleg valamennyi tervfejezetre el kell készíteni. Minthogy a közlekedés tervezésénél a szállítási feladatok tervezése tér el alapvetően a többi népgazdasági ág tervezési módszerétől, így az alábbiakban az eddigiek szerint „szállítási tervnek" és a „műszaki fejlesztési tervnek" tekintett tervfejezetek legfontosabb mutatószámainak tervezési módszerét határozzuk meg.

Az anyagtervet és beruházási tervet módszertani szempontból nem tárgyaljuk, minthogy ezek tervezése a népgazdaság egész területén egységes irányelvek szerint kell, hogy történjék. A módszertanban az anyag- és beruházási kérdésekkel csak annyiban foglalkozunk, amennyiben a közlekedés üzeme szempontjából legfontosabb anyagok dokumentálása az összefoglaló fejezeten belül szükséges és a beruházásokat illetően a legfontosabb állóeszközök beszerzésre kerülő mennyisége szoros kapcsolatban van a berendezések fejlesztési tervével.

Bár módszertani szempontból a beruházások tervezésével itt nem foglalkozunk, meg kell mégis állapítani, hogy a beruházási terv alapját az alábbiakban ismertetendő mutatószám rendszer képezi. A szükségletekre való tervezés és a megalapozottság kérdése — a szállítási teljesítményeken kívül — elsősorban a legfontosabb berendezések fejlesztése terén kell, hogy érvényesüljön. Igy tehát a beruházások tervezését a szükségletek feltárásával a módszertanban biztosítani kell.

A távlati tervezés módszertanának összeállításánál tekintettel voltunk arra a körülményre is, hogy a tervezést olyan mutatószám rendszerre építsük fel, amelyre vonatkozóan a tényszámok

A vasúti szállítási feladatok meghatározása *1. táblázat*

Megnevezés	Bázisévek		Tervévek		Index
	Termelés + import	Vasúti száll. kerül	Termelés + import	Vasúti száll. kerül	
	1000 to		1000 to		
Szénféleségek					
Vasérc, mangánérc					
Kő					
Kavics					
Bauxit					
Ásványolaj és termékei					
Tégla, cserép					
Mész, cement					
Gabonafélék					
Tengeri					
Cukorrépa					
Burgonya					
Tűzifa					
Egyéb faáru					
Föld, homok, salak					
Darabáru					
Egyéb áru					

rendelkezésre állnak. Így tehát a metodikában általában nem új mutatószámrendszer bevezetésére törekszünk, hanem a rendelkezésre álló mutatószámok olyan csoportosítására, hogy azok a terv alátámasztottságát logikusan indokolják és ugyanakkor a felesleges mutatószámok elhagyásával a tervező munkát leegyszerűsítsék s a dokumentált mutatók egyidejűleg a feladatokról lehetőleg átfogó képet nyujtsanak.

III.

Vasúti közlekedés

A vasúti közlekedéssel szemben fellépő szállítási igények számítását a szállítások során legnagyobb mennyiségben jelentkező ipari és mezőgazdasági termékekre végezzük el. A szállítási feladatok felmérése a termelésből kiindulóan történik olymódon, hogy az egyes cikkekre vonatkozóan figyelembe vesszük a helyi felhasználást, az ismételt szállításokat, továbbá az import és tranzit szállításokat. Meghatározzuk tehát azokat a szállítási szükségleteket, amelyek a népgazdaság különböző ágaiban jelentkeznek a vasúttal szemben, másrészt a szállítási teljesítmények szolgálnak alapul a közlekedés berendezéseinek tervezett fejlesztéséhez.

A cikkek nomenklatúrája szűkebb, mint amilyen nomenklatúrára az éves tervben terveinket elkészítjük. A csoportosításnál tekintettel voltunk arra, hogy az összevonást olyan cikkekre végezzük el, amelyek azonos kocsitípussal szállíthatók. *(1. táblázat)*

Elképzelhető, hogy a tervezés során további összevonást hajtunk végre, pl. a tüzifát az egyéb faáruval együtt tervezzük, vagy a földet, homokot, salakot az egyéb áruk közé fogjuk sorolni.

A tervezésnél az alábbi irányelveket kell szem előtt tartani:

Szénféleségek

Szénféleségek között kell megtervezni a szén, a koksz, a kokszbrikett, szénbrikett és a félkokszbrikett szállítását. Ezen anyagoknál, mint helyi felhasználást kell figyelembe venni a bányák saját energiaforrásaihoz szükséges szénszükségletet, továbbá a bányászok részére kiszolgáltatandó illetményszenet. Nem kerül vasúti szállításra a bányák mellé telepített nagy energiaforrások, valamint a bányák környékén — 8—10 km távolságban — lévő azon üzemek szénszükséglete, ahová a szén kötélpályán, iparvasúttal, vagy más közúti közlekedési eszközzel kerül elszállításra. Az elszállításra kerülő mennyiségből le kell vonni a közvetlen hajóval történő szállítást: (Pl. Dorog—R. M. Művek). Ugyanakkor figyelembe kell venni a porszénnek közvetlen brikettgyártáshoz történő felhasználását és ezt mint ismételt szállítást kell beszámítani a vasúti feladatok közé.

Külön mint szenet és külön mint kokszot kell a szállítási feladat meghatározásánál figyelembe venni a kokszosítás céljából szállított szenet és a kokszolóból vagy gázgyárból elszállítandó kokszot.

Vasérc, mangánérc

A vasércnél a termelés és import teljes volumenét szállítási feladatnak kell tekinteni. A vasúti szállítási feladat meghatározásához ezen mennyiségből az esetleg víziúton történő szállítás mennyiségét le kell vonni. A termelési számok meghatározásánál figyelembe kell venni a dúsító üzemeket, szállítási feladatként csak a dúsított érc mennyiségét kell számításba venni.

A tároló telepekre és onnan a kohóművek részére szállított ércet mint ismételt szállítást kell megtervezni.

Kő

A kőtermelésnek csak elenyésző hányada kerül helyi felhasználásra s így gyakorlatilag az egész termelés szállítási feladatot jelent. Ebből a hajózás szállítási feladatát képező mennyiséget levonásba kell hozni. A víziúton történő szállítás szempontjából elsősorban a Dunamentén lévő bányák termelését kell figyelembe venni.

Kavics

A kavics területén jelentkező szállítási feladatoknál különbséget kell tenni a folyami kavics és a bányakavics termelése között. A folyami kavicsból aránylag kis mennyiség kerül vasúti elszállításra, ennek legnagyobb része a helyi és környéki építkezések szükségleteinek fedezésére szolgál, illetve hajón kerül elszállításra. A bányakavics ezzel ellentétben vagy vasúti vagy közúti szállítóeszközökkel kerül elszállításra. A bányakavicsból vasúton elszállítandó mennyiségek meghatározásánál két szempontot kell figyelembe vennünk. Először: felmérjük a nagy kavicsbányák termelését és ebből levonásba hozzuk a környékükön történő építkezések kavicsszükségletét, amelyek közúti szállítási eszközökkel kerülnek elszállításra. A tervezésnél feltétlenül figyelembe kell vennünk az előző évi termelés és a vasúti szállítások arányát, ezeknek az arányoknak a figyelembevételével határozzuk meg a tervezett vasúti szállítási feladatokat. Természetszerűleg tekintettel kell lennünk az időközi esetleges konstrukciós változásokra, pl. hogy a koncentráltan jelentkező ipari építkezések helyett a tervévekben az ország területén elszórtan jelentkező mezőgazdasági és lakóházépítési feladatokra kerül sor.

Bauxit

A vasúti szállítási feladatok felmérése a legkönnyebb a bauxit területén, ahol a termelés teljes mennyisége vasúton kerül elszállításra, kivéve az esetleg deponiába kerülő mennyiségeket.

Ásványolaj és termékei

A kiinduló adatot a teljes nyers ásványolajtermelés szolgáltatja. Ebből le kell vonni a csővezetéken továbbításra kerülő mennyiséget. A nyersolajtermékek további része vasúti elszállításra kerül részben a csővezetékkel meg nem közelített feldolgozó üzemekbe, esetleg exportra vagy más célra. A feldolgozó üzemek készárutermeléséből

le kell vonni a saját üzem felhasználását, valamint a hajózás szállítási feladatait. A fennmaradó mennyiség kerül vasúti elszállításra. A kialakított profilhoz képest az egyes olajfeldolgozó üzemek egymás közötti szállításait is figyelembe kell venni.

Építőanyagok

A cement termelésének mintegy 0,5—1,0%-a az, ami helyi felhasználásként jelentkezik és helyi fuvareszközökkel kerül elszállításra.

A mésztermelésből a helyi és kisipari termelés egy része kerül helyi felhasználásra, a fennmaradó rész majdnem teljes egészében vasúti szállításra kerül. Számítási alapot az előző évi tényszámok nyujtanak, de figyelembe kell venni a lakásépítési és tatarozási programmot is.

Tégla fogalma alá tartozik a kisméretű és nagyméretű agyagtégla, a mészhomoktégla, a salaktégla és az építőkő. A tervezésnél mind az állami, mind pedig a tanácsi téglagyárak termelése figyelembe veendők. A vasúton elszállításra kerülő mennyiség meghatározásánál az előző évi tényszámok képeznek kiinduló adatot. Ehhez azonban számításba kell venni az építési feladatok jellegének alakulását, nevezetesen, hogy a koncentráltan jelentkező ipari építkezések helyett milyen mértékben kerül sor az ország területén mezőgazdasági, illetve lakóházépítési programm végrehajtására.

Mezőgazdasági termékek

A mezőgazdasági cikkek közül a takarmánygabona, a kenyérgabona, kukorica, burgonya szállítási feladataként a begyüjtési feladatot kell alapul venni, ebből le kell vonni mindazt, ami esetleg közúton vagy hajón kerül közvetlen elszállításra. A begyüjtési feladatok között kell a szabad felvásárlású gabona és egyéb mezőgazdasági termék szállítását figyelembe venni.

A cukorrépa szállításnál elsősorban a gazdasági vasutak jönnek számításba. A termelés mennyiségéből le kell vonni a kizárólag gazdasági vasutakkal, a cukorgyárak saját szállítási eszközeivel, valamint a cukorgyárak közvetlen környékén termelt és egyéb közúti szállítási eszközökkel szállított mennyiséget. A fennmaradó mennyiség a vasút szállítási feladata.

A mezőgazdasági termékeknél különösen a kenyérgabonánál, a takarmánygabonánál és kukoricánál a terméseredményektől függően az export mennyiségeket számításba kell venni. Ismételt szállításként jelentkeznek a közraktárakból szállított malmi, illetve export mennyiségek.

Egyéb áru, darabáru

A szállítási feladatok tervezésénél az előző évek tényszámaiból kell kiindulni. Figyelembe kell azonban venni, a kormányprogrammnak megfelelően, hogy a mezőgazdasági lakosság jobb áruellátásával, valamint az életszínvonal emeléssel kapcsolatosan a városi lakosság élelmiszerrel és egyéb cikkekkel történő ellátása a vasúti szállítás területén általában az egyéb áruk és darabáruk között jelentkezik.

Az import szállítások mennyisége cikkenként a külkereskedelmi tervből, míg a tranzit szállítások mennyisége az előző évi bázisadatokból állapítható meg következtetéssel.

Az önkezelési szállítás nagyságrendjében mintegy 2%-ban tervezhető meg.

A vasúti közlekedés legfontosabb teljesítményei és jellemző mutatói

A vasúti teherszállítási feladatok meghatározása után vizsgálat tárgyává kell tennünk, hogy melyek a járműparknak azok a legfontosabb teljesítményei, továbbá melyek azok a legjellemzőbb mutatószámok, amelyek célkitűzésként felveendők annak érdekében, hogy a szállítási feladatokat a vasút a megtervezett berendezésekkel végre tudja hajtani. Ezekkel a mutatószámokkal meghatározzuk az üzemi teljesítményeket, kitűzünk meghatározott műszaki színvonalat,

A vasúti közlekedés legfontosabb teljesítményei és jellemző mutatói *2. táblázat*

Megnevezés	Menny. egys.	Bázisévek	Tervévek	Index
Szállított áruk súlya	1000 to			
Átlagos szállítási távolság	km			
Áruszállítási teljesítmény	1000 átkm			
Szállított utasok száma	1000 fő			
Átlagos utazási távolság	km			
Utaskilométer teljesítmény	1000 útkm			
Egy teherkocsi átlagos raksúlya	to			
Egy teherkocsira jutó átlagos hasznos terhelés	to			
Átlagos kocsiforduló idő	nap			
Egyenlőtlenségi tényező				
Üres teherkocsifutás aránya az összes teherkocsifutáshoz	%			
Teherárutonnakilométer viszonya a teherelegytonnakilométerhez	%			
Tehervonatok átlagos terhelése	to			
Összes gőzmozdonyteljesítmény	1000 km			
I. és II. rangú gőzmozdonyok átlagos kilométerteljesítménye	km/év			
Gőzmozdonyok mellékteljesítményeinek viszonya az összes gőzmozdonyteljesítményhez	%			

megtervezzük egyes munkaversenymozgalmak várható eredményeit és számítási alapot biztosítunk egyes berendezések szükséges mennyiségének a tervezéséhez. *(2. táblázat.)*

Az egyes mutatószámok tervezésénél az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

A szállított áruk súlyát a vasúti szállítási feladatokra külön meghatároztuk.

Az árutonnakilométerek és az átlagos szállítási távolság tervezése párhuzamosan történik. Az egyes cikkekre számított átlagos szállítási távolságoknak a szállítandó súllyal való szorzata megadja az árutonnakilométerek mennyiségét. A cikkekre számított árutonnakilométerek összege osztva a szállítandó súllyal megadja a vasúti közlekedés átlagos szállítási távolságát.

Munkalap az átlagos szállítási távolság számításához *3. táblázat*

Megnevezés	Szállított súly 1000 to		Átlagos szállítási távolság km		Szállítási teljesítmény 1000 átkm (2×3)	
	Bázisévek	Tervévek	Bázisévek	Tervévek	Bázisévek	Tervévek
1	2		3		4	
Szénféleségek						
Vasérc, mangánérc stb.						
Összesen	To = $\Sigma 2$		Sz = $\frac{\Sigma 4}{\Sigma 2}$		Átkm = $\Sigma 4$	

A tervezésnél az egyes cikkek átlagos szállítási távolságának meghatározására kell különös súlyt fektetnünk. A bázisévekből kiindulva cikkenként vizsgáljuk az átlagos szállítási távolság tényszámát. *(3. táblázat.)*

Az átlagos szállítási távolság a termelési és a fogyasztási, illetőleg felhasználási helyek távolságától, továbbá a szállítások megszervezésétől függ. Minthogy a termelőerők helyes elosztása és a szállítások helyes megszervezése állandó célkitűzésünk, feladatul a szállítási távolságok csökkentését kell előirányozni. Megtörténik azonban, hogy a szállítási távolság kis mértékben emelkedik abban az esetben, ha pl. a nagy szállítási távolságú cikkek területén a szállítási igény nagyobb mértékben növekszik, mint a kis szállítási távolságú cikkeknél. Emelkedhet a szállítási távolság a vasúti közlekedésnél abban az esetben is, ha a rövid távolságú fuvarokat más közlekedési ágra, pl. a tehergépkocsifuvarozásra tereljük át. Meg kell vizsgálni a felesleges szállítások kiküszöbölésének lehetőségét, a szállítandó áruk konstrukciójában bekövetkezett változásokat, új termelő bázisok létesítésének és nyersanyagforrások feltárásának kihatását, új vonalak, második vágányok építésének szívóhatását, a közlekedési ágak közötti koordináció következményeit. Mindezekre figyelemmel kell cikkenként az átlagos szállítási távolságot a tényszámok helyes figyelembevételével megtervezni.

Mind az átlagos szállítási távolságnál, mind az árutonnakilométer teljesítmény számításnál az ú. n. díjszabási árutonnakilométereket tervezzük meg.

A személyszállításra vonatkozó mutatószámok tervezésénél nem állnak olyan megbízható adatok rendelkezésünkre, mint a teherszállításnál, minthogy a személyszállítással kapcsolatos utazási igények nincsenek olyan közvetlen kapcsolatban a népgazdaság egyes ágazatainak fejlődésével, mint az a teherszállításnál kimutatható. A személyszállítási feladatok tervezésénél a bázisidőszak tényszámaiból kell kiindulni. Az egyes évek fejlődési ütemének meghatározásánál figyelembe kell venni a lakosságnak a személyszállítással kapcsolatosan növekvő igényeit, a termeléssel közvetlenül összefüggő utazások számának alakulását, a lakosság kulturális és szociális szükségleteivel kapcsolatos utazásokat és az egyéb utazási igényeket. Mindezen feladatok számszerű meghatározásánál nagy mértékben becslésekre kell szorítkoznunk.

A személyszállítási teljesítmények tervezésénél figyelemmel kell lennünk arra a körülményre, hogy a személyszállítás területén — elsősorban a távolsági utazásoknál — az utazások számának alakulására a díjszabási és menetrendpolitikával hatást tudunk gyakorolni.

Az utasszám, az átlagos utazási távolság és az utaskilométer teljesítmény tervezésénél a fentiek szerint kell eljárni, figyelemmel arra, hogy a munkába járó dolgozók, illetőleg a tanulók utazásának a fejlődés átlagos ütemét meghaladó növekedése az átlagos utazási távolság csökkenését vonja maga után.

Az elővárosi forgalommal kapcsolatosan felmerülő személyszállítási igényeket a főosztályi, illetőleg vállalati tervben kell csak megtervezni. A kérdés különösen egyes ipari gócpontok elővárosi közlekedésénél jelentős. Az elővárosi közlekedésnél különleges igények jelentkeznek a csúcsforgalom, az eltérő vontatási körülmények és a járművek konstrukcióját illetően.

A vasúttal szemben jelentkező növekvő teherszállítási igények maradéktalan kielégítésének egyik feltétele, hogy a vasút a szállításhoz szükséges megfelelő összetételű kocsiparkkal rendelkezzék. A szükségletek helyes felmérése megkívánja, hogy a megtervezett kocsiszám műszaki, gazdasági számítással legyen alátámasztva, ezért a táblázatban feltüntetjük azokat a mutatószámokat, amelyek a teherkocsiszükséglet meghatározásához számítási alapul szolgálnak.

A teherkocsik átlagos hasznos terhelésének alakulására kihatással van a szállítandó áruk

összetételén és a szervező munkán túlmenően a kocsik átlagos raksúlya is, ezért külön megtervezzük a *teherkocsik átlagos raksúlyának* alakulását. A számítást munkalapon végezzük el, figyelembevéve az egyes kocsitípusok raksúlyát és az állomány változását. *(4. táblázat.)*

Ugyanezen a munkalapon tervezhetők meg a teherkocsik önsúlyának alakulására vonatkozó a későbbiekben ismertetendő számításhoz szükséges mutatószámok is. Ezeket a mutatószámokat természetszerűleg csak összevont kocsifőtípusokra dolgozzuk ki.

Munkalap a teherkocsik átlagos raksúlyának és önsúlyának számításához *4. táblázat*

A teherkocsi típusa és megnevezés	Üzemi állomány db		Egy teherkocsi raksúlya, ill. önsúlya		Összes raksúly (2 × 3) összes önsúly	
	Bázisév	Tervév	Bázisév	Tervév	Bázisév	Tervév
1	2		3		4	
Összesen	$= \Sigma 2$		$= \frac{\Sigma 4}{\Sigma 2}$		$= \Sigma 4$	

A teherkocsik önsúlyának és raksúlyának változásán túlmenően vizsgálni kell a teherkocsipark életkor szerinti összetételét is. *(5. táblázat.)*

5. táblázat

Megnevezés	Életkor	
	0—5 év, stb.	Összesen
Kocsitípus:		
Darab		
Százalék		
.....		

A teherkocsik átlagos raksúlyának, önsúlyának és életkorának számításához szükséges adatokat a tervévekre vonatkozóan a berendezések fejlesztési tervéből kapjuk, ugyanis ott számítjuk ki — kocsitípusonként — a szállítási feladatok végrehajtásához szükséges teherkocsik számát és a tervévekre meghatározott üzemi állományt.

Munkalapon tervezzük meg a *teherkocsik átlagos hasznos terhelésének* és az *egyenlőtlenségi tényezőnek* értékeit. *(6. és 7. táblázat.)*

Munkalap a teherkocsik átlagos hasznos statikus terhelésének számításához *6. táblázat*

Megnevezés	Szállított súly to		Megrakott és belépett kocsik száma db		Átlagos hasznos terhelés $\frac{2.}{3.}$	
	Bázisévek	Tervévek	Bázisévek	Tervévek	Bázisévek	Tervévek
1	2		3		4	
Szénféleségek						
Vasérc, mangánérc stb.						
Összesen	Σ 2		Σ 3		$= \frac{\Sigma 2}{\Sigma 3}$	

Az átlagos hasznos terhelés számításánál a tényszámokból kiindulva cikkenként számítjuk az átlagos hasznos terhelést, figyelemmel a kocsipark összetételére, a felépítményi rendszer teherbírásának változására.

7. táblázat

Munkalap az egyenlőtlenségi tényező számításához

	Bázisévek	Tervévek
1. Csúcsforgalmi hónap áruszállítási teljesítménye 1000 tonnában		
2. Szállított áruk súlyának egy havi átlaga 1000 tonnában		
3. Egyenlőtlenségi tényező		

Célkitűzésként határozzuk meg az *átlagos kocsifordulóidőt*, az *üres teherkocsifutás arányát az összes teherkocsifutáshoz*, a *tehervonatok átlagos terhelését* és a *gőzmozdonyok átlagos évi kilométer teljesítményét.*

A kocsifordulóidő tervezésénél, a forduló egyes elemeinek változását kell számításba venni. Az üres kocsifutás arányánál a várható forgalom alakulását és a szervezési intézkedéseket, a tehervonatok átlagos terhelésénél a fő- és mellékvonalakon várható forgalom növekedését, a nagyobb teherbírású felépítményi rendszerek és nagyobb vonóerejű mozdonyok alkalmazását kell elsősorban figyelembe venni.

A teherárutonnakilométereknek a teherelegytonnakilométerekhez való viszonyát külön munkalapon számítjuk ki. A munkalap kitöltéséhez meg kell

állapítani egy teherkocsi átlagos hasznos dinamikus terhelését és dinamikusan számított átlagos önsúlyát. Az egy teherkocsi átlagos hasznos dinamikus terhelését az előzőkben ismertetett munkalapon meghatározott statikus terhelés alapján kell megtervezni, a statikus és a dinamikus terhelés között a bázisévekben fennállott arány figyelembevételével.

Az egy teherkocsi dinamikusan számított átlagos önsúlyának tervezése egészen hasonlóan történik az idevonatkozó munkalapon kimunkált önsúly alapján. *(8. táblázat.)* A számításnál az idegen kocsikkal történő teherszállítást is tekintetbe kell venni.

8. táblázat

Munkalap a teherárutonnakilométer viszonya a teherelegytonnakilométerhez mutatószám megtervezéséhez

Megnevezés	Menny. egység	Bázis-évek	Terv-évek	Index
Egy tehergépkocsi átlagos hasznos dinamikus terhelése = H	to			
Egy teherkocsi dinamikusan számított átlagos önsúlya = $ö$	to			
Üres teherkocsikifutás aránya az összes teherkocsifutáshoz = $ü$	%			
Teherárutonnakilométer viszonya a teherelegytonnakilométerhez = $\frac{H}{H + ö \cdot \left(1 + \frac{ü}{100 - ü}\right)}$	%			

A szükséges gőzmozdonyok számának számításához ismernünk kell az *összes gőzmozdony teljesítményt.* A gőzmozdony teljesítményeket hasznos és mellékteljesítményi bontásban határozzuk meg. Az órában nyilvántartott és tervezett mellékteljesítményeket kilométerre is át kell számítani. *(9. táblázat.)*

9. táblázat

Munkalap a gőzmozdony teljesítmények számításához

Megnevezés	Mennyiségi egység	Gőzmozdony teljesítmény			
		Bázis-évek		Terv-évek	
		órában	ezer km-ben	órában	ezer km-ben
Hasznos teljesítmények					
Személyvonatkm ..	1000 km	—		—	
Tehervonatkm ...	1000 km	—		—	
Toló és előfogati km	1000 km				
Összesen	1000 km	—		—	
Mellékteljesítmények					
Tolatás	Óra				
Gőztartás	Óra				
Gépmenet	1000 km	—		—	
Egyéb	1000 km	—		—	
Összesen	1000 km	—		—	

A gőzmozdony mellékteljesítmények viszonyát az összes gőzmozdony teljesítményhez az alábbi képlettel számítjuk az előző táblázatok adataiból:

$$\frac{\text{Mellékteljesítmény}}{\text{Melléktelj.} + \text{Hasznos telj.}} \times 100 = \ldots . \%$$

A vasúti közlekedés berendezéseinek fejlesztési terve

Ezen a táblán tervezzük meg a vasúti közlekedésnek azokat a legfontosabb berendezéseit, amelyek elsősorban határozzák meg a szállítási kapacitást és fejezik ki a vasút műszaki színvonalának fejlettségi fokát. *(10. táblázat.)*

10. táblázat

A vasúti közlekedés berendezéseinek fejlesztési terve

Megnevezés	Menny. egység	Bázis-évek	Terv-évek
Normál nyomközű vonalak hossza	Km		
Kétvágányú fővonalak hossza ..	Km		
Villamosított fővonalak hossza ..	Km		
Állomási mellékvágányok hossza	Km		
22 tonna tengelynyomásra engedélyezett vonalak hossza	Km		
Iparvágányok hossza	Km		
Önműködő térközbiztosító berendezéssel felszerelt fővonalak hossza	Km		
Elektrodinamikus biztosító berendezéssel felszerelt állomások ..	Db		
Normál gőzmozdonyok üzemi száma	Db		
Villamos mozdonyok üzemi száma			
16 000 V-os	Db		
1 000 V-os	Db		
Diesel elektromos mozdonyok üzemi száma	Db		
Motoros kocsik	Db		
Személyszállító kocsik üzemi száma	Db		
Ebből: kéttengelyű	Db		
négytengelyű	Db		
személyszállításra használt „E" kocsik ...	Db		
vegyes rendeltetésű kocsik	Db		
Teherkocsik üzemi száma			
Ebből: fedett	Db		
nyitott	Db		
tartány	Db		
Ebből: olajszállító	Db		
20 tonnánál nagyobb raksúlyú	Db		
speciális és egyéb	Db		
Rakodási gépek teljesítményei ..	LE		

A tervezésnek ebben az ütemében csupán a normál nyomközű vonalak berendezéseinek fejlesztési mutatóit határozzuk meg.

Az egyes mutatók tervszámaihoz számítást, illetőleg műszaki gazdasági indokolást kell csatolni. A számítások, illetőleg az indokolások általános irányelvei az alábbiakban foglalhatók össze.

Normál nyomközű vonalak hosszának tervezésénél elsősorban az új vasútépítéseket kell figyelembe venni. A tervezett új vasútépítéseket tételesen fel kell sorolni, a km-hossz feltüntetésével és egyedenként kell megindokolni, hogy a vasútépítéseket mi teszi szükségessé. Itt tervezendő meg az ipartelepek vagy más létesítményeknek a vasúthálózatba való bekapcsolása, esetleg megkerülő vonalak helyett rövidebb összeköttetések építése stb. Az indokolásban feltüntetendő,

hogy az építést mi teszi szükségessé, így az új ipartelepek bekötése, vagy a megkerülés megrövidítése során várható gazdasági eredmény, esetleg a megkerülő vonal tehermentesítése, figyelembe véve, hogy a megkerülő vonal átbocsátóképessége a várható megnövekedett szállítási feladatokat már ellátni nem tudja. (11. tábl.) A szükség szerint az indokolási részben kell megadni az egyes vonalak átbocsátóképességének számítását.

Munkalap *11. táblázat*

az újonnan létesítendő *a)* normál nyomközű vonalak
b) második vágányok
c) villamosított vonalak
d) automata térközbiztosító berendezések szükségességének indokolásához

Megnevezés	Km hossz	Tervévek	Műszaki gazdasági indokolás az új létesítmény építésének szükségességére

Második vágányok létesítésénél ugyancsak tételesen fel kell sorolni a km-hossz megjelölésével, hogy milyen szakaszon tervezünk új kétvágányú fővonalakat építeni. Ugyancsak indokolni kell műszaki gazdasági számításokkal a kétvágányúsítás szükségességét. Viszonylatonként megtervezendő a szállítás várható növekedése és az egyvágányú pálya átbocsátóképességének figyelembevételével kell alátámasztani a kétvágányúsítás szükségességét.

A villamosításra tervezett fővonalak meghatározásánál is a várható szállítási feladatokból, a villamosítás adta gazdasági eredményekből és az elővárosi forgalom különleges követelményeiből kell kiindulni, tételesen felsorolva azokat a vonalakat, ahol villamosítást kívánunk végrehajtani. Vonalanként alá kell támasztani a villamosítás szükségességét, a várható gazdasági eredményt. Nem hagyható figyelmen kívül a villamosítás tervezésénél az a körülmény sem, hogy a szükséglettel szemben a villamosmozdony gyártás milyen lehetőségeket biztosít. Igy tehát a kérdés vizsgálatánál a pálya és járműkérdést komplexen kell megtervezni, értve alatta azt, hogy biztosítanunk kell a villamosított vonalaknak villamosmozdonyokkal történő megfelelő ellátását. *(12. tábl.)*

12. táblázat

A vonalvillamosítás gazdasági vizsgálata

Megnevezés	Villamosítandó vonalak megnevezése
A villamosítandó vonalhossz kilométerben	
Szükséges villamosmozdonyszám, db	
A vonalvillamosítás költsége millió forintban	
Vontatási tejesítmény 1960-ban, 1000 etkm	
Szénmegtakarítás 1960-ban, to ...	

Az állomási mellékvágányok hosszának tervezésénél figyelembe kell venni, hogy az átbocsátóképesség növelésének egyik legfontosabb módszere az állomási mellékvágányok hosszának megfelelőkialakítása. A Szovjetunió ötödik ötéves terve számszerűleg előírja, hogy az állomási mellékvágányok hossza hány százalékát tegye ki a fővonalaknak. Tervezésünkben is meg kell határozni ezt a célkitűzést, illetve azt, hogy ezt az arányszámot milyen mértékben kívánjuk megállapitani. A mellékvágányok hosszának kialakításánál elsősorban azokból a vonalakból kell kiindulni, ahol a vonalak átbocsátóképességét — a jelenlegi és a várható szállítási feladatok figyelembevétele után — az állomási mellékvágányok hossza kedvezőtlenül befolyásolja.

A vasútvonalak és állomások átbocsátóképességének növelése érdekében az állomási mellékvágányok hosszának növelése alapvető feladat. Az állomási mellékvágányok fejlesztésének mértékét a normál nyomközű vonalakhoz viszonyítva határozzuk meg. *(13. tábl.)*

13. táblázat

Megnevezés	Bázisévek	Tervévek
Normál nyomközű vonalak hossza, km		
Állomási mellékvágányok hossza, km		
Állomási mellékvágányok hosszának aránya a normál nyomközű vonalakhoz, százalék		

A tervezett fejlesztés mértékének indokoltsága kimutatható, ha összehasonlító adatokat közlünk egyes baráti és kapitalista államok vasúthálózatának állomási mellékvágány arányszámára. *(14. tábl.)*

14. táblázat

Megnevezés	Állomási mellékvágányok viszonya a normál nyomközü vonalakhoz
Ország .....év	..... %

Az állomási mellékvágányok arányszámánál tekintettel kell lennünk arra a körülményre, hogy a nagyobb raksúlyú kocsik alkalmazása esetén — azonos tehervonati terhelés mellett — a tehervonatok tengelyszáma (hossza) csökken.

Az új vonalak, második vágányok, villamosított vonalak, állomási mellékvágányok fejlesztésénél van elsősorban jelentősége a viszonylati tervezésnek, amelynek során viszonylatonként kell vizsgálni a szállítási feladatok várható alakulását, figyelembevéve a pályaszakaszok átbocsátóképességét.

Iparvágányok hosszának megtervezésénél az ipari és mezőgazdasági üzemek igényeiből kell kiindulni, de figyelembe kell venni azt a körülményt is, hogy az elmúlt évek során a jelentkező igényeknek csupán egy részét sikerült kielégíteni. A tervezésnél részletes igényfelmérést kell végrehajtanunk és a létesítendő iparvágányok hosszát népgazdasági bontásban kell megadni.

A második ötéves terv során egyik legfontosabb célkitűzésünk a vasúti *pálya* nagymértékű *fel-*

újítása. A tervezésnél számításba kell vennünk a nem megfelelő teherbírású és elöregedett pályaszakaszoknak 22 tonna tengelynyomásra való kicserélését. A tervezésnél a sínrendszer jelenlegi teherbírásából és kor szerinti összetételéből kell kiindulni, célkitűzésként meg kell szabni a második ötéves terv végére elérendő színvonalat. *(15. tábl.)*

Azt, hogy mely szakaszok felújítását kell végrehajtanunk, a nagyobb teherbírás követelményeinek megfelelően, viszonylatonként kell megvizsgálnunk.

15. táblázat

Megnevezés	Sínrendszer	Életkor	Összesen
	48, 3 kg stb.	0—5 év stb.	
1954. évi állapot :			
km-hossz			
%			
Ebből : 22 tonna tengelynyomásra alkalmas			
km-hossz			
%			
1960. évi állapot :			
km-hossz			
%			
Ebből : 22 tonna tengelynyomásra alkalmas			
km-hossz			
%			

Megnevezés	Tervévek	Összesen
Pályafelújítás km, összesen		
Ebből: új 48, 3 kg-os sínből, km		
Uj sínszükséglet, tonna ...		
Uj sínkapcsolószer szükséglet, tonna		

Általános irányelvként fogadjuk el, hogy a fővonalakon — a második ötéves terv végén — 30 évnél korosabb sínrendszer ne legyen. Fenti irányelv alátámasztására táblázatos formában ismertetjük baráti, illetőleg kapitalista országok vasúti felépítményeinek átlagos életkorát. *(16. tábl.)*

16. táblázat

Megnevezés	A felépítmény kor szerinti megoszlása százalékosan	
	életkor	Összesen 100%
Ország .....évben		

A közlekedés műszaki színvonalának és biztonságának növelése, továbbá az átbocsátóképesség fokozása érdekében a legfontosabb berendezések között megtervezzük az önműködő térközbiztosító berendezéssel ellátandó vonalak hosszát és elektrodinamikus biztosító berendezéssel ellátandó állomások számát. A *biztosító berendezések* tervezésénél tételesen fel kell sorolni az önműködő, illetve elektrodinamikus berendezéssel ellátandó vonalszakaszokat és állomásokat, kimutatva a jelenlegi forgalom sűrűségét és a várható fejlődést. *(17. és 18. tábl.)*

17. táblázat

Munkalap
az önműködő vonali biztosítóberendezések számításához

Megnevezés	Bázis-évek	Terv-évek	Index
Összvonalak hossza ...			
Önműködő vonali biztosítóberendezéssel felszerelt vonalak hossza			
Biztosított vonalak hosszának aránya az összvonalakhoz			

18. táblázat

Munkalap
az elektrodinamikus állomási biztosítóberendezések számításához

Megnevezés	Bázis-évek	Terv-évek	Index
Nagy állomások száma			
Közép- és kisállomások száma			
Elektrodinamikus állomási biztosítóberendezéssel felszerelt nagy állomások száma			
kis állomások száma .			
Elektrodimamikus állomási biztosítóberendezéssel felszerelt állomások százalékos aránya nagy állomásoknál ..			
kis állomásoknál			

A *vontató járművek* számának tervezésénél a gőzmozdonyok számát a teljesítményekből kiindulóan kell meghatározni. A szükséges normál gőzmozdonyok üzemi számának meghatározása úgy történik, hogy a gőzmozdonykilométereket elosztjuk az egy gőzmozdony által teljesítendő évi kilométerek mennyiségével. *(19. tábl.)*

19. táblázat

Munkalap
a normál gőzmozdonyok üzemi számának meghatározásához

Megnevezés	Bázis-évek	Terv-évek	Index
Összes gőzmozdony teljesítmény, 1000 km .			
Egy gőzmozdony évi km teljesítménye			
Szükséges üzemi gőzmozdonyok száma db ...			

A második ötéves terv időszakában sor kerül az elavult, rossz hatásfokú, nagy fogyasztású gőzmozdonyok részbeni selejtezésére és helyettük korszerű mozdonyok beszerzésére. Ugyanakkor fokozott mértékben fejlesztjük a magasabb műszaki színvonalú villamos és Diesel-mozdony állományt.

Ezen vontató járművek alkalmazása kedvező hatású az üzemanyag felhasználásra. Az üzemeltetés gazdaságossága kimutatható a fajlagos és az összes szénfelhasználás alakulásával. *(20. tábl.)*

20. táblázat

Megnevezés	Bázis-évek	Terv-évek
a) Gőzüzemű elegytonnakilométerek 100 etkm-ben		
b) 100 etkm-re jutó fajlagos szénfelhasználás		
c) 100 etkm-re jutó fajlagos szénfelhasználás a meglévő vontató járműpark üzemeltetése esetén		
d) Szénfelhasználás *a)* × *b)*		
e) Szénfelhasználás a meglévő mozdonypark feltételezett üzemeltetése esetén *a)* × *c)*		
f) Szénmegtakarítás *e)*—*d)*		

A villamos és Diesel-elektromos mozdonyok állományi számánál a tervezést nem alapozhatjuk teljesen a szükségletekre, figyelemmel kell lennünk az ipar termelési kapacitásaira.

Az ezen a területen tervezett fejlesztés a rekonstrukció célkitűzései közé tartozik. Az ipari termelésből és az adott lehetőségekből kiindulva előre meghatározzuk a villamosítás mértékét, az ahhoz szükséges villamosmozdonyok számát, továbbá a betervezhető Diesel-elektromos mozdonyok számát.

Csökkennie kell a második ötéves terv végére a mozdonypark jelenlegi sokrétű típusainak. A tipizálás terén elérendő eredményeket az alábbi táblázat tünteti fel. *(21. táblázat.)*

21. táblázat

Mozdony típus	Bázisévek	Tervévek
	darabszám	

A személyszállító kocsik üzemi számának meghatározásánál a személyszállítás várható növekedését kell kiindulási alapul tekinteni, figyelembevéve azt a célkitűzést, hogy a második ötéves terv végére meg kell szüntetni a teherkocsikban történő rendszeres személyszállítást. A személyszállítási feladatok ismeretében, figyelemmel a várható menetrend kialakítására kell a tervezést elvégeznünk, a számítási táblán figyelembe kell venni a személykocsik átlagos férőhelyeinek alakulását tekintettel arra, hogy az újonnan beszerzendő személykocsik férőhelye nagyobb, mint a jelenlegi kocsipark átlagos férőhelye.

A számításnál az alábbi össehasonlító adatok közlése szükséges.

22. táblázat

Megnevezés	Menny. egys.	Bázis-évek	Terv-évek	Index
Utaskm	1000 útkm			
Személykocsikm	100 km			
Ebből: szem.-kocsi .	„			
E-kocsi	„			
G-kocsi	„			
Férőhelykm	1000 fhkm			
Ebből: szem.-kocsi .	„			
E-kocsi	„			
G-kocsi	„			
Üzemi állomány ...	db			
Ebből: favázas kocsi	db			
Uj személykocsi beszerzés	db			

A teherkocsik számának meghatározása a rendelkezésre álló mutatószámok alapján az alábbi képlettel történik.

$$T = \frac{to \times E \times K}{365 \times H}$$

ahol T = a dolgozó kocsik száma,
to = a mozdítandó áruk (berakott + belépő) súlya,
E = egyenlőtlenségi tényező,
K = kocsifordulóidő,
H = egy teherkocsi átlagos hasznos terhelése.

Minthogy a szükséges kocsipark-állományt úgy kell meghatároznunk, hogy a csúcsforgalmi szükségletet is kielégítse, a kocsifordulóidőnél és az átlagos hasznos terhelésnél a csúcsforgalmi időszakra tervezett értékekkel kell számolnunk.

23. táblázat

Munkalap
a vasúti teherkocsik üzemi számának meghatározásához

Megnevezés	Menny. egys.	Bázis-évek	Terv-évek	Index
Mozdítandó árúk súlya, ..	to			
Egyenlőtlenségi tényező ..				
Átlagos kocsifordulóidő ..	nap			
Egy teherkocsi átlagos statikus terhelése	to			
Dolgozó kocsik száma ...	db			
Nemzetközi kapcsolatok ..	db			
Javításban lévő kocsik ...	db			
Egyéb lekötött kocsik ...	db			
Üzemi állomány	db			

Mind az összes kocsiszám, mind a típusonként való számításhoz ez a tábla használható, a rovatok értelemszerű kitöltése mellett.

A szükséges üzemi állomány megtervezésénél a dolgozó kocsik számához hozzá kell adni a javításban lévő és egyéb különleges célra lekötött kocsikat, figyelembe kell venni a külföldön tartózkodó, illetőleg a külföldi kocsik hazai használatának várható alakulását. *(23. táblázat.)*

A szükséges összes teherkocsik meghatározásán túlmenően a számítást a legfontosabb kocsitípusokra is el kell végezni. A számítás menete alapelveiben azonos az összes teherkocsiszükséglet megállapítására vonatkozó és ismertetett számítással. A különböző típusú kocsik számának meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy a kérdéses kocsitípuson milyen fajta áruk elszállítását tervezzük. Az ismertetett képletben szereplő tényezőket ennek megfelelően kell alkalmazni. Igy pl. figyelembe kell venni az olajszállító tartánykocsiknál az olajszállító tartányokban szállítandó ásványolajat és termékeinek mennyiségét, továbbá, hogy a tartánykocsiknál a kocsifordulóidő nagyobb.

A 20 tonnánál nagyobb raksúlyú teherkocsik megtervezésére szükség van azért is, hogy kimutassuk ezen a területen a vasút várható műszaki színvonalának emelkedését. A nagyobb raksúlyú kocsik fokozott alkalmazása növeli az át-

bocsátóképességet, csökkenti az önköltséget s az üzem gazdaságosságára kedvező hatással van.

A nehéz fizikai munkák gépesítése, a műszaki színvonal emelése, a kocsiforduló idő csökkentése megkívánja a vasúti *rakodások* fokozott *gépesítését*. A különböző rakodási gépekre való tekintettel a távlati tervben összesítve a rakodási gépek összes lóerő mennyiségét mutatjuk ki. A szükségletet alátámasztó számításban azonban részletesen tervezzük meg a legfontosabb rakodógépeket, így pl. villamos emelő, szállítószalag, daru, villamostargonca stb. bontásban. *(24. tábl.)*

24. táblázat

Munkalap
a vasúti rakodás gépesítésének számításához

Megnevezés	Mennyiségi egység	Tervévekben állomány db, ill. LE
Villásemelő	db	
	LE	
Transportőr szalag ...	LE	
Daru	LE	
Villamos targonca	LE	
Egyéb	LE	
Kézzel berakott áruk súlya	to	
Géppel berakott áruk súlya	to	
Gépi berakás aránya .	%	

A vasúti közlekedés berendezésének fejlesztési mutatói a szállítási feladatok végrehajtásához szükséges berendezések mennyiségét tüntetik fel. A beruházási tervek elkészítése megkívánja, hogy ne csak a tervezett állományt, hanem *a beszerzendő járművek mennyiségét* is külön tervezzük meg. Természetszerűleg az állománynövekedés nem azonos a szükséges beszerzéssel, mert hiszen a selejtezés mennyiségét a tervezésnél figyelembe kell venni. A beszerzés mennyiségének meghatározásához külön munkalapot készítünk. *(25. tábl.)*

25. táblázat

Munkalap
a járműbeszerzés indokolásához

Megnevezés	Darab	Kapacitás
a) Nyitó üzemi állomány		
b) Elméleti szükséglet a tervidőszak elején		
c) Hiány a tervidőszak elején ..		
d) Selejtezés a tervidőszak alatt		
e) Szükséglet a tervidőszak végén		
f) Új beszerzés a tervidőszak alatt *(e—a—d)*		
Az új beszerzés évi ütemezése :		
1956.		
1957.		
1958.		
1959.		
1960.		

A munkalapon először a tervidőszak elején rendelkezésre álló nyitó állományt tüntetjük fel, majd meghatározzuk a várható állománnyal szemben, hogy a tervidőszak elején végrehajtandó szállítási feladathoz képest a kérdéses járművekből mennyi lenne az elméleti szükséglet. Ennek alapján a tervidőszak elején mutatkozó hiány meghatározható. Általánosságban ez a hiány a szükséglettel szemben különböző formákban jelentkezhet. Pl. a személyszállító kocsiknál hiányként jelentkezik a jelenleg teherkocsikban történő személyszállításnak személykocsikra történő átszámítása, vagy pl. egyes járművek túlzott igénybevétele. A szállítási feladatok növekedésének figyelembevételével számított szükséglet és a tervidőszakban végrehajtandó selejtezés számításbavétele mellett meghatározható a tervidőszak alatt beszerzendő járműveknek a száma. A beszerzés mennyiségét éves ütemezésben kell megtervezni. A munkalapon a járművek darabszámának műszaki alátámasztottsága érdekében nemcsak a mennyiségeket, hanem az egyes mutatószámok mennyiségének megfelelő kapacitást is meg kell tervezni, másszóval meg kell tervezni a nyitó állomány darabszámán kívül azt is, hogy pl. a rendelkezésre álló járműparkkal hány tonna áru, hány mozdonykilométer, vagy milyen mennyiségű utaskilométer szállítási teljesítmény hajtható végre. A munkalap egyes rovatait külön számítással kell indokolni.

A vasúti közlekedés legfontosabb anyagai

A szükségletekre való tervezés és a tervek anyagi megalapozottsága megkívánja, hogy tételesen külön megtervezzük azokat az anyagokat, amelyekben a vasút a népgazdaság súlyponti felhasználói közé tartozik, illetőleg, amelyek a vasút üzemének szempontjából elsősorban fontosak.

A dokumentálandó mutatók közé felveendő az üzemanyagok közül a vasút céljaira biztosítandó szén mennyisége. A számítási táblán külön kell megtervezni a vontatási, fűtési és egyéb célokra szükséges szén mennyiségét. A vontatási szén mennyiségét a 100 elegytonnakilométerre jutó fajlagos szénfelhasználásból kiindulóan a gőzvontatású elegytonnakilométerek számításába vétele mellett, a fűtési célokat szolgáló szén mennyiségét a fűtendő helyiségek légköbmétere alapján, míg az egyéb célokat szolgáló mennyiséget más jellemző mutatók meghatározásával kell megtervezni. Bár a sín, sínkapcsolószer s az alj szükséglet megtervezés a jelenlegi gyakorlat szerint az építőipari tervben, a járműjavításhoz szükséges hengereltáru és fűrészáru a javítóipari tervben kerül megtervezésre, mégis — tekintettel arra, hogy a felépítményi anyagok súlyponti felhasználója a vasút, míg a javítási anyagok biztosítása a vasút akadálytalan üzemének alapfeltételei közé tartozik — a közlekedési terven belül ezen anyagokat is megtervezzük. A felépítményi anyagok tervezésénél az új vonalak építése, a felújítási és fenntartási anyagszükséglet nyujtja a tervezési alapot, míg a járműjavítás, hengereltáru és fűrészáru szükségletének meghatározásánál a várható javítási programmból, illetve a járműpark állagából kell kiindulni.

A legfontosabb anyagok mennyiségi megtervezése az alábbi munkalapon történik. *(26. tábl.)*

3. Sűrített levegő.

1946-ban a svájci Oerlikon gépgyár új energiatárolási módszert, a tárolás kinetikai formáját oldotta meg. Az energiafelhalmozó-berendezést egy nagy súlyú lendkerék képezi, amely közvetlenül egy villanymotorral kapcsolódik. Ez az elektrogyro. Ha a villanymotort a hálózatra kapcsoljuk, a lendkerék lendületet kap. Mihelyt a fordulatszám eléri percenként a 3000-et, a hálózatról lekapcsolják, a lendkerék „meg van töltve". A lendkerékben felhalmozott energiát úgy visszük át a jármű hajtóművére, hogy a lendkerék tengelyén lévő elektromotor a generátor szerepét veszi át; az általa termelt áram a hajtómotorokba jut, amelyek az energiát fogaskerekek segítségével a jármű tengelyének adják át. Munka közben kimerül a lendkerékben felhalmozott energia és fordulatszáma csökken. Amikor a lendkerék fordulatszáma a legnagyobb értéknek mintegy felére csökken (ekkor merül ki a lendkerékben maximálisan felhalmozott energia háromnegyed része), meg kell szüntetni a munkavégzést és újból energiát kell felvenni úgy, hogy a lendkerék villanymotorába villamos energiát vezetünk. Mivel a lendkerék elektromotora 50 periódus/mp-re és a szokásos 3 × 380 V feszültségre van méretezve, bekapcsolható a háromvezetékes hálózat bármelyik helyén, amely viszont ma csaknem minden községben megtalálható. Ugyanis nincs szükség áramátalakító állomásokra, mint a trolibusz járműveknél.

A helyhezkötött energiaforrásokból a gépjárművekbe történő energiaátvitel fenti elvének sok előnye van, amelyeket a cikk végén foglalunk majd össze. Ez arra ösztönöz, hogy nálunk is hasznosítsuk a tömeges teher- és személyszállításnál. E meghajtási módnak egyik különösen előnyös tulajdonsága nagyon fontos az energiagazdálkodás szempontjából: a járművek megállításánál, valamint a sebességnek a lejtőkön való fenntartásánál nincs szükség arra, hogy a mozgási energiát súrlódással semmisítsük meg, ahogyan ez a mai fékekkel történik, sem pedig arra, hogy ez az energia villamos ellenállásokban semmisüljön meg, amint ez a rekuperáció nélküli villamos mozdonyoknál történik. Itt a járművek mozgási energiáját vissza lehet juttatni a lendkerék mozgási energiájába és később hajtásra fel lehet használni. A hajtómotorok a fékezésnél generátorként működnek és azzal az árammal, amelyet a lendkerék villanymotorjába juttatnak, a lendkerék fordulatszámát növelik, tehát „töltik a lendkereket".

Szaksajtónkban nemrégiben javaslat hangzott el arra nézve, hogy a lendkerekes energiaakkumuláló módszert vonatok vontatására használják fel a vasutaknál. Kívánatos, hogy közelebbről foglalkozzunk ezzel a javaslattal, nehogy elmulasszunk valamely lehetőséget, amely a népgazdaság fejlesztéséhez vezet, különösen pedig azért, mert a javaslat szerzője azt állítja, hogy a vonatok továbbításánál így nem lenne szükség tüzelőanyagra.

B) *Az elektrogyro elmélete és szerkezeti kivitele*

Ha a lendkerékben nagyobb mennyiségű energiát akarunk felhalmozni, annak súlya, alakja és fordulatszáma között bizonyos arányosságnak kell fennállni. Ahhoz, hogy világos képet kapjunk arról, lehetséges-e a lendkerékben nagyobb mennyiségű mozgási energiát felhalmozni, fel kell elevenítenünk a fizika ismert képletét, amely kifejezi a „v" sebességgel mozgó test „E" mozgási energiájának függvényét. Ez a képlet az alábbi:

$$E = {}^1/_2\, m\, v^2$$

E képletben „m" a test tömegét jelenti (súlya osztva a föld nehézségi erejével).

A valamely súlypont körül mozgást végző test mozgási energiájára hasonló képlet érvényes:

$$E = {}^1/_2\, I \cdot n^2 \left(\frac{\pi}{30}\right)^2 \qquad (1)$$

Ebben a képletben I a test poláris inercianyomatékát jelenti a forgástengelyre vonatkozólag, n pedig a test fordulatszámát.

A lendkereket elképzelhetjük úgy, mint egy tengely körül forgó kerek tárcsát. A kerek tárcsa poláris inercianyomatékát az alábbi képlet adja:

$$J = \frac{\gamma \cdot z \cdot r^4}{62{,}5} \qquad (2)$$

Ebben a képletben a γ a lendkerék mért súlyát jelenti, az r a lendkeréktárcsa átmérőjét, a z pedig a vastagságát. Ez a képlet azt fejezi ki, hogy a poláris nyomaték növelésének és így a lendkerékben felhalmozható energiamennyiség növelésének leghatékonyabb eszköze a lendkerék átmérőjének növelése, mivel a poláris inercianyomaték a lendkerék negyedik hatványa arányában növekszik. Azonos lendkeréksúly mellett pedig legnagyobb inercianyomatékot akkor nyerünk, ha az anyagát a kerületén, üres henger vagy gyűrű formájában helyezzük el. Ezért azon lendkerekek átmérője, amelyeket villamos gépi berendezéssel ellátott bányákban az áramszolgáltatás megszakítása esetére energiatartalékként használnak, elérik a 10 métert. A járműveknél azonban korlátozva vagyunk a maximális profilra (ürszelvényre) és a megengedett súlyra. A vasúti járműveknél a lendkerék átmérője nem haladhatja meg a 2 métert, tehát az inercianyomaték növelését a lendkerék súlyának fokozásával kell elérni.

Az (1) képletből következik, hogy egy adott lendkerék négyszerannyi energiamennyiséget vesz fel, ha kétszeres sebességgel forog. A lendkerék fordulatszámát azonban nem lehet korlátlanul növelni. A fordulatszám növelésének a lendkerék anyagának szilárdsága szab határt, amelyet a centrifugális erő vesz igénybe. A svájci Oerlikon gépgyár a maximális fordulatszámot percenként 3000-ben választotta meg.

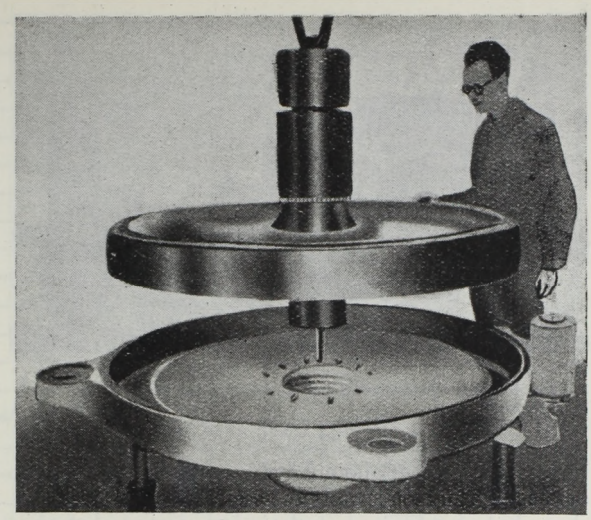
Az akkumuláció lendkerekét, amelyet a gyár elektrogyrónak nevezett el, az 1. sz. ábra mutatja. A lendkerék nagyszilárdságú krómnikkel-acélból készült és olyan tárcsaformára van kiképezve, amelynek igénybevétele valamennyi keresztmetszetben azonos. A lendkerékkel közös tengelyen van elhelyezve a villanymotor, amelynek forgó része rövidre van zárva, állórésze pedig 2 és 4 pólusra kapcsolható. A forgórész és a lendkerék hidrogénnel, vagy héliummal töltött, hermetikusan

zárt burkolatban forog. Ezeket a gázokat azért alkalmazzák itt, hogy a forgó részek és a környezet súrlódásából előálló veszteségek a lehető legkisebbek legyenek. A burkolat hidrogén-töltésével elérték azt, hogy a lendkerék a teljes fordulatszám elérésétől számítva (ha nem vesznek le róla energiát), mintegy tíz óra hosszat jár. A lendkerék a tökéletes biztonság szem előtt tartásával úgy van méretezve, hogy igénybevétele a legnagyobb fordulatszám mellett a szilárdsági határnak csak mintegy egynegyedrészét teszi ki. A tengelyt és csapágyazását tízszeres biztonsággal méretezték. A kenés keringőrendszerű.

Az elektrogyro elrendezési és kapcsolási vázlatát a 2. ábra mutatja. Hogy áramlökések a lendkerék motorjának a hálózatba való bekapcsolásakor ne álljanak elő, egy különleges berendezést szerkesztettek úgy, hogy a motor normális árammal indul és a töltés $\cos \varphi = 0{,}8 - 1$ mellett történik. Ez a berendezés lehetővé teszi a viszonylag gyenge hálózatból való töltést is anélkül, hogy kellemetlen áramingadozások állanának elő. A szokásos 3×380 V, 50 per. hálózatból történő pillanatnyi áramkivétel legfeljebb 400 A. A töltésnél a motort a segédventilátor hűti.

A hajtómotorok 500 V feszültségű áramot kapnak. A lendkerék fordulatszámától és a kapcsolás módjától függően a lendkerék motorja a hajtásnál generátorként működve 25—100 periódusú váltóáramot termel. Így lehetőség nyílik a kocsi sebességének igen tág határok közötti és csaknem veszteség nélküli szabályozására. A lendkerék generátorának gerjesztése ebben az esetben szabályozó kondenzátorokkal történik.

Az elektrogyrós energiafelhalmozás 70—75%-os hatásfokkal történik.

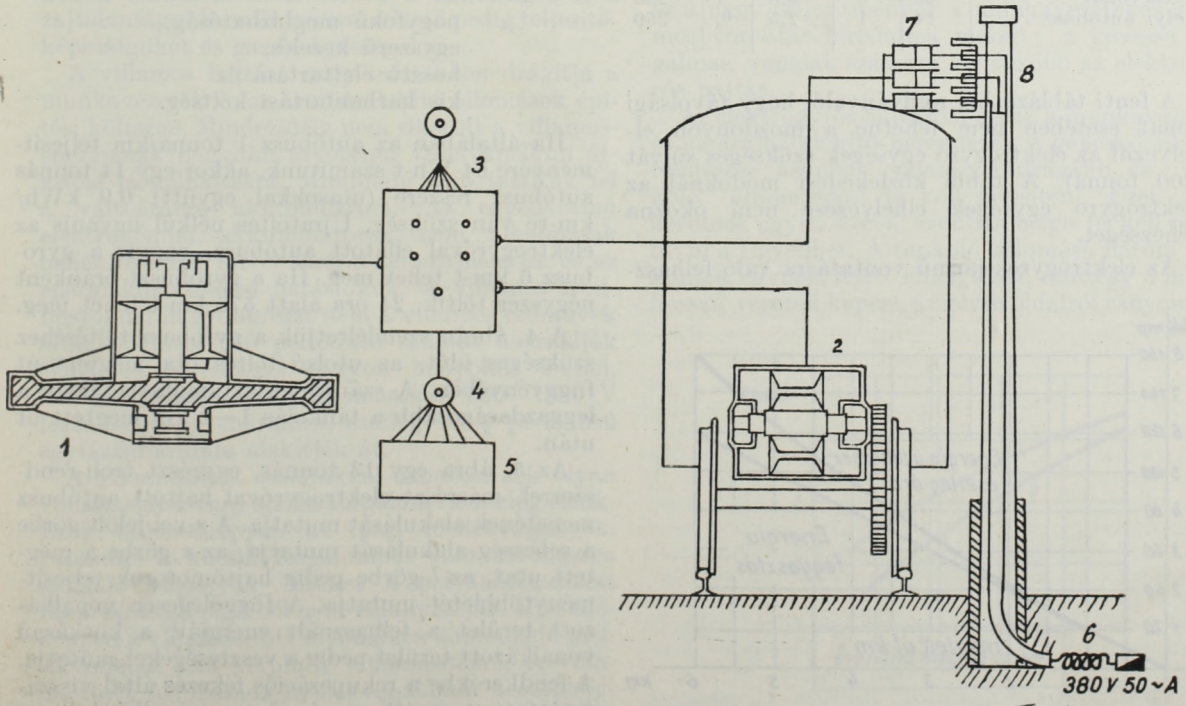


1. ábra. Az elektrogyro szerelés közben

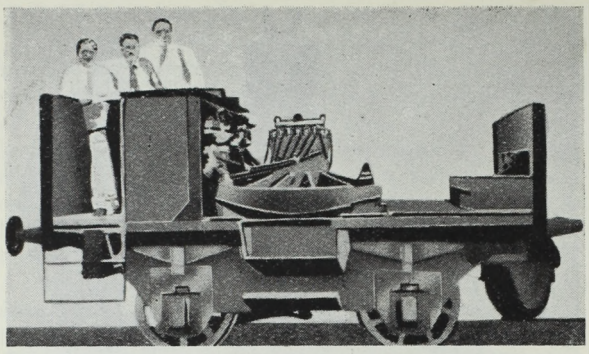
C) *Az elektrogyrós meghajtás alkalmazásának feltételei a különböző közforgalmú járműveknél*

Amint az előző fejezetből láthattuk, a lendkerékben tetszés szerinti mennyiségű energiát halmozhatunk fel, ha eléggé nagy súlyt és fordulatszámot adunk neki. Fel lehet halmozni benne annyi energiát is, amennyi nehéz vonat hosszú távolságú vontatásához szükséges. Más kérdés az, hogy el lehet-e egy ilyen lendkereket helyezni a vontatójárművön. A megoldás csak a lendkerékegységek nagyobb számával lehetséges.

Megvizsgálták az elektrogyro alkalmazásának lehetőségét több járműnél az alábbi szempontok szerint:



2. ábra. Az elektrogyrós járműhajtás vázlata: 1 elektrogyro, 2 hajtómotor, 3 kapcsolótábla, 4 gerjesztő kontoller, 5 kondenzátorok, 6 töltő fojtótekercs, 7 a jármű töltőkontaktusai, 8 hálózati kontaktusok



3. ábra. Kísérleti elektrogyróval hajtott tehertraktor az 1947. évi első kísérleti útján

1. Képes-e a gépjármű befogadni az elektrogyro egységek szükséges súlyát?

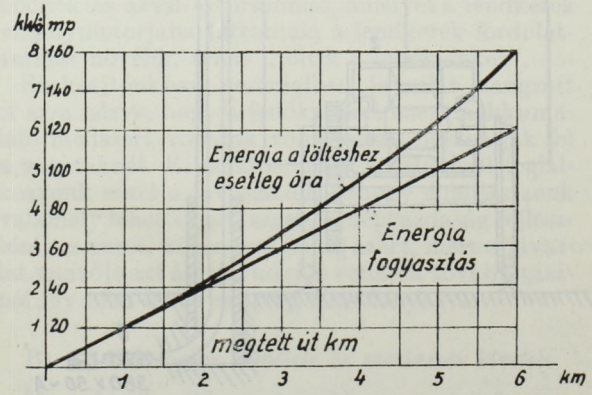
2. Az elektrogyro töltésénél előálló villamos terheléstöbblet a megengedett határok közt marad-e?

A vizsgálat eredményét az alábbi táblázat mutatja, amelyben minden egyes közlekedési eszközfajtára megadtuk a súlyát, a megállás nélkül megtett utat és azt az időt, amely alatt megállás esetén meg lehet tölteni az elektrogyrót. A negyedik oszlopban feltüntettük az elektrogyro egységek szükséges súlyát:

Közlekedési eszköz	Súly tonna	Megtett út km	Az elektrogyro egys. szükséges súlya t.	Töltési idő perc	Töltési terhelési többlet
Távolsági tehervonat	1500	60	200,0	10	6000
Helyi személyvonat	250	5	14,0	1	2520
Motorvonat	40	5	5,0	1	250
Helyi autobusz	14	1	2,5	¼	250

A fenti táblázatból nyilvánvaló, hogy távolsági vonat esetében nem lehetne a mozdonyon elhelyezni az elektrogyro egységek szükséges súlyát (200 tonna). A többi közlekedési módoknál az elektrogyro egységek elhelyezése nem okozna nehézséget.

Az elektrogyrós jármű vontatásra való felhasználásának lehetősége azonban függ a villamos terheléstöbblet nagyságától a töltésnél. Ez a töltő terheléstöbblet nem léphet túl bizonyos határt, nehogy nehézségeket okozzon a hálózatban. Figyelembe kell venni, hogy azt az energiát, amelyet a jármű hajtására felhasználtunk, ezen idő töredéke alatt kell pótolnunk, ha nem akarjuk azt, hogy a „tankolási" megállások elviselhetetlenek legyenek. Ebből következik a hálózat viszonylag nagy és lökésszerű terhelése a töltő helyen. A tapasztalatok szerint ez a terhelés nem okoz nehézségeket, ha a töltő terheléstöbblet nem haladja meg a 250 kW-ot, amely érték kb. egy nehéz trolibusz indulásánál létrejövő terhelésnek felel meg. A szükséges eszközök fentebb közölt feltételei számára a terheléstöbbletet a táblázat utolsó oszlopa tünteti fel. A korlátozás szemszögéből nézve az elektrogyrót a helyi személyvonatok hajtására nem használhatjuk, ahol a szükséges terheléstöbblet a megengedett érték tízszeresét teszi ki.



4. ábra. Egy 14 tonnás gyrobusz töltési idejének és töltési energiájának függése a megtett úttól

A lendkerekes energiatárolás számára megmaradnak a könnyebb és gyakran megálló járművek, amelyeknél az energiavételt a megállás alatt minden nehézség nélkül el lehet végezni. Az ilyen járművek közé sorolhatjuk az ipari és a bányamozdonyokat, a motorkocsikat és az autóbuszokat.

Az első kísérleti elektrogyro által hajtott lokotraktort a 3. ábra mutatja, az 1947. évi első kísérleti útján. Miután az elektrogyrót a vasúti vontatónál kipróbálták, haladéktalanul felhasználták autóbuszhajtásra, ahol a legnagyobb sikerekkel kecsegtet (kis súly és a megállás nélküli rövid útszakaszok).

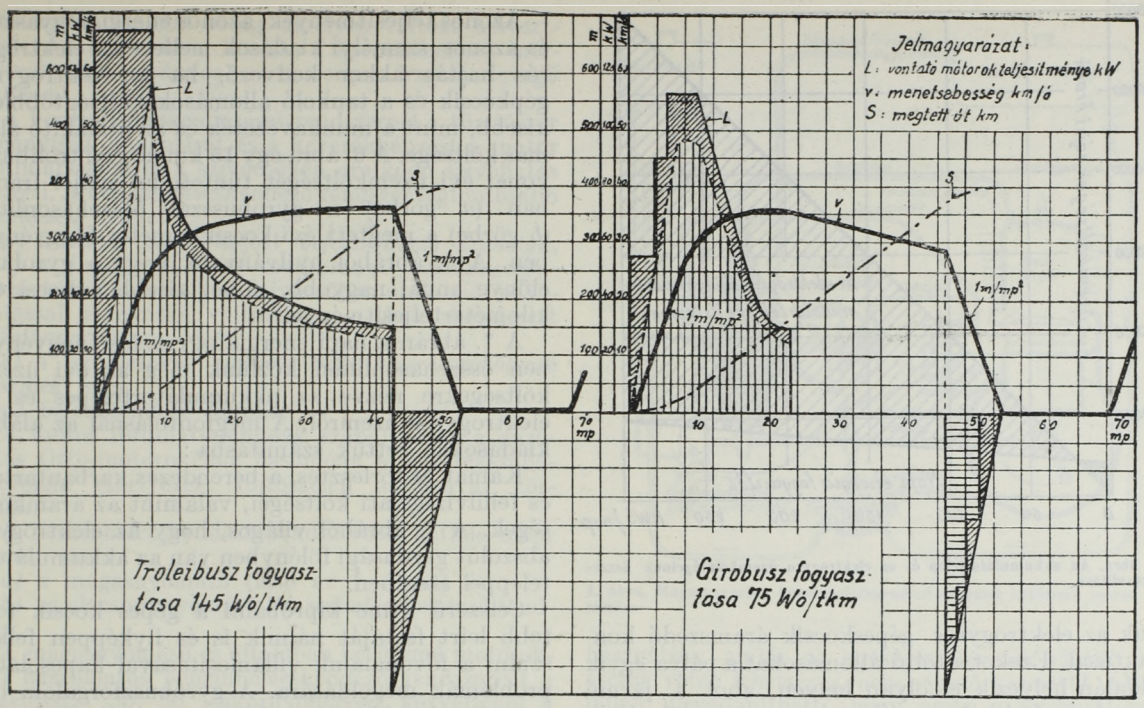
A lendkerekes energiafelhalmozás előnyei az autobuszforgalom szempontjából a következők:

nagyfokú megbízhatóság,
egyszerű kezelés,
hosszú élettartam és
kis karbantartási költség.

Ha általában az autóbusz 1 tonna/km teljesítményére 64 Wh-t számítunk, akkor egy 14 tonnás autóbusz részére (utasokkal együtt) 0,9 kWh/km-re van szükség. Újratöltés nélkül ugyanis az elektrogyróval ellátott autóbusz, vagyis a gyrobusz 6 km-t tehet meg. Ha a gyrobuszt óránként négyszer töltik, 24 óra alatt 576 km-t tehet meg.

A 4. ábrán szemléltetjük a gyrobusz töltéséhez szükséges időt, az utolsó töltés óta megtett út függvényében. A számvetés azt mutatja, hogy a leggazdaságosabb a tankolás 1—2 km megtett út után.

Az 5. ábra egy 13 tonnás, egyrészt troli-rendszerrel, másrészt elektrogyróval hajtott autóbusz menetének alakulását mutatja. A *v*-vel jelölt görbe a sebesség alakulását mutatja, az *s* görbe a megtett utat, az *l* görbe pedig hajtómotorok teljesítménytöbbletét mutatja. A függőlegesen vonalkázott terület a felhasznált energiát, a kockásan vonalkázott terület pedig a veszteségeket mutatja. A lendkerékbe a rekuperációs fékezés által visszajuttatott energiát a vízszintes vonalkázás mutatja.



5. ábra. Egy 13 tonnás trolibusz és egy gyrobusz menetalakulásának és energiafogyasztásának összehasonlítása. A megállók közötti távolság 400 m. A fajlagos menetellenállás 20 kg/t. Átlagos sebesség 28 km/h.

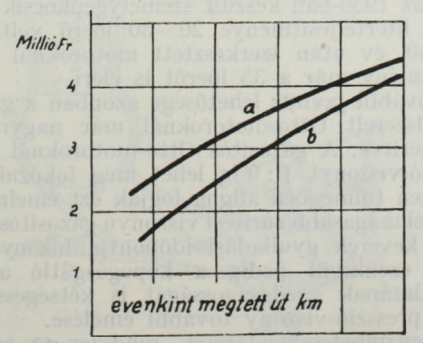
D) *A lendkerekes akkumulálás előnyei*

Ha a közlekedési eszközök valamely hajtási rendszere versenyképes akar lenni, gazdasági, esetleg üzemi előnyöket kell felmutatnia a többi rendszerekkel szemben. A villamos hajtás előnyei ismeretesek. Az utazóközönség a villamos közlekedési eszközöknél elsősorban a tisztaságot és a zajtalanságot becsüli, az üzemeltető pedig teljesítőképességüket és gazdaságosságukat.

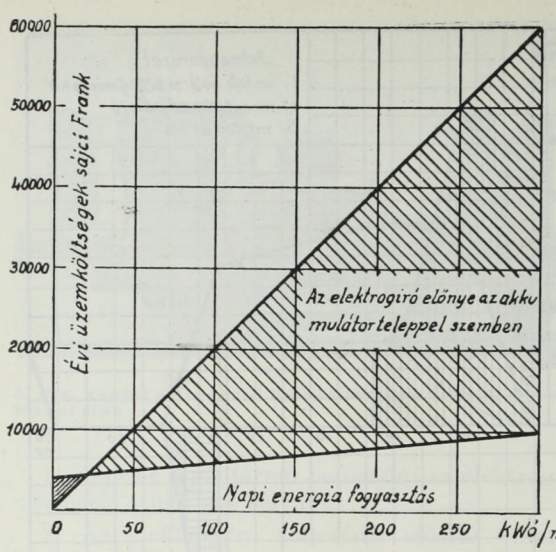
A villamos hajtást nagy mértékben drágítja a munkavezeték és az áramátalakító állomások építési költsége. Mindezideig nem sikerült a villamosenergiának nagyobb távolságú vezetéknélküli átvitele járműhajtásra. Mindmáig nem találtuk fel a váltóáramú akkumulátort. Az egyenáramú elektrokémiai akkumulátorok nem alkalmasak nehéz üzemre, mivel kicsi a teljesítményük és az energiakihasználási hatásfokuk. A villamos trolibuszoknál nagyobbrészt nem a villamos erőművek által előállított 50 periódusú áramot használják (villamos berendezés nagyon bonyolult lenne), hanem transzformátor állomásokon 500—1000 V feszültségű egyenáramra, esetleg $16^2/_3$ periódusú egyfázisú áramra alakítják át.

A villamosított vasutaknál azonban sok olyan vonalszakasz van, ahol a forgalom nem elég élénk. Ezek különösképpen az ipari mellékvágányok, valamint a kocsik forgalomból való kivonására szolgáló vágányok. Ezeket a pályaszakaszokat takarékossági okokból nem villamosítják. Hasonlóképpen a villamosított fővonalhoz kapcsolódó mellékvonalak sem kerülnek villamosításra. A villamosított fővonalhoz mellékvonalakon a személyszállítást meg lehet oldani belső égésű motorokkal ellátott motoros kocsikkal. A benzin és az üzemolaj azonban olyan üzemanyag, amellyel takarékoskodnunk kell már csak azért is, mert drágán, szénből készítjük, amelynek az energiáját viszont sokkal gazdaságosabban tudjuk átalakítani villamosenergiává. Csatlakozó és más rövid vonalakon a forgalmat jól megoldhatjuk elektrogyrós járművekkel. Kétségtelen, hogy a sűrű forgalom és a nagy teljesítmények a munkavezetékes villamos vontatás birodalma marad; a kevéssé forgalmas vonalak számára kedvezőbb az elektrogyrós hajtás.

Az elektrogyrós hajtásnál elesik a munkavezeték és az áramátalakító berendezés, a gépeskocsik berendezése azonban valamivel drágább és „tankoló" állomásokat is kell létesíteni. Ezek nem kerülnek ugyan sokba, azonban mégis fel kell rájuk hívni a figyelmet. A tankoló állomást három vízszintes, egymás felett elhelyezett, mintegy 5 méter hosszú vezeték képezi, amelyre oldalról rányomód-



6. ábra. Egy 15 km hosszú trolibuszvonal (*a* görbe) létesítési költségeinek összehasonlítása az ugyanolyan hosszú gyrobuszvonal költségeivel a megtett évi km teljesítmény függvényében



7. ábra. Az akkumulátortelep és az elektrogyro üzemköltségeinek összehasonlítása.

nak az elektrogyrós gépeskocsik áramszedő kontaktusai. Ezeket a töltő állomásokat a pálya egyik oldalán helyezik el olyan helyen, ahol a jármű forgalmi okokból megáll, tehát a rakodóknál, a megálló-helyeken stb.

Azonos teljesítmények, azonos energiafogyasztás és azonos személyi kiadások mellett az elektrogyrós hajtás akkor kedvező, ha az elektrogyrós gépkocsik és a tankoló állomások költségtöbblete kisebb, mint a munkavezeték és az átalakító állomás költsége. A 6. ábra egy 15 km hosszú trolibuszvonal évi üzemköltségét tünteti fel sváici frankban (*a* görbe) a gyrobusszal összehasonlítva (*b* görbe) a megtett évi kocsikilométer függvényében. A 6. ábrából nyilvánvaló, hogy a gyrobusz előnye annál nagyobb, minél kisebb a kocsi évi kilométerteljesítménye.

A 7. ábrán a napi energiafogyasztás függvényében összehasonlítást közlünk még az évi üzemköltségekre nézve az akkumulátortelepes és az elektrogyrós üzemről. A megfontolásnál az alábbi kiadásokat vettük számításba:

Kamat és törlesztés, a berendezés karbantartási és felülvizsgálati költségei, valamint az áramköltségek. A 7. ábrából világos, hogy az elektrogyro abszolút gazdasági fölényben van az akkumulátorteleppel szemben.

Célszerű lenne kipróbálni a gépes kocsik fentebb leírt fajtáját nálunk is és ilyképpen felkészülni a fővonalaink villamosításával kapcsolatos problémák megoldására. A gyrobuszforgalom bevezetése kisebb városokban gazdaságilag igen rentabilis lenne.

A benzin befecskendezése

CSAJÁGHY ANTAL

Az Otto-motor fejlesztésénél az utóbbi két évtizedben komoly eredményeket értek el. Egyfelől a kopogás folyamatának feltárása lehetővé tette a kompresszió-viszony növelését, ami által azután a teljesítmény, valamint a fogyasztás 10—15%-kal megjavult, másfelől pedig a keverékképzés és keverékelosztás megjavítása, továbbá a keverék útjának jobb kialakítása következtében az Otto-motor literteljesítménye 50%-kal volt emelhető. Amíg az 1936-ban készült személygépkocsik motorjainak literteljesítménye 20—30 lóerő volt, addig az 1950. év után szerkesztett motoroknál a literteljesítmény már a 35 lóerőt is eléri.

A további javítás lehetősége azonban a gázosítóval felszerelt Otto-motoroknál már nagyrészt ki van merítve. A gázosítós Otto-motoroknál a kompresszió-viszonyt 1 : 9-ig lehet még fokozni, azonban ezen túlmenően aligha fogják ezt emelni, mert az ennél magasabb sűrítési viszonyú gázosítós motornál a keverék gyulladási időpontja bizonytalanná válik, ezenkívül pedig a kopogásgátló anyagok használatának gazdaságosságát is kétségessé teszi a kompresszió-viszony további emelése.

A benzinbefecskendezéses rendszer az eddiginél lényegesen nagyobb kompresszió-viszonyú Otto-motorok alkalmazását tette lehetővé.

A második világháború alatt egyes repülőgépmotortípusoknál már használták a benzinbefecskendezést, azonban mindezideig mind a befecskendező szerkezetével, mind pedig annak kis lökettérfogatú többhengeres motorokra vonatkozó használhatóságával kapcsolatban kevés adatot közöltek a nyilvánossággal. A benzinbefecskendező rendszer újabban néhány automobiltípusnál (Gutbrod Superior Sport és Goliath Sport) már sorozatszerűen is beépítésre került és folynak a szerkezet továbbfejlesztésére irányuló kísérletek.

1. A benzinbefecskendezéses rendszerekről általában

A karburátoros tüzelőszeradagolás és keverékképzés a motorba áramló levegő súlymennyiségének megmérése alapján történik. Ezt a célt szolgálja egyes karburátortípusoknál az állandó keresztmetszetű légtorok (Venturi-cső), más karburátortípusoknál pedig a változó keresztmetszetű légtorok, amely utóbbiak állandó légtorok szívóhatással dolgoznak és ezeknél a légtorok keresztmetszete az áramló levegő hatására önműködően változik.

Azoknál a gázosítóknál, amelyeknél a légtorok keresztmetszete állandó, a légtorokban uralkodó

szívóhatás, azoknál pedig, amelyek változó keresztmetszetű légtorokkal bírnak, a keresztmetszet mértékváltozása arányos a motorba áramló levegő súlyával.

A benzinbefecskendezéses rendszernél a tüzelőszer mennyiségi adagolását és a keverékképzést a motor fordulatszáma és a szívócsőben uralkodó szívóhatás vezérli. A benzinbefecskendező rendszer legfontosabb szerkezeti elemei:

a) a motor által hajtott *befecskendező szivattyú*,

b) a dugattyús, vagy membrános *vákuumszabályozó készülék*, amely a szívócsőben uralkodó szívóhatással arányosan változtatja a befecskendezett tüzelőszer mennyiségét,

c) a szívócsővel egybeépített *keverékszabályozó készülék* és a

d) befecskendező fúvóka.

A motor fordulatszámának szabályozása a gázosítós Otto-motorokéhoz hasonlóan a keverékszabályozóban elhelyezett fojtószelep állításával történik.

A benzinbefecskendező rendszernek kétféle alaptípusa van:

a) a magasnyomású (lásd az 1. ábrát) és

b) az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszer.

A magasnyomású és általában kétütemű motoroknál használatos benzinbefecskendező rendszernél a tüzelőszert 30—50 légkörnyomással, közvetlenül a hengertérbe porlasztjuk be. Az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszernél a tüzelőszer befecskendezése 7 légkörnyomással a szívócsőbe, a szelepkapuba (l. a 2. ábrát) történik. Az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszernél a befecskendező fúvóka a szívócsőbe van beépítve a szelepkapu környezetében és a tüzelőszer beporlasztása a hengertér felé áramló levegőáramba történik.

Amíg a magasnyomású befecskendező rendszernél jobb a keverékképzés, mert a tüzelőszer nem csapódik le a szívócsőben, addig az alacsonynyomású rendszernél lényegesen kisebb a befecskendezési nyomás. Az alacsonynyomású befecskendező rendszernél a befecskendező fúvóka tehát nincs kitéve az égési térben uralkodó nagy nyomásnak és magas hőmérsékletnek.

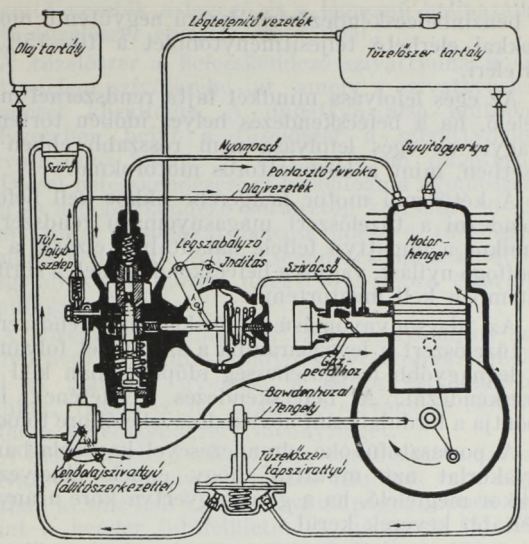
A benzinbefecskendező rendszer elvileg az összes hengert minden üzemi állapotban azonos arányú keverékkel látja el, jobb a motorok volumentrikus hatásfoka, mert hidegebb keveréket használnak és nagyobb (1 : 10 — 1 : 11) a kompresszióviszonyuk.

A benzinbefecskendező rendszernél egyébként azért javul a volumentrikus hatásfok, mert

a) a levegő bőméretű szívócsövön áramlik a hengertérbe és nem következik be a karburátoros motorok légtorka által okozott nyomásesés,

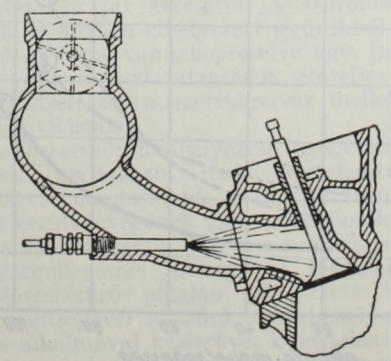
b) a szívócső nincsen fűtve, minthogy az szükségtelen, így a henger hidegebb levegővel töltődik meg. Ez a körülmény teszi azután lehetővé a nagyobb kompresszióviszony alkalmazását is.

A benzinbefecskendezés kétségtelen előnye, hogy a hengerekbe juttatott tüzelőszermennyiség valamennyi hengernél azonos, a hengerek nagyobb sulyú keverékkel tölthetők meg és magasabb a kompresszióviszony. Ezen tényezők együttes befolyása eredményezi, hogy a benzinbefecskendezés alkalmazása esetén nagyobb az elérhető teljesítmény és kedvezőbben alakul a motor fogyasztása. Mindenesetre ezek a lehetőségek teljes egészükben nem érvényesülnek, mert a benzinbefecskendezéses rendszernél a tüzelőszernek a hengertérben való jó eloszlását, vagyis az egységes keverékképzést megoldani nem lehet. Ezért azután a lökettérfogat oly mérvű kihasználása, amint az egységes keverék előállítása esetén volna lehetséges, nem vihető keresztül. Általában megállapítható, hogy amíg a karburátoros motorok a teljes terhelés környezetében léghiánnyal, addig a benzinbefecskendező rendszerű motorok légfelesleggel működnek.



1. ábra. Magasnyomású benzinbefecskendező rendszer kétütemű motor részére

A tüzelőszerbefecskendezéssel működő kétütemű Otto-motoroknál az öblítési veszteség csökkenése miatt a fajlagos tüzelőszerfogyasztás keresztöblítéses motornál 450 g/LE óráról lecsökken 300 g/LE órára, teljesítménynövekedés ugyanakkor azonban nem jelentkezik, mert bár a hengertöltés 3%-kal javul, mégis a rosszabb keverékképződés miatt ennek előnyös hatása nem érvényesül. A négyütemű Otto-motoroknál a benzinbefecskendező rendszer alkalmazása részletterhelésnél semmi előnyt sem jelent a helyesen beszabályozott karburátoros motorral szemben, azonban teljes terhelésnél a teljesítmény javul és ezzel egyidejűleg a fajlagos fogyasztás is csökken. Az elérhető teljesítményre jellemző a szívószelep zárása alkalmával a hengertérben lévő levegőmennyiség, ez pedig a benzinbefecskendezéses motornál lényegesen nagyobb, mint a karburátoros motornál. A tüzelőszer elpárologtatásához szükséges hőelvonás kihasználása révén a hengerben teljes terhelésnél 10% töltéstöbblet is elérhető. A szívócső tetszőleges méretűre választható és elmarad a lüktető, szakaszos szívás miatt a keverékben lévő benzinszemcsék fékező hatása. Mindezek alapján



2. ábra. Benzinbefecskendezés a szívócsőbe alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszernél

a benzinbefecskendezős rendszerű négyütemű motorokkal elérhető teljesítménytöbblet a 10—15%-ot is eléri.

Az égés lefolyása mindkét fajta rendszernél megfelelő, ha a befecskendezés helyes időben történik, vagyis az égés lefolyása nem rosszabb ebben az esetben, mint a karburátoros motoroknál.

A kétütemű motor hengerébe akkor kell befecskendezni a tüzelőszert magasnyomású rendszerrel, amikor a dugattyú felfelé haladtában elzárja a kipuffogó nyílást, vagyis a befecskendezésnek a sűrítési ütemben kell megtörténnie.

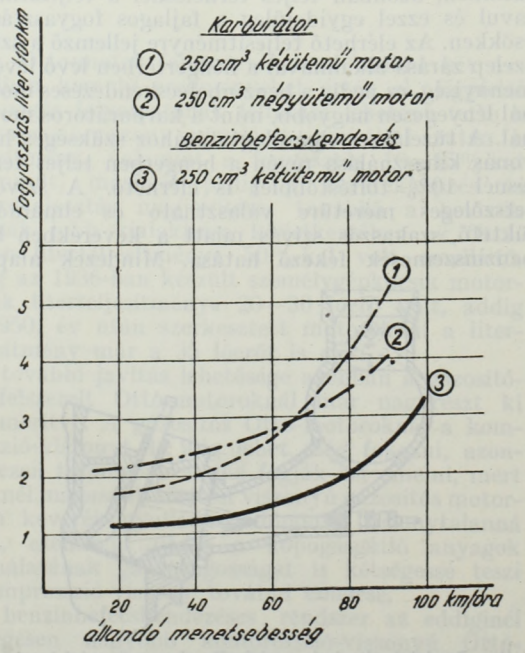
Az alacsonynyomású befecskendező rendszernél a tüzelőszert a levegőáramba a szívólöket folyamán a legnagyobb levegősebesség időpontjában kell befecskendezni. A befecskendezés kezdetének időpontja a fordulatszám növekedésével előbbre tolódik.

A porlasztófúvóka elrendezésével kapcsolatban a gyakorlat azt mutatta, hogy ennek elhelyezése akkor megfelelő, ha a gyújtó-gyertya köré aránylag dúsabb keverék kerül.

A befecskendező-szivattyús elrendezés szélesebb körben való elterjedését egyelőre a berendezés költségesebb volta akadályozza, annak ellenére, hogy működése elvi szempontból a karburátornál egyszerűbb szerkezet és szélsőséges terhelés, fordulatszám, valamint légköri nyomás, légköri nedvesség és hőfokhatárok között működő motor megfelelő keverékkel való ellátásnál különös előnye van.

A gépjárműmotoroknál befecskendező-szivattyús elrendezés használata esetén gyorsítás céljára külön szerkezet nem szükséges, mert a fojtószelep nyitásával egyidejűleg a szükséges tüzelőanyagtöbbletet a szivattyús befecskendező adagoló a megfelelő helyre azonnal befecskendezi.

A repülőgépmotornál az elrendezés külön szabályozó készülék nélkül megfelelően alkalmazható, minthogy a keverékképzést az alaprendszer pótberendezés nélkül külön, önműködőleg végzi. Eljegesedés sem állhat elő a fojtószelepnél, mert a szelep mentén levegő áramlik.



3. ábra. A benzinbefecskendezés gazdaságossága motorkerékpároknál

A benzinbefecskendezéses rendszer alkalmazása esetén motorkerékpároknál várható előnyöket a 3. ábra tünteti fel. Ezekből a fogyasztási diagrammokból látható, hogy benzinbefecskendezéses rendszer alkalmazása esetén a kétütemű motor még a négyütemű gázosítós motorral szemben is jelentős előnyöket biztosít. Ugyanis a benzinbefecskendezéses rendszer alkalmazásával a változó költségek jelentősebben csökkennek, mint amennyivel az állandó költségek emelkednek, tehát a rendszer alkalmazásának itt is tág tere van.

2. A magasnyomású benzinbefecskendező rendszer kétütemű motorok részére

A kétütemű motoroknál alkalmazott magasnyomású benzinbefecskendezéses rendszer, amely egy idő óta a Gutbrod Superior Sport és Goliáth Sport gépkocsik motorjainál sorozatgyártás keretében beépítésre kerül, elvi működését tekintve rokon a Diesel befecskendezési rendszerrel. Végleges szerkezeti kialakítása és egyes hibáinak feltárása folyamatban van, de már az eddigi tapasztalatokból is megállapítható: megvan a valószínűsége annak, hogy a benzinbefecskendezéses rendszer a kétütemű motoroknál a karburátoros rendszert háttérbe fogja szorítani.

Közismert, hogy a kétütemű motorok tüzelőszerfogyasztása kedvezőtlenebb, mint a négyütemű motoroké, különösen pedig a magasabb fordulatszámoknál. Ha megvizsgáljuk a különböző rendszerű motorok fogyasztását, jó közepes adatokat véve alapul, megállapíthatjuk, hogy a karburátoros négyütemű motor fajlagos fogyasztása 260 gramm lóerőóránként, a gázosítós kétütemű motoré 350 gramm lóerőóránként, míg a befecskendező szivattyúval felszerelt kétütemű motor fogyasztása 295 gramm lóerőóránként.

A kétütemű motorokkal kapcsolatban a munkafolyamat ismeretében könnyen válaszolhatunk a fajlagos fogyasztásnál mutatkozó ezen jelentős eltérésekre. Ugyanis a gázosítás kétütemű motoroknál a henger belsejét benzin-levegőkeverékkel öblítjük, amit erre a célra a forgattyúházban sűrítünk elő. Ha az egész hengertérfogatot jól ki akarjuk öblíteni, úgy a kipuffogó gázzal el nem égett tüzelőszerrészecskék is eltávoznak. Amennyiben ezt a veszteséget el kívánjuk kerülni, úgy csak kisebb mértékű öblítést szabad végezni, ekkor azonban a hengertérben égéstermék marad vissza, ami által csökken a töltés és ennek következtében a teljesítmény is.

Ezen a kedvezőtlen helyzeten először a befecskendezéses motor változtatott, amelynél a kipuffogó gázok kiöblítése tiszta levegővel történik. Közömbös, hogy az öblítő levegőből mennyi ürül ki a kipuffogó gázokkal, tehát az öblítést bőséges levegőmennyiséggel végezhetjük el, így égéstermék a hengertérben nem marad vissza.

A kétütemű motoroknál szokásos keverékes olajozás a benzinbefecskendezéses rendszernél megoldhatatlan. Az olajozás a négyütemű motorokéhoz hasonlóan külön olajszivattyúval történik. A külön kenőolajszivattyú alkalmazásával a kenőolajnak mintegy 50%-a megtakarítható.

A benzinbefecskendezéses rendszernél tehát a kétütemű motor egyébként szokásos kékesszínű kipuffogógáza teljesen láthatatlanná válik, mert a kenőolaj nincs többé az üzemanyag közé keverve, hanem egy olajszivattyúval a különböző olajozó helyek szükségletének megfelelően van pontosan adagolva.

Az üzemanyagot, a Diesel-rendszerrel ellentétben, nem közvetlenül a felső holtpont előtt fecskendezzük be, hanem a tüzelőszert a kipuffogórés lezárása után fecskendezzük be a hengertérbe, azért, hogy az üzemanyag és a levegő jól keveredjék. Ezzel a megoldással az üzemanyagnak csaknem 30%-a takarítható meg. A benzinbefecskendezéses rendszer alkalmazásával javítható a motor töltési foka, ugyanis sokkal több keverék kerül a hengerbe, mint eddig, tehát az a teljesítményemelkedés további kellemes kísérő jelensége a benzinbefecskendezésnek.

A befecskendezéses motornál a sűrítési végnyomás is nagyobb lehet, mert ez a rendszer az oktánszámra sem reagál olyan kényesen, mint a gázosítós motor.

Közismert a kétütemű motorok sajátsága az üresjáratban és a völgymenetben (hegyről lefelé), amikoris a gyújtások a hengerben egész szabálytalanul következnek be. Ez a rendellenesség, különösen a völgymenetnél (hegyről lefelé menet) ismert és nagyon kellemetlen jelenség. A befecskendezéses motornál — a helyes beállítás (a gyújtás nem marad ki) mindig keresztülvihető — az üresjáratban is megfelelő arányú robbanókeverék képződik, amiért is az említett rendellenesség ennél a rendszernél elmarad.

A keverék útja a gázosítós kétütemű Otto-motornál a gázosítótól a forgattyúházon keresztül egészen a hengerig hosszú és éppen ez az egyik oka a gázadásnál észlelt szabálytalanságoknak. A működés reakcióidejét benzinbefecskendezéses motornál Bosch 1/50-ed másodpercben határozza meg, ami a gázosítós motornál sokkal hosszabb (1/10 sec), vagyis lényegesen több idő szükséges ahhoz, hogy a fojtószelep változását a motor működésénél érzékeljük.

A benzinbefecskendezés a kopásra és a hideginditásra vonatkozólag sokkal kedvezőbb adottságokat biztosít.

Az eddigi tapasztalatok alapján a benzinbefecskendezési rendszer előnyei olyan meggyőzőek, hogy foglalkozni kell a kérdéssel, vajjon a befecskendezési rendszer miért lett a közúti járműmotornál olyan későn bevezetve akkor, amikor azt a repülőgépmotoroknál már jóval a háború előtt és a háború alatt elterjedten alkalmazták. Ennek oka egyfelől a magas előállítási költség, másfelől a szerkezet aránylag rövid élettartama volt. Ezzel szemben áll azonban a jelentékeny üzemanyag- és kenőolajmegtakarítás, amiért is rövid idő alatt megtérülnek a ráfordítások, ezenfelül remélhető még, hogy a szerkezeti fejlődés során a berendezés élettartama is megfelelő mértéket ér el.

a) *Általános elrendezés*

Az 1. ábra a kétütemű motoroknál használt benzinbefecskendező rendszer vázlatos elrendezését tünteti fel. Vizsgáljuk meg elsősorban ezen ábra alapján a működési elvet. Éppen úgy, mint a Diesel-motoroknál, ennél is a tápszivattyú felszívja a tüzelőszert a tartányból és azt a tüzelőszerszűrőn keresztül a befecskendező szivattyúba nyomja. Nagyon fontos itt is a nagy gondossággal készült szivattyúelemeknek mindennemű tisztátalanságtól való megóvása.

A szűrőhöz éppúgy,mint a befecskendező szivattyúhoz, csatlakozik a légtelenítő és túlfolyó vezeték. Erre az Otto-motoroknál használt tüzelőszer miatt van szükség, mert ezeknél 40 C° felett fennáll a gőzképződés veszélye. Ugyanis hasonlóan a hidraulikus fékberendezéshez, ennél a rendszernél is a gőzbuborékok egy elasztikus párnát képeznek, amely azután megakadályozza a befecskendezést. A légtelenítő vezeték a levegő és a légnemű halmazállapotú tüzelőszer elvezetésére szolgál.

A tüzelőszer a befecskendező szivattyúnál a szivattyúelem szívóterébe jut, amely a szivattyúelem hengerét körülfogja. A dugattyú alsó holtponti helyzetében bejut a tüzelőszer a szivattyúelem szívó-nyomó terébe. A szivattyúelem dugattyúja a Diesel-befecskendezéshez hasonlóan a nyomószelepen és a befecskendező porlasztón keresztül 30—50 atmoszféra nyomással befecskendezi a tüzelőszert a motor hengerébe. A befecskendezés akkor kezdődik meg, amikor a motor dugattyúja éppen elzárja a kipuffogónyílást.

A tüzelőszer mennyiségét egy légnyomásos szabályozóval (vákuumszabályozó) vezéreljük, amelynél az alacsony nyomást a motor szívócsövéből kapjuk, tehát az itt uralkodó szívóhatás befolyásolja a befecskendezett mennyiséget.

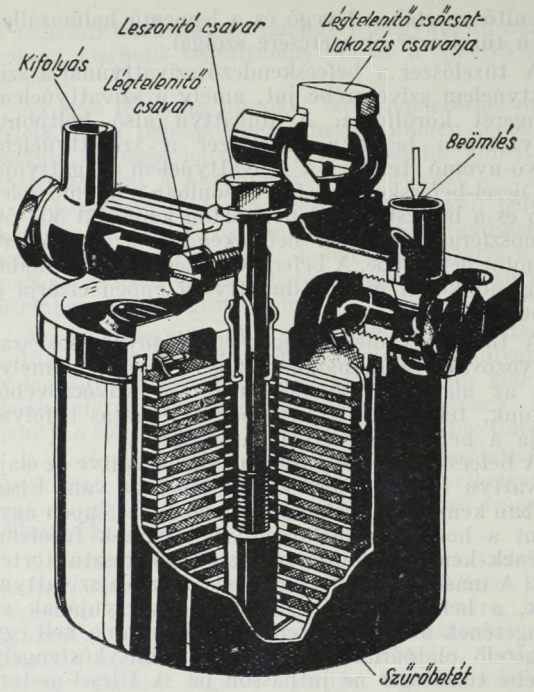
A befecskendező szivattyúba van beépítve az olajszivattyú is, amelynek kettős feladata van. Elsősorban kennie kell valamennyi csapágyat éppen úgy, mint a henger futófelületét. A hengerek futófelületének kenése a motor szívócsövén keresztül történik. A másik fontos feladata pedig az olajszivattyúnak, a befecskendező szivattyú dugattyújának és hengerének a kenése, ezenfelül biztosítania kell egy szigetelő olajpárna révén, hogy a bütyköstengely terébe tüzelőszer ne juthasson be. A Diesel-motornál ez a követelmény elesik, mert a Diesel-olaj, ellentétben a benzinnel, jó kenőképességű.

Ha előljáróban beszéltem a befecskendező szivattyú élettartamáról, akkor itt le kell szögezni, hogy az elsősorban a szivattyúelem mozgó részeinek jó kenésétől függ és nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy a benzin- és olajfilmnek egy részét állandóan lemossa. Ez azonban nem szolgáltathat okot arra, hogy az egyébként sok előnnyel bíró benzinbefecskendezési rendszer alkalmazásától eltekintsünk. Ennek a rendszernek alkalmazása komoly lépés volt előre és nem férhet kétség ahhoz, hogy a tervszerű továbbfejlesztés éppen olyan kedvező eredményeket hoz majd, mint annakidején a gázosítónál történt.

b) *A tüzelőszerszűrő*

Ha követjük a tüzelőszer útját a tüzelőszertartánytól a motorig, akkor először is a tüzelőszerszűrővel találkozunk. Felépítése hasonlatos a Diesel-motoroknál alkalmazott szűrőhöz. A 4. ábra a tüzelőszerszűrő egyes részeit metszetben tünteti fel. Külalakja ugyan eltér a Diesel-motoroknál alkalmazott főszűrőétől, azonban ez a körülmény nem változtatja meg a működési elvét. A tüzelőszer a beömlőnyílásnál jut be a szűrőbe és ezután különböző szűrőbetéteken jut keresztül. A szűrőbetét szűrőlapokból és közben elhelyezett gyűrűkből áll, amelyek erősen össze vannak préselve úgy, hogy lehetségessé válik a tisztátalanságok erőteljes kiválasztása. A tüzelőszer a szorítócsavar mellett jut fel a kifolyónyíláshoz.

A tüzelőszerszűrőn elhelyezett légtelenítő vezeték, amelynek csatlakozó része légtelenítőcsavarral van ellátva, gondoskodik a tápszivattyúból a főszűrőbe került levegőnek vagy gőzbuboréknak automatikus eltávolításáról. Ha ez a vezeték nem volna, a befecskendezésnél kihagyások fordulnának elő. A tüzelőszerszűrő oldalán elhelyezett légtelenítő csavar segítségével a szűrő üzembehelyezés vagy tisztítás alkalmával kézierővel is légteleníthető. Ha a tüzelőszer sok tisztátalanságot tartalmaz, idővel a szűrő felülete eldugul. Csökkent teljesítmény és

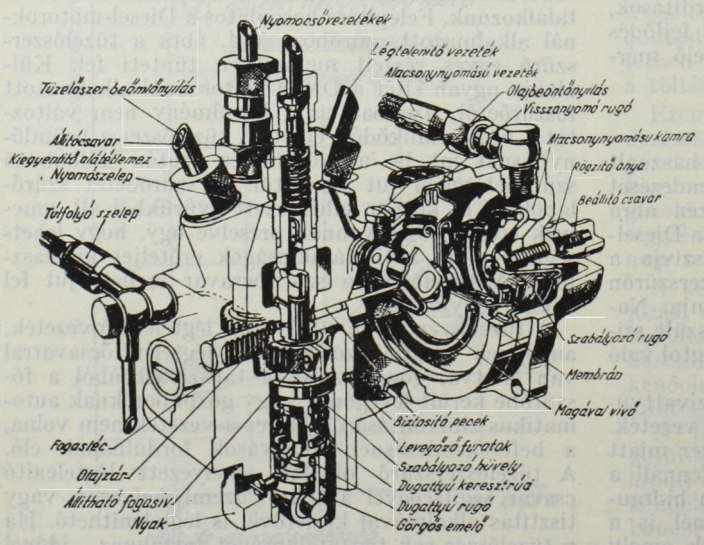


4. ábra. A tüzelőszer szűrő

a motor kihagyása jelzi, hogy nem jut elegendő tüzelőszer a befecskendező szivattyúhoz. Ebben az esetben a szűrőt ki kell tisztítani, esetleg a szűrőbetétet újjal kell kicserélni.

c) *A befecskendező szivattyú*

Az 5. ábra a benzinbefecskendezőszivattyút metszetben tünteti fel. Első tekintetre a szivattyú szerkezeti kiképzése bonyolultnak látszik, ha azonban felépítésével megismerkedünk, akkor azonnal látjuk, hogy sok olyan alkatrésszel találkozunk, amelyek azonosak a Diesel befecskendező szivattyúéval. Így a szivattyúelemek dugattyúja, a fogasív, a fogasléc, a légnyomásos keverékszabályozó (vákuumszabályozó), stb.



5. ábra. Befecskendező szivattyú

A tüzelőszerszűrőből a tüzelőszer a jobboldali és a baloldali tüzelőszercsatlakozóhoz vezet, onnan pedig a szivattyúelem hengeréhez, a szívótérbe. A szivattyúelem dugattyúja, az állítható fogasív, a dugattyúrúgó, a görgős emelő, a nyomószelep hasonlóképpen vannak felépítve, mint a Diesel befecskendezésnél és hasonló szerepet is töltenek be. Egyébként ez fennáll az alacsonynyomással (vákuum) működő mennyiségszabályozóra, továbbá a membránra, a membrán állítócsavarjára, az állítórugóra és a fogaslécre vonatkozólag is.

A légritkításnak megfelelően — amelyet a szívócsőben a fojtószelep állásának megfelelő szívóhatás befolyásol — mozog a rúgó által terhelt membrán, a légnyomásos szabályozóban (vákuumszabályozóban) váltakozó irányban.

A membránhoz van kapcsolva a fogasléc, ami által az a membrán mozgását követi és mivel mindkét oldalán fogazva van, egyidejűleg mindkét szivattyúelemet elfordítja a fogasívek segítségével. Ha a lábpedál útján a szívócsőben lévő fojtószelepet nyitjuk, akkor a szívócsőben az a szívóhatás, amely a membránra hat, lecsökken, vagyis lecsökken a szívóhatás a vezetéken keresztül a befecskendező-szivattyú légnyomásos szabályozójának alacsonynyomású kamrájában is.

A szabályozórúgó elnyomja a membránt és ezáltal a fogasléc (a képen) balra tolódik. Ennek a mozgásnak engedelmeskedik az állítható fogasív is és elforgatja a szivattyúelem dugattyúját teljes adagolásra, pontosan úgy, mint a Diesel befecskendező szivatytyúnál.

Az adagolás kezdete és az adagolás mennyisége a dugattyún lévő ferdebemarás beállításától függ. Mindkét rendszernél az adagolás mennyisége a ferdebemarás beállításától függ, amíg azonban a Diesel befecskendezésnél a befecskendezés kezdete állandó, addig a benzinbefecskendezésnél a befecskendezés vége állandó. Éppen ezért, ha a két szivattyúelemet összehasonlítjuk, világosan látjuk a vezérlés különbözőségét. A kéthengeres benzinbefecskendező szivattyúnál a vezérlés az egyik dugattyúnál a baloldalon, a másiknál ezzel szemben a jobboldalon történik. A dugattyúk ellentétes iránya ellenére mindkét szivattyúelemnél mégis azonos a szállított mennyiség. Ez lehetővé teszi a két szivattyúelem egymás mellé való elhelyezését és egy mindkét oldalán fogazott fogasléc alkalmazását. Ennél kizárólag az összeszerelésnél kell arra ügyelni, hogy semmiféle hibát ne kövessünk el.

Az olaj nyomását szabályozó túlfolyószelep a befecskendező szivattyú baloldalán van elhelyezve. A túlfolyószelep az olajzárcsatorna mögött van beépítve és célja, hogy az olajzárnál állandó nyomást biztosítson, illetőleg azt megtartsa. Az olajnyomás beszabályozása a szeleprúgót leszorító tárcsa segítségével történik, amely rúgó a golyósszelepet kevésbbé, vagy jobban leterheli. A kenőolaj alulról a csőcsonkon keresztül jut a befecskendező szivattyú házába és onnan a szivattyúelem dugattyújához. Ha az olajnyomás a szükségesnél magasabbra emelkedik, akkor a nyomás kinyitja a golyósszelepet és az olaj innen bejut a szívócsőbe, ahonnan a légáramlat magával viszi a motordugattyú futófelületének kenéséhez.

A 6. ábrán metszetben látjuk a szivattyúelem dugattyúját és hengerét. A szivattyúelem dugattyúján alulról felfelé szélesedő vezérlő bemarás van. Amikor a dugattyú az alsó holtponti helyzetben van, akkor a tüzelőszer a keresztfuraton (beömlőnyíláson) keresztül bejut a hengertérbe. A dugattyú felfelé haladtában elzárja a beömlőnyílást és a tüzelőszer az állítható nyomószelepen keresztül bejut a nyomócsőbe és ezen keresztül a porlasztóba. Az adagolás akkor fejeződik be, amikor a dugattyú vízszintes bemarása eléri a keresztfuratot, ezáltal a függőleges és vízszintes bemaráson keresztül a nyomótér és beömlő csatornában lévő nyomás kiegyenlítődik. Az adagolás tehát akkor veszi kezdetét, amikor a ferdebemarás elhagyja a beömlőnyílást, vagyis amikor a dugattyú palástja zárja azt és addig tart, amíg a dugattyú vízszintes bemarása el nem éri a keresztfuratot. Tehát ennél az elrendezésnél a befecskendezés kezdete a változó és a befecskendezés vége állandó.

A szivattyúelem hengerében tehermentesítő hornyot és furatot találunk, amely a szivattyúelem szívóterével van összekötve. Ennek a horonynak az a célja, hogy a dugattyú mellett a nagy nyomás következtében átszivárgó tüzelőszert visszajuttassa a szívótérbe.

Az alsó záróhorony az olajszivattyúval van összekötve és ezen a helyen az olajnyomás magasabb, mint a szívótérben. Ez a nagynyomású olaj a záróhoronyban megakadályozza azt, hogy a tüzelőszer a szivattyúelem dugattyúja mellett bejusson a bütyköstengely terébe. Egyidejűleg ezen az úton kap kenést a dugattyú és a henger futófelülete.

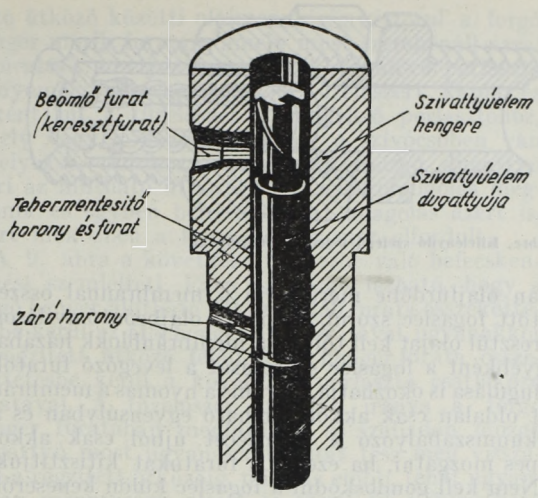
A szivattyúelemen is találunk légtelenítő vezetékeket, amely a gőzbuborékok elvezetésére szolgál, nehogy a befecskendező szivattyú szállítása megakadjon.

d) *Az olajszivattyú*

A befecskendező szivattyú bütyköstengelyéről egy egyszeresen működő egydugattyús olajszivattyú van meghajtva. A kenőolajat a szivattyú az olajtartályból kapja. A csiga meghajtja az emelőbütyökkel ellátott csigakereket és ezáltal az olajpumpa dugattyúját is. Az emelőlemez a nyomópecek domborulata által van vezetve, tehát az olajszivattyú dugattyúja nemcsak saját tengelye körül forog, hanem szívó- és nyomólöketet is végez. A dugattyún a függőleges bemarás és az oldalfurat szolgál arra, hogy a szállított olaj az olajozó vezetékbe jusson, amely a különböző kenendő felülettel és a befecskendező szivattyú záróhornyával van összekötve. Az állítható nyomópecek helyzete — amely kézzel, vagy egy bütyökkel szabályozható — határozza meg a szállított kenőolaj mennyiségét. Az olajszivattyú a nyomópecek segítségével időnként a viszonyoknak megfelelően beállítható. Az olajszivattyút csak a meghatározott forgás irányában szabad hajtani.

e) *A keverékszabályozó*

A fojtószelep alatt torkollik be a kenőolajvezeték, amely a levegőáramba jutott és szétporlasztott olajcseppek segítségével keni a motordugattyúját és a henger felületét. A szívócsőre, az üresjárás és teljes terhelés beállítása céljából ütközők vannak felszerelve, amelyek az emeltyű ide-oda mozgását határolják. Az emeltyű egyik vége a fojtószeleppel, a másik vége pedig a lábemeltyűvel van összeköttetésben. Az alacsony nyomású (vákuum)



6. ábra. A szivattyúelem hengere és dugattyúja

vezeték, amely a vákuumszabályozóhoz vezet, a fojtószelep és olajvezeték betorkolása között van elhelyezve.

f) *A befecskendező fúvóka*

A benzinbefecskendezésnél általában kétfajta befecskendező fúvókát alkalmaznak. Az egyik olyan, amelynél a tűszelep befelé, a másik, amelyiknél a tűszelep kifelé nyílik.

A befelé nyíló tűszelepesnél a tüzelőszer a nyomóvezetéken és furaton keresztül jut a tűszelep alsó részébe. A tűszelepet rúgó terheli és azt a tüzelőszer nyomása emeli fel. Amikor a tüzelőszer nyomása nagyobb, mint a leszorítórúgó ereje, akkor a tűszelep kinyílik. Ennél a megoldásnál épúgy, mint a Diesel befecskendező fúvókánál mindig összegyűlik valamennyi tüzelőszer a rúgótérbe és ezt az összegyülemlett tüzelőszert kell a porlasztóból azután a tüzelőszertartányba visszavezetni.

A kifelé nyíló szelepű porlasztófúvókánál (7. ábra) a tüzelőszer bejut a nyomókamrába. A tűszelepet a testhez támaszkodó rúgó zárja. Amikor a tüzelőszer nyomása a rúgó erejét — amely a tűszelepet az üléshez nyomja — meghaladja, a tüzelőszer finoman beporlasztott állapotban az égőtérbe kerül. Ennél a szerkezetnél átszivárgó tüzelőszer nem gyülemlik össze, ezáltal ilyen célra kivezetés szükségtelen.

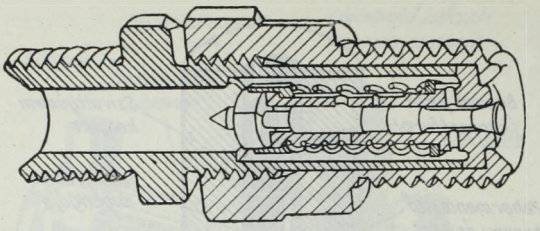
g) *A befecskendező szivattyú felszerelése és beállítása*

A befecskendező szivattyút a vele összeépített vákuumszabályozóval együtt a motorblokkra kell felerősíteni.

A keverékszabályozó alacsonynyomású csövét különleges olajálló csőből kell készíteni és az a vákuumszabályozó-, valamint a szívócső megfelelő nyílásait köti össze. Ezeket a csatlakozásokat kifogástalanul jól tömítve kell szerelni éspedig úgy, hogy azok meg ne lazuljanak, ellenkező esetben a motornál üresjárási nehézségek léphetnek fel, ezenkívül ilyen esetben részterhelésnél a motor tüzelőszerfelhasználása is megnövekszik.

A tüzelőszerszűrőt a befecskendező szivattyúnál magasabban kell felszerelni azért, hogy a befecskendező szivattyú a csatlakozáson keresztül légteleníthető legyen.

A vákuumszabályozó membrán házában a membrán azáltal tartja meg rugalmasságát, hogy állan-



7. ábra. Kifelényíló szelepű befecskendezőfúvóka

dóan olajfürdőbe merül. Ha a membránnal összekötött fogasléc szorul, akkor az olajbeöntő nyíláson keresztül olajat kell tölteni a membránblokk házába. Egyébként a fogasléc szorulását a levegőző furatok eldugulása is okozhatja, ugyanis a nyomás a membrán két oldalán csak akkor tartható egyensúlyban és a vákuumszabályozó a fogaslécet újból csak akkor képes mozgatni, ha ezeket a furatokat kitisztítjuk.

Nem kell gondoskodni a fogasléc külön kenéséről, mert azt az üzem közben képződő olajköd kielégítően keni, amely olajköd egyben keni a szabályozóhüvely fogasívét is.

A befecskendező szivattyút a próbapadon kell beállítani. Azért, hogy a két szivattyúelem azonos mennyiségű szállításra való beállítása megtörténhessék, az egyik szivattyúelem szabályozóhüvelyére felerősített fogasív állítható.

A másik fogasív és szabályozóhüvely egy darabból készül. Az állítható fogasívhez akkor lehet hozzáférni, ha a két felerősítő csavarral ellátott elzáró fedelet levesszük. A befecskendezőszivattyún és a vákuumszabályozón általában addig semmiféle változtatást nem szabad eszközölni, amíg a gyújtást nem ellenőriztük.

A teljes terheléshez szükséges tüzelőszerszállítás az állítókar ütközői által van határolva. A szállított tüzelőanyag mennyisége az ütközőcsavarnak az óramutató járásával megegyező irányban, tehát beljebb való csavarásával megnövekszik, míg ellentétes irányban történő elcsavarásával csökken. Az ütközőcsavarnak az óramutató járásával megegyező, vagy ellentétes irányban való $^1/_4$ fordulattal történő elcsavarása az egész szállított mennyiséget 3%-kal növeli, illetőleg csökkenti.

Részterhelésnél a szállított mennyiséget a membránrúgó előfeszítésével lehet beszabályozni. A szabályozó csavar beljebbcsavarásával a szabályozó rúgót megfeszítjük, ezáltal növeljük a szállított tűzelőszer mennyiségét, a keverék gazdagabb lesz, a rúgó meglazításával pedig csökkentjük a szállított mennyiséget, vagyis a keverék szegényebb lesz. A rúgó túlzott megfeszítésétől óvakodni kell, mert ezzel a magas fordulatszámoknál, vagyis teljes terhelésnél a szállított tüzelőszer mennyiségét is befolyásoljuk.

Az üresjárati fordulatszám beállítását az állítóemeltyű ütközőcsavarjának segítségével kell végezni. Egyébként az üresjárati fordulatszámot a levegőfúvóka kicserélésével is beállíthatjuk. A levegőfúvóka nyílásbőségének növelése növeli a szállított tüzelőszer mennyiségét, míg a nyílásbőség csökkentése csökkenti a szállított tüzelőszer mennyiségét. Túl nagyméretűre megválasztott levegőfúvóka esetében a gépkocsi lejtőn lefelé haladásánál a motor akadozva jár még az esetben is, ha a szívócsőcsonknál az üresjárati fordulatszám magas értékre van beállítva. A levegőfúvóka méretének helyes megválasztása esetén az akadozva járás tünetei elmaradnak.

Ha kételyek merülnek fel a befecskendezőszivattyú helyes beállítását illetőleg, akkor azt a próbapadon feltétlenül ellenőrizni kell. Ha a porlasztófúvókák jó működésével kapcsolatban kétség merül fel, akkor azokat azonnal ki kell szerelni és a porlasztófúvókát beállító- és ellenőrzőkészülék segítségével meg kell vizsgálni. Lassú szivattyúzás esetében a sugárnak finoman porlasztott szemcsékből kell állnia és az előírt szögben kell szétporlasztódnia. A porlasztófúvóka kifogástalan működésének megítéléséhez szolgáljon támpontul az általa létesített sajátságos surrogó zörej.

A porlasztófúvókát a motoron is ellenőrizhetjük, ha azt kicsavarva, a motornak az indítóval történő körülforgatásával a szabadba porlasztjuk. *Baleset elkerülése végett ilyenkor a gyújtást ki kell kapcsolni.* Olajtúlfogyasztás esetén, ha olyan olajszivattyú van beépítve, amelynél a szállított olaj mennyisége állítócsavarral szabályozható, ellenőrizni kell, hogy a löketállító csavarok, továbbá a recés kerék, a gyári előírásnak megfelelően van-e beállítva. Ha ellenben olyan olajszivattyú van beépítve, amelynél a szállított olaj mennyisége a terheléstől függ, úgy ennél az üresjáráshoz szükséges olajmennyiség az ütközőcsavar segítségével kismértékben megváltoztatható.

A rész- és teljes terhelésnél a helyes mennyiség az olajszivattyú állítókarján az összekötőhuzal megrövidítésével vagy meghosszabbításával érhető el.

h) *A magasnyomású benzinbefecskendezéses rendszer üzemi előnyei és fejlődési iránya*

A kétütemű motoroknál használt magasnyomású benzinbefecskendezéses rendszer üzemi előnyeit és fejlődési irányát röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

a) Az öblítési veszteségek elesnek. Míg a 70 és 100 km/óra közötti sebességgel síkúton haladó gázosítós motor fogyasztása 375 gramm/lóerőóra, addig a befecskendezős szivattyús motornál ez a fogyasztás 290 gramm/lóerőóra körül mozog, mivel az öblítés tüzelőszermentes levegővel történik. A tüzelőszermegtakarítás eléri teljes terhelésnél a terelt öblítésű motoroknál a 25—30%-ot, míg a keresztöblítéses motoroknál a 35—50%-ot is. A megtakarítás részterhelésnél hozzávetőlegesen ennek a fele.

b) A befecskendezéses motornál magasabb fordulatszámot érhetünk el.

c) Magasabb kompresszióviszonyú motorok alkalmazhatók a benzinbefecskendező rendszernél kopogásmentesen.

d) A „gáz" adásánál és a „gáz" elvételnél a befecskendező szivattyú szabályozója, ezáltal a motor lényegesen gyorsabban reagál, mint a gázosítós motor. Amíg a reakcióidő befecskendezős motornál 1/50 másodperc, addig a gázosítós motornál ez 1/10 másodperc körül mozog.

e) A magasnyomású befecskendezős motor könnyen indul, ugyanis a befecskendezős motornál hideg állapotban — minthogy az öblítést levegő végzi — nem csapódik le a tüzelőszer.

f) Az oktánszám és forrási pont tekintetében nagyobb kompressziónál is még kisebbek a követelmények, mint a gázosítós motornál.

g) A befecskendezéses motornál a kisebb termikus terhelés miatt a dugattyúk és a hengerek hosszabb élettartamúak.

h) A belső hűtés és a teljesítmény még számottevően könnyen növelhető.

i) A nagyobb kötetlenség az öblítési folyamatnál lehetővé teszi a terjeszkedési löketnek jobb kihasználását, vagyis a kétütemű motornál a 20% löketveszteség lényegesen lecsökkenthető.

j) A kétütemű motor hengerének a lökettérfogata tovább emelhető, mert amig a gázosítós motoroknál a 400 cm^3 hengerenkénti lökettérfogat már termikus nehézségeket okoz, addig a befecskendezéses motoroknál ennél sokkal nagyobb egységek is jól üzemeltethetők.

3. Az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszer

Amig a kétütemű Otto-motoroknál a magasnyomású benzinbefecskendező rendszer nyert alkalmazást, addig a négyütemű Otto-motoroknál az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszerek alkalmazásával értek el jó eredményeket. Az alacsonynyomású benzinbefecskendező szerkezetek egyelőre még nem készülnek sorozatgyártásszerűen, mert azok nagyrészt még kísérletezési állapotban vannak. Az alacsonynyomású rendszerrel folytatott kísérletek voltak hivatva megállapítani, vajjon a benzinbefecskendező rendszer mennyivel gazdaságosabb, mint a karburátoros üzem, nyújt-e különös előnyöket a teljesítmény növelése területén és működése megbízható-e. Előnyeit tehát a teljesítmény növelése területén elért eredmények és az esetleges tüzelőszermegtakarítás alapján kívánták megítélni, figyelemmel a berendezés előállítási árára.

A kísérleti célokra kialakított alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszer az alábbi részekből áll :

a) az állandó nyomású szivattyúból,
b) a tüzelőszerelosztó- és adagolóból,
c) a porlasztókból és
d) a keverékszabályozóból.

A tüzelőszer a tüzelőszertartányból és állandó nyomással működő szivattyún keresztül jut az adagolóba, onnan pedig a nyomócsöveken és porlasztón keresztül a hengerekbe. Tehát az állandó nyomással szállító tüzelőszerszivattyú és a porlasztók közé van iktatva a megfelelő időben megfelelő mennyiségű tüzelőszert szolgáltató adagoló.

a) *Az állandó nyomással működő szivattyú*

A tüzelőszert a tartányból az állandó nyomással működő szivattyú szívja fel és nyomja az adagolóba 7 kg/cm nyomással. Ugyanis több fékpadi kísérlet eredményeként megállapították, hogy a jó porlasztáshoz kifelé nyíló szelepű porlasztó alkalmazása esetén legalább 5,25 kg/cm^3 nyomás szükséges.

b) *A tüzelőszerelosztó és adagoló*

Az adagoló legfontosabb része a forgó henger, amely egy álló részben forog és amely a körmöskapcsoló segítségével van meghajtva. A motor főtengelyének kétszeri körülforgása alatt a forgó henger csak egyszer forog körül, tehát az áttételi viszony 1 : 2.

A forgó hengeren egymásra merőlegesen, tengelyirányban eltolva, két furat van. A forgó hengerben a szabadon mozgó dugattyú váltakozó irányú mozgást végez egy rögzített és egy állítható helyzetű ütköző között. A forgó hengert körülfogó testen négy beömő furat van, amelyek közös összekötőcsatornán keresztül kapcsolódnak a nyomószivattyúval összekapcsolt nyomócsőcsatlakozóhoz. A beömlő furatokhoz 90° alatt álló síkban négy kiömlő furat van, amelyek a nyomócsövek segítségével össze vannak kapcsolva a porlasztókkal.

A 8. ábra szerint a tüzelőszer a hátsó felső beömlő furaton jut be az állórészbe, átfolyik a forgó henger furatán és eltolja a szabadon mozgó dugattyút az állítható ütköző felé. Ekkor a dugattyú és az állítható ütköző közötti olajmennyiség kiszorul a forgó henger másik furatán, amely most szembenáll azzal a furattal, amelyen keresztül a soronlévő porlasztó a nyomócsövön keresztül a tüzelőszert kapja és ekként jut a tüzelőszer a megfelelő porlasztóhoz, amely vagy a hengerben, vagy a szívócsőben van elhelyezve. Amikor a szabadon mozgó dugattyú eléri az állítható ütközőt, a tüzelőszeradgolás megszűnik és egyben befejeződik az adagolás azért is, mert időközben a forgó henger már elfordult.

A 9. ábra a következő hengerbe való befecskendezést szemlélteti. Ezen az ábrán látható, hogy a forgó henger állítható ütköző felőli furata összeköttetésbe kerül az álló henger alsó furatával, ugyanakkor a rögzített ütköző felőli forgó henger furata összeköttetésbe kerül a következő porlasztó csatlakozó furatával. A tüzelőszer áramlási iránya a forgó henger furatában megfordult. A szabadon mozgó dugattyú most ugyanakkora útat tesz meg visszafelé a rögzített ütközőig, mint az előbb, tehát ugyanolyan mennyiségű olajat is szorít ki a következő porlasztó felé. Amikor a szabadon mozgó dugattyú eléri a rögzített ütközőt, megszűnik a befecskendezés, a forgóhenger tovább forog és a furatok egy másik beömlő-, illetőleg kiömlőnyílással kerülnek összeköttetésbe, így az adagoló a harmadik, majd a negyedik porlasztóhoz juttatja el a megfelelő mennyiségű tüzelőszert.

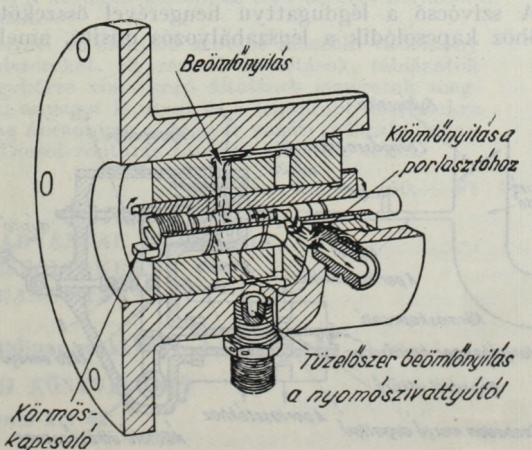
A szabadon mozgó dugattyú lökethosszát a rögzített és az állítható ütközők közötti távolság határozza meg és ez a távolság határozza meg egyben a befecskendezett tüzelőszer mennyiségét is. Az állítható ütközőt kézierővel vagy keverékszabályozó segítségével állíthatjuk be.

c) *A befecskendező fúvóka*

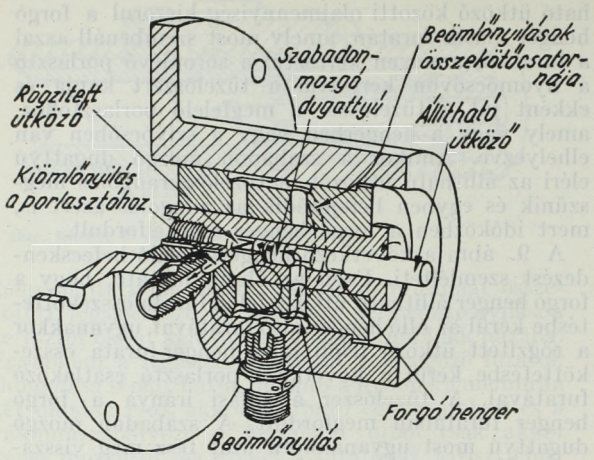
Az alacsonynyomású benzinbefecskendezésnél általában kifelé nyíló szelepű befecskendező fúvókát használunk (l. a 7. ábrát).

Ettől a befecskendezőfúvókától megkívánjuk, hogy 7 kg/cm^2 nyomásnál jó porlasztást adjon és a két befecskendezés közötti időben mint tökéletes zárószelep is működjék. Ennek a tányérszelepnek nagyfrekvenciájú rezgése van a szelepülés leérése előtt, mielőtt véglegesen zárna, így a szennyeződéstől a tüzelőszer égéstermékektől előálló szemcsék okozta bajok nem jelentkeznek.

A szelepet a testhez támaszkodó rúgó zárja. Amikor a tüzelőszer nyomása a rúgó erejét — amely a tűszelepet az üléshez nyomja — meghaladja, a tüzelőszer finoman beporlasztott állapotban a szívó-



8. ábra. A tüzelőszer elosztó és adagoló



9. ábra. A tüzelőszer elosztó és adagoló

csőbe kerül. Ennél az elrendezésnél átszivárgó tüzelőszer nem gyűlik össze a rúgótérben, ezért a tüzelőszer visszavezetése a tartányba szükségtelen.

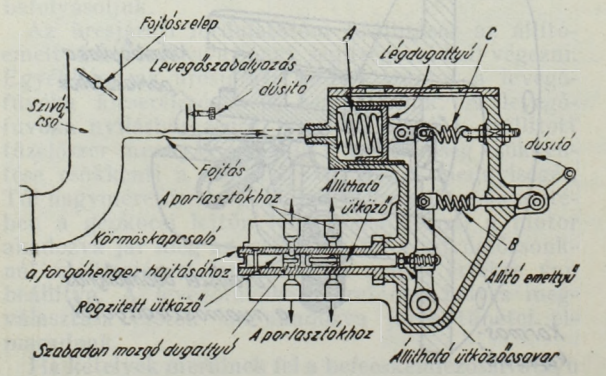
A kifelé nyíló szelepű porlasztófúvóka a szelep nyitásától a szelep zárásáig jól porlasztott sugarat ad, utáncsepegés nincs, ezenkívül tartóssága is kielégítő. Természetesen az elég kis sugárszögű (40°) fúvóka alkalmazása bizonyos mértékben rontja a porlasztás minőségét.

d) *Keverékszabályozó*

A 10. ábra a keverékszabályozó szerkezetét tünteti fel. Nyitott fojtószelep állásánál a légdugattyú mindkét oldalán azonos a nyomás. A légdugattyú helyzetét az *A* és *B* jelű rúgók előfeszítésével állíthatjuk be. Az adagoló mozgó dugattyújának löketét határoló állítható ütköző természetesen a légdugattyú által meghatározott helyzetet veszi fel. A fojtószelep részleges nyitásnál a szívócsőben uralkodó szívóhatás az összekötő csövön keresztül a légdugattyúra hat, ezáltal a külső levegő nyomása a légdugattyút, ezzel az állítható emeltyűt balra nyomja és megrövidíti az adagoló szabadon mozgó dugattyújának löketét mindaddig, amig az új egyensúlyi helyzet előáll. Az új egynsúlyi helyzet kialakításánál a *C* jelű feszítőrúgónak is szerep jut.

A rúgóknak és emelőknek ezen rendszerével sikerül biztosítani a megfelelő keverési arányt, vagyis a minden fordulathoz és teljesítményhez szükséges tüzelőszermennyiséget.

A szívócső a légdugattyú hengerével összekötő csőhöz kapcsolódik a légszabályozós dúsító, amely



10. ábra. Keverékszabályozó

biztosítja az indításhoz szükséges dús keveréket. Ez a dúsító lényegileg egy állítócsavarral szabályozható levegőnyílás, amely a légdugattyú hengerével kapcsolt, szűkítéssel ellátott csövéhez csatlakozik. A csavar fokozatos elzárásával a keverék sűrűségét lehet csökkenteni.

Ez az elrendezés egymagában téli használatra 6 C°-nál még alkalmatlannak bizonyult, amiért is egy mechanikus kéziszabályozó is fel van szerelve, amely a keverékszabályozóban lévő *B* jelű rúgó tehermentesítésére szolgál. Téli időben a beinduláshoz ennek segítségével kétszeres tüzelőszermennyiséget adagol a szerkezet. A beindítás és elindulás alatt mindkét készülék működik, majd ki kell kapcsolni először a mechanikus szabályozót, azután pedig fokozatosan kell csökkenteni a légszabályozásdúsító levegő nyílását.

e) *Az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszerrel kapcsolatos tapasztalatok és kísérleti eredmények*

Az előzőekben ismertetett alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszernél :

a) elmarad a különálló szivattyúelemek összehangolása, minthogy a hengerek felé a tüzelőszert ugyanaz az adagoló, közös furat és löket segítségével adagolja ;

b) az adagolt tüzelőszer mennyisége nem függ a porlasztófúvóka jellemzőitől és nincs szükség a fúvókák szoros határok között való beszabályozására ;

c) a porlasztás finomsága állandó a motor minden terhelésénél és fordulatszámánál, az adagoló szerepe kizárólag a tüzelőszer adagolása és egyenlő elosztása, viszont a fúvókák állandóan ugyanazon nyomáson porlasztják be a tüzelőszert ;

d) a fúvókák működése könnyen ellenőrizhető;

e) a befecskendezés kezdete a motor működéséhez képest meghatározott, ami egyúttal annyit jelent, hogy a befecskendezett tüzelőszer mennyiségének növekedése esetén a befecskendezés időtartama is megnövekszik.

A kísérleti célokra szerkesztett alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszernél a tüzelőszert a szívócsőbe fecskendezzük be. A befecskendezést ennél az elrendezésnél a szívóütem alatt kell eszközölni, a felső holtpont után 43—90° forgattyústengely elfordulási szögnek megfelelően.

Az alacsonynyomású benzinbefecskendezésnél jelentős előnyként jelentkezik a motor lágy járása és stabil üresjárása, ami annyit jelent, hogy a karburátoros motor 300 percenkénti fordulatával szemben le lehet csökkenteni a fordulatszámot üresjáratban 150 percenkénti fordulatra.

Kisebb kompresszióviszonyú (6,5 : 1) benzinbefecskendezéses motornál a fogyasztásjavulás karburátoros rendszerhez viszonyítva, részterhelésnél, alacsony fordulatszámnál 18—20%, magasabb fordulatszámnál pedig 10—15% között van.

Teljes terhelésnél a javulás lényegesen kisebb, ugyanis részterhelésnél a javulás nagyrészt annak köszönhető, hogy a rendszer képes hatásosan elégetni a tág határok között változó híg keveréket is.

A befecskendező rendszernél megvan a lehetőség arra, hogy a szokásosnál szegényebb keveréket használjunk és így jobb fajlagos tüzelőszerfogyasztást érjünk el.

Az országúti kísérletek kisebb kompresszióviszonyú motoroknál azt igazolták, hogy :

a) az üresjárás minden üzemi hőfokon kifogástalan volt,

b) a gyorsításnál elmaradtak a karburátoros motornál jól érezhető átmeneti nehézségek,

c) figyelemreméltóan egyenletes volt a motorjárás akkor, amikor kis sebességgel emelkedőre ment a gépkocsi, sőt a motor abban az esetben is egyenletesen járt, amikor a karburátoros motor teljesítménye visszaesett, sőt a motor leállt.

Általában a benzinbefecskendező rendszerrel működő motor simábban jár és teljesítménye nagyobb,

d) a fogyasztáscsökkenés részletterhelésnél jelentős volt, viszont a javulás a sebesség és terhelésnövekedésnél fokozatosan csökkent a karburátoros motorhoz képest.

Az alacsonynyomású benzinbefecskendező rendszerrel végzett kísérletekből általában megállapítható, hogy:

a) a benzinbefecskendezés nem eredményez említésreméltó javulást, ha a motor kompresszióviszonya magas, vagyis ha a motor képes tág határok között változó híg keveréket jó hatásfokkal elégetni.

b) a benzinbefecskendezés kisebb kompresszióviszonyú motoroknál részletterhelésben a fogyasztásban komoly javulást eredményez, minthogy ezzel a rendszerrel képesek vagyunk a motort szegényebb keverékkel is járatni, amiért itt a megtakarítás 10—15% között van.

c) a benzinbefecskendezéses rendszer használata nagyobb teljesítményt eredményez, mert:

1. a légtorok elmaradása miatt tökéletesebb a henger töltése,

2. csökken a tüzelőszer sűrítésével (oktánszám) szemben támasztott igény, ami a jobban elosztott tüzelőszer következménye,

3. hidegebb égőtér, ami azután hígabb keverék használatát engedi meg teljes terhelésnél, túlmelegedés nélkül,

4. magasabb kompresszióviszony használata.

d) a benzinbefecskendezéses rendszerrel felszerelt motorú gépkocsit kellemesebb vezetni, minthogy a motor járása simább, továbbá az erőkifejtés egyenletes és állandó az olyan emelkedőn, amelyeken a karburátoros motor rángatott és a teljesítményt leejtette,

e) jobb az üresjárat,

f) a benzinbefecskendezéses rendszerrel a motor indíthatósága alacsony hőmérsékleten semmivel sem jobb, mint a karburátoros motoré,

g) érzéketlen az égési tér hőmérsékletingadozásaival szemben,

h) magasabb fordulatszámnál rossz a keverékképzés, tehát feltétlenül biztosítani kell, hogy minden alkalommal a gyújtógyertya körül megfelelő keverési arányú (robbanó) keverék képződjék.

IRODALOM

Dr. Trautsch Kálmán: Porlasztók

R. Barrington. E. W. Dowing: Benzinbefecskendezés. Automobil Engineering 1951. évf. máj.-jún. szám.

K. Wiecking, Richard Gebauer: Die Motoren der Personenkraftwagen.

W. Voit, H. Stoll: Benzineinspritzung am Fahrzeug-Ottomotor MTZ. 1952. évf. 9. szám.

G. Sz. Rilejev — P. K. Krüger — V. N. Kazakov — B. I. Vilkevics:

A Diesel-villamosmozdonyok üzeme és a Diesel-vontatás

A könyv részletesen foglalkozik a Diesel-vontatási szolgálat megszervezésével, szervezetével, a Diesel-mozdonyok üzemével, a vontatási szolgálattal kapcsolatos anyagok kezelésével, az anyagellátás megszervezésével és az ezek során használt berendezésekkel. Részletesen taglalja a különféle javítási munkákat, ezek tervezését, megszervezését, valamint kivitelezését. Részletekbemenően ismerteti az egyes javítórészlegek munkáját, a műhelyek típusának, méreteinek meghatározását, a vágányok elrendezési módját és a Diesel-vontatásra való átállással kapcsolatos átépítési munkálatokat. A mű végül az önálló gazdaságos elszámolás, a normamegállapítás és a bérezés kérdéseivel foglalkozik.

A könyv nagy alapossággal és szakszerűséggel ismerteti az élenjáró szovjet műszaki tudomány által bevezetett legkorszerűbb Diesel-vontatási rendszereket. Egyrészről számítások, táblázatok és képletek segítségével ad bőséges anyagot a tárgykörre vonatkozó általános ismeretek megszerzéséhez, másrészről rendkívül gazdag tapasztalati anyagot is nyujt és a legapróbb részletekre kiterjedő gyakorlati útmutatásokkal szolgál. A gazdag ábraanyag a magyar vasúti műszaki dolgozók számára értékes segítséget nyujt majd a Diesel-vontatás további kiépítése terén.

312 oldal 168 ábra Ára kötve: 50.— Ft

A KÖZLEKEDÉSI KIADÓ KIADVÁNYAI KAPHATÓK AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN ÉS AZ ÜZEMI PROPAGANDISTÁKNÁL

A közlekedés és a közlekedési építőipar szakkönyvesboltja:

ERKEL FERENC ÁLLAMI KÖNYVESBOLT

Budapest VII., Lenin-krt 52

Keskeny nyomtávú vasutak felépítményi rendszerének szabványosítása

RETEZÁR JENŐ

A felszabadulás előtt műszaki értelmiségünk szakmai szempontból nagyon keveset foglalkozott a keskeny nyomtávú vasutak felépítményi rendszerével, még kevésbbé annak szabványosításával. A keskeny nyomtávú vasutak tervezései nem állottak egységes irányítás alatt, nem voltak szabatos irányelvek, amelyek a tervezés és építés módját meghatározták volna. Ha akadt is néhány régi előírás, azok részben elavultak, részben csak egyes helyi jelentőségű vasutakra vonatkoztak.

A keskeny nyomtávú vasutakat nyomtáv szempontjából a Magyar Szabványügyi Intézet kiadásában 1943. december havában megjelent MOSZ 2810 számú szabvány szabványosította. A szabvány keskeny nyomtávú vasutakra az 500, 600, 760 és 1000 mm nyomtávot fogadta el és egyidejűleg kimondotta, hogy az ebben nem szereplő nyomtávokkal új vasutat ne építsünk.

A további fejlődés bebizonyította, hogy fenti négy nyomtávra nincs teljes egészében szükség, mert a Magyar Szabványügyi Hivatal kiadásában megjelent MNOSZ 2810 MT. a kisvasúti nyomközre vonatkozóan már csak három nyomközt javasol. A szabványtervezet 600 mm nyomtávú vasutakat bányaüzemekben, erdőgazdaságokban, egyéb külszíni ideiglenes munkavágányokban, 760 mm nyomtávú vasutakat közforgalmú vonalakon, iparvasúti vonalakon, gazdasági vasúti vonalakon, bányaüzemekben, erdőgazdaságokban, 1000 mm nyomtávú vasutakat csak meglévő pályák bővítésénél engedélyez.

Jelenleg számos olyan keskeny nyomtávú vasutat találunk Magyarországon, amelyek a szabványos keskeny nyomtávolságú vasutak nyomtávjától 20, 40, sőt 100 mm nyomtávkülönbségben eltérnek. A különböző nyomtávolságú vasutak mind megannyi akadályai az egységes kiképzésű felépítménynek és gördülő anyagnak.

Ezek előrebocsátása után lássuk, hogy a felépítményi rendszerekben, nevezetesen a sínek, kitérők, vágányátszelések terén mi volt a multban a helyzet, mi a jelenlegi állapot és mire kell törekednünk.

Az Építéstudományi Intézet mérnöki osztálya által összegyüjtött adatok szerint a 600 és 760 mm nyomtávú vasútvonalak építésénél általában 67-féle sínt használtak. A sínek súlya 3,9—23,6 kg/fm között változott. A különféle síneknek azonos folyóméter súly mellett több-kevesebb eltérése van a magasságban, a fejszélességben, a gerincvastagságban, a talpszélességben. Természetesen ezen változatoknak megfelelően más és más a sínszelvény keresztmetszeti területe, modulusa és tehetetlenségi nyomatéka. A sínek hosszában is nagy változat lelhető fel, leggyakoribb hosszak a 6,0—12,0 m közöttiek.

A hengerműveknek ragaszkodása saját, egyéni gyártású sínszelvényükhöz okozta, hogy például az 5 kg/fm súlyú sínt Diósgyőr 21,2 cm^4, Rima 20,7 cm^4 és Resica 31,9 cm^4, a 8 kg/fm súlyút Diósgyőr 46,9 cm^4, Rima 41,1 cm^4 tehetetlenségi nyomaték értékkel állította elő. Ezen összehasonlítást így lehetne folytatni majdnem valamennyi sínrendszerre.

Az Építéstudományi Intézet összegyüjtött adatai szerint a fontosabb kitérők csoportja a 600 mm nyomtávú vasutvonalaknál 25, a 760 mm nyomtávú vasutaknál 15-féle. A kitérők sínrendszere az előbbinél 7—14 kg/fm, az utóbbinál 9,3—23,6 kg/fm között változott. Ezen összegyüjtött adatok azonban korántsem tartalmazzák az összes fellelhető rendszereket.

A kitérőket éppen úgy, mint a sineket a felszabadulás előtt nem azonos elvek szerint készítették. Sokszor teljesen terv nélkül állították elő azokat, valamelyik falusi kovács műhelyében. Még igen előnyös volt, ha valamelyik gyárunkhoz fordultak és ott többé-kevésbbé közelítő, nem pontos műhelytervek szerint gyártották. Az így előállított kitérők természetesen igen nagy eltéréseket mutatnak kivitelben, méretben, hajlásszögben. Minden kitérő előállításával foglalkozó gyárnak vagy vállalatnak meg volt a saját rendszere, melyhez ragaszkodott, minthogy ezt üzleti érdeke megkívánta. Ilyen körülmények között nem lehetett gondolni a kitérők szabványosítására.

A különböző rendszerű és gyártású kitérőknek az a hátrányuk, hogy azokkal nem alakítható ki egységes vágánykapcsolás. Az elavult kitérők cseréje és egyes alkatrészeinek pótlása mindig nagy nehézségbe ütközik és igen gazdaságtalan.

Az előzőkben általában a 600 és 760 mm nyomtávú vasutak sínrendszereit és kitérőit tárgyaltam. Ezen nyomtávú vasútvonalakon kívül azonban, mint az előzőkben láttuk, még számos más keskeny nyomtávú vasútvonal is található Magyarországon. A különböző nyomtávolságú vasutakhoz más és más kitérő rendszerek tartoznak, amelyekre az előző megállapítások ugyancsak érvényesek.

Különböző nyomtávolságú, a szabványostól eltérő vasútvonalakkal, 67-féle különböző sínféleséggel és számos egymástól eltérő kitérőrendszerrel gazdaságosan és egységesen egy tervszerűen dolgozó államban tervezni nem lehet.

A felszabadulás utáni években, amikor országépítésünk hatalmas feladatai nyomán a keskenynyomtávú vasutak tervezése és építése rohamos fejlődésnek indult, tervezőink nagyon érezték a szabványosítás hiányát.

Műszaki értelmiségünk nagy lendülettel látott hozzá a hiányok felszámolásához. A Közlekedés és Postaügyi Minisztérium kiadványaiban 1951. és 1952. években megjelentek a 760 és 600 mm nyomtávolságú vasutak tervezésére és építésére vonatkozó irányelvek. A megjelent irányelvek

egyrészt összegyüjtötték, másrészt egységesítették a tervezésre és építésre vonatkozó alapelveket. A további fejlődést ezzel lehetővé tették.

Az egységesítés terén nagy lépés volt, amikor a Magyar Szabványügyi Hivatal kiadásában 1952. szeptember 3-án hatályba lépett az MNOSZ 2801—52. évi szabvány, amely a keskenyvnyomtávú vasutak síneinek rendszerét szabványosította. Ezen időponttól új sínekként a keskenynyomtávú vasutakhoz csak négyféle: 8, 10, 14 és 18,5 kg/fm súlyú sín szerezhető be. Az eddig használatban levő sínek csak fenntartási célokra használhatók fel. A táblázat értékei $\sigma = 1250$ kg/cm² hajlítófeszültséggel vannak számítva.

A szabványosított sinek jellemzői és a megengedhető keréknyomásai az MNOSZ 2801—52. szabvány szerint:

A sín súly kg/m	A sínszelvény területe F cm²	A keresztmetszeti tényező K cm³	A tehetetlenségi nyomaték I cm⁴	A megengedhető legnagyobb keréknyomás (P) kg-ban							
				500	600	700	800	900	1000	1100	1200
				talpfa távolság mellett (középvonaltól középvonalig)							
8,0	10,18	17,79	53,90	1780	1480	1270	1110	990	890	810	740
10,0	12,78	23,06	77,71	2310	1920	1650	1440	1280	1150	1050	960
14,0	17,82	36,79	146,79	3680	3060	2630	2300	2040	1840	1680	1540
18,5	23,58	70,91	311,78	7090	5910	5070	4430	3940	3550	3220	2950

A megengedhető legnagyobb keréknyomás kg-ban a következő képlet szerint számítható:

$$P = \frac{4 \cdot K \cdot \sigma}{L}$$

ahol σ a hajlítófeszültség kg/cm²-ben
K a sín keresztmetszeti tényezője cm³-ben és
L a talpfák középvonalának egymástól való távolsága cm-ben.

A keskeny nyomtávú vasutak síneinek szabványosításával egyidejűleg szabványosíttattak a hevederek MNOSZ 2802-52, a hevedercsavarok MNOSZ 2803-52, az alátétlemezek MNOSZ 2804-52 és a sínszegek MNOSZ 2806-52 számok alatt.

A kitérők és vágányátszelések szabványosítása ezideig még nem történt meg. Az Út-, Vasúttervező Vállalat vasút tervezéseinél minduntalan felmerült annak a szükségessége, hogy a hiányzó kitérők és vágányátszelések műhelyterveit külső szakértők bevonásával terveztessék meg. A külső szakértők által készített tervek azonban nem azonos irányelvek szerint készültek. A fokozódó igények kielégítése és az egységes tervek kialakítása végett az UVATERV 1952. decemberében felépítmény szerkesztési csoportot szervezett.

A felépítmény szerkesztési csoport főleg a keskeny nyomtávú vasutak kitérőinek és vágányátszeléseinek tervezésével foglalkozik. A kialakított főbb rendszereket a továbbiakban ismertetem.

Az 1000 mm nyomtávú vasutakhoz 18,5 kg-os sínrendszerben tervezett egyszerű kitérőt az 1. ábra tünteti fel, a váltó és keresztezés között 65 m ívsugárral és 8°40′ hajlásszöggel.

A 760 mm nyomtávú vasutakhoz azonos geometriával tervezett egyszerű kitérőt a 18,5, 14, 10 és 8 kg-os sínrendszerekhez, a váltó és keresztezés között 80 m ívsugárral és 7°15′ hajlásszöggel a 2. ábra tünteti fel.

A 2. ábrán feltüntetett kitérővel megtervezett 2 α lyrát 14°30′ szögű anyagvágánnyal a 3. ábra tünteti fel. A lyra valamennyi közbenső kitérője azonos a 2. ábrán feltüntetett kitérővel, a bejárati kitérő és a lyra befejező kitérője egy rövidített kitérő, amely a közbenső kitérőktől csak abban különbözik, hogy a keresztezés utáni csatlakozó sínek és a keresztezés melletti tősínek 497 mm-rel rövidebbek.

Az egységes kitérővel megtervezett 4 α-s lyrát a 4. ábra tünteti fel.

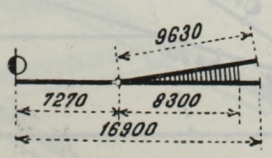
A 4 α-s lyránál ugyancsak alkalmazhatók a 18,5, 14, 10 és 8 kg-os sínekkel szerkesztett kitérők. Az 1 jelű kitérők tengelyábrái azonosak a 2. ábrán feltüntetett kitérőével. A 2. és 3 jelű rövidített kitérők az 1. jelű kitérőtől csak abban különböznek, hogy a keresztezés utáni csatlakozó sínek és a keresztezés melletti tősínek 497, illetve 229 mm-rel rövidebbek.

Az UVATERV felépítmény szerkesztési csoportja 1954. évi tervébe felvette a 14 kg-os sínrendszerhez, 7° 15′ szögű hajlással angol és fél angol kitérőnek a tervezését is.

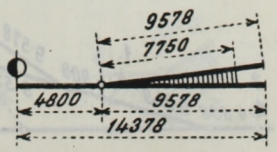
A 760 mm nyomtávú vasutak főleg gazdasági és erdei vasutakként épülnek. Kormányunk egyik fő célkitűzése a mezőgazdaság fejlesztése és ennek keretében a gazdasági vasutak építése. Így igen nagy fontossága van annak, hogy vágányhálózatunk nagy mértékű kibővítése már egységes elvek szerint történjék.

A 600 mm nyomtávú vasutakat főleg a bányák használják. Ezért ezek kitérőit aszerint, hogy külszínen, vagy bányában helyezik el, háromféle sugárral gyártják.

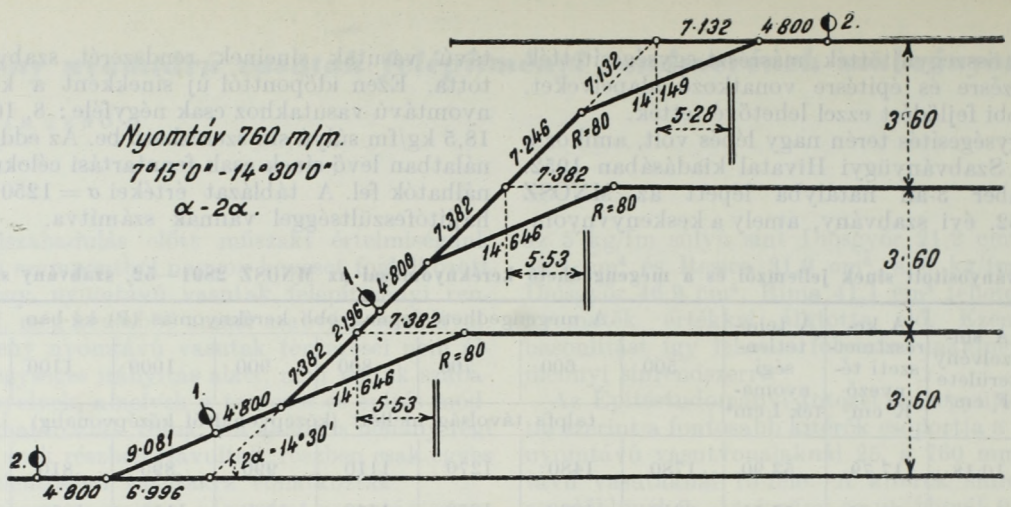
A külszíni kitérők 18,5 és 14 kg-os sínrendszerrel 35 m sugárral, 8°40′ keresztezési szöggel



1. ábra



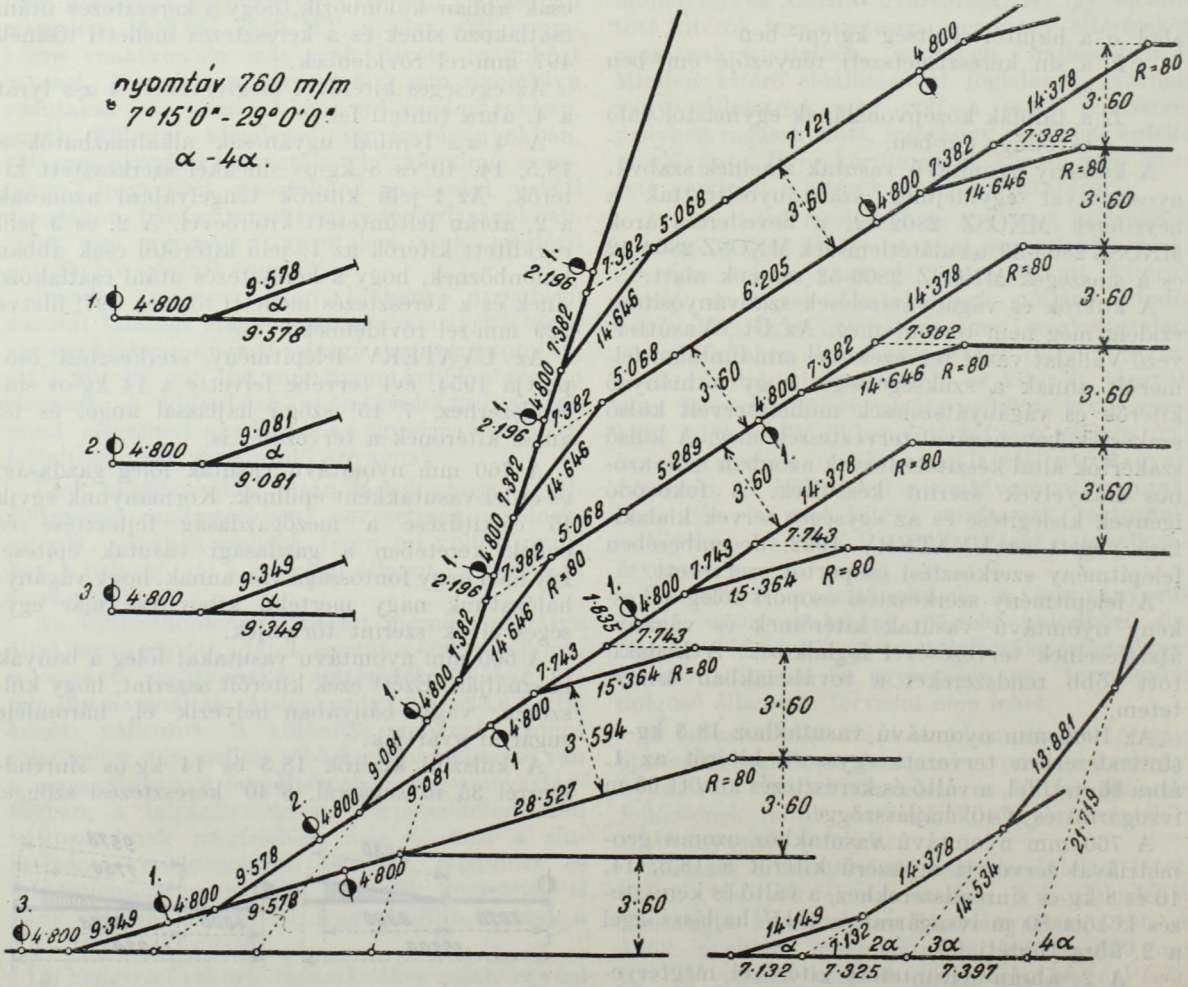
2. ábra



3. ábra

(5. ábra) a bányában bent fekvő kitérők 14 és 10 kg-os sínrendszerrel 20 m sugárral 11°18' 35,7'' keresztezési szöggel (6. ábra), továbbá 5 m sugárral 24°26'38'' keresztezési szöggel (7. ábra) szerkesztettek.

A 600 mm nyomtávú vasutakhoz Magyarországon először tervezett angol kitérő tengely ábráját a 8. ábra tünteti fel. A kitérő tervezését komlói bányánk nagy külszíni üzeme tette szükségessé. Az angol kitérő, mivel a 18,5 kg-os sínek gyártása még nem indult meg, 23,6 kg-os sínrendszerben és az itt megkívánt kis vágánytengelytávolság miatt (1,80 m) 7°15' hajlásszöggel lett kialakítva.



4. ábra

Mint különlegességet említem meg az UVATERV felépítmény szerkesztési csoport elkészített háromágú (kettős) kitérő tervét. A kitérő 14 és 10 kg-os sínrendszerben 11°18′35,7″ hajlásszöggel készült. Tervezési vázlatát és képét a 9. és 10. ábrák tüntetik fel. Az alkalmazott ívsugár 20 m. A kitérők főpont távolsága és teljes hossza azonos a 6. ábrán feltüntetett egyszerű kitérővel. Ezen adatok betartásával a háromágú kitérő a már legyártott és beépített azonos méretekkel bíró egyszerű kitérő helyére beépíthető.

A háromágú (kettős) kitérő a fővágányból jobb és balirányú eltérést tesz lehetővé. Kialakítása igen nehézkes, mivel két-két csúcssín egymás mellett helyezkedik el.

Az irodalom igen keveset foglalkozik a háromágú kitérő kialakításával, ezért nem lesz érdektelen röviden erről megemlékezni.

A váltó két hosszlemezen nyugszik, amelyek közül a váltóállító készülékek oldalára esőt két helyen, az átellenbe esőt egy helyen kell behajlítani a váltóállító rudazatok részére. A csúcssínek alátámasztására a hosszlemezekre sínszékeket helyeztünk.

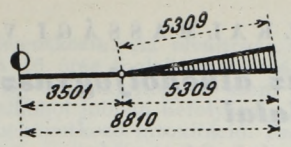
A csúcssínek hossza különböző, mert az egyenes csúcssínt az íves csúcssín felé eső oldalán is meg kell munkálni, az íves csúcssínnek tehát rövidebbnek kell lennie, különben az egyenes csúcssínt túlságosan meg kellene gyöngíteni. Még így, különböző hosszú csúcssínek alkalmazásával is az íves csúcssínt ferde talppal kellett kialakítani, hogy ezáltal az egyenes csúcssín részére talpat kapjunk azon a szakaszon, ahol az már terhelést hord.

A tősínek a kitérő teljes hosszában egy darabból készültek. A tősíneket a belső oldalukon sínszékek, a külső oldalon szorító lemezek fogják a hosszlemezhez.

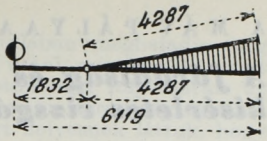
A gyökkötés forgócsapos. A csúcssíneket nyergek fogják le, az íves csúcssín belső oldalán ezenkívül egy különleges leszorító lemez is szükséges.

Keresztezés három van, két egyenes és egy íves. Az egyenes keresztezések azonosak az egyszerű kitérő keresztezésével. Az íves keresztezést csúcsbetéttel terveztük. A keresztezéseket leszorító lemezek kapcsolják a hosszlemezhez.

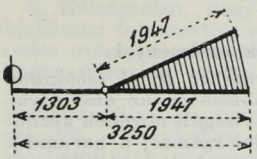
Közbenső vágányrész tulajdonképpen csak egyenesirányban van a gyökkötés és az egyenes keresztezés könyöksínjei között, mert az íves irányokban a gyök utáni pályasín már az íves keresztezés könyöksínje. A kitérő szabványos sínekből, szabványos alátétlemezekkel, sínszeges lefogással készült.



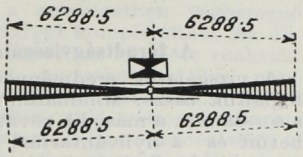
5. ábra



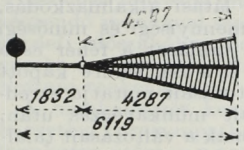
6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra

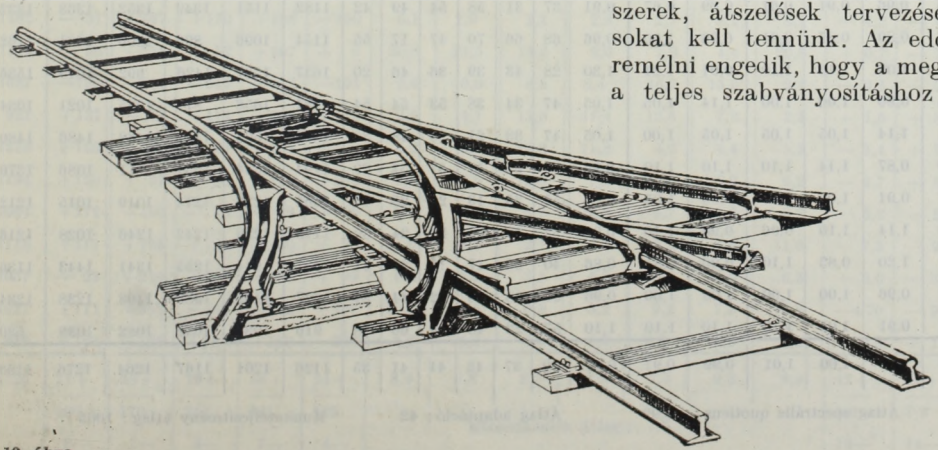
A 14 és 10 kg-os sínrendszerben 33°41′24″ hajlásszöggel, a váltó és keresztezés között 5 m ívsugárral tervezett kitérőt a 11. ábra tünteti fel.

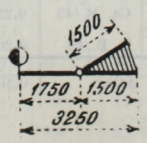
A keskeny nyomtávú vasutakhoz tartozó vágányátszeléseket még nem sikerült egységesíteni. Ennek elkészítését az UVATERV 1954. évi tervébe irányozta elő.

Előirányozta továbbá a szabványosított sínrendszerekre egy 7°15′-nél lényegesen nagyobb keresztezési szögű kitérő típus kialakítását, valamint a 7°15′-keresztezési szögű angol és félangol kitérők tervezését 14 kg-os sínrendszerre.

Tervezőinket erről a helyről is felkérem, hogy vonal és állomás tervezéseiknél a vágányátszeléseket lehetőleg kerüljék. Elkerülhetetlen esetben vágányátszeléseiket úgy alakítsák ki, hogy a tervezet 30°,45°,60° vagy 70°-os kiképzéssel létesüljön. Nem kívánatos, hogy sokféle rendszer kerüljön forgalomba, mert a pótlás és beszerzés szabványos rendszer kialakítása esetén sokkal könnyebb és gazdaságosabb lesz.

A fentiek alapján láthatjuk, hogy a keskeny nyomtávú vasutak felépítményi rendszerének szabványosítása terén, nevezetesen a kitérő rendszerek, átszelések tervezése vonalán még igen sokat kell tennünk. Az eddig elért eredmények remélni engedik, hogy a megkezdett úton haladva a teljes szabványosításhoz közelebb jutunk.


10. ábra



11. ábra

A fáradtság és az alkoholfogyasztás hatásainak kísérletes vizsgálatai

DR. HORVÁTH LÁSZLÓ GÁBOR

(2. közlemény)

A fáradtságvizsgálatok eredményei

A vizsgálatok eredményeit az *A*, *B*, *C táblázaton* foglaltuk össze. Mindhárom táblázaton az első rovat a sorszámot, a második rovat a vizsgált nevének kezdőbetűit és a nyilvántartási oldal számát, a harmadik rovat a vér alkoholtartalmát megterhelés után 20 perc múlva, a negyedik rovat pedig a vér alkoholtartalmát 40 perc múlva tünteti ki.

Az *A. táblázat* a színlátás és a látási alkalmazkodás, továbbá a munkateljesítmény mennyiségi és minőségi változásaival foglalkozik. A *B.* táblázat a fehér és a vörös, a *C. táblázat* pedig a zöld és a kék színre kapott reakcióidőket, illetőleg azok változásait mutatja ezredmásodpercekben a már tárgyalt munkavégzés után.

1. Az *A. táblázaton* a színlátásnak a változásait találjuk megfelelő munkavégzés után. A középnormális színlátás 0,90 és 1,1 értékek között mozog. Ha az értékek a 0 felé tolódnak el, akkor a vizsgált egyén színlátása a vörös szín gyengülése (protanomália), ha pedig a végtelen felé mozdul el, akkor a zöldszín gyengülése felé (deuteranomália) tolódott el. Ez az eltolódás a gyakorlati élet számára annyit jelent, hogy a *deuteranomális* hamarabb téveszti el a zöld színt, a *protanomális* pedig a vörös színt a rendőrlámpa sárga színével.

A színlátási hányados *általában a közép normális* érték, közelebbről 1.— körül mozog. Az első 12 órás foglalkoztatottság után alig változik, 16 óra után azonban váratlanul 0,97-re száll alá. Ez az átlagérték azonban nem fejezi ki pontosan a színlátás változását, mert a vizsgáltak közül 14-nél a *deuteranomália*, 11-nél pedig a *protanomália* felé történt az eltolódás, ez utóbbi pedig sokkal erőteljesebb volt (lásd : 10, 11, 14, 15!

Gépkocsivezetők fáradtság- és alkoholhatásra

Sorszám	A vizsgált személy névbetűi és sorszáma	Widmark-érték megterh. után 20 p. mulva	Widmark-érték megterh. után 40 p. mulva	Látásérzékelés												A végzett munka					
				Színlátás : spectrális quotiens						Látási adaptáció másodpercekben						munkateljesítmény					
				0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás
				órai szolgálat után						órai szolgálat után						órai szolgálat után					
1.	V. I./54	0,40	0,51	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00	0,87	37	29	36	22	37	14	1321	956	1051	1207	1134	1214
2.	P. I./56	0,24	0,43	0,91	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	50	31	29	51	51	28	1040	1412	1094	1304	1337	1070
3.	Cs. Gy./39	0,29	0,49	1,05	1,05	1,10	1,05	1,00	0,71	46	41	96	76	27	54	818	936	1114	1198	1223	852
4.	R. G./37	0,25	0,50	0,91	0,87	0,87	0,96	0,96	0,83	65	76	84	80	82	53	1014	1256	1059	1279	1435	1228
5.	B. J./81	0,38	0,61	1,03	1,03	1,00	1,00	1,00	1,30	57	24	65	31	31	33	1246	1419	1130	1322	1086	1304
6.	V. F./69	0,30	0,64	0,79	0,79	0,90	0,77	1,00	1,00	53	24	44	15	37	25	1024	1375	1296	1498	1430	1352
7.	E. T./95	0,38	0,67	0,96	0,96	1,07	1,00	1,00	0,92	53	44	41	28	32	42	913	1150	1134	1278	1361	966
8.	B. F./97	0,41	0,88	1,00	1,00	0,95	1,16	1,05	1,00	51	36	81	33	23	29	1089	1240	1195	1338	1666	1116
9.	B. J./42	0,14	0,40	1,05	1,05	1,30	1,25	0,95	1,05	39	16	38	37	36	48	1112	1072	1357	1323	1405	1172
10.	D. S./47	0,27	0,37	1,00	1,00	1,10	1,00	0,77	0,91	43	17	22	34	31	18	998	1100	1151	1250	1418	1150
11.	F. J./48	0,44	0,57	1,00	1,00	1,05	1,05	0,77	1,00	50	52	54	38	38	19	1045	1128	1064	1440	1326	1150
12.	TNK/112	0,22	0,37	1,14	1,14	1,20	1,05	1,10	1,15	37	25	44	26	47	19	1505	1094	869	1399	1206	1599
13.	K. K./113	0,22	0,34	1,14	1,14	0,94	0,87	0,96	0,85	58	66	47	43	42	33	1362	1129	850	1160	1489	1217
14.	K. J./114	0,29	0,38	1,10	1,10	0,91	0,91	0,79	0,76	41	32	34	48	40	31	1042	1462	1427	1275	1371	1213
15.	F. Gy./38	0,24	0,56	0,96	0,91	0,61	0,69	0,67	0.91	37	31	58	54	49	42	1182	1151	1349	1352	1368	1332
16.	D. L./62	0,30	0,47	0,89	0,87	0,91	0,96	1,00	0,96	68	66	70	47	17	55	1154	1096	896	1206	1261	1162
17.	B. Gy./63	0,27	0,59	1,09	1,13	1,10	0,91	1,21	1,30	28	43	39	36	46	20	1637	1507	1426	992	1019	1536
18.	K. A./73	0,34	0,54	0,96	1,00	1,00	1,14	1,05	1,05	47	34	38	53	54	54	921	1058	877	1035	1021	1034
19.	L. S. 75	0,22	0,41	1,14	1,05	1,05	1,05	1,00	1,05	47	33	21	28	48	39	1378	1503	1452	1462	1486	1480
20.	V. J./56	0,36	0,49	0,87	1,14	1,10	1,10	1,10	0,96	70	21	17	57	54	29	1194	1344	1251	1111	1086	1370
21.	K. J./77	0,51	0,57	0,91	1,00	1,00	1,05	1,05	0,86	51	35	13	26	25	38	1064	1236	1214	1019	1015	1212
22.	I. J./78	0,28	0,60	1,14	1,10	0,96	0,96	1,10	0,91	52	32	27	28	24	39	1118	1229	1243	1246	1028	1216
23.	F. B./41	0,25	0,33	1,20	0,83	1,10	0,96	0,81	0,86	40	60	17	18	39	31	1037	944	1255	1341	1443	1136
24.	Cs. M./43	0,22	0,37	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	50	48	20	42	44	31	1027	1198	1380	1493	1238	1234
25.	S. B./40	0,20	0,37	0,91	1,05	1,10	1,10	1,10	1,10	57	23	40	74	66	58	916	1039	1042	1082	1039	530
	Átlag ...	0,30	0,50	1,00	1,00	1,01	0,99	0,97	0,97	49	37	43	41	41	35	1126	1201	1167	1264	1276	1193

Átlag spectrális quotiens : 0,99 Átlag adaptáció : 42 Munkateljesítmény átlag : 1005

22! 23! sorszámú vizsgálati személyek adatait), ennélfogva tehát jellemzőbbek és kifejezettebbek, mint a többiek. Különösen az F. Gy. (38-nál 15) módosul hátrányosan a színlátás, akinél a középnormális trichromásiáról egészen a protanomália felső határáig esett vissza a vörös szín érzékelésének képessége 16 órai szolgálat után.

A színlátásérzékenység csökkenésében a következő törvényszerűségeket találtuk:

8 órai szolgálat után 24%-nál nagyobb mértékű az eltolódás (deviátio) (4, 7, 8!, 12!, 15!, 20!) mindkét irányban, míg 4 órai szolgálat után csak egynél (23!).

A 12-ik órában e jelenségek fokozódnak és 16 óra után a legkifejezettebbek. Nagy százalékuknál (76%) a színlátás nagyjából változatlan, de 16%-uknál a vörös, 8%-uknál pedig a zöld szín iránti érzékenység gyengült.

Ezek után már érdekelt, hogy a közlekedési dolgozók közt szinte általánossá vált (½ dcl. rum) alkohol miként változtatja meg a színlátást? *Feltűnő*, hogy a fáradtsági adatokhoz képest a színlátási hányados sokkal erőteljesebben változik, mint a fáradtság, illetve a foglalkoztatottság hatására. Pedig az adagolt alkohol csekély mennyiségű! A tapasztaltak oka kétségtelenül az *alkohol sejtméreg jellegében* (központi idegrendszer!) rejlik.

Ez a kifejezettebb alkoholos színlátásgyengülés 48%-nál a vörös, 24%-nál pedig a zöld szín felfogásnál jelentkezik. Az elváltozás általában meghaladja még a 16 órás foglalkoztatottság utáni mértékét is, mert úgy látszik, hogy a szem fotokémiai folyamatait az alkohol jobban befolyásolja, mint a fáradtság nyomán bekövetkező intoxitáció. Ezért helyesnek láttuk, hogy ezt a problémát kiterjedtebb vizsgálatokkal továbbelemezzük. Erről tanulmányunk későbbi fejezeteiben még részletesebben megemlékezünk.

2. Kétségtelen, hogy a szervezetben végbemenő biokémiai folyamatok rendkívül komplikáltak. Az ébredés utáni (vagotoniás) állapotban létrejött reakciók kedvezőtlenebb eredményt mutathatnak ki, mint *munkavégzés közbeniek*. Az is tagadhatatlan, hogy a pszichés tényezők (munkához való viszony, akarati szándék, a munkához való nehéz hozzákezdés stb.) is meghamisítják a fiziológiai vizsgálatok eredményeit. Statisztikai kiértékelésüknél tehát ezeket is tekintetbe kell vennünk, ha helyes eredményre kívánunk jutni. A pszichés tényezők (nem teljes akarati megfeszítés a végzendő munkával szemben stb.) különösen a munka kezdeti időszakában befolyásolhatják mind a végzett munka mennyiségét és minőségét, mind pedig a kapott élettani reakciókat.

A munkavégzés kezdeti szakában fellépő (pszichés és esetleg parasympathicotoniás) tényezők az első négy munkaóra után — a tapasztalatok szerint — eltűnnek. Ezért tehát mind a két kapott vizsgálati értéket figye-

létrejött pszichofiziológiai elváltozásai *A) táblázat*

A végzett munka						A végzett munka						A végzett munka					
munkateljesítmény változás						Hibaszázalék						Hibaszázalék változás					
0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás
órai szolgálat után						órai szolgálat után						órai szolgálat után					
1321	—365	—271	—114	—187	—107	1,1	11,2	15,6	3,8	14,3	6,1	1,1	+10,1	+14,5	+ 2,7	+13,2	+ 5,0
1040	+372	+ 54	+264	+297	+ 30	6,1	7,8	10,3	2,6	3,5	3,9	6,1	+ 1,7	+ 4,2	— 3,5	— 2,6	— 2,2
818	+118	+296	+380	+405	+ 34	8,8	13,9	8,2	4,4	1,4	6,8	8,8	+ 5,1	— 0,6	— 4,4	— 7,4	— 2,0
1014	+242	+ 45	+265	+421	+214	8,5	19,0	23,0	8,0	9,2	8,7	8,5	+10,5	+14,5	— 0,5	+ 0,7	+ 0,2
1246	+173	—116	+ 76	—160	+ 58	1,3	0,3	10,6	1,2	11,0	3,5	1,3	— 1,0	+ 9,3	— 0,1	+ 9,7	+ 2,2
1024	+351	+272	+474	+406	+328	15,5	0,3	2,4	2,0	28,5	9,7	15,5	—15,2	—13,1	—13,5	+13,0	— 5,8
913	+237	+221	+365	+448	+ 53	3,5	1,4	3,1	1,2	0,6	5,2	3,5	— 2,1	— 0,4	— 2,3	— 2,9	+ 2,7
1089	+151	+106	+249	+577	+ 27	7,9	8,8	7,5	1,5	0,2	11,1	7,9	+ 0,9	— 0,4	— 6,4	— 7,7	+ 3,1
1112	— 40	+245	+211	+293	+ 60	10,7	13,6	1,2	10,0	2,0	6,1	10,7	+29,0	— 9,5	— 0,7	— 8,7	— 4,6
998	+102	+153	+252	+420	+152	6,1	2,4	6,9	1,7	1,1	4,4	6,1	— 3,7	+ 0,8	— 4,4	— 5,0	— 1,7
1045	+ 83	+ 19	+395	+281	+105	31,6	30,5	12,9	3,1	6,8	24,2	31,6	— 1,1	—18,7	—28,5	—24,8	— 7,4
1505	—411	—636	—106	—299	+ 94	3,4	16,4	18,6	3,6	23,2	25,7	3,4	+13,0	+15,2	+ 0,2	+19,8	+22,3
1362	—233	—512	—220	+127	—145	1,8	6,1	8,9	2,4	1,2	9,3	1,8	+ 4,3	+ 7,1	+ 0,6	— 0,6	+ 7,5
1042	+420	+385	+233	+329	+471	20,5	1,6	2,1	4,0	2,0	23,9	20,5	—18,9	—18,4	—16,5	—18,5	+ 3,4
1182	— 31	+167	+170	+186	+150	6,1	1,9	2,1	2,3	2,7	8,1	6,1	— 4,2	— 4,0	— 3,8	— 3,4	+ 2,0
1154	— 58	—258	+ 52	+107	+ 8	20,8	21,5	13,2	3,0	1,2	4,4	20,8	+ 0,7	— 7,6	—17,8	—19,6	—16,4
1637	—130	—211	—645	—618	—101	9,4	9,0	8,5	8,4	16,7	15,6	9,4	— 0,4	— 0,9	— 1,0	+ 7,3	+ 6,2
921	+137	— 44	+114	+100	+113	2,5	4,1	11,0	11,4	12,6	7,2	2,5	+ 1,6	+ 8,5	+ 8,9	+10,1	+ 4,7
1378	+125	+ 74	+ 84	+108	+102	5,3	3,9	12,6	11,8	4,9	4,4	5,3	— 1,4	+ 7,3	+ 6,5	— 0,4	— 0,9
1194	+150	+ 57	— 83	—108	+176	9,2	5,5	12,6	7,8	11,5	5,9	9,2	— 3,7	+ 3,4	— 6,4	+ 2,4	— 3,3
1064	+172	+150	— 45	— 49	+148	8,7	3,5	6,7	0,8	4,7	4,7	8,7	— 5,2	— 2,0	— 7,9	— 4,0	— 4,0
1118	+111	+125	+128	— 90	+ 98	11,6	4,3	2,1	4,7	5,2	4,6	11,6	— 7,3	— 9,5	— 6,9	— 6,4	— 7,0
1037	— 93	+218	+304	+406	+ 99	6,3	13,5	3,1	4,2	0,8	8,6	6,3	+ 8,0	— 3,2	— 2,1	— 5,5	+ 2,3
1027	+171	+353	+466	+212	+207	10,2	5,5	0,5	3,2	9,7	7,5	10,2	—4,70	— 9,7	— 7,0	— 0,5	— 2,7
916	+123	+126	+166	+123	—386	6,2	16,0	8,0	6,0	7,6	11,3	6,2	+ 9,8	+ 1,8	— 0,2	+ 1,4	+ 5,1
1126	17+	13+	19+	18+	21+	8,9	8,8	8,5	4,3	7,3	9,3	8,9	12+	11+	5+	9+	13+
	190	170	244	291	115								5,6	7,9	3,8	8,6	5,1
								Hibaszázalék átlag: 7,5									
	8—	7—	6—	7—	4—								13—	14—	20—	16—	12—
	170	292	187	215	184								5,3	7,0	6,6	7,3	4,8

lembe kell vennünk. Sőt a négyórás vizsgálatoknak bizonyos szempontból még nagyobb jelentőséget is kell tulajdonítanunk, mégpedig abból a szempontból, hogy az egyén a munkakezdéssel járó élettani nehézségeket akarati megfeszítéssel legyőzi, sőt úgylátszik, hogy szervélettanilag is kedvezőbb helyzetbe jut.

Ezt látjuk egyrészt a szem látásalkalmazkodásánál, másrészt a munkateljesítménynek az *első 4 órai munkavégzés utáni javulásában.*

A látásalkalmazkodásnak a 4 órás munkavégzés nyomán bekövetkezett javulása 49 másodpercről 39 másodpercre esett vissza. A szemnek ezt a megjavult alkalmazkodási funkcióját 72% mutatta fel, 8 órai munkavégzés után ez a 0 órához viszonyított javulás még 68%-nál fennáll. Ha kiinduló pontnak a kedvezőbb 4 órai munkavégzés utáni állapotát vesszük, akkor a vizsgáltak 52%-ánál egyenletes adaptációidő-emelkedést találunk, mint elfáradási folyamatot, tehát ezeknél a *munkaidő* és a *végzett munkával járó intoxikáció* (mérgező anyagok felhalmozódása a szervezetben) egyenletesen és *hátrányosan* befolyásolja a látást, míg a többiek alkalmazkodási idejénél ingadozásokat találunk, azonban ezek az eltérések a többség által felmutatott alaptörvényszerűséget lényegesen nem változtatják meg, amint azt az összesítésnek átlagalkalmazkodási idői kimutatják. Ezek szerint a 4 órás munkavégzés utáni 37 másodperces adaptációs idő 8 órai munka után 43, 12 óra után 41, és 16 óra után ugyancsak 41 másodperccel jelentkezik.

Ha a munkavégzés után beállott látásalkalmazkodási időátlagokat összehasonlítjuk az alkoholterhelés alatti időértékekkel, élesen szembetűnik az alkoholnak a szem alkalmazkodására gyakorolt kedvező hatása. Az alkoholterhelés a 0 órás munkavégzés utáni (pihent) állapotban történt. Feltűnő, hogy a javulás 84%-uknál található meg és hogy az igen nagy mértékű. Az alkoholnak a látás alkalmazkodásában mutatkozó kedvező hatása agykérgi izgalomnak tudható be és a javulás 49 másodpercről 35 másodpercre való csökkenésben (57%-on) jelentkezik.

3. Az akarati tényezők szerepét kell keresnünk a munkateljesítmények mennyiségi és minőségi értékelésénél tapasztalt jelenségekben. A munkaidő kezdetén viszonylag legalacsonyabb a munkateljesítmény és legrosszabb a munka minősége. Okára már rámutattunk : hiányzik a munkalendület, csekély erősségű az akarati bevetés (Arbeitseinsatz). A 4-ik munkaóra után már teljesítményemelkedést találunk, tehát ugyanazt a javulást, mint a látás alkalmazkodásánál. Úgy látszik, hogy a 4 órás gépkocsivezetés igen kedvező élettani feltételek mellett történik : a csekély mértékben javuló munkaminőség mellett emelkedik a munka teljesítménye (1126 egységről 1201-re). 8 órai munka után a minőség kisebb javulása mellett a 4 órai munkához viszonyítva már bekövetkezik a teljesítmény csökkenése, tehát az az állapot, amidőn a dolgozó tudatában már jelentkezik az elfáradásérzés és ez ellen erejének és akaratának a megfeszítésével védekezik. A fokozottabb akarati megfeszítés nemcsak emeli a 12-ik óra teljesítményét, hanem erősen javítja a munka minőségét is. Ez a minőségi javulás jelentős : 8,9%-ról 4,3%-ra esik vissza a téves cselekvések száma.

A 12-ik óra után a *fáradtság* már *határozottan érezteti hatását.* A nagyobb akarati megfeszítés hatása alatt emelkedik ugyan még a teljesítmény, azonban minősége már fokozottan romlik : a dolgozó fokozottabb erőfeszítése sem képes már a 16-ik órában jelentkező fáradtsághatást kiküszöbölni.

A 12-ik munkaóráig emelkedő és javuló munkateljesítményt azonban csak egy csoportjuk, mégpedig a nagyobbik számú tudta felmutatni. *Negyedrészüknek* a viselkedésformája ezzel teljesen ellenkező volt : *itt a munkaórák teltével arányosan csökken és romlik a végzett munka.* A munkateljesítmény lényegtelen emelkedése mellett e csoport 44%-ánál már a 8-ik munkaóra után *felbomlik* a mozgások összerendezettsége (lásd : 1, 2, 4!, 5!, 6!, 12!, 13, 18!, 19!, 20, 21 számú vizsgáltakat). Ezek 28%-ánál (a felkiáltójeleseknél) pedig a közlekedés biztonsága szempontjából aggályos, *üzemveszélyes mértékben.*

A *kis mértékű alkoholterhelésnél* hasonlóképen *nagyobb a cselekvések hibaszázaléka* csekély mértékű teljesítményemelkedés mellett. Ezt a teljesítményromlást 52%-uk felmutatta, de üzemveszélyes mértékben csak 12%-uk az elfáradtak 28%-ával szemben. Természetesen ezzel nem azt akarjuk mondani, hogy az alkoholfogyasztás kevésbbé veszélyes a *közlekedés biztonságára. Ellenkezően az alkoholnak már igen kis mértékű fogyasztása* a vizsgáltak 12%-ánál ugyanolyan *tüneteket* okozott, mint a 16 óra utáni *elfáradás.* Viszont az a jelenség, hogy némelyiknél az alkoholterhelés után kisebb mértékben javult a mozdulatok precíz kivitele, az alkoholélvezés következménye pontosabb elemzésének szükségességét vetette fel.

Összehasonlítva a különféle munkaidő alatt végzett gépkocsivezetői munka mennyiségi és minőségi változásait az alkoholterhelés utáni eredményekkel, a következő szempontok lépnek előtérbe :

4 órai munka után 68%-nál emelkedik a munkateljesítmény, átlagosan 190 munkaegységgel, 32%-nál pedig csökken 170 munkaegységgel, 48%-nál emelkedik a téves cselekvések száma 5,6%-kal, míg 52%-nál javul 5,3%-kal a 0 órai munkateljesítmény megfelelő elemeihez viszonyítva.

8 órai munkateljesítmény után már 72%-ban találunk teljesítményemelkedést (170 munkaegységgel, viszonylag tehát csökkent a teljesítmény mennyiségének átlaga), 28%-nál visszaesett a végzett munkaegységek száma mégpedig kiemelkedő számaránnyal, viszont 56%-nál javult a munka mennyisége (7%-kal), 44%-nál pedig rosszabbodott (7,9%-kal).

A munkateljesítmény csökkenése nemcsak százalékosan, hanem munkaegységet tekintve is a 8 és a 16 órai munka után érte el a legmélyebb pontot. A 12 órai munkaidő után 76%-nál emelkedett 244 munkaegységátlaggal a végzett munka és 24%-nál csökkent 187 munkaegységátlaggal és egyben 80%-nál javult a munka 6,6%-kal, 20 %-nál pedig rosszabbodott 3,8%-kal. A 12 órai munka egyben már a végét is jelenti a teljesítmény mennyiségi és minőségi fokozásának is, amennyiben a 16-ik munkaóra után már 36%-nál 8,6%-kal emelkedik a hibaszázalék a 0 órai téves cselekvések százalékszámához, 8,9-hez képest, vagyis e 36%-nál a téves cselekvések száma eléri a 17,5%-ot. Ugyanekkor 16 órai munka után 28%-nál az eredeti munkaegységnél 215 munkaegységgel kevesebb a teljesítmény, bár 72% még mindig tudja fokozni a munkateljesítmény mennyiségét, a minőség már említett leromlása mellett.

Alkoholhatásra a munkateljesítmény 48%-nál emelkedik és 52%-nál 5,1%-kal *romlik* a munkateljesítmény. Ez körülbelül 6—8 órai munkavégzésnek felel meg. Feltűnő azonban az, hogy 48%-uknál javult a munka minősége, ezért ezeknek a körülményeknek a tisztázása szélesebb körű vizsgálódást kívánt, mert a vizsgált dolgozókkal végzett vizsgálataink arra világítottak rá, hogy a pszichofiziológiai reakciók létrejötténél különbséget kell tennünk azok között, akik rendszeresen fogyasztanak alkoholt és azok között, akik az alkohol élvezetétől tartózkodnak. A rendszeres alkoholfogyasztás ugyanis befolyásolja a szervezet egész háztartását és a szervezet háztartási egyensúlya az alkoholfogyasztónál csak akkor áll helyre, ha az egyén megfelelő mennyiségű alkoholt fogyasztott. Erre tehát még később vissza kell térnünk.

4. A *B* és *C táblázatok* a gépkocsivezetői szolgálat egyik fontos követelményével, a reakcióidők változásaival foglalkoznak. Az időértékek szigmákban, ezredmásodpercekben vannak kifejezve és az összátlagok közeleső értékei azt mutatják, hogy a vasúti jelzők színei (a reakcióidők mérése ugyanis ezekkel a színekkel történik) pszichofiziológiai szempontból *jól vannak megválasztva, mert azonos fényerejű színes inger adagolása mellett azonos reakcióidő átlagokat kaptunk.*

A reakcióidők átlagértékei azt mutatják, hogy a *szolgálati idők emelkedése egyenes arányban van a reakcióidő meghosszabbodásával.* Vagyis a fáradtság a *reakcióidő megnyúlását idézi elő.* Emellett a reakcióidő átlag megnyúlása eléggé általános, amennyiben a megvizsgáltak 80%-ánál jelentkezett. A reakcióidők megnyúlásának átlagideje egyben a szolgálati órák számával is emelkedik. Leghosszabb a fehér és a vörös színekre, valamivel

B) táblázat

A gépkocsivezetők fáradtság és alkoholhatásra létrejött pszichofiziológiai elváltozásai

Sorszám	A vizsgált személy névbetűi és sorszáma	Widmark-érték megterh. után 20 p. múlva	Widmark-érték megterh. után 40 p. múlva	A reagálási idő változásai a különféle színekre																							
				A fehér szín reakciós ideje ezred másodpercben												A vörös szín reakciós ideje ezred másodpercben											
				0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alkohol hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alkohol hatás
				órás szolgálat után						órás szolgálat után						órás szolgálat után						órás szolgálat után					
1.	V. I./54	0,40	0,51	240	371	260	388	251	238	240	+131	+ 20	+148	+ 11	— 2	246	371	339	300	267	248	246	+125	+ 93	+ 54	+ 21	+ 2
2.	P. I./56	0,24	0,43	227	241	256	228	349	220	227	+ 14	+ 29	+ 1	+122	— 7	234	233	241	231	373	248	234	— 1	+ 7	— 3	+139	+ 14
3.	CS. Gy./39	0,29	0,49	304	276	249	268	268	276	304	— 28	— 55	— 36	— 36	— 28	330	348	260	305	272	386	330	+ 18	— 70	— 25	— 58	+ 56
4.	R. G./37	0,25	0,50	317	362	328	356	311	409	317	+ 45	+ 11	+ 39	— 6	+ 92	323	316	370	368	396	434	323	— 7	+ 47	+ 45	+ 73	+111
5.	B. J./81	0,38	0,61	257	256	301	264	328	257	247	— 1	+ 44	+ 7	+ 71	— 2	309	239	319	281	330	256	309	— 70	+ 10	— 28	+ 21	— 53
6.	V. F./69	0,30	0,64	229	233	210	281	361	378	229	+ 4	— 19	+ 52	+132	+149	223	273	226	216	292	291	223	+ 50	+ 3	— 7	+ 69	+ 68
7.	E. T./95	0,38	0,67	260	239	251	270	262	317	260	— 21	— 9	+ 10	+ 2	+ 57	266	261	257	251	254	360	266	— 5	— 9	— 15	— 12	+ 94
8.	B. J./97	0,41	0,88	239	251	256	251	270	358	239	+ 12	+ 17	+ 12	+ 31	+119	247	249	239	252	262	357	247	+ 2	— 8	+ 5	+ 15	+110
9.	B. J./42	0,14	0,40	241	345	349	369	425	294	241	+104	+108	+128	+184	+ 53	238	360	343	361	431	318	238	+122	+105	+123	+193	+ 80
10.	D. S./47	0,27	0,37	247	241	261	242	272	261	247	— 6	+ 14	— 5	+ 25	+ 14	264	275	274	255	295	265	264	+ 11	+ 10	— 9	+ 31	+ 1
11.	F. J./48	0,44	0,57	220	253	245	261	240	282	220	+ 33	+ 25	+ 41	+ 20	+ 62	222	217	231	259	218	282	222	— 5	+ 9	+ 37	— 4	+ 60
12.	TNK/112	0,22	0,37	261	270	259	244	246	273	261	+ 9	— 2	— 17	— 15	+ 12	269	270	304	232	251	279	269	+ 1	+ 35	— 37	— 18	+ 10
13.	K. K./113	0,22	0,34	287	322	342	383	289	297	287	+ 35	+ 55	+ 96	+ 2	+ 10	291	302	284	301	279	329	291	+ 11	— 7	+ 10	— 12	+ 38
14.	K. I./114	0,29	0,38	285	335	319	262	274	298	285	+ 50	+ 34	— 25	— 11	+113	287	361	276	269	324	298	287	+ 74	— 11	— 18	+ 37	+ 11
15.	F. Gy./38	0,24	0,56	271	263	410	419	374	257	271	— 8	+139	+148	+103	— 14	268	282	385	392	346	230	268	+ 14	+117	+124	+ 78	— 38
16.	D. L./62	0,30	0,47	306	311	328	295	253	270	306	+ 5	+ 22	— 11	— 53	— 36	301	307	331	287	217	269	301	+ 6	+ 30	— 14	84	— 32
17.	B. Gy./63	0,27	0,59	286	256	268	280	336	269	286	— 22	— 18	— 6	+ 50	— 17	274	250	246	247	279	228	274	— 24	— 28	— 27	+ 5	— 46
18.	K. A./73	0,34	0,54	248	337	382	458	464	305	248	+ 89	+134	+210	+216	+ 57	249	322	360	424	431	281	249	+ 73	+111	+175	+182	+ 32
19.	L. S./75	0,22	0,41	261	262	244	240	292	213	261	+ 1	— 17	— 21	+ 31	— 48	233	231	219	215	266	231	243	— 12	— 24	— 23	+ 23	— 12
20.	V. J./76	0,36	0,49	242	238	238	361	363	245	242	— 4	— 4	+119	+121	+ 3	233	238	249	376	381	233	233	+ 5	+ 16	+143	+148	0
21.	K. J./77	0,51	0,57	241	246	251	391	395	254	241	+ 5	+ 10	+150	+154	+ 13	252	258	253	346	351	292	252	+ 6	+ 1	+ 94	+ 99	+ 40
22.	I. J./78	0,28	0,60	250	251	250	253	358	254	250	+ 1	0	+ 3	+108	+ 4	262	245	263	265	319	263	262	— 17	+ 1	+ 3	+ 57	+ 1
23.	F. B./41	0,25	0,33	262	255	288	261	266	273	262	— 7	+ 26	— 4	+ 4	+ 11	265	252	294	210	266	262	265	— 13	+ 29	— 55	+ 1	— 3
24.	Cs. M./43	0,22	0,37	305	326	324	315	319	311	305	+ 21	+ 19	+ 10	+ 14	+ 6	275	286	327	210	291	362	275	+ 11	+ 52	— 65	+ 16	+ 87
25.	S. B./40	0,20	0,37	266	282	236	260	284	233	266	+ 16	— 30	— 6	+ 18	— 33	242	355	317	346	353	209	242	+113	+ 75	+104	+111	— 33
	Átlag	0,30	0,50	262	281	284	304	314	282	262	17+	16+	16+	20+	16+	264	284	288	288	310	288	264	16+	18+	12+	19+	18+
											34	44	73	71	42								40	41	76	69	45
				Átlag fehér R. I. = 289							8—	8—	9—	5—	9—	Átlag vörös R. I. = 286							9—	7—	13—	6—	6—
											12	19	14	24	21								17	22	25	31	36

C) táblázat

A gépkocsivezetők fáradtság- és alkoholhatásra létrejött pszichofiziológiai elváltozásai

Sorszám	A vizsgált személy névbetűi és sorszáma	Widmark-érték megterh. után 20 p. múlva	Widmark-érték megterh. után 40 p múlva	A reagálási idő változásai a különféle színekre																							
				A zöld szín reakciós ideje ezredmp.-ben												A kék szín reakciós ideje ezredmp.-ben											
				0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás	0	4	8	12	16	alk. hatás
				órás szolgálat után						órás szolgálat után						órás szolgálat után						órás szolgálat után					
1.	V. I./54	0,40	0,51	248	349	457	284	258	281	248	+101	+209	+ 36	+ 10	+ 33	278	300	444	292	330	292	278	+ 22	+166	+ 14	+ 52	+ 14
2.	P. I./56	0,24	0,43	221	247	236	232	393	242	221	+ 26	+ 15	+ 11	+ 72	+ 21	260	255	251	293	253	283	260	— 5	— 9	— 33	— 7	+ 23
3.	Cs. Gy./39	0,29	0,49	293	299	255	259	278	347	293	+ 6	— 38	— 34	— 15	+ 54	376	294	260	277	282	357	376	— 82	—116	— 99	— 94	— 19
4.	R. G./37	0,25	0,50	328	353	376	362	311	442	328	+ 25	+ 48	+ 34	— 17	+114	363	381	362	404	377	461	363	+ 18	— 1	+ 41	+ 14	+ 98
5.	B. J./81	0,38	0,61	269	249	314	262	329	288	269	— 20	+ 45	— 7	+ 60	+ 19	288	261	365	315	399	294	288	— 27	+ 77	+ 27	+111	+ 6
6.	V. F./69	0,30	0,64	216	272	242	220	283	239	216	+ 56	+ 26	+ 4	+ 67	+ 23	262	282	272	261	273	270	262	+ 20	+ 10	— 1	+ 11	+ 8
7.	E. T./95	0,38	0,67	254	245	252	262	238	250	254	— 9	— 2	+ 8	— 16	— 4	304	301	288	264	232	290	304	— 3	— 16	— 40	— 72	— 14
8.	B. J./97	0,41	0,88	222	274	251	253	261	334	222	+ 52	+ 29	+ 31	+ 39	+112	258	289	221	272	250	309	258	+ 31	— 37	+ 14	— 8	+ 51
9.	B. J./42	0,14	0,40	238	413	364	340	393	292	238	+175	+126	+102	+155	+ 54	272	383	406	350	370	251	272	+ 111	+134	+ 72	+ 98	— 21
10.	D. S./47	0,27	0,37	279	264	244	252	289	297	279	— 15	— 35	— 27	+ 10	+ 18	306	352	247	273	310	298	306	+ 6	— 59	— 33	+ 4	— 8
11.	F. J./48	0,44	0,57	220	216	252	252	234	250	220	— 4	+ 32	+ 32	+ 14	+ 30	244	260	257	270	224	282	244	+ 16	+ 13	+ 26	— 20	+ 38
12.	TNK/112	0,22	0,37	264	287	304	221	286	289	264	+ 23	+ 40	— 43	+ 22	+ 25	276	272	334	260	286	293	276	— 4	+ 58	— 16	+ 10	+ 17
13.	K. K./113	0,22	0,34	260	272	315	290	295	289	260	+ 12	+ 55	+ 30	— 15	+ 29	302	288	356	301	291	299	302	— 14	+ 54	— 1	— 11	— 3
14.	K. J./114	0,29	0,38	264	369	298	270	335	339	264	+105	+ 34	+ 6	+ 71	+ 75	298	330	321	288	362	384	298	+ 32	+ 23	— 10	+ 64	+ 86
15.	F. Gy./38	0,24	0,56	271	246	371	376	319	251	271	— 25	+100	+105	+ 48	— 20	276	252	365	370	334	270	276	— 24	+ 89	+ 94	+ 58	— 6
16.	D. L./62	0,30	0,47	282	286	314	276	294	248	282	+ 4	+ 32	— 6	+ 12	— 34	319	321	310	312	318	300	319	+ 2	— 9	— 7	— 1	— 19
17.	B. Gy./63	0,27	0,59	303	214	222	213	288	230	303	— 89	— 81	— 90	— 15	— 73	318	228	236	243	345	255	318	— 90	— 82	— 75	+ 27	— 63
18.	K. A./73	0,34	0,54	270	339	318	359	363	309	270	+ 69	+ 48	+ 89	+ 93	+ 39	266	366	308	335	343	279	266	+ 100	+ 42	+ 69	+ 77	+ 13
19.	L. S./75	0,22	0,41	224	236	217	221	247	222	224	+ 12	— 7	— 3	+ 23	— 2	275	231	247	245	285	239	275	— 44	— 28	— 30	+ 10	— 36
20.	V. J./76	0,36	0,49	223	217	296	422	424	253	223	— 6	+ 73	+199	+201	+ 30	264	229	326	405	408	226	264	— 35	+ 62	+141	+144	— 38
21.	K. J./77	0,51	0,57	229	258	236	364	365	261	229	+ 29	+ 7	+135	+136	+ 32	258	269	282	352	356	281	258	+ 11	+ 24	+ 94	+ 98	+ 23
22.	I. J./78	0,28	0,60	259	261	283	291	308	258	259	+ 2	+ 24	+ 32	+ 49	— 1	281	265	266	269	324	281	281	— 16	— 15	— 12	+ 43	0
23.	F. B./41	0,25	0,33	260	244	273	255	263	235	260	— 16	+ 13	— 5	+ 3	— 25	271	268	308	264	300	255	271	— 3	+ 37	— 7	+ 29	— 16
24.	Cs. M./43	0,22	0,37	290	288	354	252	286	270	290	— 2	+ 84	— 38	— 4	— 20	248	287	231	257	296	278	248	+ 39	+ 83	+ 9	+ 48	+ 30
25.	S. B./40	0,20	0,37	239	261	277	269	272	225	239	+ 22	+ 38	+ 30	+ 33	— 14	280	232	325	343	344	240	280	— 48	+ 45	+ 63	+ 64	— 40
	Átlag	0,30	0,50	257	278	294	282	302	278	257	16 + / 45	20 + / 54	16 + / 55	19 + / 64	16 + / 44	286	286	303	301	316	291	286		12 + / 34	15 + / 61	13 + / 54	18 + / 55	12 + / 34
				Átlag zöld R. I. = 282							9 — / 20 —	5 — / 32	9 — / 28	6 — / 14	9 — / 21	Átlag kék R. I. = 299							13 — / 30	10 — / 37	12 — / 27	7 — / 30	13 — / 23

csekélyebb a zöld színre és legkisebb a megnyúlás a kék színre vonatkoztatva. Alkoholhatásra a reakcióidő-átlag általában megnyúlik és a megnyúlás pontosan megfelel a 8 órai munka után az elfáradás következtében létrejött megnyúlásnak.

Érdekes jelenség az is, hogy annál a kisebb csoportnál, amelynél a reakcióidő (alig figyelembe jövő) megrövidülésével találkoztunk, ez a megrövidülés csekély és szinte elenyészik a másik csoport reakcióidő megnyúlásával szemben. Ez a nagyobb százaléknál található *megnyúlás már a 12-ik óra után eléri a 150—200 szigmát is*, ami nagyon is figyelembeveendő jelenség a *közlekedés biztonságának veszélyeztetettsége szempontjából.*

E többséggel ellentétes viselkedésjelenségek azonban nem azt jelentik, hogy ennél a csoportnál *nincsen elfáradásjelenség*, vagy hogy a reakcióidő megnyúlása *nem jegye az elfáradásnak.* Az egyes *tünetcsoportokat ugyanis helyesen kell értelmeznünk; ott, ahol a törvényszerűségekbe bele nem illő szimptomacsoportot találunk, egy másik tényező közreműködésére kell gondolnunk.*

Az elfáradásnál az élettani tünetek megjelenését az *akarati tényezők* befolyásolják. Ezért látjuk azt, hogy az egyes egyének elérkezvén az elfáradás egyik fontos állomásához az ú. n. *„holtponthoz"*, kisebb-nagyobb akarati megfeszítéssel igyekeznek továbbdolgozni (gépkocsit vezetni). Ennek az *erőfeszítésnek egyik szimptomája* az *élettani jelenségek* mellett : a *munkateljesítmény növekedése, a munkaminőség javulása* stb. De ez nem azt jelenti, hogy *ezek az egyének nem fáradnak el*, hanem azt, hogy *ezeknél* az *elfáradás hirtelen*, katasztrófaszerűen, letörés formájában jöhet létre, ami annál veszélyesebb, mert a teljesítmény mennyiségi és minőségi leromlása nem figyelmeztet bennünket a fáradtságra. Ezért találunk egyes egyéneknél a *teljesítmény felrajzolt grafikonján a törvényszerűségbe illő jegyek közül kiugró, bele nem illő változásokat.* Az egyenletesen emelkedő reakcióidő mellett a reakcióidő megrövidüléseit, a fokozatosan romló munkaminőség mellett a munka megjavulását. Az egyén elérkezvén a „holtponthoz", minden erejét megfeszítve, energiáját összpontosítva akarja elkerülni a balesetet, a munkateljesítmény leromlását stb. *Ekkor növekedik a munkateljesítmény, javul a hibaszázalék, találunk reakcióidő megrövidüléseket*, mint a pszichés befolyásoltságnak szimptomáit, hatásait stb. A *törvényszerűségekbe bele nem illő tünetek* tehát *nem mondanak ellent a nagyobb csoport* viselkedés és reakcióidőformáiból levonható *következtetéseinknek*, hanem ellenkezően *megerősítik őket.* Ezért *kell a statisztikai adatainkat* egyrészt az *egyes egyénekre külön-külön* megvizsgálnunk, másrészt az *adatokat összegezve* vonni le a vizsgálatból várható törvényszerűségeket.

Igy fogjuk megtalálni a „holtpont", illetve a „letörési pontok" különböző időszakban bekövetkező jelenségét. Némelyeknél a fáradtság egyenletesen csökkenő teljesítményekkel jelentkezik. Ezt a „természetesnek" tartott jelenséget a vizsgáltak 16%-ánál találtuk meg, 16%-nál a 4-ik, 48%-nál a 8-ik, 16%-nál a 12-ik, és 4%-nál a 16-ik órában következtek be a teljesítményekben az a kritikus „letörési pont."

Ez azonban vizsgálódásainknak csak az egyik tényezőjét képviseli, mégpedig a kevésbbé fontosat. Közlekedésbiztonsági szempontból jelentősebb a *foglalkozási cselekvések precizitása.* A csoport többsége : 48%, itt is a 8-ik órában mutatta a „holt", illetve a „letörési pontot." 24%-uk a 12-ik órában, 12%-uk pedig csak a 16-ik órában. Viszont 16% már a 4-ik órában is „letört", de erős akarati megfeszítéssel tovább javította munkája minőségét és csak a 16-ik órában vált ismét mozgásossága üzemveszélyes mértékben összerendezetlenné. 8%-uk a 4-ik órában dolgozott a legkevésbbé precízen, ismét 8% pedig fokozatosan romló teljesítményminőséggel dolgozott.

A reakcióidők változásai talán még ezeknél is fontosabbak. Csekély mértékű megnyúlása a korszerű közlekedés nagy sebességgel haladó járműveinek *fékútmeghosszabbodásánál* értékes anyagi javakat, emberek életét veszélyeztetheti. A fáradtság hatására létrejött reakcióidő-megnyúlások a 10-ik munkaóra után általában 60 szigma körül mozognak, ez pedig 30 km óra sebességű gépkocsiknál is 0,5 méter fékútmeghosszabbodást jelent. De ma a gépkocsik nem 30 km óra sebességgel közlekednek, hanem 2—3, sőt négyszer nagyobb sebességgel. A reakcióidő megnyúlása sem mindenkinél egyforma, némelyiknél már a 8-ik órában eléri a 200 szigmát, ami egy 30 km óra sebességgel közlekedő (városi) gépkocsinál fékútban majdnem 1,7 métert tesz ki.

A reakcióidő fáradtság hatásra létrejött megnyúlását általában már 8 órai munkaidő után tapasztalhattuk. Fehér fényre a vizsgáltak 36%-a, vörös fényre 32%-a, zöld és kék fényre 20%-a mutatta fel ezt az elfáradás jelet. 12 órás szolgálat után megnyúlt a reakcióidő a fehér fénynél 24%, a vörösre 32%, a zöldre és kék fényre pedig 24—24%-uknál. 16 órai szolgálat után az elfáradás jelensége a reakcióidő megnyúlásában fehér fényre 20%-, vörösre 12%-, zöldre 9%-, és kékre 24%-uknál következett be. A maximális reakciós időmegnyúlások hasonlóképpen a 8 órán túli foglalkoztatottságnál — általában 10 óra munkában eltöltött idő után következtek be. Fáradtságméréseink tehát a következő eredményeket hozták :

1. A színlátásérzékenysége 76%-uknál 8 órai szolgálat után is változatlan, 24%-nál azonban a színlátásérzékenység gyengülése tapasztalható mindkét irányban, mégpedig a szolgálati idő teltével egyenes arányban. A színlátás gyengülése 16%-nál a vörös, 8%-nál pedig a zöld szín felfogásának készségében volt tapasztalható.

2. A vizsgáltak 52%-ánál a szem látási alkalmazkodásának a munkaidő arányában történő megnyúlását tapasztaltuk, míg a többiek bizonyos ingadozással követték ezt a törvényszerűséget.

3. A munkateljesítmény növekedésénél nagy szerepük van az akarati tényezőknek a vizsgáltak 76%-ánál, ez az akarati megfeszítés a 12-ik munkaóráig emelte a teljesítményt, amely a többieknél a munkaidő arányában csökkent. Valamennyi csoportnál a 16-ik munkaórában visszaesés következett be. Azonban a teljesítmény mellett a mozgások összerendezettsége és precizitása jelzi pregnánsan a közlekedésbiztonsági tényezőket. Ez pedig a 8-ik munkaóra után a vizsgáltak 44%-ánál jelentékenyen, 28%-ánál pedig üzemveszélyes fokban romlott.

4. A reakcióidők az elfáradás következményeképpen a munkaórák arányában egyenletesen nyúltak meg. A megnyúlás a fehér, vörös és a zöld színre leghosszabb a 12-ik órában. Egyeseknél a 150—200 szigmát is elérte.

5. Az elfáradás jelenségei között az egyik legfontosabb jelnek kellett felismernünk a „holtpontnak", illetőleg a „letörési" pontoknak a megjelenését. Ezek a 8-ik munkaórában 48%-nál, a 12-ik munkaórában 16%-nál és a 16-ik órában 4%-nál következtek be.

A vizsgálatokból fontos következtetések vonhatók le:

a) 8—10 órás gépkocsivezetői foglalkoztatás általában nem okoz oly mértékű elfáradást, amely a közlekedés biztonságára veszélyt jelentene.

A vizsgáltaknak mintegy 25%-ánál azonban 10—12 munkaórát meghaladó foglalkoztatás a látásnak a színérzékenységben és alkalmazkodásban való visszaesése, a reakcióidők erőteljes megnyúlása, továbbá a mozgások összerendezettségének felbomlása miatt *már üzemveszélyes* és a *balesetmegelőzés* érdekében kerülendő.

A párhuzamosan végzett összehasonlító alkoholvizsgálatok pedig arra az eredményre vezettek, hogy már kis mértékű alkoholfogyasztás 40—50 perc eltelte után a *fáradtsághoz* hasonló élettani jelenségeket idéz elő a gépkocsivezetői munkában :

1. nagy mértékben rontja a színlátást,
2. a cselekvések biztonságát,
3. megnyujtja a reakcióidőt, viszont
4. kétségtelenül javítja a szem látási alkalmazkodását.

Azonban ilyen nagy horderejű problémának az eldöntését nem lehet a fáradtságmérésekhez hasonló számú vizsgálatokkal tisztáznunk, mert mint később látni fogjuk, az alkohol hatása más törvényszerűséget mutat fel az élettan egyes területén azoknál, akik rendszeresen fogyasztanak alkoholt, mint azoknál, akik az élvezetnek ezt a formáját kerülik. Mivel pedig az alkoholfogyasztás a közlekedési dolgozóknál igen elterjedt, e problémának nagyszámú vizsgálattal való tisztázása szükséges. *(Folytatjuk)*

G. Sz. Rilejev—P. K. Krüger—V. N. Kazakov—B. I. Vilkevics: A Diesel-villamosmozdonyok üzeme és a Diesel-vontatás.

Közlekedési Kiadó, 1954, 311 old., 168 ábra, 57 táblázat, 6 melléklet (ára kötve 50,— Ft).

A magyar vasutakon a Diesel-vontatás 1925-ben indult meg; ekkor kezdték meg a mellékvonalak személyforgalmának lebonyolítását *Diesel-motoros kocsikkal.* A Diesel-vontatás azonban nagy előnyöket biztosít *a tolatási és a fővonali szolgálatban* is. A tolatási szolgálatban jelentékeny energiamegtakarítást és nagyobb üzemkészséget lehet a Diesel-vontatás révén elérni. A fővonali személy- és tehervonatok továbbításánál pedig akkor kerül előtérbe a Diesel-üzem, amikor a gőzüzemmel elérhető menetidők vagy vonatterhelések már nem elégségesek, viszont a forgalom sűrűsége még nem olyan fokú, hogy a vonal villamosítása indokolt lenne. A Diesel-mozdonyok hatásfoka jobb lévén, mint a gőzmozdonyoké, üzemük jelentős megtakarítást eredményez.

A Diesel-üzem — nagy előnyei folytán — az utóbbi évtizedekben mindenütt rohamos fejlődésnek indult; különösen nagyarányú fejlődés következett be — e téren is — a Szovjetunióban. A ma használatos Diesel-mozdonyok legnagyobb része villamos erőátvitelű.

Hazánkban ugyancsak folyamatban van a Diesel-üzem bevezetése a tolatási és a fővonali szolgálatban; a magyar ipar a hazai adottságoknak leginkább megfelelő Diesel-villamosmozdony típusok kifejlesztésén dolgozik. Minden remény megvan tehát arra, hogy hazánkban is rövidesen megindul a Diesel-mozdony-üzem.

Ilyen körülmények között igen nagy jelentősége van a címben megnevezett szovjet szakkönyv magyar nyelvű kiadásának, mert hazai szakembereink számára — akik a Diesel-mozdonyos vontatás tekintetében gyakorlati tapasztalatokkal még nem rendelkeznek — — közvetíti az értékes szovjet tapasztalatokat.

A könyv, rövid bevezetés után, két főrészre tagozódik. Az első rész (21—92. old.) a *Diesel-vontatási szolgálat szervezésével és a Diesel-villamosmozdonyok üzemével* foglalkozik: tárgyalja a Diesel-vontatási szolgálat szervezeti felépítését, a mozdonyállagra vonatkozó számításokat, részletesen ismerteti az üzem megszervezését, a mozdonybrigádok munkáját és a mozdonyok gondozását. A könyv második része (93—305. old.) *„Diesel-vontatási szolgálat"* cím alatt igen részletesen taglalja a Diesel-villamosmozdonyok szerelését és a szerelőberendezéseket, a mozdonyszíni javítások megszervezését (amelynek keretében a mozdonyszín előkészítő műhelyeinek részlegeivel is bőségesen foglalkozik), a mozdonyszínek tervezésének feltételeit, végül az önálló gazdaságos elszámolást és a normalizálás kérdéseit.

„A Diesel-villamosmozdonyok üzeme és a Diesel-vontatás" című mű szerencsésen egészíti ki azokat a könyveket, amelyek a Diesel-mozdonyok *szerkezetét* tárgyalják, elsősorban az 1953-ban, ugyancsak a Közlekedési Kiadó kiadásában megjelent *N. M. Glagolev: Motorosmozdonyok* c. művet.

M. V. Savirin: Tapasztalatok a fémek gyorsforgácsoló megmunkálásában.

Közlekedési Kiadó, 1953, 123 old., 87 ábra (ára fűzve 16,— Ft).

A gyorsforgácsolás — amely a minőség javítása mellett a munka termelékenységét nagy mértékben képes növelni — ma már ismeretes eljárás. Széleskörű elterjesztése, a benne rejlő lehetőségek kiaknázása azonban még igen sok tennivalót kíván, így többek közt a vasúti járműalkatrészek megmunkálása terén is.

Savirin könyve éppen azt a célt kívánja szolgálni, hogy a *vasúti járműjavító vállalatok* dolgozói számára összefoglalja a szovjet gyakorlatban már *bevált módszereket*, bemutassa azokat a munkafogásokat, amelyekkel a *gyorsforgácsolás előfeltételeit* biztosítani lehet. A könyv tág teret szentel a fémek gyors-esztergálásának, majd a gyorsmenetvágás, a gyorsmarás és a gyorsfúrás eljárásait ismerteti. Külön tárgyalja az alkatrészek megmunkálását egycélú munkagépeken, majd a mellékidőnek a fémek gyors megmunkálásánál történő csökkentését ismerteti. A könyv anyagát azoknak a műszaki biztonsági szabályoknak taglalása zárja le, amelyeket a fémek gyors megmunkálásánál érvényesíteni kell.

P. P. Cukanov: A gépesített pályafenntartási főnökségek munkamódszerei.

Közlekedési Kiadó, 1953, 171 old., 41 ábra, 22 táblázat (ára fűzve 20,— Ft).

A szovjet szerzőnek magyar fordításban megjelent műve a vasúti pálya karbantartásának legkorszerűbb és legfontosabb kérdéseivel foglalkozik. Különös jelentőséget ad a könyvnek az a körülmény, hogy a Magyar Államvasutaknál is rátérnek *a pályafenntartási munkák rendszeres végrehajtására, a gépesítési lehetőségek biztosításával.* A mű a szovjet gyakorlati tapasztalatokra támaszkodva biztos útmutatást ad a szervezési feladatok megoldásához, a gépesített rendes fenntartási munkák rendszerének sikeres kiépítéséhez.

A könyv bevezetésként rámutat azokra az újszerűségekre, amelyek a rendes fenntartási munkák szervezésében jelentkeznek. A továbbiakban a *fenntartási brigádok* szervezéséről és a munka megtervezéséről ír. Külön fejezetek tárgyalják az *összevont gépesített brigádok* munkaműveleteit, a szabvány technológiai munkafolyamatokat. Ezekután szerző a *szakosított brigádok* szervezéséről és feladataikról ad tájékoztatást. További két fejezet a rendes fenntartásnál alkalmazott *gépeket és gépi berendezéseket*, ezek üzemét és karbantartását, valamint a gépek villamosenergiaellátását tárgyalja. A mű befejező részei röviden a bérezésről, a káderképzésről, a brigádok téli foglalkoztatásáról tájékoztatnak. A könyv zárófejezete a rendes fenntartási munkák gépesítésének gazdaságosságát érintő kérdésekkel foglalkozik.

A könyv magyar nyelvű kiadása *Sebestyén Andor: A pályafenntartási munkamódszer korszerűsítése a Magyar Államvasutaknál* c. tanulmányával kiegészítve jelent meg. E függelék (153—167. old.) kellő részletességgel tájékoztatja az olvasót: hogyan áll hazai viszonylatban a szórványos karbantartásról a szalagszerű munkáltatásra való áttérés, a szolgálat ezirányú átszervezése és a gépesítés megvalósítása; ugyanakkor rámutat a *Cukanov* könyvében foglalt szovjet tapasztalatok hazai alkalmazásának módjaira.

V. E. Umblija: Munkatervezés a vasúti pályafenntartásnál.

Közlekedési Kiadó, 1953, 180 old., 6 ábra, 42 táblázat, 2 melléklet (ára kötve 25,— Ft).

Tervgazdálkodási szakirodalmunkban ezideig nem állt rendelkezésre olyan mű, amely a vasúti pályafenntartási és felügyeleti szolgálat részletkérdéseit, így a *munkaügyi tervezést* tárgyalta volna. *Umblija* műve — amely nemrég magyar fordításban került a szakemberek kezébe — a Szovjetunióban is úttörő jelentőségű munka, mert a vasúti pályafenntartási szolgálat munkaügyi tervezéséhez szükséges ismeretanyag első rendszerezett összefoglalása.

A könyv bevezető fejezetei a tervezés jelentőségéről és megszervezéséről, valamint a munkaügyi tervekről és azok részeiről szólnak. A következő fejezet a pályafenntartási szolgálat munkájának sajátosságait tárgyalja, rámutatva, hogy miként jutnak ezek kifejezésre

a tervekben. Egy további fejezet a munkatermelékenység kérdéseivel foglalkozik. Ezután kerül sor a műszaki normákkal és a bérezéssel kapcsolatos kérdések taglalására. A mű következő fejezetei a pályafenntartási szolgálat munkájának a fenntartási költségek terhére történő tervezését ismertetik; sorra kerül a pálya és a műtárgyak rendes fenntartásával és őrzésével, az állomási vágányok tisztántartásával, a különféle mellék- és igazgatási költségekkel, a segédvállalatokkal stb. kapcsolatos munkaügyi tervezés módszertana. Külön fejezetek ismertetik a pálya főjavításával és az építőmunkákkal kapcsolatos munkaügyi tervezést. A szerteágazó ismeretanyagot összefoglaló könyv zárófejezetei a pályafenntartási szolgálat összesített munkaügyi tervét, valamint az önálló gazdaságos elszámolás és a szakképzési terv kérdéseit foglalják össze.

A magyar kiadás *Buza Kiss Lajos* által írt függelékkel jelent meg (160—179. old.), amely az *Umblija* könyvében foglalt szovjet tapasztalatok hazai alkalmazási lehetőségeit elemzi.

Egyesületi hírek

Egy éve, hogy elnökségünk 1953. április 9-én tartott ülésén határozatot hozott az egyesületi munka decentralizálására. Ennek megfelelően Egyesületünk jelenleg három szakosztályban működik. Egy év távlatából megállapíthatjuk, hogy elnökségünk határozata helyes volt: a szakosztályok munkája eredményesen, tervszerűen folyik.

Elnökségünk május 21-én tartott ülésén megállapította a *II. félévi munkaterv irányelveit:*

1. A *kormányprogramm* célkitűzéseinek megvalósítása, a dolgozók életszínvonalának emelése érdekében foglalkozni kell:

a) a minőség megjavításával az Egyesület profiljához tartozó iparágak területén,

b) az önköltségcsökkentéssel és az anyagtakarékossággal,

c) a termelékenység emelésével és a termelési folyamatok racionalizálásával.

2. A *mezőgazdaság* fejlesztését elősegítő kérdések:

a) a mezőgazdasági földmunkák gépesítése, különös tekintettel a kisgépesítésre,

b) a mezőgazdasági építkezésekhez szükséges helyi építőanyag-lelőhelyek feltárása és a feltárt anyagok felhasználásának elősegítése,

c) a mezőgazdaság fejlesztésével kapcsolatos közlekedési problémák megoldásának elősegítése.

3. A *gazdaságossági kérdésekkel* kapcsolatban foglalkozni kell:

a) a meglévő berendezések, gépek jobb kihasználásával; vasúti vonatkozásban a Diesel-villamos vontatás bevezetésének elősegítésével,

b) a deviza-lehetőségek vizsgálatával,

c) a közúti és vízi szállítás fejlesztésével, különös tekintettel a gazdaságosságra.

4. A *városi tömegközlekedés* megjavítása érdekében programmba kell venni:

a) a városi közlekedés perspektivikus fejlesztési tervének megjavítását,

b) a tömegközlekedési problémák megoldására javaslatok készítését.

5. Fokozottabb gondot kell fordítani az *előadások, ankétok, viták* tartására, különös tekintettel a tankönyvek, folyóiratok és műszaki könyvek *bírálatára* és egyes minőségi, gazdasági kérdésekre.

Munkabizottságok

Egyesületi munkánk egyik legértékesebb területe a munkabizottságok munkája. Az elmúlt hónapokban munkabizottságaink az alábbi működést fejtették ki:

Közlekedési szakosztály

Befejezett bizottsági munkák:

1. *Ruttkai László* vezetésével: *„Energiatakarékosság, energianormák a hajózásnál."* A bizottság zárójelentését a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium V. főosztályának megküldte. A főosztály a munkát igen értékesnek tartja és megállapította, hogy a bizottság úttörő munkát végzett. Olyan kérdésekre dolgozott ki javaslatokat, mint pl. a kazánok és hajógépek gazdaságos üzemére kiható tényezők megállapítása, az eltüzelt szenek minősége, valamint a kazán által hasznosított hő kazánhatásfok, salak, hamutartalom gőzgéphatásfok, szénfogyasztás és rostélyfelület összefüggése.

A bizottság kimutatta, hogy a 10—12-féle szén felhasználása nem gazdaságos.

A bizottság zárójelentése javaslatot ad arra vonatkozólag is, hogy a hajók szénfogyasztását hogyan kell gazdaságosabbá tenni.

2. *„A villamosmotorkocsik elektromos fogyasztása méréseinek módszerei"*-t *Móri Károly* vezetésével feldolgozó munkabizottság zárójelentését elküldtük a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium illetékes főosztályának.

3. A *„Hajók személyzeti és utasterei korszerűsítésének kérdései"* tárgyában, *Horvai Árpád* vezetésével kidolgozott értékes tanulmányt elküldtük a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium illetékes főosztályának.

Működő munkabizottságok:

1. K. 2/1954. „Szovjet rendszerű fogaskerékhegesztés kikísérletezése és bevezetése." Vezetője: *Hokky György.*

2. K. 3/1954. „A teherautó-rakodás kisgépesítésének összekapcsolása a Ribakov-mozgalommal" Vezetője: *Kátai Antal.*

3. K. 4/1954. „Autójavító és forgalmi beruházások előkészítéséhez szükséges normák és normatívák kidolgozása." Vezetője: *Csiszár Imre.*

4. K. 5/1954. „Közlekedési vállalatok felújításának tervezése." Vezetője: *Örkényi József.*

5. K. 6/1954. „A tervszerű megelőző karbantartás a közlekedési javítóiparban" című útmutató elvi kidolgozása. Vezetője: *Kovács Lajos.*

6. K. 7/1954. „Módszer kidolgozása a hajózás önköltségének helyes kiszámítására." Vezetője: *Villányi József.*

7. K. 8/1954. „A postakezelés gépesítésének lehetőségei." Vezetője: *Módos Elemér.*

8. K. 9/1954. „A közlekedési vállalatok önálló elszámolási egységei helyes mérőszámainak megállapítására módszer kidolgozása." Vezetője: *Magyar Győző.*

9. K. 10/1954. „Az autójavítóipar termelési volumene számbavételének kialakításához szükséges mérőszámok megállapítása." Vezetője: *Martony Imre.*

10. K. 1/1953. „A városi közlekedés csúcsforgalmi nehézségeinek csökkentése." Vezetője: *Britz Sándor.*

11. K. 2/1953. „A meglévő hajópark teljesítőképességének vizsgálata." Vezetője: *dr. Kutassy István.*

12. K. 3/1953. „A folyami hajózás várható feladatainak megállapítása." Vezetője: *Stefko Béla.*

13. K. 10/1953. „Gépjárműközlekedési és autójavító vállalatok kapacitását meghatározó tényezők és azok optimális alakulása." Vezetője: *Lantos József.*

14. K. 19/1953. „A gépjárműközlekedés önköltségének mérésére tudományos módszer kidolgozása." Vezetője: *Galántai József.*

15. K. 20/1953. „A hajópark bővítése, a legkedvezőbb típusok megállapítása." Vezetője: *Miklos Arpad.*

16. K. 23/1953. „A bekövetkezett vignol-vaganyok kérdései." Vezetője: *Szukits János.*

17. K. 16/1952. „A vasúti és gépjárműszállítás gazdaságosságának határa." Vezetője: *Feleay Béla.*

Ankét:

A közlekedési szakosztály rendezésében április hó 13-án a „Gazdaságos villamoskocsivezetés" kérdéseiről ankétot tartottunk. Az ankéton ismertetésre került „Balogh—Deák—Ujvári: A gazdaságos villamoskocsivezetés" c. brosúra. A jelenlevők hozzászólásaik során ramutattak a felvetett kérdések jelentőségére és a feldolgozás hiányosságaira. Az ankét nagy segítséget nyujtott a felvetett problémák megoldásanoz és a további szakkönyvek írásához.

Vasúti Szakosztály

Működő munkabizottságok:

1. V. 1/1954. „Különféle kötélpálya-rendszerek minőségi és gazdaságossági kérdései." Vezetője: *Szemkeö Gáspár.*

2. V. 2/1954. „Az önürítős vasúti járművek hazai alkalmazhatóságának feltételei." Vezetője: *Feljolai László.*

3. V. 3/1954. „A Műszinttervek szerepe a tervezésben és a tervteljesítés elomozdításában." Vezetője: *Szavai Endre.*

4. V. 4/1954. „A gazdaságos vasúti fuvarozás határainak megállapitására modszer kidolgozása." Vezetője: *Halmos László.*

5. V. 5/1954. „Személyfuvarozásnál a kocsifajtánkénti és vonatnemenkénti önköltseg megállapitására módszer kidolgozása." Vezetője: *dr. Benedek Istvan.*

6. V. 6/1954. „A szállitási költség alakulása a vasútvonalak és gócponti állomások kapacitás-kihasznalásának függvényében." Vezetője: *Vass László.*

7. V. 7/1954. „Fékoktató kocsi építésének kérdése." Vezetője: *Hajdu Imre.*

8. V. 8/1954. „Korszerű rendezőpályaudvarok megoldása." Vezetője: *Lenkei József.*

9. V. 9/1954. „A vasúti biztosítóberendezések fejlesztésének kérdései szovjet tapasztalatok alapján." Vezetője: *Pósa Jenő.*

10. V. 10/1954. „A vontatási energiamegtakarítás lehetőségeinek vizsgálata a közúti vasúti vágányok tisztántartásával kapcsolatban." Vezetője: *Farkas Gábor.*

11. V. 12/1954. „A MÁV statisztikai beszámolórendszerének továbbfejlesztése keretében a forgalmi statisztikai utasítás kidolgozásának előkészítése." Vezetője: *dr. Kubinyi László.*

12. V. 1/1953. „Barnaszenek fokozottabb felhasználása mozdonytüzelés céljaira." Vezetője: *Vasvári Rezső.*

13. V. 2/1953. „A mozdonykihasználás műszaki útmutatóinak kimunkálása." Vezetője: *Beöthy Andor.*

14. V. 19/1952. „Erősen terhelt vasútvonalak kapacitásának növelésére alkalmas módszerek kidolgozása." Vezetője: *Vass László.*

Ankétok:

Április hó 23-án *„A kocsiforduló vizsgálati módszerei"*-ről *dr. Jenei Kálmán* elvtárs tartott előadást. A módszer lényege az, hogy a kocsiforduló elemeinek idejére pontos és részletes adatok fognak rendelkezésre állni; ezáltal a tervezéshez, valamint a kocsifordulóidő megrövidítését célzó intézkedésekhez megbízható alapot szolgáltat, ami ezideig nem volt meg. A hozzászólások bizonyították a felvetett téma időszerűségét és fontosságát. Az ankét hozzájárult ahhoz, hogy a kocsiforduló vizsgálatával foglalkozó vezetők teljes áttekintést kapjanak az alkalmazható módszerekről. A jelenlevő vezető szakemberek felajánlást tettek, hogy az ismertetett módszert munkaterületükön be fogják vezetni.

Április 28-án *Sz P. Sentjakov: Vasúti kocsik építése és javítása* c. szakkönyvet ismertette *Vadászi Béla.* Az ankéton jelenlevő szakemberek megállapították, hogy a szovjet szakkönyv nagy segítséget nyújt munkájukhoz. Megvitatták azokat az eljárásokat, amelyeket a hazai viszonyoknak legmegfelelőbben lehet alkalmazni.

Május 14-én *„Az állomási tolatómozdony-szükséglet megállapításának módszerei"*-ről tartott előadásában *dr. Mészáros Pál* elvtárs ismertette a mozdonyszükséglet megállapítását a kocsiforgalom és a munka mennyisége alapján. A felvetett kérdésekhez a jelenlevő szakemberek közül sokan hozzászóltak és az ismertetett módszereket értékesnek, gyakorlatilag felhasználhatónak tartották.

Vidéki csoportok

Egyesületünk elnöksége március 30-án tartott ülésén megvizsgálta a *szombathelyi csoport* munkáját. Megállapította, hogy a csoport munkájában lényeges fejlődés van. A csoport előadások, ankétek rendezésével foglalkozik és fontos műszaki-tudományos problémák kidolgozására munkabizottságokat szervez.

Az elmúlt év második felében az alábbi *munkabizottságok befejezték munkájukat:*

1. „A hőnfutások okainak vizsgálata."

2. „A vízlágyítással kapcsolatos kérdések vizsgálata."

3. „A hóvédelemre a legmegfelelőbb módszer kidolgozása."

4. „Az iparvágányok legjobb kiszolgálására módszer kidolgozása."

A csoportnál működő munkabizottságok:

1. „Az utazószemélyzet prémium-tényezőinek vizsgálata."

2. „Az energiatakarékosság kérdései."

3. „A Műszinttervel kapcsolatok kérdések."

3. „A kocsiforduló meggyorsítása, a ki- és berakás megszervezése."

Május 21-én tartott ülésen elnökségünk a *pécsi csoport* munkáját vizsgálta meg. Megállapítható, hogy a vidéki csoportok közül a pécsi csoport a legjobbak közé tartozik és igen eredményes munkát végez.

A csoport a következő témákkal foglalkozik *munkabizottságok* keretében:

1. „A menetirányító áramkörök szigetelési értékének megjavítása." (Ebben a munkabizottságban vasutas és postás szakemberek vettek részt.)

2. „Vontatási víziállomások szabványosításának kérdései."

3. „A gazdaságtalan vasúti fuvarozás megszüntetése." (A munkabizottság ezzel kapcsolatban az érdekelt vasúti személyzet körében az oktatást is végzi.)

4. „Az Autóközlekedési Igazgatóság területét érintő szervezési kérdések."

5. „Az önköltségcsökkentés kérdései."

Tagkönyvcsere

A MTESZ elnöksége határozatot hozott, hogy az összes tudományos egyesületeknek 1954. május végéig le kell bonyolítaniok a tagkönyvcserét. A tagkönyvcsere célja, hogy az ideiglenesen kiadott tagsági könyveket hosszabb időre szóló tagsági könyvvel cseréljük ki; ezen keresztül megállapítást nyer az is, hogy a tudományos egyesületek taglétszáma milyen fejlődést mutat.

Egyesületünkben a tagkönyvcsere munkáját kellő időben megkezdtük. A MTESZ által kiadott űrlapokat tagjaink címére megküldtük azzal, hogy azt kitöltve küldjék vissza Egyesületünknek. Az eddig visszaküldött űrlapok alapján megállapítható, hogy taglétszámunkban lényeges csökkenés mutatkozik, mind a budapesti, mint a vidéki csoportjainknál. Pontos kimutatásunk nincs, mivel a tagkönyvcsere teljes lebonyolítása még nem történt meg.

Balatoni Sándor

СОДЕРЖАНИЕ

стр

Ковач Ласло: Способ составления второй пятилетки транспорта 201

Др. Ян Стейскал: Привод передвижных средств накопленной кинетической энергией 213

Чаяги Антал: Впрыскивание бензина 218

Ретезар Енэ: Унификация системы верхнего строения узкоколейных дорог 228

Др. Хорват Ласло Габор: Экспериментальные исследования влияний усталости и потребления алькоголя (второе сообщение) 232

Библиография 238

Деятельность общества 239

SOMMAIRE

Page

László Kovács: Méthode de l'établissement du plan quinquennal des communications 201

Dr. Jan Stejskal,: La propulsion des véhicules par accumulation de l'énergie cinétique 213

Antal Csajághy: L'injection de l'essence 218

Jenő Retezár: Normalisation des systèmes de superstructure des chemins de fer à voie étroite 228

Dr. László Gábor Horváth: Recherches experimentales des effets de la fatigue et de la consommation de l'alcool (suite) 232

Revue des livres 238

Nouvelles d'Association 239

CONTENTS

László Kovács: Method of planning of the second five year plan of the transport 201

Dr. Jan Stejskal: Driving of vehicles by accumulated kinetic energy 213

Antal Csajághy: The injection of petrol 218

Jenő Retezár: Standardisation of narrow gauge railway superstructure systems 228

Dr. László Gábor Horváth: Experimental researches of the effects of tiredness and alcohol consumption (2.nd publication) 232

Book review 238

Association news 239

Értesítjük Olvasóinkat, hogy a Közlekedéstudományi Szemle legközelebbi száma összevont számként (július—augusztus) 72 oldal terjedelemben fog megjelenni július hó utolsó napjaiban.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor — Felelős kiadó: Szöllősi Ernő

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

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

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

Megjelent 1100 példányban

25313/LD02 — Révai nyomda Budapest V, Vadász-u. 16 — Felelős: Nyáry Dezső

Ára: 3,— Ft.

RÖVIDESEN MEGJELENIK:

KÖZLEKEDÉSI PÁLYÁK ÉPÍTÉSÉNEK ÉS FENNTARTÁSÁNAK GÉPESÍTÉSE

1. kötet: VASÚT, 2. kötet: KÖZÚT

— az I. Közlekedési Kongresszuson elhangzott előadások —

A *Magyar Tudományos Akadémia* Közlekedéstudományi Főbizottsága, valamint a *Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Egyesület* rendezésében 1952. végén tartották meg Budapesten — külföldi szakemberek részvételével — az I. Közlekedési Kongresszust. Célja az volt, hogy a hazai közlekedési pályák építésének és fenntartásának gépesítési programmjához messzemenő tudományos segitséget nyujtson.

A Kongresszus teljes anyaga most — *dr. Vásárhelyi Boldizsár* szerkesztésében — két kötetben összefoglalva jelenik meg:

Az 1. kötet először a közlekedési pályák építése és fenntartása gépesítésének általános kérdéseit tárgyalja, majd *a vasúti* tagozat anyagát közli. Foglalkozik a vasúti pálya szalagszerü fenntartásával, a fenntartás gépesítésével és gépi ellenőrzésével, a MÁV vágánycseréinek gépesített végrehajtásával és a hazai előrefeszített vasbetonalj gyártásával, valamint a sinlekötés kérdéseivel.

A 2. kötet a *közúti* tagozat anyagát tartalmazza; foglalkozik a burkolatalapozási munkák gépesítésével, a nagyforgalmú vizesmakadámutak korszerűsítésével, a betonburkolatok építésének, valamint a makadámpályák és a feketeburkolatok fenntartásának gépesítésével.

Mindkét kötet tartalmazza — az előadásokon felül — a hozzászólások anyagát, valamint a bemutatásra került gazdag ábra- és táblázatanyagot is.

1. kötet kb 140 oldal	Ára: kve 30.— Ft
2. kötet kb 200 oldal	Ára: kve 45.— Ft

Mindkét kötet külön-külön is kapható.

A KÖZLEKEDÉSI KIADÓ KIADVÁNYAI

Megrendelhetők: Erkel Ferenc Állami Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin-körút 52