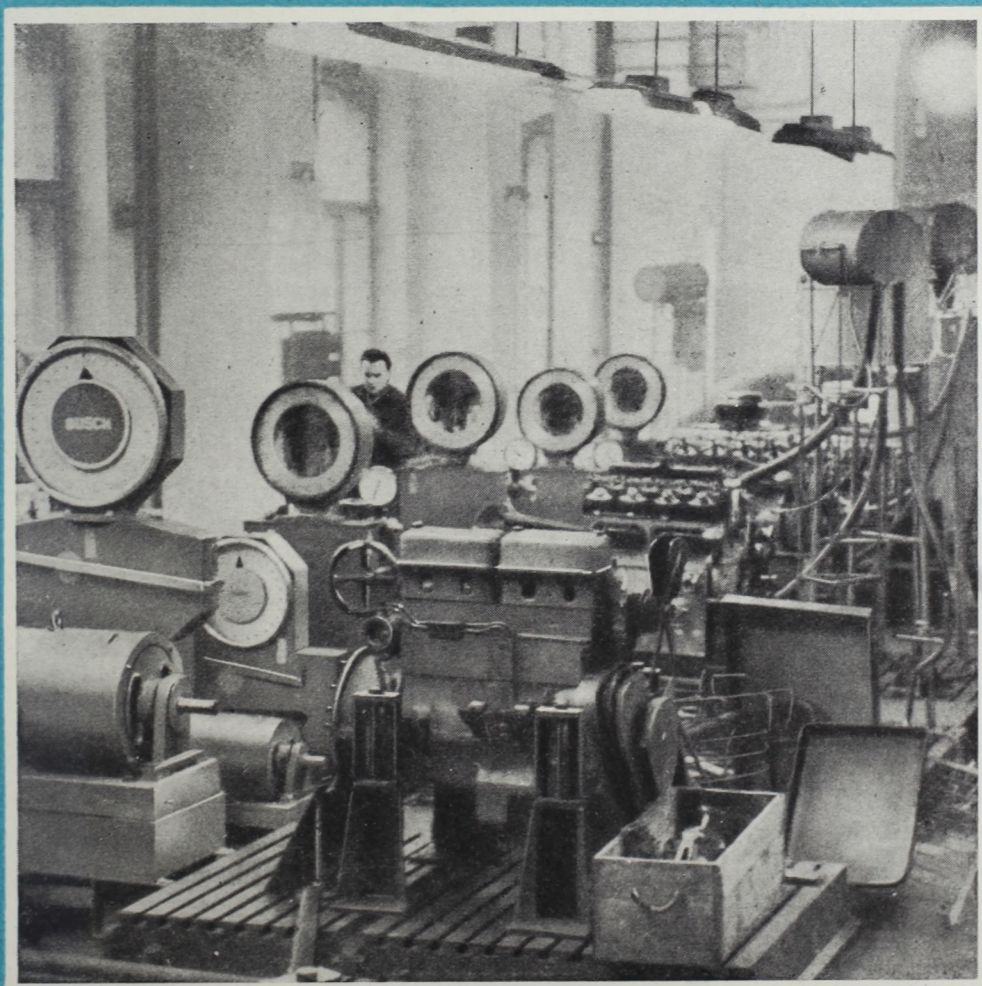


300706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



VI. ÉVFOLYAM 5. SZ.

1956. MÁJUS HÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

A Közlekedés- és Közlekedésépítéstudományi
Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта
и Транспортного Строительства

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-
und Tiefbauwissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la commu-
nication et la construction de la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

Monthly of the Scientific Association for Commu-
nication and Construction of Communication

Megjelenik havonta

Felelős szerkesztő:

Harmati Sándor

Szak szerkesztő:

Dr. Czére Béla

•

Szerkesztőbizottság:

Dr. Csanádi György, Ertl Róbert, Fekete György,
dr. Gáll Imre, Gáspár Sándor, Nemesdy Ervin,
Novák István, dr. Papp Endre, Prohászka László,
Rostásy István, dr. Ruisz Rezső, Szabó Dezső,
Szentgyörgyi Károly, dr. Vásárhelyi Boldizsár

•

Szerkesztőség:

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

•

Felelős kiadó:

Solt Sándor

•

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

•

Terjesztő:

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
Csekk számlaszám: 61.229

VI. ÉVFOLYAM, 5. SZÁM, 1956. MÁJUS HÓ

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Május 1.	161
Gáspár Sándor: A Vasutas Szakszervezet feladatai a terme- lés megjavításában és a műszaki színvonal emelésében . . .	162
Schilling Ferenc: A hajószilipöblők kialakítása a Közép-Dunán	167
Hadfy Kovács Iván: Fáradt olajok ellenőrzése újabb kémiai és fizikai-kémiai módszerekkel	174
Brodzsky Dezső: Helyzetkép a gépkocsi-gázturbinák külföldi fejlődéséről	177
Darin Sándor: A „változó karakterisztikájú rúgózás“ elvi szer- kezeti kialakítása	185
Dr. Márkos Jenő: Hozzászólás dr. Várkonyi Dezső „A közle- kedési baleseti statisztika követelményeiről“ c. cikkéhez . .	192
Egyesületi hírek	195
Pályázati felhívás	195

Cimképünk:

Az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet
fékterme

Május 1

Hatvanhat éve immár, hogy a világ proletariátusa minden esztendőben megünnepli május elsejét. Ez a nap kétharmad évszázada a munkásosztály nemzetközi összefogásának, egy új társadalmi rend kialakításáért folyó harcnak az ünnepe és egyben új és új győzelmi állomása. Valóban: az első május elseje óta minden esztendő a nemzetközi munkásosztály hatalmas erejű növekedését tanúsítja. Ma a világnak csaknem egyharmadán a munkásoké a gyár, az állam, a munkások vezetnek 13 szocialista, illetőleg szocialista gazdaságot építő országot. Napjainkban a szocializmus világrendszeré vált.

A hatvanhatodik május elseje ismét új sikerek, a szocializmus új győzelmének ünnepe. A legutóbbi években — elsősorban a Szovjetunió merész és következetes külpolitikájának eredményeként — enyhült a nemzetközi feszültség, csökkent a hidegháborús erők befolyása. A népek békeharca, amelynek élén világszerte a munkásosztály szervezetei állanak, sikerre vitte a tárgyalások politikáját. A nemzetközi helyzet alakulása, a béke megőrzésének kilátásai — noha ma még sok a legyőzendő nehézség — egyre biztatóbbak.

A munkásmozgalom új és döntő győzelme az, amelyet a közelmúltban saját hibái felett aratott. A Szovjetunió Kommunista Pártjának XX. kongresszusa nyomán a kommunista pártok harcban álltak mindazokkal a káros vezetekkel, ideológiai és politikai hibákkal szemben, amelyek a marxizmust—leninizmust eltorzították és fékeztek előrehaladásunkat. A XX. pártkongresszus nehéz sorompókat döntött le a nemzetközi munkásmozgalom fejlődésének útjából. Az emberek százmillióinak szívében új remények születnek: a tartós béke és a nemzetközi együttműködés megteremtésének reményei.

Az optimizmusra hazánk belső fejlődése is feljogosít. Mindenekelőtt 11 éves fejlődésünk nagyszerű eredményei, amelyeket büszkén hasonlíthatunk össze a régi Magyarország százados elmaradottságával. De új, fokozottabb derűlátásra adhat okot, hogy a felszabadulás óta elért sikereink szilárd alapjain egész nemzeti létünk, építőmunkánk, közéletünk területén új vonások bontakoznak ki. A XX. kongresszus nyomán pártunk határozottan félreállítja az útból fejlődésünk minden akadályát: felszámolja a káros személyi kultusz maradványait, megerősíti a

kollektív vezetés módszerét, olyan légkört terem, amelyben a szabad vita, a bírálat és önbírálat valóban széleskörűen kifejlődhet. A párt-demokratizmus fejlődése át fogja hatni egész társadalmunkat, elősegíti a tömegek alkotó erejének minden eddiginél hatalmasabb arányú kibontakozását, a népi-nemzeti összefogást.

A Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége a közelmúltban tártá az ország dolgozói elé építőmunkánk nagy nemzeti programját: második ötéves tervünk irányelveit. Ez a terv szerkesztésén ráépül azokra a történelmi eredményekre, amelyeket a hároméves és az első ötéves terv idején értünk el és amelyek nyomán hazánk elmaradt agrár-ipari országból fejlett ipari-agrár országgá lett. Második ötéves tervünknek most az a célkitűzése, hogy lerakjuk hazánkban a szocializmus alapjait. E célkitűzések dolgozó népünk minden rétege előtt nagyszerű távlatokat nyitnak. A terv életszínvonalunk 25 százalékos emelkedését irányozza elő; ennek első, komoly és biztató jele a május 1-ével életbeléptetett árleszállítás, amely mintegy 6500 árucikkre terjedt ki és a lakosságnak évi 900 millió forint megtakarítást eredményez. 200.000 új lakást építünk az ötéves tervidőszak folyamán. A tudomány és kultúra újabb felvirágzása fog bekövetkezni. Mindennek alapja pedig az ipar, a mezőgazdaság és a közlekedés erőteljes — de ugyanakkor arányos — továbbfejlesztése.

Közlekedésünk fejlesztésére a terv több, mint 10 milliárd forintot irányoz elő, amelyből 5,3 milliárd esik a vasútra, a többi pedig a közlekedés egyéb ágazatai között oszlik meg. Ez a hatalmas beruházás biztosítja a vasút nagyarányú korszerűsítését, a tehergépkocsival és hajóval végzett áruszállítás részarányának lényeges növekedését, az áruszállítás színvonalának, gazdaságosságának fejlesztését, a kulturált utazás feltételeinek megteremtését, a hírközlés lényeges megjavítását és fejlesztését.

A nemzetközi események biztató fejleményei, a XX. kongresszus nagyszerű távlatai, második ötéves tervünk lelkesítő célkitűzései nyomán egész dolgozó népünk — szembenézve meglévő nehézségeinkkel, még megoldatlan problémáinkkal, a korábbi káros gyakorlat maradványaival — jogos örömmel és reménnyel eltelve ünnepli 1956. május elsejét.

A Vasutas Szakszervezet feladatai a termelés megjavításában és a műszaki színvonal emelésében*

GÁSPÁR SÁNDOR

A Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége a múlt évi novemberi ülésen nagyjelentőségű határozatot hozott ipari termelésünk megjavításának és a műszaki színvonal emelésének feladatairól. A KV ülése második ötéves tervünk megindulásának küszöbén összegezte iparunk eddigi fejlődésének tapasztalatait és félreérthetetlenül megszabta a szocialista ipar továbbfejlődésének útját. A KV ülése és a Szakszervezetek Országos Tanácsa VIII. teljes ülése aláhúzta, hogy a közeli években mindenekelőtt a technika és a gyártástechnológia nagyarányú fejlesztésével, a meglévő gépek és berendezések jobb kihasználásával, a bevált munkamódszerek elterjesztésével, a takarékoság fokozásával — többek közt a műanyagok fokozott felhasználásával — és a munkafegyelem megszilárdításával kell az ipar és a vasút termelésének fokozását elérni. Iparunk az elmúlt években sok tekintetben elmaradt a fejlett iparral rendelkező szocialista, de egyes kapitalista államok ipara mögött is. Ugyanez vonatkozik vasútunkra is. Az elmaradás behozására azonban minden feltétel adva van; a gyors fejlődés útja a vasút műszaki színvonalának emelése.

A KV ülésének és a SZOT VIII. teljes ülésének határozatai kimondják, hogy iparunk és így vasútunk műszaki színvonalának fejlesztése nemcsak a feltalálók és mérnökök feladata; a technika fejlesztését egész dolgozó népünk és így vasutas dolgozóink feladatává kell tenni. El kell érni, hogy a vasutaság egészének, különösen a fiatal munkásoknak általános műszaki tudása emelkedjék, s így képesek legyenek a fejlettebb technika teljes felhasználására, az új eljárások átvételére, újítások és ésszerűsítések ezreinek kidolgozására. A vasutasok legnagyobb tömegszervezetének, a Vasutas Szakszervezetnek teljes erővel támogatnia kell e nagyszerű célkitűzést.

A KV novemberi határozatát úgy kell tekintenünk, mint a márciusi határozat eredményeinek rögzítését és folytatását. A márciusi határozat nyomán fordulat következett be a termelékenység és az önköltség alakulásában. Az azóta eltelt fél esztendő fényesen bizonyítja, hogy a vasút dolgozói és műszaki értelmisége lelkesen követik pártunk útmutatását. A vasút az 1955. évi áru- és személyszállítási tervét túlteljesítette, 7%-kal több árut szállítottunk, mint 1954-ben. Ezek az eredmények öntudatos dolgozóink, műszaki értelmiségünk jó munkáját dicsérik.

Joggal lehetünk büszkéek eredményeinkre, ugyanakkor azonban látnunk kell a hiányosságokat is és azok kiküszöbölésére ki kell dolgoznunk intézkedési tervünket. Végrehajtásukkal el kell érni

* A Vasutas Szakszervezet Központi Vezetőségének 1956. február 17-én tartott ülésén elhangzott beszámoló kivonata. Szerk.

a KV által elének kitűzött feladatok megvalósítását, az 1956. évi népgazdasági terv teljesítését.

1956. évi tervünk legfőbb jellemvonása: fordulat az ipar, ezen belül a nehézipar javára, fokozott támogatás a mezőgazdaságban a szocialista szektornak. Az ipar fejlesztésének alapja az új technika és a gazdaságosabb termelés. E fő célkitűzéseknek megfelelően a terv a szocialista iparban a teljes termelés 6%-os, ezen belül a nehézipar 10,1%-os emelését irányozza elő. E létszólólagosan szerény feladat megvalósítása ténylegesen nagy erőfeszítéseket igényel.

A nehézipar viszonylag magas előirányzatának teljesítése és általában egész ipari termelési tervünk végrehajtása különösen azért követel nagy erőfeszítéseket, mert a növekvő termelést a rendelkezésünkre álló korlátolt nyersanyagforrásokból kell táplálni.

A nehézipar ilyen arányú fejlesztésére azért van szükség, hogy megfelelő mértékben el tudjuk látni a többi iparágakat, a mezőgazdaságot, a közlekedést gépekkel, technikai berendezésekkel.

1956-ban az iparnak nagymennyiségű vasúti sínrel és acélt igénylő gépekkel kell ellátni a vasutat.

Az ipari és mezőgazdasági termelés emelkedésének megfelelően nő a vasúti szállítás is. Ez 1956-ban 3,4%-kal nagyobb szállítási feladatot jelent, ami 128 517-tel több vasúti kocsis megrakását és elszállítását követeli meg. Hogy a második ötéves tervidőszakban az ipar és a mezőgazdaság, termékeit hiánytalanul és a megfelelő időben a rendeltetési helyükre tudjuk továbbítani, az egy kocsi átlagos terhelését mintegy 9%-kal, a vonatok átlagos terhelését pedig mintegy 6%-kal kell emelni.

A megnövekedett feladatok megoldhatók. A vasút 1956-ban és a második ötéves tervben jelentős anyagi támogatást kap népgazdaságunktól. Mintegy 1400 km hosszban fektetünk le nagy tengelynyomásra alkalmas felépítményt, ami által jobban ki tudjuk használni nagyobb teljesítményű mozdonyainkat és a kocsikihasználás is emelkedni fog. 1955-höz viszonyítva 4%-kal növeljük az állomási mellékvágányok hosszát és jelentősen bővítjük a rakodóterületeket. Ezzel növeljük állomásaink befogadó- és átbocsátóképességét. Iparvágányhálózatunkat 530 km-rel hosszabbítjuk meg. A pályaépítést és fenntartást tovább gépesítjük. 1956-ban 40 db pályamesteri motoros hajtókát, talpas-kanalas kotrót, 200 db vibrátoros kis aláverőgépet és számos más kis gépet kap a vasút, amelyek nagyban segítik majd a pályafenntartási dolgozók munkáját.

A második ötéves tervidőszakban fokozottabban rátérünk a dieselesítésre és a villamosításra, ezzel szénfogyasztásunkat mintegy 9%-kal csök-

kentjük és gyorsabbá, teljesítőképesebbé tesszük a vontatási szolgálatot. A gazdasági vasutakat és a keskeny nyomközű vasutakat majdnem 100%-ban dieselesítjük. A tolató szolgálat 50%-os dieselesítését tervezzük, 33 új villamos mozdonyt kapunk, tovább folytatjuk Hatvanig a miskolci vonal villamosítását. Több mint 11 000 db nagyobb hordképességű teherkocsit, hűtőkocsikat és tartánykocsikat kapunk a második ötéves terv során. A személyforgalomból teljesen eltűnik a jelenleg még kényszerűségből használt „E” kocsik. Javitóiparunk kapacitása is erősen növekedni fog a második ötéves tervidőszakban. A jól felszerelt műhelyek megvalósításához vasutunk jelentős összegeket kap a népgazdaságtól, villamos mozdonyműhelyt és Diesel-mozdonyt építünk.

A rakodás gépesítését is jelentősen fokozzuk a második ötéves terv folyamán. Több rakodógépet, darut, emelőt és targoncát kapnak kereskedelmi dolgozóink, növekszik a szállítótartályok, rakodólapok száma.

A vasúti vonali és állomási forgalom biztosítására, e berendezések építésére is többszáz millió forintot fordítunk.

A *Budapestre* bejáró dolgozók utazását is kényelmesebbé és gyorsabbá tesszük. A *csepeli gyorsvasút* meghosszabítása 1959-re elkészül. 30 db új motorkocsit, továbbá 100 db pótkocsit helyezünk üzembe. A mezőgazdasági termények gyors elszállítása és a tanyavilág közlekedésének megjavítása érdekében a *gazdasági vasutak* vonalait mintegy 42 km-re meghosszabbítjuk, egyben 50 db mozdonnyal, 110 db személykocsival, 700 db teherkocsival növeljük a járműparkot.

Népi demokráciánk nagy gondot fordít a *vasutas dolgozók szociális és kulturális igényeinek* kielégítésére, egészségvédelmére, a gyermekek nevelésére. A vasutas szülők gondját igyekszik csökkenteni akkor, amikor pl. 1956-ban a Landler Jenő Járműjavító ÜV-nél 700 000 Ft-tal bőlcödét, Seregélyesen ötmillió forintos beruházással iskola-szaniatóriumot épít, ahol a vasutas dolgozók beteg gyermekei orvosi felügyelet mellett folytathatják tanulmányaikat.

Régi kívánságát teljesítjük vasutas dolgozóinknak, amikor állandóan szélesítjük egészségügyi hálózatunkat, szaporítjuk vidéki rendelőintézeink számát. Az új rendelők beállításával csökkentjük a központi kórház túlterheltségét, megkíméljük betegeinket az utazások fáradalmaitól, minthogy helyben is szakszerű kezelésben részesülnek.

1956-ban tovább folytatjuk a szolgálati helyeknek mosdóval, öltözővel való ellátását: Sárospatakon, Hatvanban, Egerben, Kiskunhalason, Szombathelyen, Miskolcon és Pécsen építünk új öltözőt és mosdót. Nagy gondot fordítunk a vasutas sportra, kultúrára, a dolgozók üdültetésére. A kulturális kiadások a terv szerint közel hétmillió forintot tesznek ki. 1956-ban kb. 13 000 vasutas dolgozó és családtagja töltheti szabadságát az ország legszebb üdülőiben.

Az említett beruházások jelentős mértékben segítik majd megoldani a vasútra háruló nagy

szállítási feladatokat, de nyilvánvaló, hogy ezek a berendezések nem jönnek létre önmaguktól. *Rákosi* elvtárs a SZOT VIII. teljes ülésén hangoztatta, hogy *előrehaladásunk döntő láncszeme a technika fejlesztése*, ezért szakszervezetünknek harci feladatává kell tennie a technika fejlesztésének ügyét.

Az előttünk álló nagy feladatok végrehajtásának legfőbb biztosítója a *vasutas dolgozók aktív részvétele*. Szakszervezetünknek, mint a vasutas dolgozók legnagyobb tömegszervezetének éppen az a legfőbb szerepe, hogy mozgósítsa a tömegeket a nagy célok végrehajtására. Nevelő, felvilágosító tevékenységünkkel el kell érni, hogy minden vasutasnak szívügye legyen a műszaki fejlesztés, a gazdaságos szállítás.

Az új technika alkalmazása, az új technológiai folyamatok bevezetése, dolgozóink munkakörülményeinek javítása egyik legfontosabb feladatunk. Az új technika, az új munkamódszerek bevezetésével nemcsak a munka termelékenységese nő, de a dolgozók munkája is könnyebbé, biztonságosabbá válik, csökken a balesetek száma. Az új munkamódszerek bevezetésének, az új berendezések üzembehelyezésének pl. nagy része volt abban, hogy a balesetek száma 1952-től mintegy 10%-kal csökkent.

A dolgozók mozgósítása a termelési tervek teljesítésére semmiképpen sem áll ellentétben a munkavédelmi rendszabályok betartásával, sőt, a *munkavédelem fokozottabb fejlesztése* elsőrendű kötelességünk, éppen a tervek teljesítése érdekében. A jövőben még erélyesebb harcot kell folytatni a munkavédelmi rendszabályok betartásáért, a dolgozók egészségének megvédéséért. Az ipar, de a közlekedés, s így a vasút is feladatait csak akkor tudja megoldani, ha a munkásegységügyi intézkedéseket, a szociális ügyeket, a balesetelhárítást, a szabadság, az üdültetés kérdéseit állandóan szem előtt tartjuk. A tömegek mozgósítását akkor tudjuk jól megoldani, ha határozottan fellépünk a dolgozók élet- és munkakörülményeinek állandó javítása érdekében. A dolgozók ezt szakszervezetüktől joggal el is várják.

A *párt és a kormány múlt évi levelének*, amelyben vasutas dolgozóink figyelmét is felhívta a technika fejlesztésének, az újítások elterjesztésének, a korszerű technológiák és munkamódszerek széleskörű alkalmazásának fontosságára, rendkívüli mozgósító hatása volt. Az újítási mozgalom fejlődését mutatja pl., hogy a debreceni fűtőháznál az 1954-ben benyújtott 221 újítási javaslattal szemben 1955-ben 295 javaslatot nyújtottak be, az elfogadott javaslatok száma pedig 42-ről 75-re emelkedett, mutatva a szakszervezet és a szakvonal jó közös munkáját. Az 1956. évi tervismertetések során további lendület tapasztalható a dolgozók kezdeményező készségében. Ezekből a tényekből azt a tanulságot szűrhetjük le, hogy vasutas dolgozóink helyeslik a KV és a Minisztertanács levelében foglaltakat. Mutatja továbbá a munkások és a vezetők jó összefogásának erejét, megmutatja azokat a lehetőségeket és feltárja azokat a tartalékokat, amelyeknek kiaknázása saját erőből, saját anyagi lehetőségeink révén

érhető el. Most az a feladat, hogy *jobban támaszkodjunk dolgozóink véleményére és gondoskodjunk arról, hogy javaslataik minél rövidebb idő alatt megvalósuljanak.*

A SZOT VII. teljes ülése, de a *Vasutas Szakszervezet Központi Vezetőségének* 1955. október 28-i ülése is nagy figyelmet fordított az új technika kérdéseire, az *újítómozgalom* továbbfejlesztésére és tömegméretű kiszélesítésére, a dolgozók *szakmai képzettségének* további fokozására, továbbá a *technológiai fegyelem* megszilárdítására. Ezek azok a területek, amelyeken a dolgozó tömegek elsősorban kivehetik részüket a technikai színvonal emeléséből, az új technika széleskörű elterjesztéséből.

A Vasutas Szakszervezet Központi Vezetőségének említett ülése óta eltelt időszak már hozott eredményeket; sok üzemben és szolgálati helyen élénkebbé vált az újítómozgalom, újító hónapot, társadalmi bírálatokat szerveztek, feladatterveket dolgoztak ki és kiállításokat rendeztek. Üzemi bizottságaink külön határozatokban foglalkoztak a szakmai oktatás, az újítások és a technológiai fegyelem kérdéseivel. De vannak még olyan hiányosságok, hogy pl. a szükséges oktatási anyag nem áll időben és kellő mennyiségben a vasutas dolgozók rendelkezésére. A meglévő technikai berendezések lehetőségeinek kihasználásában is vannak hiányosságok, sőt visszaesések is. Pl. a tehervonatok átlagos terhelése 1955 szeptemberében 713, ezzel szemben decemberben 696 tonna, a tehervonatok átlagos utazási sebessége 1955. szeptemberben 11,7, decemberben 10,9 km/óra, pedig akkor még nem volt időjárási nehézség, sem hó, sem fagy, tehát ez a visszaesés nem indokolt.

Nézzük meg közelebbről, milyen feladatokat ró az 1956. évi tervek teljesítése a szakszervezetekre. Először is irányítsuk rá a dolgozók figyelmét az *újítómozgalomra*, mert ez az első lépés ahhoz, hogy a dolgozóknak még szélesebb tömegei járuljanak hozzá javaslataikkal üzemük jobb munkájához, gazdaságosabb termeléséhez. A szakszervezeteknek állandóan szervezni és mozgósítani kell a dolgozókat újabb és újabb javaslatok megtételére. Amelyik üzemben a szakszervezet öntevékenyen működik, ott az eredmények gyorsan jelentkeznek. Pl. a Keleti pu. műszaki kocsi-szolgálatánál újonnan megválasztott bizottság felülvizsgálta 305 régebben beadott újítási javaslatot és ebből 60 elutasított javaslatot kiválasztva, átadott a műszaki vezetőknek és újítóknak azzal, hogy tökéletesítsék azokat, mert az alap gondolat jó.

Szakszervezetünk üzemi bizottságainak fontos feladata, hogy megszervezzék a *segítségnyújtást* a munkások számára ötleteik, elképzeléseik megfogalmazásához és gyakorlati megvalósításához.

További fontos feladatként jelentkezik a szakszervezeti munkában a dolgozók *benyújtott javaslatainak* figyelemmel kísérése. Az üzemi bizottságoknak következetes, megalkuvás nélküli harcot kell folytatni az elfogadott javaslatok, észszerűsítések és újítások bevezetéséért és elterjesztéséért.

A fejlődés és a haladás egyik legnagyobb fékje a *maradtság*. Ez ellen a legnagyobb erőfeszítéssel kell harcolni, egyrészt türelmes felvilágosító munkával, másrészt a szakszervezeti funkcionáriusok példamutatásával, az újítások értékelése és bátor alkalmazása tekintetében.

Rendkívül nagy szerepük van ilyen szempontból a *termelési értekezleteknek*, ahol a gazdasági vezetők ismertetik a termelésben mutatkozó nehézségeket, felhívják és egyben a konkrét célokra irányítják a dolgozók figyelmét, kezdeményezését. E tekintetben is vannak már szép számban követendő példák. Így Nagykanizsa állomás üzemi bizottsága részt vesz a termelési értekezlet előtt megtartott műszaki konferenciákon, javaslataival segíti a termelési értekezlet előadóit, üzemi bizottsági és bizalmi értekezletet tart, előkészíti a szakszervezeti aktívákat a termelési értekezletek megszervezésére. Ennek az az eredménye, hogy még a szabadnapos dolgozók is rendszeresen részt vesznek a termelési értekezleteken és jó javaslataikkal, hozzászólásaikkal segítik az állomás munkáját.

A felvilágosító és nevelő munkán kívül a szakszervezeti vezetésnek *ellenőriznie* kell, hogy a műszaki vezetők az újítóknak a megfelelő támogatást megadják és a szükséges szerszámokat rendelkezésükre bocsássák.

Még mindig nagy az olyan eseteknek a száma, amikor a dolgozók által beadott javaslatok, újítások elkallódnak, vagy éppen rosszindulat, korrupció, nemtörődömség folytán maguk az üzem vezetői hanyagolják el azokat. Hasonló jelenségek előfordulnak az elfogadott újítások díjazásánál és elterjesztésénél is. Pl. a szegedi fűtőháznál 1955-ben a 32 elfogadott újításból 25 újítást eszmei alapon díjaztak, noha közülük számosat lehetett volna gazdasági számítások alapján díjazni. Ilyen Gere István kocsvizsgáló „rakminta felszerelés” tárgyú újítási javaslata, amely az utólag elvégzett gazdasági számítás szerint 19 000 Ft megtakarítást biztosít, mégis az elbírálásnál csak 100 Ft-os eszmei díjat kapott. Az ilyen és ehhez hasonló eljárás természetesen elveszi az újítók kedvét.

Ezek az esetek figyelmeztetnek arra, hogy az üzemi bizottságoknak, a területi bizottságoknak, de szakszervezetünk központjának is következetes harcot kell folytatnia az *újítók érdekvédelméért*.

A technika erőteljesebb fejlesztésének, viszonylagos technikai elmaradásunk megszüntetésének döntő kérdése, hogy miként fogadják a dolgozók az újat. A szakszervezetek feladata elősegíteni, hogy a tömegek megszeressék és szívesen alkalmazzák a korszerű technológiát, az új munkamódszereket, az újításokat. Ehhez pedig az szükséges, hogy politikailag és szakmailag felvilágosítsuk dolgozóinkat a műszaki fejlesztés értelméről, egyéni és országos kihatásairól, tehát *el kell érniük, hogy maguk a dolgozók győződjenek meg az új eljárások alkalmazásának előnyeiről*.

Abban, hogy az emberek megszeressék, megismerjék az újat és képesek legyenek azt továbbfejlesztetni, újabb és újabb tartalékokat feltárni, nagy szerepe van a *népszerű műszaki propagandának*.

Az újítások, új munkamódszerek tömeges elterjesztésének fő módszerévé a *munkamódszerátadást* és a *tapasztalatcserét* kell tenni.

Miként segíthetik elő üzemi bizottságaink, hogy az üzemekben valóban a dolgozók széles tömegeit átfogó, közérthető, vonzó műszaki propaganda legyen? A területi bizottságok és a központ termelési osztálya a szakvezetőkkel közösen, konkrétan állapítsák meg, melyek azok az *új módszerek, legjelentősebb újítások*, amelyeknek elterjesztése az adott szakmában elsőrendű feladat. Jelöljék meg azt is, hogy mi ezeknek a módszereknek a leglényegesebb tartalma, hol és milyen irodalom található ezekről az újításokról és munkamódszerekről. Ezáltal megkönnyítik az üzemi, szakszervezeti szervek munkáját és biztosítják a műszaki propaganda tervszerűségét.

Az *üzemi bizottságok* feladata, hogy ankétok, bemutatók, a rokon üzemek közötti tapasztalatcsere-látogatások és a műszaki propaganda más módszereinek alkalmazásával elősegítsék a műszaki fejlesztést. A tapasztalatcserék és a munkamódszerátadások megszervezésébe be kell vonni a művezetőket, technikusokat, mérnököket; egy-egy műszaki vezetőt kérjenek fel az ankét vagy bemutató levezetésére, illetőleg megtartására. A *kultúrnevelési munkában* — mind a szakszervezeti központban, mind a többi kulturális intézményeknél — központi kérdéssé kell tenni a műszaki propagandát. Ezért szükséges, hogy szakszervezetünk Központi Vezetősége foglalkozzék a kérdéssel és határozataival segítse elő a kultúrházakban, kulturális intézményekben olyan tanfolyamok és műszaki előadások tartását, amelyek a tudomány és technika vívmányait ismertetik. A szakszervezeti szervek főleg az *elmaradó munkásoknak* nyújtsanak több segítséget, mert csak így lehet valóra váltani a szocialista munkaverseny alapelveit. A munkamódszerátadást és -átvételt, a tapasztalatcserét a tömegek versenyének fő tartalmává kell tenni.

Az üzemi bizottságok, műhelybizottságok, a szakszervezeti bizalmiak érik el, hogy a *munkamódszerátadás vagy -átvétel a jövőben minden egyéni és brigád-vállalásban szerepeljen*. A szakma kiváló dolgozója cím odaítélésénél is követeljük meg ennek a feltételnek a teljesítését. Szervezzék meg üzemi bizottságaink az öreg és fiatalabb szakmunkások találkozóit.

Szakszervezetünknek a feladatok teljesítésében minden feltétel rendelkezésére áll. A tapasztalt régi szakemberek ugyanis szívesen vállalkoznak rá, hogy a fiatalabb, gyakorlatlanabb társaiknak átadják tapasztalataikat, bevezessék őket mesteriségük titkaiba. A példák sokaságát hozhatnánk fel arra vonatkozóan, hogy a tapasztalt idősebb szakmunkások hogyan segítik a fiatalokat.

A tapasztalatcsere legcélravezetőbb formája a műhelyekben, a *gépek mellett nyújtott segítség*. A gyakorlottabb munkások úgy tudják legjobban segíteni az elmaradottabbakat, ha figyelemmel kísérik a mellettük dolgozó fiatalok munkáját és idejében adott tanáccsal, tapasztalataik azonnali átadásával támogatják őket.

Üzemi bizottságainknak ezért elsősorban a *saját üzemükön belüli tapasztalatcserét* kell szorgalmazniok. Fontos nevelő és felvilágosító, szervező és ellenőrző munkát kell e téren kifejteni. Habár nem ez a jellemző, még vannak olyan dolgozóink, akik féltve őrzik szakmai titkaikat. Ezeknek meg kell magyarázni, hogy népi demokráciánkban a fiatal munkások szakmai tudásának fejlesztése nem veszélyezteti a régi, tapasztaltabb szakemberek kenyerét. Szakszervezeti szerveinknek rá kell mutatni arra is, hogy a fiatalok bátran igényeljék az idősebbek segítségét.

E kérdések kapcsán beszélni kell *szakszervezeti funkcionáriusaink, aktívaink felkészültségének* kérdéséről. Vannak, akik technikumba járnak, de a lemorzsolódás veszélye fennáll; ezt meg kell akadályozni. A termelés, munkaverseny, újítómozgalom, szakoktatás, műszaki propaganda kérdéseivel foglalkozó szakszervezeti vezetőknek és aktíváknak feltétlenül az eddiginél többet kell foglalkozniok a termelés műszaki szakmai kérdéseivel.

A műszaki színvonal emelése ugyanis attól is függ, hogy az irányító és ellenőrző munkát végző káderek milyen szakértelemmel foglalkoznak vele, végeredményben tehát attól, hogy milyen az itt dolgozó káderek *szakmai és politikai képzettsége*. Természetesen a műszaki felkészültség fokozása, a gazdasági tényezők, mutatók ismerete még nem minden, mert ezzel egyidejűleg állandóan növelni kell a káderek politikai felkészültségét is.

A műszaki színvonal emelése kapcsán szólni kell még szakszervezetünk, illetőleg a munkásosztály és a *műszaki értelmiség* közötti kapcsolatokról. A műszaki értelmiségnek döntő szerepe van a technika fejlesztésében. Szakszervezetünk nem végezhet jó munkát a műszaki értelmiség nélkül és fordítva. A munkásosztály és az értelmiség között az elvtársi viszony a tervteljesítésért folyó harc közben fejlődik ki. Van már központunk elnökségének kapcsolata a METESZ-el, illetőleg a *Közlekedés- és Közlekedéscsoporthozományi Egyesülettel*, de ez — noha az elmúlt időhöz viszonyítva eredményeket értünk el — nem minden tekintetben kielégítő. Az üzemi bizottságok és a műszaki értelmiség közötti kapcsolat még sok kívánivalót hagy maga után. Nagyon fontos, hogy üzemi bizottságaink minden vonalon vessenek véget az értelmiséggel szemben sok helyütt még megnyilvánuló helytelen nézeteknek.

Különösen nagy figyelmet és gondoskodást kell kifejteni a *fiatal műszaki értelmiségiekkel* kapcsolatban. Támogatni és segíteni kell őket munkájukban. Támogassák üzemi bizottságaink a METESZ tudományos egyesületeit is. Alakítsanak ki a tudományos egyesületekkel szoros kapcsolatot, kérjék ki véleményüket, tanácsaikat a műszaki és termelési feladatok végrehajtásában. A műszaki propaganda terén szervezzenek a tudományos egyesületekkel közös rendezvényeket. Erősítsék az értelmiséggel való kapcsolatukat olyan formában is, hogy az üzemi bizottságok és a területi bizottságok elnökségei mellett működő újítási bizottságokban, műszaki propa-

ganda tanácsokban és egyéb fontos társadalmi bizottságokban már helyet foglaló műszaki értelmiségieket aktivizálják. Bízunk meg feladatokkal őket, hogy teljes szívvel segítsék elő a határozatok végrehajtását. Különösen sokat tennünk a művezetők, a termelés alsó parancsnoki karának szakmai és politikai nevelése terén.

Szólni kell egy nagyon fontos kérdésről, amely azonnali intézkedést követel meg; a *verseny bürokratizmusának* kérdéséről. Habár 1955-ben volt ezen a téren is javulás, mégis, ezt ma még a legnagyobb hiányosságok közé sorolhatjuk. Üzemeinknek, vállalatainknak tekintélyes részénél nagy hajlandóság mutatkozik arra, hogy a verseny szervezésénél ne a termelési tervek teljesítéséből, az elért anyagtakarékokból, az önköltségsökkentésből és a minőségi munka terén elért eredményekből induljanak ki, hanem azon vannak, hogy a dolgozók minél nagyobb százaléka tegyen versenyvállalást, hogy minél szebb statisztikát tudjanak felsőbb szerveiknek küldeni.

A verseny bürokratizmus megmutatkozik és megmutatkozott a kollektív szerződések megkötésénél is. Az 1955. évi kollektív szerződés megkötésénél nagyon sok vállalat minden alaposabb megfontolás nélkül vállalta, hogy a dolgozók 80—90, vagy 95%-át beszervezi a versenybe. Ugyanakkor több helyen, pl. az Épületelemgyártó Ü. V.-nál az üzemi bizottság munkatervét nem a kollektív szerződésben vállalt kötelezettségek alapján készítik el.

Mindezek azt mutatják, hogy a munkaverseny a jelen időszakban erősen terhes a bürokratikus vonásoktól. Az elmúlt évek gyakorlata alapján kialakult a versenynek egy bizonyos rendszere, mechanizmusa; a vállalatok szervezése, a termelési értekezletek megtartása, részben a verseny nyilvánosságának biztosítása rendszeres időközben megtörténik — hiszen ezt határozatok írják elő — de mindez anélkül, hogy a dolgozók nevelésével, a verseny tartalmi színvonalának

emelésével, egészséges, eleven versengéssel járna együtt. Erre hívja fel figyelmünket a SZOT VIII. teljes ülésének határozata.

Összefoglalva: újból és ismételten fel kell hívni a figyelmet arra, hogy nem egyszerűen az eddigi munkának, az eddigi munkaversenynek és munkamódszer-átadásnak folytatásáról van szó, hanem *komoly fordulatra van szükségünk*; ezt meg kell tennünk mind szakmai, mind szakszervezeti vonalon egyaránt.

Kíméletlen harcot kell folytatnunk tehát a munkaverseny bürokratikus vonásai, a látszateredmények megszüntetéséért. Nem a versenyben levők számának mechanikus emelésére és olyan statisztikák készítésére kell törekedni, amelyek ugyan szépen mutatnak felfelé, de mögöttük nincs tartalom, hanem a verseny önkéntességén alapuló, olyan konkrét versenyvállalásokra, melyeket a dolgozók — a műszaki vezetőjükkal és szakszervezeti bizalmijukkal megbeszélve — saját akaratukból és saját elgondolásaikat érvényesítve tesznek meg. Minden olyan területen, ahol reálisan nem lehet versenyt szervezni és csupán kirakat-vállalatok vannak, meg kell azokat szüntetni. A verseny értékelésének alapjául minden szinten a terv teljesítését, a termelékenység emelését, az önköltség csökkentését, a minőség javítását kell tenni, olyan sorrendben, ahogyan azt a vasútüzem helyzete megkívánja.

Második öt éves tervünk a békének, a népjólét emelésének, hazánk erősítésének, mindannyiunk boldogabb életének terve. Közös érdekünk, hogy e tervet győzelemre vigyük, hogy a terv sikeréért ki ki a maga munkahelyén nap mint nap szívós, kitartó munkát végezzen.

A feladatok teljesítésének legfőbb biztosítékai a vasutas becsület, a mögöttünk levő 11 szabad esztendőben elért nagyszerű eredmények és második öt éves tervünk megalapozott célkitűzései.

HAAG DEZSŐ:

A közúti gépjárművek üzemanyagnormája

108 oldal

Ára fűzve 10.50 Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

Kapható az állami könyvesboltokban

A hajózsilipöblök kialakítása a Közép-Dunán

SCHILLING FERENC

A teljesítőképesség és zsilipelési idő

Bármely víziúton a beépített hajózsilip teljesítőképessége két tényezőtől függ: a hajózsilip hasznos területétől és a zsilipelés időtartamától. A zsilip hasznos területe határozza meg, hogy egy zsilipeléssel hány hajót, mekkora hajóteret, illetőleg hány tonna árut tudunk átzsilipelni, a zsilipelés időtartamából következik pedig a naponta, illetőleg évente teljesíthető zsilipelések száma. A kettő szorzata adja a zsilip elméleti teljesítőképességét, amely a legtöbb esetben egyben az illető víziút teljesítőképességét is meghatározza.

Számolva azzal a lehetőséggel, hogy a Közép-Dunán — elsősorban annak Budapest feletti szakaszán — az országos vízgazdálkodási keret-tervnek megfelelően vízerőművek építésére kerülhet sor, ezzel kapcsolatosan pedig a hajózás érdekében hajózsilipeket kell létesítenünk, külön tanulmányban foglalkoztunk a forgalom követelményeinek legjobban megfelelő hajóösszeállítások alapján a szükséges *hajózsilipméretekkel* [1]. Eszerint az építendő kettős hajózsilip mindegyike három és fél uszály szélességű, három hajó hosszúságú kell, hogy legyen, ami kb. 34×230 m hasznos méretnek felel meg; ebben egyszerre átzsilipelhető a mértékadónak felvett egy géphajóból és hat darab ezer tonnás uszályból álló hajóvonat.

A megépülő hajózsilipeknek azonban olyanoknak kell lenniük, hogy a *zsilipelés ideje* is lehetőleg rövid legyen. Ez fontos azért is, hogy a zsilipelés a hajózás folytonosságát minél kevésbé zavarja meg és így ne hátráltassa feleslegesen a hajózást, de abból a szempontból is lényeges, mert — mint már előrebocsátottuk — a zsilipelési időnek döntő hatása van a zsilip teljesítőképességére.

Maga a zsilipelési idő másképpen alakul akkor, ha a két hajózsilip közül az egyiket mindig csak a felfelé és a másikat mindig csak a lefelé haladó hajók forgalmában használjuk (*egyirányú zsilipelés*) és másképpen akkor, ha mind a két zsilipet használjuk mind a felfelé, mind pedig a lefelé irányuló hajóforgalomban (*váltott irányú zsilipelés*).

Egyirányú zsilipelésnél a zsilipelés teljes ideje a következő részlettevékenységek idejeiből tevődik össze: 1. a hajók behaladása a zsilipbe, 2. az első kapu csukása és a hajók kikötése, 3. a zsilip töltése (ürítése), 4. a másik kapu kinyitása és a hajók eloldása, 5. a hajók kihaladása a zsilipből, 6. a második kapu becsukása, 7. a zsilip ürítése (töltése), 8. az első kapu kinyitása.

Váltott irányú zsilipelésnél a részletek a következők: 1. a hajók behaladása a zsilipbe, 2. az első kapu becsukása és a hajók kikötése, 3. a zsilip töltése (ürítése), 4. a második kapu kinyitása és a hajók eloldása, 5. a hajók kihaladása a zsilipből.

E részidőkből a *kapuk nyitása és csukása* a legrövidebb. *Mistol* megállapítása szerint bármilyen méretnél és kapuszerkezetnél gépi erővel

történő mozgásra csak egy percet kell számítanunk [2]. *Poitrot* tapasztalati adataiból kitűnik, hogy míg az ottmarshemi szárnyas kapu (támkapu) mozgása valóban csak egy percbe, addig ugyanitt az emelkedő kapu három percbe, a donzère-mondragoni merülő kapu két és fél percbe, de a kembsi emelkedő kapuké már öt-öt percbe kerül [3]. Megállapíthatjuk, hogy általában a szárnyas kapuk mozgása gyorsabban történhetik, mint az emelkedő vagy merülő kapuké. Mindamellet a kapuk nyitásának és csukásának ideje mindenképpen elenyésző a többi részlethez képest, azon lényeges időmegtakarítást a szerkezet jobb kialakításával alig tudunk elérni.

A gyors kapumozgatásnak inkább a pszichológiai hatása fontos, amennyiben a hajósokat a zsilip gyorsabb elhagyására ösztönzi [4].

A hajóknak a zsilipben való *kikötése* és az onnan történő *eloldása* alig kíván időt és általában a kapuk nyitásának, illetőleg csukásának időtartama alatt elvégezhető. Ezzel ezért külön nem foglalkozunk.

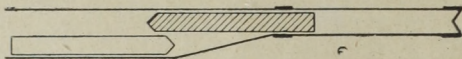
A *zsilip töltése*, illetőleg ürítése már komolyabb időt vesz igénybe, amit korszerűbb berendezésekkel lényegesen csökkenteni tudunk és a fejtöltő-rendszerek mintegy negyedórás töltési idejéről a hosszusatornás és a korszerű elosztócsatornás töltőrendszerekkel még nagy vízlépcsők esetében is a kb. felére tudunk lemenni (*Donzère—Mondragon*) [5].

Igen tetemes azonban az az idő, amibe a hajóknak a zsilipbe való behaladása, illetőleg az onnan való kihaladása kerül. A zsilipelést enélkül nem tekinthetjük befejezettnek, mert hiszen addig a következő hajó a zsilipbe nem mehet be, ameddig az előző ki nem jött és számára az utat szabaddá nem tette, maga a szorosabb értelemben vett zsilipelés pedig ugyancsak nem kezdődhet meg, amíg a sorrakerülő hajó a zsilipbe (az ún. zsilipkamrába) be nem érkezett. Ez a *hajómozgási idő* a zsilip nagysága szerint 10—30 perc körül szokott lenni és az egyirányú zsilipeléseknél általában a teljes zsilipelési időnek kb. a felét, a váltott irányú zsilipelésnél pedig a teljes zsilipelési időnek a kétharmadát, sőt olykor háromnegyedét is teheti [6]. A hajómozgási idő a zsilipkamra hosszán kívül elsősorban attól függ, hogy a hajók a behaladást milyen várakozási helyről, milyen körülmények között tehetik meg, vagyis attól, hogy *milyen a zsilipöblök kialakítása*. Minthogy a hajómozgási időnek a lehető minimumra való csökkentésével jelentékeny mértékben hozzájárulhatunk a zsilipelési idő csökkentéséhez és ezzel a hajózsilip teljesítőképességének növeléséhez, a következőkben a zsilipöblök kialakításával kívánunk részletesebben foglalkozni.

A zsilipöblök típusai

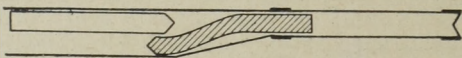
A zsilipöblök elsődleges célja az, hogy a hajók részére a hajózsilip előtt nyugodt vízteret bizto-

sítson, ami az aránylag keskeny zsilipbe való behaladást veszélytelenné teszi. Másodlagos feladata az, hogy a hajók részére a zsilipfőhöz közelfekvő várakozóteret is szolgáltatson, hogy minél kisebb út megtételével minél kevesebb időbe kerüljön a zsilipbe való behaladásuk. Ezért a szokásos elrendezésben a zsilipöblökkel kapcsolatosan várakozótereket is képeznek ki. Így a zsilipből általában szélesebb, mint a zsilip. Ha a zsilip egyszerű (csak egy zsilippünc van), akkor a zsilipöblben a várakozótérrel együtt legalább két sáv szükséges: egy a kifelé haladó hajók, egy pedig a várakozó hajók számára. Ez az elrendezés kétféle lehet: *oldalsó várakozóterű kétsávós zsilipöblből*, vagyis olyan, ahol a várakozó hajó számára oldalt biztosítják a helyet és a zsilip



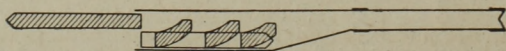
1. ábra. Oldalsó várakozóterű kétsávós zsilipöblből

meghosszabbításában lévő sávot a kifelé haladó hajók számára tartják fenn (1. ábra) és egyenes várakozóterű kétsávós zsilipöblből, vagyis olyan, ahol fordítva, a várakozóter van a zsilip meghosszabbításában és a kifelé haladó hajónak kell elkanyarodni a zsilip egyeneséből (2. ábra). Ábráinkon az



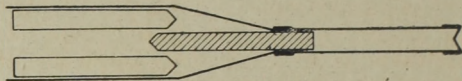
2. ábra. Egyenes várakozóterű kétsávós zsilipöblből

üres belsejű nyílszerű idomok álló, a vonalkázott idomok pedig mozgásban lévő hajókat, hajóvonatokat, vagy egymásmögé besorolt hajókat, illetőleg hajóvonatokat jelentenek. A helyesebb eset tulajdonképpen, mint azt *Franzius* [7], *Burger*, *Jitta*, *Stelling* [4] és *Nakel* [6] stb. is vallják, ez a második elrendezés, mert ennél a kifelé haladó hajónak kell kanyarodnia, amelyik gyorsuló sebességgel halad és így sokkal kormányképesebb, mint a befelé, lassan haladó hajó, és amelynek így sokkal biztonságosabb az egyenes vezetőfal mentén való haladása. Mégis sokkal általánosabb az oldalsó várakozóterű elrendezés, ami pedig tulajdonképpen nem indokolt. Hollandiában, ahol a nagy (hosszú) zsilipekben egymásután felzárkózva egyszerre több különálló hajót és egészen rövid hajóvonatot zsilipelnek át, azzal indokolják alkalmazását, hogy ekkor a sok rövid hajóvonat a zsilipből egyszerre indulhat ki, míg ha kanyarodniuk kellene, akkor csak egymásután történhetné meg az indulásuk. A befele tartó rövid hajók, hajóvonatok pedig, miután a hajók a zsilipből jövet mellettük már elhaladtak, ugyancsak egyszerre kezdenek kanyarodni a zsilip középvonalába (3. ábra) [4].



3. ábra. Oldalsó várakozóterű kétsávós zsilipöblből, több egymásután besorolt hajóvonat számára

A legtöbb európai egyszerű hajózsilipnél a zsilipöblből azonban nem két sáv, hanem három sáv szélességű. A zsilipből kifelé haladó hajók és a várakozó hajók sávján kívül egy harmadik sávot azoknak a hajóknak tartanak fenn, amelyek a zsilipelésnél soronkivüliséget élveznek. Ilyenkor rendszeren a középső sáv a kifele tartó hajóké, az egyik oldalsó sáv a rendes várakozó hajóké, a másik oldalsó sáv pedig a soronkivüliséget élvező hajóké; ez az *oldalsó várakozóterű háromsávós zsilipöblből* (4. ábra). A kétoldali várakozó-



4. ábra. Oldalsó várakozóterű háromsávós zsilipöblből

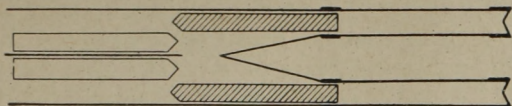
térnek még az az előnye is megvan, hogy a mindenkori szélirányhoz alkalmazkodva olyankor, ha soronkivüli hajó nem áll bent az öbölben, a nagyobb hajóvonatokat mindig a védettebb oldalra lévő várakozóterhez lehet irányítani.

Akár két-, akár háromsávós zsilipöblről van szó, az oldalsó sávok a zsilipfőhöz való csatlakozásnál összeszűkülnek. Így a zsilipfő előtt egy tölcésrészvényű átmeneti szakasz keletkezik, amelynek oldalfalát, ha a két külön zsilip egyirányú zsilipelésre szolgált, azelőtt a bejáratú oldalon 1 : 8, a kijáratú oldalon 1 : 4 hajlással alakították ki. Újabban már mind a be-, mind a kijáratú oldalon egyforma hajlást, általában 1 : 6, vagy 1 : 5 arányban építenek és az a felfogás uralkodik, hogy a hosszabb, laposabb átmenet költségesebb ugyan, de kedvezőbb a hajózás szempontjából. Ezzel szemben a német *Röhnisch* azt a tapasztalaton alapuló véleményét juttatta kifejezésre, hogy a meredekebb hajlat nem kedvezőtlenebb, mint a laposabb, mert a hajók a zsilip irányában való beállásnál úgy sem követik az átmeneti fal irányítását, hanem attól függetlenül lehetőleg meredek kanyarral igyekeznek beállni. Ezért szerinte az 1 : 4, vagy 1 : 5 hajlás a legtöbbször megfelelő lehet [8].

A kettős hajózsilipek öblei az egyszerű zsilipek öbleinek összetételéből állanak. Ezek közül az első eset az, amikor két oldalsó várakozóterű kétsávós zsilipöblöt egyesítenek. Ekkor a két zsilip közvetlenül egymás mellé kerülhet: ilyenkor keletkezik a *szélső oldalsó várakozóterű négy-sávós kettős zsilipöblből*, amelynél egymás mellett van a kifelé haladás sávjá, kétoldalt pedig a két zsilipnek megfelelő várakozóter (5. ábra). A másik eset lehet, amikor a kétsávós zsilipöblöket úgy egyesítjük, hogy a várakozóter a belső oldalra kerüljön. Ilyenkor jön létre a *középső oldalsó várakozóterű négy-sávós kettős zsilipöblből*. Ennél a

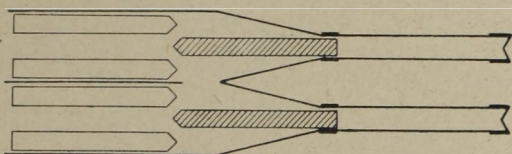


5. ábra. Szélső oldalsó várakozóterű négy-sávós kettős zsilipöblből



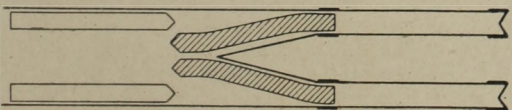
6. ábra. Középső oldalsó várakozóterű négysávos kettős zsilipből

két zsilip egymástól távol kerül, közöttük középszigetet alakítanak ki, amelyiknek a meghosszabbításában egymás mellett van a két várakozóter (6. ábra). A következő eset az, amikor háromsávos zsilipöblöket egyesítenek, amelynek elrendezése az előzőhöz hasonlatos, azzal a különbséggel, hogy egy-egy várakozó sávval a zsilipöblől oldalra is kiszélesedik. Ez a *szélső-középső oldalsó várakozóterű hatsávos kettős zsilipöblől* (7. ábra). E két

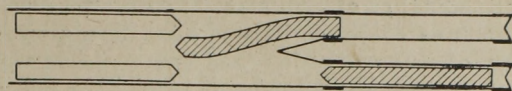


7. ábra. Szélső-középső oldalsó várakozóterű hatsávos kettős zsilipöblől

utóbbi elrendezésnél a két középső várakozóteret egy kikötőfallal (rendesen áttört mólóval) szokták elválasztani, amit a zsilipfőhöz közel eső végénél lerövidíthetnek, hogy itt a zsilipöblöben szolgálatot teljesítő motoroshajó (boxerhajó) vagy szükség esetén más hajó is az egyik öblérszéből a másikba átmelessen. Az elválasztó falra feltehetően szükség van, mert a várakozó hajókat okvetlen ki kell kötni, hogy a szélbe ne sodorja a kifelé haladó hajók sávjába. Ezzel szemben az *egyenes várakozóterű négysávos kettős zsilipöblől* esetén, vagyis, ha egyenes várakozóterű zsilip-



8. ábra. Egyenes várakozóterű négysávos kettős zsilipöblől

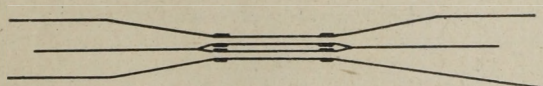


9. ábra. Egyenes várakozóterű háromsávos kettős zsilipöblől

öblöket egyesítünk középszigettel (8. ábra) és a kihaladás sávjai egymás mellé kanyarodnak, középső falat nemcsak, hogy nem kell építeni, de nem is szabad, mert a kifelé haladó sávot egyesíteni is lehet, amikor *egyenes várakozóterű háromsávos kettős zsilipöblől* beszélhetünk (9. ábra).

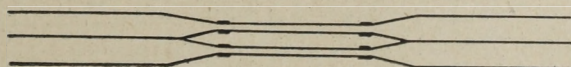
A megépített zsilipöblök

Az európai kettős hajózsilipek közül a hollandiai *vreeswijki* hajózsilip a szélső oldalsó várakozóterű négysávos kettős zsilipöblől példája (10. ábra).



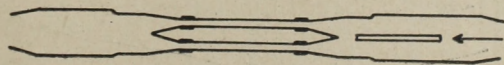
10. ábra. Vreeswijk (2 db 18×230 m hasznos méretű zsilip)

(A 10—19. ábrák méretaránya az összehasonlítás kedvéért azonos: $1 : 20\,000$.) Szélső-középső, oldalsó várakozóterű hatsávos kettős zsilipöblökre az ugyancsak hollandiai *wijk bij duurstedei* hajózsilip (11. ábra) szolgált jó példát. Hasonló az

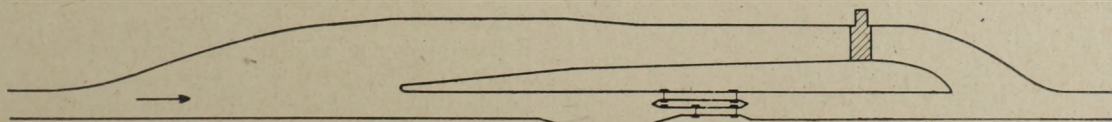


11. ábra. Wijk bij Duurstede (2 db 18×230 m hasznos méretű zsilip)

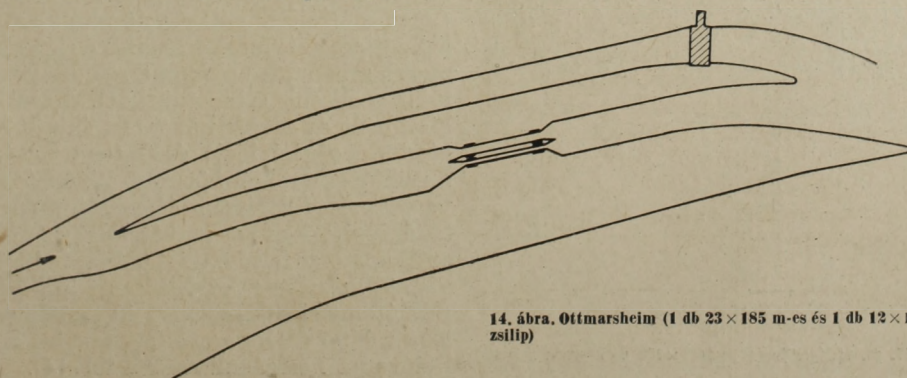
anderteni hajózsilip elrendezése is (12. ábra), azzal a különbséggel, hogy míg az előbbinél a zsilipöblöt hosszában fal választja ketté, addig



12. ábra. Anderten (2 db 12×225 m hasznos méretű zsilip)



13. ábra. Kembs (1 db 25×185 m-es és 1 db 25×100 m hasznos méretű zsilip)

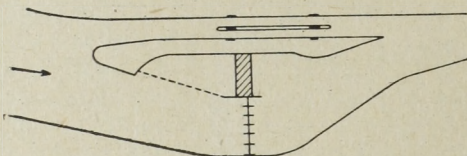


14. ábra. Ottmarsheim (1 db 23×185 m-es és 1 db 12×185 m hasznos méretű zsilip)

ez utóbbinál ez az elválasztófal csak a felső zsilip-öbölben van meg, és itt sem húzódik a zsilipfőig, hogy ezen a szabadon hagyott nyíláson egyes hajók szükség szerint az egyik térségből a másikba áthaladhassanak.

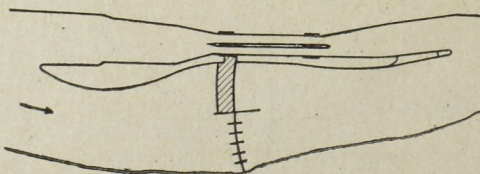
Nagyobb folyami forgalomra épültek az újabb francia hajózsilipek közül a Rajna elzászi csatornáján a kembsi (13. ábra) és az ottmarshéimi (14. ábra) hajózsilipek. Mind a két zsilipnél a felvízben a várakozóteret a kisebbik zsilip oldalán alakították ki, az alvízi részen a kembsi hajózsilipnél pedig várakozóteret egyáltalán nem is létesítettek. Ezeket a zsilipöblöket, helyesebben zsilipesatornákat jellemzi az aránylag nagy hosszúságuk, amit a csatorna viszonylag nagy (1 m/sec-on felüli) vízsebessége indokol.

A Szovjetunióban újabb, nagyobb forgalomra épült hajózsilipek között igen nagy (30 × 290 m-es) zsilipek is vannak, de sem megépített, sem tervezett kettős hajózsilipről nem tudunk.



15. ábra. Kachlet (2 db 24 × 230 m hasznos méretű zsilip)

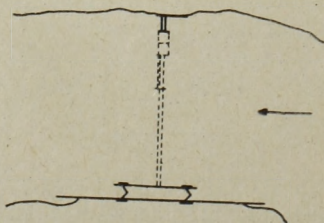
A Dunán a három, vagy legfeljebb négy uszálylyal közlekedő felsődunai hajóvonatok számára épült Kachlet-hajózsilip öblei várakozóterek nélkül készültek (15. ábra). Ugyanígy várakozótér nélküli, kétsávos a jochensteini vízlépcső alvízi zsilipöble (16. ábra), amely a szokásoktól el-



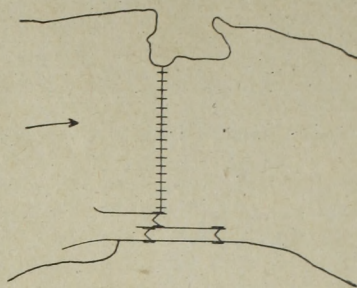
16. ábra. Jochenstein (2 db 24 × 230 m hasznos méretű zsilip)

térőleg még némileg ívelt is azért, hogy az elválasztó fal végén lévő jochensteini sziklát be lehessen foglalni az elrendezésbe. A felső zsilipöblöt kétirányban kiszélesítve várakozóteret is biztosítottak.

Érdekes, hogy Amerikában sokszor elhagyják a zsilipöblöt [9]. Ilyen pl. az Ohio 45. sz. zsilipje (17. ábra). Az Ohio és a Mississippi folyókon nagy a hajóforgalom és az Európában szokásos

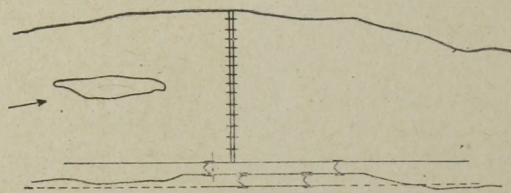


17. ábra. Az Ohio 45. sz. vízlépcsője (1 db 33,5 × 183 m hasznos méretű zsilip)



18. ábra. A Mississippi 11. sz. vízlépcsője (1 db 33,5 × 183 m hasznos méretű zsilip)

hajóvonatok helyett rajtuk tolóhajózás folyik. Egy-egy hajóoszlopban 10—16, sőt a Mississippin olykor 20-on felüli számú áruszállító bárkát is összekapcsolnak és ezt az összeállítást a géphajó hátulról tolja. A nagy szerelvényekre való tekintettel a hajózsilipek szélessége 33,5 m, tehát legjobban hasonlít az általunk tervezett 34 m széles dunai hajózsiliphez. A hajóoszlopok, ha várakozniok kell, nyílt vízben állnak meg, járátva a hajócsavarokat, rendszerint horgonyvetés nélkül. A keresztirányú áramlások megakadályozása érdekében a szükséghez képest aránylag rövid elválasztófalat Amerikában is építenek — így a Mississippi 11. sz. zsilipjénél (18. ábra) — az újabb zsilipeknél pedig ott is szabályos zsilipöblöket alakítanak ki. Ezek a zsilipöblök a kettős hajózsilipnek megfelelően csak kétsávosak, tehát várakozótér nélküliek. Ilyen a New Cumberland zsilip elrendezése (19. ábra).



19. ábra. New Cumberland (1 db 33,5 × 365 m-es és 1 db 33,5 × 183 m hasznos méretű zsilip)

A zsilipöblök hosszúsága

A zsilipöblök hosszúságát illetően irányadónak kell tekintenünk azt, hogy egyrészt az öbölbe való behaladásakor a hajónak a folyóvíz sebességéhez képest még olyan relatív sebességgel kell rendelkeznie, hogy kellőképpen kormányképes legyen, másrészt a zsilipöböl állóvízbe bejutva annak az érkező sebességét teljesen le kell tudnia fékezni. Ezért a felvízi öböl hosszát általában nagyobbra kell méretezni, mint az alvízét, és az öbölnek nagyobb sebességű vizeknél hosszabbnak kell lennie, mint a kisebb sebességűeknél. Másrészt a minél kisebb út és ennek következtében a hajók minél kisebb mozgási ideje érdekében a várakozóteret a zsilipfőhöz minél közelebb kívánatos elhelyezni, vagyis minél rövidebb átmeneti szakaszt célszerű kiképezni. Általános szabályként szokták tekinteni azt, hogy a felső zsilipöböl a mértékadó hajóvonat hosszának másfélszerese kell hogy legyen, míg áramlási szempontból jó kialakítás esetén az alsó zsilipöböl hossza elégséges, ha a mértékadó hajóvonat hosszának csak a fele [4].

Az előbbieken a különböző zsilipből kialakításra bemutatott példánál a zsilipöblöknek az átmeneti szakasszal együtt értendő hosszúsága a mértékadó hajóvonalat, illetőleg az ennek megfelelő hasznos zsiliphossz (L) többszörösében kifejezve a következő:

Zsilip	Felső öböl	Alsó öböl
Vreeswijk	1,8 L	1,8 L
Wijk bij Duurstede	1,5 L	1,5 L
Anderten	1,5 L	1,4 L
Kembs	4,0 L	3,25 L
Ottmarsheim	5,4 L	3,8 L
Kachlet	1,15 L	1,65 L
Jochenstein	2,25 L	1,65 L
Ohio 45	—	—
Mississippi 11	1,0* L	—
New Cumberland	1,1 L	1,0 L

A közép-dunai zsilipöblök kialakítása

Figyelembe véve a Közép-Duna forgalmát, amely jelenleg 10—14 uszályból is álló nagyobb hajóvonalatból tevődik össze, s amelynek jövőbeli alakulására való tekintettel mértékadónak a hajózsilip tervezésénél az egy géphajóból és hat 1000 tonnás uszályból álló hajóvonalat tekintettük, az alábbiakban erre alkalmazva vizsgáljuk a szóbjázható zsilipöblök-elrendezéseket.

A wijk bij duurstedei, illetőleg az anderteni kettős hajózsilipek mintájára *hátsávós zsilipöblöt* építeni eleve nem tartjuk szükségesnek. A zsilipöblöknek egy várakozó hajóösszeállításnál többet nálunk semmiesetre sem kell tudnia befogadni, mert a tömeges várakozásra a folyó szabad térsége is alkalmas, minthogy azon elég tágas hely is van és a víz sebessége sem nagy.

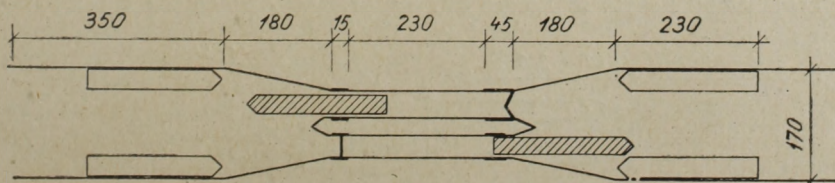
Szóbjázható már a jochensteini felső zsilipöblhöz hasonlóan a *szélső-oldalsó várakozóterű négysávós zsilipöblből* kiképzése (20. ábra). Ennél a megoldásnál a várakozótereknek a zsilipfőktől legalább 180 m-nyire kell lenniök. Ezt a távolságot az átmeneti szakasszon az 1 : 5 hajlással kialakított vezetőfal határozza meg, de ennél rövidebb szakasszon nem is feltételezhetjük a hajóvonalat bekanyarodását a zsilip tengelyébe. Ehhez kell hozzászámítanunk még a 230 m-es hasznos hajózsiliphossz másfélszeresének megfelelő kb. 350 m hosszúságot a felső öbölben és az egyszeres hosszúságának megfelelő 230 m-es várakozóteret az alsó zsilipöblben. Ebben az elrendezésben — ha a két zsilip között a töltőberendezés elhelyezésének biztosítására 30 m széles elválasztó részt számítottunk — 170 m széles és a felvízben 530, az alvízben 410 m hosszú igen nagyméretű zsilipöblöt kapunk.

Ennél sokkal célszerűbbnek találjuk azt a „középszigetes“ *egyenes várakozóterű háromsávós kettős zsilipöblnek* megfelelő elrendezést (21. ábra), amelynek a középső sávját a kifelé haladás nagyobb biztonsága érdekében kissé megszélesítjük. Ebben az elrendezésben a hosszméretek természetesen az előző elrendezés méreteivel azonosak maradnak, de a szélesség 140 m-re csökken. Ennél az elrendezésnél a középsziget csúcsát 1 : 5 hajlással lényegesen tompább szög alatt, tehát rövidebb csúccsal képezhetjük ki, azonban a hajók bekanyarodásához mégis ugyanolyan hosszú átmeneti szakaszra van szükség, mintha a szigetcsúcsot az előző elrendezés 1 : 5 hajlatával alakítanánk ki. A tényleg szükséges átmeneti hosszát célszerűnek tartanánk a tervezett hajóvonal-összeállítással kísérleti úton, dunai hajókkal megállapítani, mivel a hajóvonalat kanyarodási képességét lényegesen korlátozza az, hogy a zsilipben még egészen összehúzott, merev szerelvényekkel kell szerepelniök és ezt a kihaladás alkalmával fokozatosan lehet csak fellazítani. Az elkanyarodást az első sor uszály kikerkezése után lehet csak megkezdeni. Ekkor a géphajó orra a zsilipfőtől már kb. 130 m-re van. A kanyarodásnál ezért lényegesnek találjuk legalább a középső sáv megfelelő kiszélesítését, hogy a géphajó élesen vett kanyarja után elég tér álljon rendelkezésre ahhoz, hogy a hajóvonalat ismét egyenesbe lehessen rendezni. Erre az egyenes várakozóterű háromsávós zsilipöblnél sokkal inkább megvan a lehetőség, mint a szélső oldalsó várakozóterű négysávós elrendezésnél.

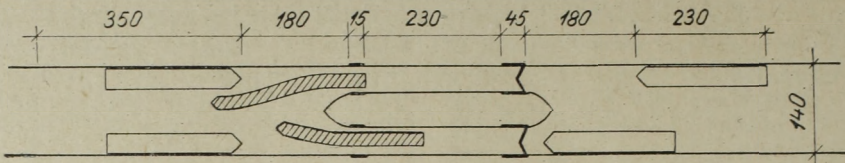
A *zsilipelés ideje* a tervezett *váltott irányú zsilipelési forgalomban* ennél az elrendezésnél a következőképpen alakul:

	felfelé	lefelé
Behajózás 0,4 m/sec ..	(455 m) 19 p	(425 m) 18 p
Kapucsukás, kikötés ..	2 p	3 p
Töltés (ürítés)	8 p	8 p
Kapunyitás, eloldás ..	3 p	2 p
Kihajózás 0,8 m/sec ..	(425 m) 9 p	(455 m) 9 p
Összesen	41 p	40 p

Az *egyirányú zsilipelés* — azonkívül, hogy több vízfogyasztással jár és így hátrányos az energia-termelés szempontjából — hosszabb ideig tartana, annak ellenére, hogy a várakozó hajóvonalat ekkor felzárkózhatik a kapuhoz és rövidebb utat kell megtennie (21. ábra alsó kamara).



20. ábra. Oldalsó-szélső várakozóterű négysávós kettős zsilipöbl, a közép-dunai 2 db 34 × 230 m hasznos méretű zsilip számára

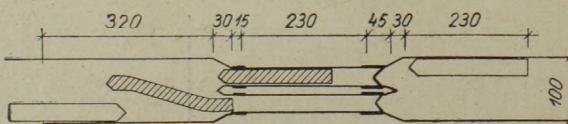


21. ábra. Egyenes várakozóterű bővített háromsávú („középszigetes”) kettős zsilipből, a közép-dunai 2 db 34×230 m hasznos méretű zsilip számára

	<i>feljelé</i>	<i>lefelé</i>
Behajózás 0,4 m/sec ..	(305 m) 13 p	(275 m) 12 p
Kapucsukás, kikötés ..	2 p	3 p
Töltés (ürítés)	8 p	8 p
Kapunyitás, eloldás ..	3 p	2 p
Kihajózás 0,8 m/sec ..	(245 m) 5 p	(275 m) 6 p
Kapucsukás	3 p	2 p
Ürités (töltés)	8 p	8 p
Kapunyitás	2 p	3 p
Összesen	44 p	44 p

Számításainkban a felső kapu (emelkedő kapu) mozgatására három perctet, az alsó kapuéra (szárnyas kapu) két perctet számítottunk. Ezzel egyidőben történik a hajók kikötése, illetőleg eloldása, úgy, hogy az külön időt nem vesz igénybe. Töltési és ürítési időre egyaránt nyolc perctet vettünk fel, ami reálisnak tekinthető. A hajók mozgásidejét részletes adatok alapján Zvonkov [10] és Grotov [11] módszerével lehet meghatározni, jelen közelítésünkben a hajók behaladására a kisebb hajózási egységek szokásos 0,6 m/sec sebességével szemben a sok kapcsolt uszályra való tekintettel csak 0,4 m/sec-ot irányoztunk elő, a kihajózásra pedig 0,8 m/sec-ot. Ezek a sebességadatok megegyeznek Szemanov adataival, aki a behajózásra 0,4—0,6 m/sec-ot, a kihajózásra pedig 0,6—1,0 m/sec-ot ad meg [12] és Teubert adataival, aki nagy hajóvonatoknál befelé 0,4, kifelé 0,7—0,9 m/sec sebesség alapulvételét ajánlja. Ugyancsak ő a magajáróknál (tehát értelemszerűleg tölt hajóoszlopoknál is) 0,8, illetőleg 1,0 m/sec sebességet ad meg [13].

Tekintettel arra, hogy ennél az elrendezésnél a szükséges átmeneti szakasz meglehetősen hosszú — 180 m vagy az elvégzendő kísérletek eredményéhez képest ennél még több — újabban felmerült a közép-dunai hajózsilippel kapcsolatban is, a kachlet és az amerikai zsilipöblökhöz hasonlóan, a várakozóter nélküli zsilipöblől kialakításának gondolata. Ekkor a zsilipöblől csupán arra szolgálna, hogy zavaró áramlásoktól mentes, nyugodt vízzel biztosítsa az aránylag szűk bejáratú zsilipekbe a hajók biztonságos behaladását. Így a zsilipöblől szélességét két sávra lehet lecsökkenteni, ami a gyakorlatban a két zsilip között szükséges kb.



22. ábra. Várakozóter nélküli kétcsatornás kettős zsilipből, a közép-dunai 2 db 34×230 m hasznos méretű zsilip számára

18 m széles elválasztó falra való tekintettel 100 m szélességet eredményez (22. ábra). Az ábrán látható oldalsó kisebb — 6 m-es — kiszélesítés csupán arra való, hogy a hajók a vezetőművekhez való súrlódás veszélye nélkül biztonságosabban, bátrabban mozoghassanak, mint bent a hajózsilipben (ahol egyes hajóvonat-összeállításonkál csak kb. 1 m-es szabad sáv marad a zsilipfalnál) és mégis elég közel legyen ahhoz, hogy a hajók haladásukban hozzá igazodhassanak. A zsilipöblök azonfelül, hogy keskenyebbek lettek, az átmeneti szakaszban 150 m-rel meg is rövidülhetnek. Ezzel lényegesen kisebb teret foglalnak el, kanyarban jobban elhelyezhetők és építésük is kevesebbe kerül.

Ennek az elrendezésnek az a hátránya, hogy a hajóvonatoknak elvileg nem szabad a zsilipöblöben várakozniuk. Ez azt jelenti, hogy amíg a várakozóter zsilipöblökben a hajóvonatoknak a zsilipbe való behaladásnál a kamara hosszán kívül csak az átmeneti szakasz hosszát kell megtenni, addig a kétsávú zsilipöblöknél a teljes zsilipöblöt kell végighaladnia.

Ennél a zsilipöblöknél tehát a zsilipelési idő — ismét váltott irányú zsilipelést véve figyelembe — a következőképpen alakul:

	<i>Feljelé</i>	<i>Lefelé</i>
Behajózás 0,4 m/sec ..	(535 m) 22 p	(595 m) 25 p
Kapucsukás, kikötés ..	2 p	3 p
Töltés (ürítés)	8 p	8 p
Kapunyitás, eloldás ..	3 p	2 p
Kihajózás 0,8 m/sec ..	(595 m) 12 p	(535 m) 11 p
Összesen	47 p	49 p

Ha egyirányú zsilipelést alkalmazunk, akkor a hajóvonat itt is ugyanannyira zárkozhatik fel, mint a háromsávú elrendezésnél és ennek következtében a zsilipelési idő is azonos lehet (22. ábra felső kamara):

	<i>Feljelé</i>	<i>Lefelé</i>
Behajózás 0,4 m/sec ..	(305 m) 13 p	(275 m) 12 p
Kapucsukás, kikötés ..	2 p	3 p
Töltés (ürítés)	8 p	8 p
Kapunyitás, eloldás ..	3 p	2 p
Kihajózás 0,8 m/sec ..	(245 m) 5 p	(275 m) 6 p
Kapucsukás	3 p	2 p
Ürités (töltés)	8 p	8 p
Kapunyitás	2 p	3 p
Összesen	44 p	44 p

Egyirányú zsilipelésnél további időt takaríthatunk meg azzal, ha az üres kamara töltési idejét csökkentjük, minthogy ilyenkor nem kell tekintettel lenni a nyugodt vízszíntre. Ez a megtakarítás nem nagy (a nyolc percből kb. három perc), de elég arra, hogy a zsilipelési idő így lecsökkenjen a háromsávós zsilipből esetén kiadódó 40—41 percre. Mindazonáltal a nagyobb vízfogyasztás miatt az egyirányú zsilipelést lehetőleg kerülünk el. Minthogy a váltott irányú zsilipelés a kétsávós elrendezésben kb. nyolc perccel tovább tart, mint a háromsávós, tovább kell vizsgálnunk a lehetőségeket, hogy miképpen lehet a gyakorlatban ennél az elrendezésnél is lecsökkenteni a nagyobb zsilipelési időszükségletet.

Csökkenteni lehet a zsilipelési időt azzal, ha — főleg kisebb hajóvonatok esetén — a hajóvonatot annyira behozzuk a zsilipöblbe, hogy a kifele tartó hajóvonat előtte még el tudjon kanyarodni (22. ábra alsó kamara). Ezt a távolságot itt is az átmeneti szakasz hosszának, 180 m-nek vehetjük fel, annál is inkább, mert a várakozó hajóvonatot tulajdonképpen a zsilipöbl kiszélesítésének mértékével, vagyis 6 m-rel oldalt lehet tolni, aminek következményeképpen a kifele haladó hajóvonatnak ennyivel laposabb ívet kell csak leírnia. Ugyanígy behozhatjuk a hajókat a másik sávba is, feltéve, hogy a másik zsilipkamarában nem tartózkodik ebbe az irányba tartó hajóvonat. Ezzel a zsilipelési idő itt is ugyanarra a 40 percre csökkenthető le, amennyit az előzőleg ismertetett háromsávós zsilipöblnél vesz igénybe a zsilipelés. Ezt a módszert a lefelé haladó nagy hajóvonatoknál talán nem mindig lehet alkalmazni, minthogy a fentebb meghatározott zsilipöbl-hosszaknál a 230 m-es hajóvonatból csak 170 m hosszúságban tart az elválasztó fal, de az alsó zsilipöblben, folyásiránnyal szemben valószínűleg az sem okoz majd zavart, hogy itt a 230 m-es hajóvonat 150 m-es része szabadon marad. Ha ez az elvégzendő kismintavizsgálatok eredményei alapján nem bizonyulna megfelelő megoldásnak, akkor az elválasztó falakat meg lehet hosszabbítani. Mindig meg lehet tenni azonban azt, hogy a kint várakozó hajóvonatokat előbb elindítsuk, mielőtt a kifelé tartó hajóvonat a zsilipöblt elhagyta. Ekkor a két hajóvonat a zsilipöblben találkozhatnak, amely elég tágas arra, hogy egymás mellett — a kanyarodást is tekintetbe véve — elférjenek. Ezzel a zsilipelési idő ugyancsak 40 percre csökkenthető, tehát ugyanannyira, mint a háromsávós elrendezésnél.

Még egy szempont szól a kétsávós zsilipöbl mellett. A hajós szakkörök szerint ugyanis a hajóvonatok legtöbbször olyankor sem várakoznak a zsilipöblben, amikor erre a megfelelő lehetőségük megvan: szerintük a gyakorlatban itt is ez történne, még háromsávós zsilipöbl esetében is. Ha ezt tekintjük, akkor a kétsávós zsilipöbl zsilipelési idő tekintetében is előnyösebbé válik, mert rövidebb lévén, kisebb az út is, amit a hajóknak a folyón lévő várakozótértől végig

kell haladniuk, mint amekkora az a háromsávós zsilipöblnél.

Végül foglalkoznunk kell röviden még a zsilipöblön kívül való várakozással, amely szintén idővesztést jelent a hajózás számára, de már nem számít bele a zsilipelési időbe és nincs befolyással a hajózsilip teljesítőképességére. Ha a forgalom egy bizonyos mértéken túl növekszik és időbeli eloszlása nem egyenletes, akkor ezeket az idővesztéseket elkerülni nem lehet. Azt azonban meg lehet, és meg is kell tenni, hogy megfelelő *előrejelző szolgálattal* előre meghatározva és közölve a hajók zsilipelési rendjét, módot adjunk a hajóknak arra, hogy menetsebességük megfelelő szabályozásával, lassításával éppen idejében érkezzenek a hajózsiliphez. Ezzel egyrészt üzemanyagot lehet megtakarítani, másrészt felülről érkező és folyamatosan haladva a zsilipbe, el lehet kerülni a zsilipöblön kívül, a folyóvízben a megállásnál és újraindulásnál szükséges két ráfordítást (megfordulást).

Összefoglalás

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a *középdunai forgalomban* elméletileg legjobbnak az *egyenés várakozóterű bővített háromsávós kettős zsilipöbl* („középszigetesen elrendezés“) felel meg, de gyakorlati alkalmazás szempontjából éppen olyan jónak, sőt még jobbnak tekinthetjük a *kétsávós, várakozóter nélküli kettős zsilipöblt*.

Mielőtt az alkalmazás és az öböl méreteit, illetőleg végleges döntést hoznánk, szükségesnek tartjuk a zsilipöblben való haladási sebességek, az állóvízben történő megállások fékútja és a zsilipöblben szükséges kanyarodások tekintetében a tervezett zsilipelésnek megfelelő dunai hajóvonat-összeállításokkal történő *kísérletek* végrehajtását.

IRODALOM

- [1] *Schilling*: Hajózsilipméretek a Középdunán. Közlekedéstudományi Szemle, 1955/6.
- [2] *Mistol*: Die Leistungsfähigkeit von Fluss- und Kanalschleusen. Die Bautechnik, 1932/16.
- [3] *Poitrat*: Capacité et dimensions des écluses. Revue de la Navigation Interieure et Rhénane, 1954/13.
- [4] *Burger—Jitta—Stelling*: Capacité et dimensions des écluses. Az 1953. évi római hajózási kongresszus anyagából.
- [5] *Schilling*: Hajózsilipek töltőrendszerei. Mélyépítéstudományi Szemle, 1954/7—8.
- [6] *Nakel*: Wege zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Schleppzugschleusen. Wasserwirtschaft—Wassertechnik, 1953/10.
- [7] *Franzius*: Der Verkehrswasserbau, 1927.
- [8] *Röhnisch—Seifert*: Leistungsfähigkeit und Abmessungen der Schleusen. Az 1953. évi római hajózási kongresszus anyagából.
- [9] *Bloor*: Physical Characteristics of Locks. Az 1953. évi római hajózási kongresszus anyagából.
- [10] *Zvonkov*: Tehniceszkaja эксплуатácia rjecnovo flota. Moszkva, 1937.
- [11] *Grotov*: Szoprotjyivlenja szudna pri dvizsenjii v sljuznoj kamera. Moszkva, 1935.
- [12] *Szemanov*: Sljuzi dlja malik rjek. Moszkva, 1948.
- [13] *Teubert*: Die Binnenschiffahrt, 1918.

Fáradt olajok ellenőrzése újabb kémiai és fizikai-kémiai módszerekkel

HADFY KOVÁCS IVÁN

A motorok üzem közbeni ellenőrzésére számos fizikai vizsgálat, illetőleg vizsgálati módszer ismeretes. Ezeknek a vizsgálati módszereknek nagy hátrányuk azonban, hogy rendszerint helyhez kötött berendezést igényelnek s így széleskörű alkalmazásuk csaknem lehetetlen. A vizsgálatnak gyakran ki kell terjednie a kenőanyagokra is. A kémiai és fizikai-kémiai vizsgálatok eredményei széles körben alkalmazhatók és bizonyos következtetéseket lehet levonni belőlük a tervszerű megelőző karbantartás számára.

A motorolaj használat közben elveszti eredeti homogén mivoltát és a belekerülő folyékony és szilárd szennyeződések, valamint az üzemben lejátszódó kémiai folyamatok hatására nagyrészt koloidos, emulziós diszperzióvá alakul.

A használt olaj vizsgálatával bőséges irodalom foglalkozik. A vizsgálatok egy részét egyes országokban szabványosították. Így az MNOSZ is több vizsgálati módszert tartalmaz. Ennek ellenére sem tekinthető a kérdés lezártnak, ami részint az olaj-adalékolás teremtette új helyzetnek, részint az újabb kenéstechnikai összefüggések felismerésének a következménye.

A továbbiakban azokkal az újabb vizsgálati módszerekkel kívánunk foglalkozni, amelyeket az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* a párt-nak és a kormánynak a műszaki fejlesztéssel kapcsolatos határozatai végrehajtása érdekében öntevékenyen dolgozott ki, illetőleg fejlesztett tovább és amelyek nem az ásványolajkémia, hanem a közlekedés szempontjából jelentősebbek.

A kenőolaj fáradásának ellenőrzésére szolgáló szabványos laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges minta mennyisége és a hosszabb vizsgálati idő nemcsak az üzemekben, hanem a motorkísérleteknél is hátrányos. Mind a fékpadi, mind a futókísérleteknél a laboratóriumi vizsgálatok rendszerint csak a kísérletek befejezése után készülnek el, holott az eredményekre még üzem közben szükség lenne, a vizsgálatokhoz felhasználandó

nagyobb anyagmennyiségek pedig a gyakori ellenőrzést teszik nehézkesé. Az üzemek az egyes gépkocsik kenőolajának ellenőrzésére a szokásos vizsgálatokat, laboratórium, laboratóriumi személyzet és idő hiányában nem is tudják elvégezni.

Fenti okok miatt olyan vizsgálati módszert kerestünk, amellyel a kenőolaj fáradása *kismennyiségű mintából gyorsan és objektíven ellenőrizhető*. Kevés anyagot és munkát igénylő objektív módszer kidolgozására a *papírkromatográfia* látszott a legalkalmasabbnak.

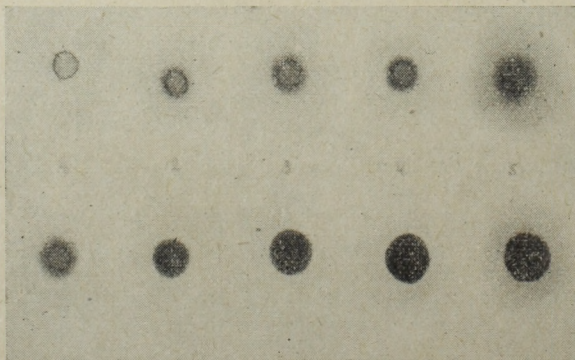
Ha egy laboratóriumi szűrőpapírra használt motorolajat cseppentünk, a fáradt olaj bizonyos idő elteltével a papíron szétszívárog, középen szürke, vagy fekete folt körül világossárga, vagy narancssárga olajgyűrű alakul ki. Ennek oka az, hogy használat közben a kémiai hatások folytán keletkezett oxidációs és polimerizációs termékek polárosabbak, mint az olajban eredetileg jelen volt szénhidrogén-vegyületek és ezért erősebben adszorbeálódnak. Az erősebben adszorbeálódó anyag kiszorítja helyéből a gyengébben adszorbeálódót, ennek következtében az oxidációs és polimerizációs termékek a folt közepén, a változatlan szénhidrogének pedig a folt szélén helyezkednek el. Ennek az ún. *papírkromatogramnak* külső képéből már közelítő gyors következtetést lehet levonni az olaj használhatóságára.

A papírkromatogramon közvetlenül látható, hogy:

1. milyen mértékben szennyezett az olaj,
2. ha az olaj adalékanyagokat tartalmazott, ezek mennyire merültek ki.

Az 1. ábra két fáradt olajsorozat papírkromatogramjait mutatja. Az egyes kromatogramok 500, 1000, 1500, 2000 és 2500 km után vett olajmintákból készültek. A felső sorozat Csepel benzines, az alsó sorozat Csepel-Diesel gépkocsiból származik. Az ábrán jól látható, hogy minél fáradtabb a motorolaj, vagyis minél több oxidációs és polimerizációs terméket tartalmaz, annál sötétebb a kromatográfiai folt közepe. A folt külső képe természetesen csak a nagy fokozati különbségeket mutatja; a magas üledéktartalmú fáradt olajok kromatogramjai között nehéz különbséget tenni. A sötétedés mértékének és ezzel az olajban felhalmozódó fáradási termékek mennyiségének pontos megállapítása azonban éppen a csere időszakában a magas üledéktartalmú fáradt olajoknál válik fontossá. Az objektív értékelés ezekben az esetekben az ATUKI-ban kidolgozott *fényáteresztőképesség-vizsgáló műszerrel* történhet.

A papírkromatogramok középső sötét foltjának fényáteresztőképessége vizsgálataink szerint ugyanis összefüggésben van az olaj üledéktartalmával és így Conradson-számával is. A műszer elvi elrendezése a következő:

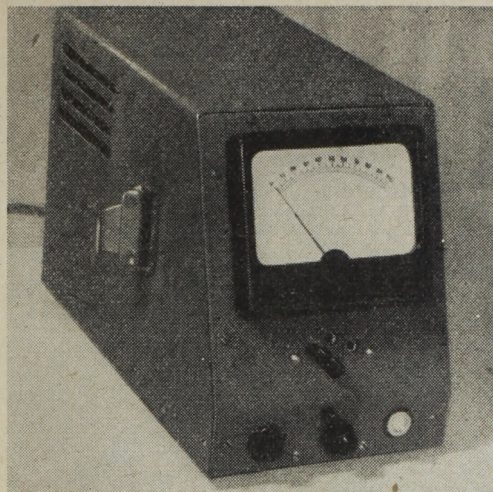


1. ábra. Fáradt olaj sorozatok papírkromatogramjai

A fényforrás fénye kondenzor-lencséken keresztül két üveglemez közé helyezett kromatogramra esik. A folt elé helyezett fénynyó biztosítja azt, hogy a kromatogramból mindig azonos nagyságú területet világítsunk át. A foltot áteső fényt lencse vetíti a fényelemre. A fényelem áramkörébe kötött mikroampermérő kitérése arányos a fényáteresztő-képességgel. A műszer üzemi használatra is alkalmas prototípusát a 2. ábra mutatja be. A műszeren a kapcsolón, biztosítékon és jelzőlámpán kívül biztonsági kontakt-kapcsoló is van, amely a fényforrás áramkörét csak akkor zárja, ha a vizsgálandó folt pontosan a lencserendszer tengelyében van. A kontakt-kapcsoló így nemcsak a pontos beállítást automatizálja, hanem a fényelemet is védi a fényforrás közvetlen fényétől.

A műszer Conradson-számra vonatkozó kalibrálódiagramját a 3. ábra mutatja. A feltüntetett görbe különböző fáradtolajok kromatográfiás fényáteresztőképességének és szabvány vizsgálati módszer szerinti Conradson-számának mérése alapján készült. A diagramból látható, hogy logaritmikus koordináta-rendszerben a Conradson-szám és a fényáteresztőképesség között lineáris összefüggés van.

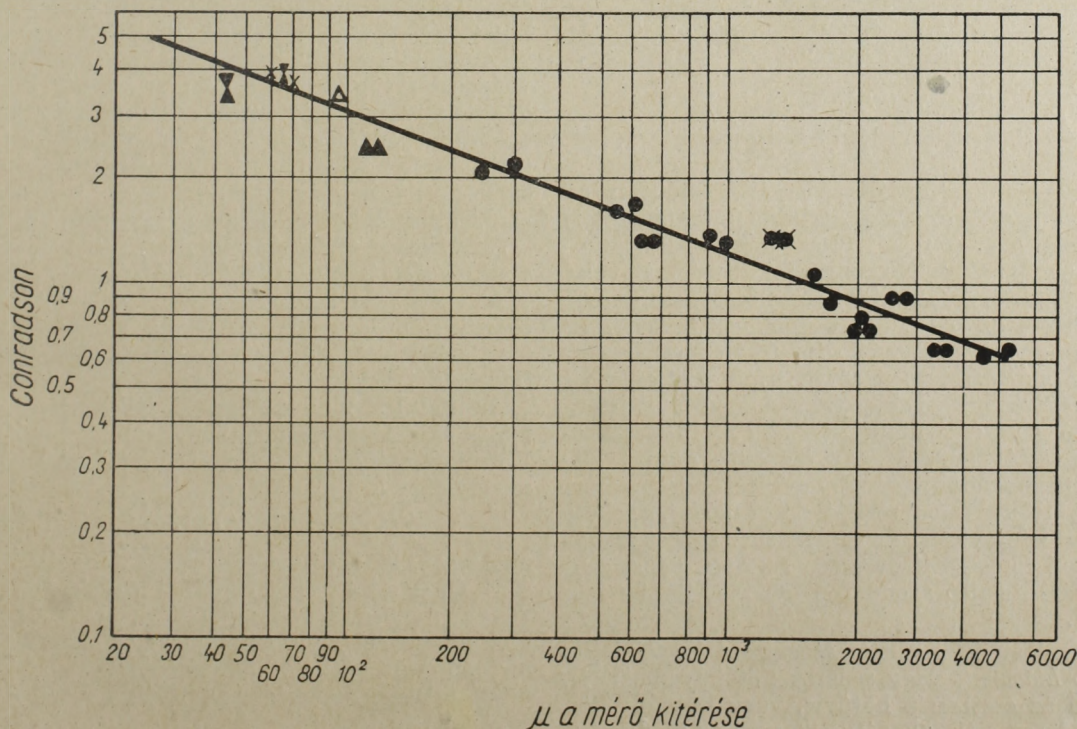
A diagram alapján számolt és a szabvány szerinti mért Conradson-szám közötti maximális észlelt különbség $\pm 10\%$; ugyancsak a diagram alapján a Conradson-szám mérésre vonatkoztatott relatív átlaghiba $\pm 4\%$. Figyelembevéve, hogy a kromatográfiás fényáteresztőképesség-mérés párhuzamos vizsgálatának reprodukálhatósága $\pm 4\%$ a laboratóriumi Conradson- és üledékmeghatározás hibája viszont $\pm 10\%$, az üzemeknek rendelkezésére áll olyan vizsgálati módszer, amellyel kis-



2. ábra. Fáradtolaj vizsgáló műszer

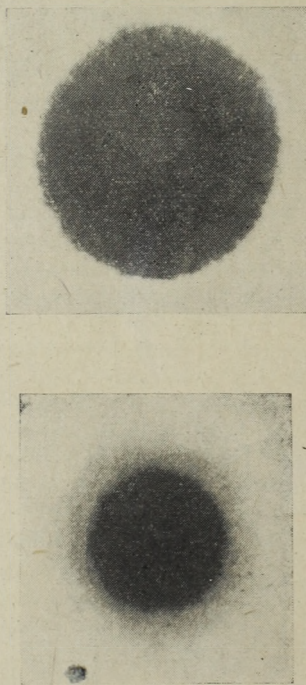
menyiségű mintából és minimális munkával a laboratóriumi vizsgálatoknak megfelelő pontossággal ellenőrizhetik fáradt olajukat. Irodalmi és kísérleti adatok alapján ismeretes, hogy az adalékolt Diesel-motorolajok a 4, az adalékoltalan Diesel-motorolajok a 3, a benzínüzemű gépjárművek kenésére szolgáló minőségi motorolajok pedig a 2 Conradson-szám elérése után válnak kenésre alkalmatlanná. A vizsgálati módszer friss olajokra természetesen nem alkalmazható, ezeknek ugyanis üledéktartalmuk nincsen és így az olaj a papíron nem kromatografálódik.

A Diesel-üzemű gépjárművek kenőolajai adalék-



3. ábra. Fáradtolaj vizsgáló műszer kalibráló diagramja

anyagokat tartalmaznak. Az adalékanyagok közül legfontosabbak az ún. *detergens*ek, amelyek a fáradási folyamatok közben keletkezett szilárd halmazállapotú termékeket diszpergálják. A detergens adalékanyag kimerülése a diszpergáltság csökkenését vonja maga után. Ebben az esetben az olajban a csökkentett diszperzitású szennyeződések eltömhetik a szűkebb vezetékeket, vagy lerakódnak a gyűrűhornyokban, hőszigetelő hatásuk miatt csökkentik a hűtést, elkokszolódnak és a dugattyúgyűrű besülését okozzák. Kimerült detergenshatású olajok alkalmazása ezért nagy veszéllyel jár a Diesel-motorok számára.



4. ábra. Adalékolt fáradtolajok jellemző kromatogramjai

A papírkromatográfiai vizsgálati módszer az adalékanyag kimerülésének a kimutatására is alkalmas. A 4. ábra két fáradtolaj kromatogramját mutatja. A felső képen jól diszpergált olaj foltja látható. A folt fekete része rostos szerkezetű és területe az egész folt területéhez viszonyítva nagy, mert az olajban jól diszpergált fáradási termékek kis méreteik miatt a papír rostjaiba jól felszívódtak. Az alsó kép kimerült adalékanyagú, alacsony diszperzitásfokú fáradtolaj kromatogramját mutatja. Az alacsony diszpergáltságú üledék itt nagyobb méretei miatt nem tudott a papír finom rostjaiba felszívódni, a fekete folt területe az egész folt területéhez képest aránylag kicsi és éles határvonalú. Az ilyen képet mutató fáradtolajat azonnal el kell távolítani a motorból.

Hasonlóan jelzi a kromatogram a karterolajba került *hűtővizet*, vagy poláros hűtőfolyadékot is. Ebben az esetben a hűtővíz, vagy hűtőfolyadék erős adszorpciója akadályozza meg az üledék felszívódását. A fekete folt kicsi és éles határvonalú.

Fentiekből látható, hogy a papírkromatográfiai módszerrel végzett szervezett és rendszeres olajellenőrzés (3—5 perc alatt elvégezhető) biztosítja az üzemek részére az olajcsere időpontjának helyes megválasztását, az ugrásszerűen bekövetkezett és könnyen észlelhető olajkifáradás pedig rendszerint motorikus hibákra ad figyelmeztetést.

A fáradt olajnak a használat közben keletkező oxidációs és polimerizációs termékeken kívül állandó szennyeződése a motor kopásából származó *vas*. A fáradt olajban növekvő vas mennyiségéből (illetőleg a vastartalom növekedését grafikusán ábrázolva az ún. *vasvonalból*) fontos következtetéseket lehet levonni a motor bejáródására és kopására, az adott üzemi körülmények között.

A vasvonal ábrázolásához az olajban lévő vasat a fordulatszám, vagy az idő függvényében szokás megadni mg-ban vagy g-ban. A kopásvasat a dugattyú által befutott útra, vagy még inkább a súrolt felületre is vonatkoztathatjuk, ezekben az esetekben ugyanis lehetőség nyílik különböző motorok összehasonlítására.

A súrolt felület:

$$F = i \cdot d \cdot \pi \cdot 2.1 \cdot \Sigma n \dots \quad (1)$$

ahol i = hengersizám

d = furat

2.1 = a lökethossz (oda-vissza)

Σn = az összes fordulatszám.

Az olajban lévő vas százalékos mennyiségét 20—25 g (a nívópálca-nyíláson keresztül vett) mintából sorozatban a legegyszerűbben *kolorimetriás módszerrel* lehet meghatározni (ATUKI, *Jancsó Béláné* módszere). A módszer lényege, hogy az olajat elégetve a visszamaradó hamut kiizzítás után sósavban feloldjuk. Néhány csepp salétromsavval történő oxidáció, majd hígítás után a minta kipettázott mennyiségéhez 10%-os ammoniumrodanid-oldatot adunk, amely a vas mennyiségét világosabb vagy sötétebb vörös színnel jelzi. A kvantitatív meghatározáshoz az oldatot 10%-os ammoniumrodanid-oldathoz bürettából csepegtetett ismert tömésű vasoldattal hasonlítjuk össze, kolorimetriáson. A módszer pontossága: $\pm 0,0001$ g-vas.

Az elemzés során az olajmintában lévő vasat százalékosan kapjuk ($Fe\%$).

A vastartalom természetesen csak akkor ad összehasonlítható eredményt, ha az olajfogyasztást, elcsurgást, utántöltést és karterterfogatot is figyelembe vesszük.

Az indulás pillanatában (1. állapotban) vett minta százalékos vastartalmát jelöljük $Fe_1\%$ -kal. Ebben az esetben az egész karterolajban lévő vas mennyisége (Fe_1):

$$Fe_1 = Fe_1\% \cdot 10 \cdot \gamma \cdot Q_1 \quad (2)$$

ahol γ = az olaj fajsúlya,

Q_1 = a karterben lévő olaj mennyisége literben.

A következő mintavételkor (2. állapotban) az olajban az analízis eredményeképpen $Fe_2\%$ vasat találunk. A karterolajban lévő összes va ebben az esetben:

$$Fe_2 = Fe_2\% \cdot 10 \cdot \gamma \cdot Q_2 \quad (3)$$

ahol γ = az olaj fajszúlya,

Q_2 = a karterben levő olaj mennyisége literben.

Az így kapott eredmény nem mutatja meg az 1. és 2. állapot között lekopott összes vasat, hiszen közben olajfogyasztás, esetleg elcsurgás is volt. A lekopott összes vas a 2. állapotban (ΣFe_2) az induláskor (1. állapot) a karterolajban talált összes vas, az elfogyasztott, vagy elfolyt olajjal távozó vas és az 1. és 2. állapot között a karterolajba kopott és mérhető vasmennyiségekből tevődik össze. Képletben:

$$\Sigma Fe_2 = Fe_1 + \Delta Fe_2 + \Delta Fe \quad (4)$$

ahol Fe_1 = az 1. állapotban a karterolajban talált vas,

ΔFe_2 = az elhasznált olajjal elveszett vas,

$\Delta Fe = Fe_2 - Fe_1$, az 1. és 2. állapot között a karterba kopott és mért vas mennyisége.

Fe_2 és Fe_1 a (2), illetőleg a (3) képletnek megfelelő értékek.

ΔFe_2 az alábbi képlet segítségével számítható ki:

$$\Delta Fe_2 = \frac{Fe_1\% + Fe_2\%}{2} \cdot Q_2 - Q_1 \quad (5)$$

Amennyiben az elfogyasztott olajat utántöltéssel pótoljuk, ΣFe kiszámításához az olajban lévő vas koncentrációjának csökkenését nyilvánvalóan figyelembe kell venni.

$$Fe'_n\% = Fe_n\% \cdot \frac{Q_n}{Q} \quad (6)$$

ahol $Fe'_n\%$ = az n -edik mintában korrigált vas-százalék,

$Fe_n\%$ = a karterban lévő olaj mennyisége literben, az n -edik minta vételekor,

Q = karterban lévő olaj mennyisége literben teljes feltöltés esetén,

Q_n = a karterban lévő olaj mennyisége literben az n -edik minta vételekor.

Utántöltés esetén a (2) és (3) képletekbe $Fe\%$ helyett az $Fe'\%$ érték helyettesítendő be, a vasvonal felrajzolása pedig az $Fe'\%$ -kal kiszámított ΣFe értékkel történhet.

*

Az előzőekben két vizsgálati módszert ismertettünk a gépjárműmotorok fáradt olajának vizsgálatára. A vasvonal-meghatározás tudományos vizsgálatoknál és futókísérleteknél jelentős, a papírkromatográfiás fáradtolaj vizsgálat pedig elsősorban a közlekedési vállalatok számára alkalmazható.

A papírkromatográfiás vizsgálat üzemi alkalmazása az Autóközlekedési Főigazgatóság intézkedésére már a folyó évben széles körben megindul, mivel a kutatóintézet az általa kidolgozott műszerből a szükséges mennyiség előállítását vállalta. A műszer általános használata lehetővé teszi, hogy a gépkocsitelepeken a motorokban lévő kenőolaj állapotát lecserélés nélkül, rendszeresen ellenőrizzék és így az olajcserét a legkedvezőbb időpontban hajtsák végre.

Az eddig szerzett kedvező tapasztalatok alapján lehetséges a találmány külföldi értékesítése is.

A kutatóintézet vizsgálatait kiterjesztette abban az irányban is, hogy a jelenleg a km-teljesítmény függvényében végrehajtott olajcserék mennyiben feleltek meg az olaj elhasználódási állapotának. Megállapították, hogy az olajcseréket 70%-ban a szükségesnél korábban, 10%-ban pedig a szükségesnél később hajtották végre, tehát csak 20%-a felelt meg a gazdaságos olajcserének.

Az új vizsgálati módszer alkalmazásával a hazai gépkocsiközlekedési vállalatoknál évente több millió forint értékű kenőolaj takarítható meg.

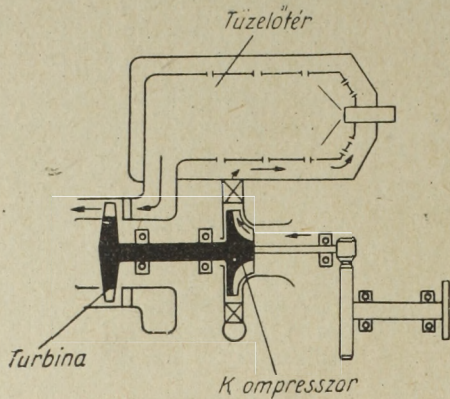
Helyzetkép a gépkocsi-gázturbinák külföldi fejlődéséről*

BRODSZKY DEZSŐ

A nagyteljesítményű gázturбина egységek fejlődése és ezek közül főképpen a repülőgép-gázturbinák átütő sikere nagymértékben megnövelte az érdeklődést a gépkocsi-gázturbinák irányában is. Az első gépkocsi-gázturbinát a Rover-gyár készítette és azt kocsiban is kipróbálta. A tartós kísérleteket a turbinával 1947 februárjában kezdték meg, az első gázturbinás gépkocsi pedig 1950 márciusában végezte próbaútját. Nem sokkal később a Boeing cég végzett kísérleteket egy tehergépkocsiba szerelt gázturbinával. Az 1951. évi párizsi kiállításon a Laffly gázturbinás tehergépkocsi alváz keltett feltűnést, a vele vég-

zett kísérletekről azonban nem adtak ki közleményeket. 1952-ben a Cematurbo személygépkocsival végeztek kísérleteket, továbbá a második Rover személygépkocsival. 1953-ban a két turbinával hajtott Turbomeca páncélozott harkocsi vált ismeretessé. Végül 1954-ben a General-Motors egy autóbusszal és egy versenykocsival, a Fiat ugyancsak versenykocsival, a Chrysler-gyár és az Austin-gyár személygépkocsival, a Parsons-gyár pedig nehéz harkocssal végzett kísérleteket. A kísérleti gázturbinás gépkocsik száma tehát a legutóbbi időben különösen megszorodott. A ténylegesen megépített gázturbinás kocsikon kívül még számos tervet és javaslatot tettek közzé. Ismeretessé váltak továbbá olyan gépkocsi-gázturbinák, amelyeket eddig még csak próbaallo-

* Megjelent a Járművek, Mezőgazdasági Gépek 1955. évi 11. számában.



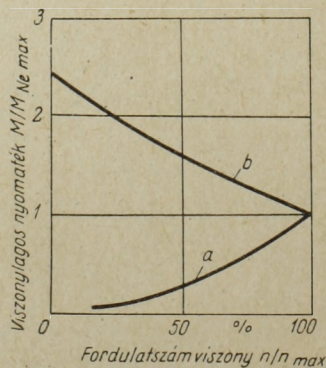
1. ábra. A legegyszerűbb gázturbina vázlata

máson járatnak. 1948-ban mutatták be egy ipari kiállításon a *Centrax* nevű kisturbinát. Rövid híradás számol be a szovjet NATI gázturbináról, kísérleteket végez a Ford-gyár, továbbá az *Armstrong Siddeley*-gyár is.

Mielőtt megállapításokat tennék az elért eredményekre és a várható további fejlődésre nézve, nézzük meg először, hogy miképpen működnek a megvalósított gépkocsi-gázturbinák és vegyük sorra az egyes gépek fő jellegzetességeinek leírását.

Valamennyi megvalósított gépkocsi-gázturbina állandó nyomású, nyílt ciklussal működik. Megjegyzendő, hogy a francia *Société d'Etudes Mécaniques et Energetiques* igen érdekes tehergépkocsi tervet tett közzé, amelyet szabad dugattyús gázgenerátorú gázturbina hajt. Az ilyen gép már nem tekinthető gázturbinának, inkább Diesel-motor és gázturbina kombinációja, amelynél elvész a gázturbina ideális egyszerűsége. Ez okból, továbbá, mert a kocsit tényleges megépítéséről még nincsenek híreink, ezt a gépet e cikkünkben nem tárgyaljuk.

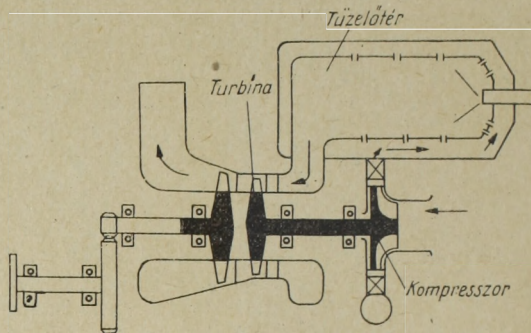
Állandó nyomású nyílt munkafolyamatot megvalósító legegyszerűbb gázturbina vázlata az 1. ábrán látható. A kompresszor a szabadból szív, a sűrített levegő tüzelőtérbe jut, ahol befecskendezett tüzelőanyag elégeése közel állandó nyomáson növeli a közeg hőmérsékletét. Az égéstermékek turbinában expandálnak, majd a szabadba távoznak. A hasznos munkát a turbina-



2. ábra. Nyomatéki karakterisztikák: a — egyszerű gázturbina; b — különválasztott munkaturbinájú gázturbina

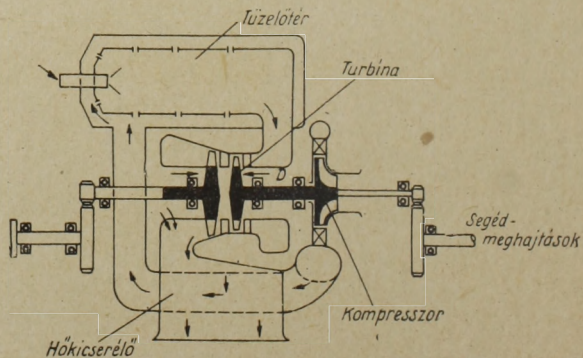
és a kompresszor-munkák különbsége adja. Az ilyen gépek nyomatéki karakterisztikája igen rossz, így járművek közvetlen mechanikus hajtására alkalmatlanok (2. ábra „a” görbe).

Egészen más a helyzet, ha a turbinát két részre bontjuk (3. ábra). Az első turbinának ekkor ki-

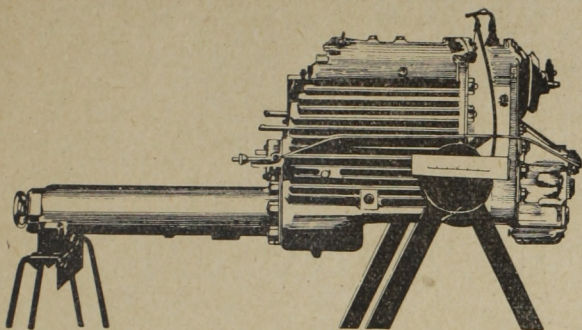


3. ábra. Gázturbina külön munkaturbinával

zárólag az a feladata, hogy a kompresszort és a segédgépeket hajtja, a hasznos munkát az előbbi-től mechanikailag elválasztott külön tengelyű munkaturbina adja. A kompresszor, a turbina és a tüzelőtér gázgenerátornak tekinthető, amelynek feladata a munkaturbina táplálása megfelelő állapotú közeggel. *Az ilyen gázturbinaegység tehát elvileg két részre bomlik, a gázgenerátorra és a munkaturbinára.* A két rész fordulatszáma független egymástól, ami járművek közvetlen mechanikus hajtásához igen alkalmas nyomatéki karakterisztikát eredményez (2. ábra „b” görbe). *Ez a kedvező karakterisztika a járműturbináktól várható előnyök egyik legfontosabbika.* A gázgenerátor megindítható, amikor a jármű áll; az üresjáratú fordulatszámmal futó generátor gáza a munkaturbinán áthaladva nem ad számottevő nyomatékot és a kocsit nem indítja el. Amint a gázgenerátor gyorsul, nő a gáz nyomása, mennyisége és hőmérséklete, így a megnövekedett nyomaték elegendő a kocsit megindításához. Ez a nyomaték — ha a gázgenerátor teljes fordulatszámmal fut — többszöröse annak a nyomatéknak, amelyet a munkaturbina teljes fordulatanál szolgáltat. Így sebességváltó vagy egyáltalában nem kell, vagy csak kevés fokozatú, tengelykapcsolóra pedig nincs szükség. Ez vitathatatlan előny, s így nyilvánvaló, hogy gépkocsi-gázturbiná-



4. ábra. Hőkicsérelő gázturbina külön munkaturbinával



5. ábra. Rover gázturbina nézete

nál elválasztott munkaturbinát kell alkalmazni. Meg kell jegyezni, hogy az első alkalmazás érdemét Nallinger¹ a németeknek szeretné tulajdonítani. Hivatkozik arra, hogy a németek már 1943—44-ben terveztek ilyen gépet. Ezzel szemben a magyar Jendrassik György 1941-ben ténylegesen meg is épített ilyen gépet és arra már 1939-ben szabadalmat kapott. Az újabban épült (és az előzőekben felsorolt) gépkocsi-gázturbinák mind különválasztott munkaturbinával készültek és a kísérletek ennek előnyeit igazolták.

Az eddig megépített gépkocsi-gázturbinák többsége a vázolt legegyszerűbb munkafolyamattal működik. A többiek ettől csak annyiban térnek el, hogy hőkicsérelőt alkalmaznak a hatásfok javítása céljából. Ilyen gép vázlata látható a 4. ábrán. A hőkicsérelő — amely rekuperátor vagy regenerátor lehet — a munkaturbinából távozó gáz hőjének egy részét átadja a kompresszor által sűrített levegőnek. Így megfelelő méretezés esetén a tüzelőtérben elégetendő tüzelőanyag mennyiségét csökkenti.

Most vegyük sorra a már felsorolt gázturbiná-

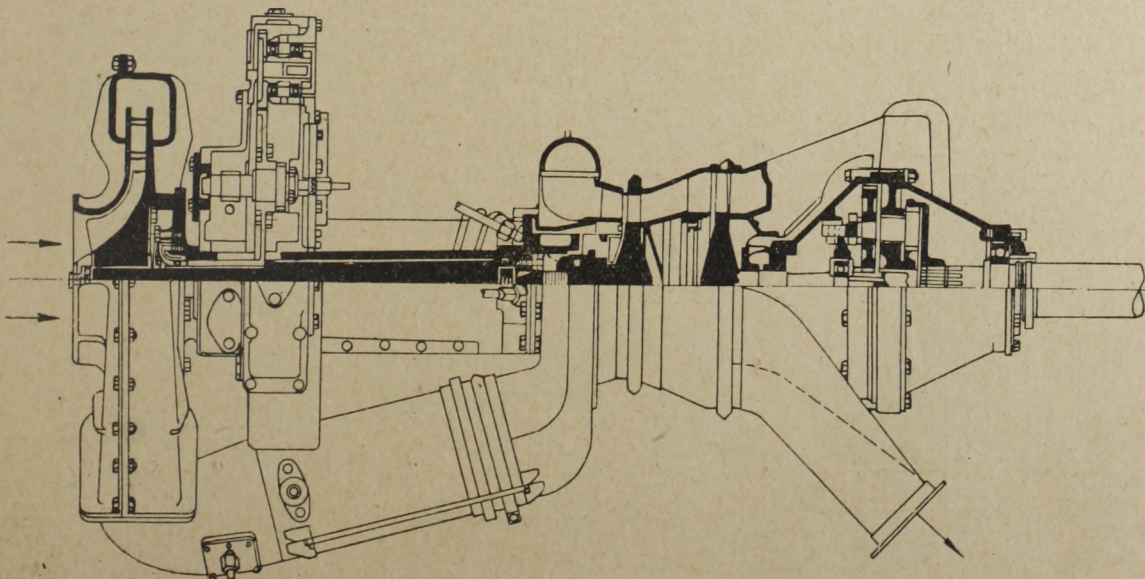
¹ Dr. Ing. F. Nallinger: Vergleichende Betrachtungen über Antriebsquellen für Schwerlast—Kraftwagen. VDI. Zeitschrift 1955. márc. 233—241. old.

kat és tárgyaljuk röviden jellemzőiket. A különböző gépek egyes lényeges jellemzőit a leírások után található 1. táblázatban foglaltuk össze.

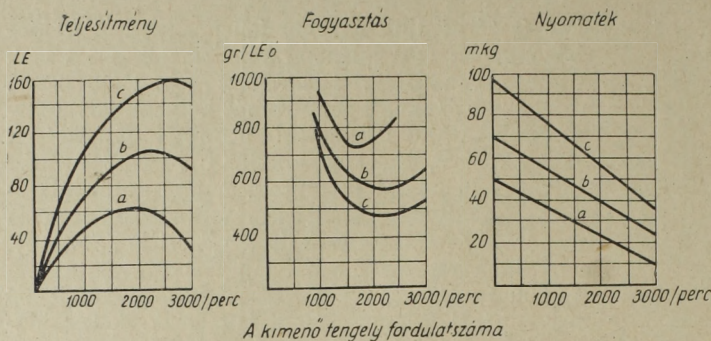
A Rover gépkocsi-gázturbinát hőkicsérelővel tervezték. A hőkicsérelővel azonban nehézségek mutatkoztak, ezért a kocsiban végzett próbák hőkicsérelő nélkül történtek. A gép különválasztott munkaturbinájának rotorja mindössze 127 mm átmérőjű és 100 Le teljesítményt ad le (5. ábra).

A kompresszor normális üzemi fordulatszáma 55 000 ford/perc, de a kísérletek közben 70 000 percenkénti fordulatszámot is elértek. A turbinalapátok a tárcsával közös darabból készülnek. A Rover gyár kétségtelenül úttörő munkát végzett azzal, hogy az első gázturbinás személygépkocsit megépítette és sok kérdést megoldott (pl. erőátviteli kérdéseket, a motorfékezés és a kompresszor felgyorsításának kérdéseit, a kipufogó gázok elvezetését stb.). A turbina effektív tengelyteljesítményére vonatkoztatott fajlagos tüzelőanyag-fogyasztási adatokat azonban nem közölték. Valószínű, hogy ezek igen kedvezőtlenek. Alátámasztja ezt a vélekedést az a körülmény is, hogy a gyár a gépkocsi-gázturbinával nyert tapasztalatai alapján újabban 60 Le teljesítményű ipari kisturbinák gyártását kezdte meg és ezek gazdasági hatásfoka 10% körül van.

A Boeing 502 kis gázturbinát megelőzte a Boeing 500 típus, amely a centrifugális kompresszoros repülőgép sugárhajtóművek kicsinyített mása. A Boeing 502 gázturbina az előbbinek elválasztott munkaturbinával és lassító fogyasztókerékáttételi művel kiegészített változata. Így ez is megőrizte a repülőgép-gázturbinák alakját (6. ábra), annyival is inkább, minthogy légcsonalvas gázturbinaként is alkalmazták. A segédgépek a két tüzelőtér közötti térben helyezkednek el, a kompresszoregység hajtja őket. Munkafolyamata a legegyszerűbb folyamat, a kompresszor nyomásviszonya aránylag kicsi. A gép teljesítményének, fajlagos tüzelőanyagfogyasztásának



6. ábra. A Boeing 502 — 2 turbina vázlata



A turbinába belépő gáz hőfoka C°
 kompresszor fordulatszám /perc
 sűrítési viszony (P_2/P_1)

"a" eset "b" eset "c" eset
 640 710 820
 28000 32400 36000
 1:2 1:2,45 1:2,88

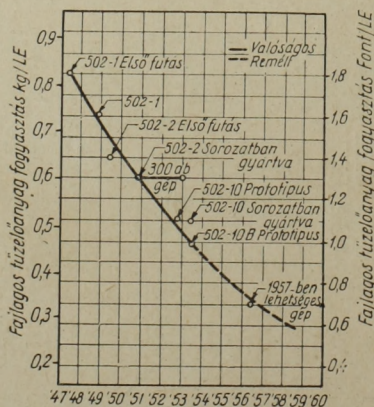
7. ábra. A Boeing 502 — 2 turbina teljesítménygörbéi

és a kimenő tengely függvényében a 7. ábrán látható.² A görbék szerint a gép legnagyobb teljesítménye 160 Le, legkedvezőbb tüzelőanyag-fogyasztása mintegy 480 g/Le^o. Maximális turbina előtti gázhőmérsékletnél mintegy két és fél-szeresére nő a nyomaték, ha a turbinát a legnagyobb fordulattól kiindulva a megállásig lefékezik. 640 C° turbina előtti gázhőmérséklet esetén ez a viszony ötszörös. E görbék a fejlődésnek egyik közbeeső szakaszát mutatják, a tüzelőanyag-fogyasztás javulása az évek folyamán a 8. ábrán látható, Hill³ szerint. A görbe az 1957-re várt fogyasztást is tartalmazza. Hill szerint erre az — optimisztikusnak látszó — becslésre alapos okai vannak. Szépséghibája a görbének, hogy egyes pontjai régebben közölt adatokkal nincsenek összhangban. Így a 7. ábra adataival sem. A különböző régebbi közleményekből összeszedhető adatok nem mutatnak ilyen egyeneses javulást. Ezenkívül egyoldalú a diagram, csak a fajlagos fogyasztást mutatja, a teljesítményre, teljesítménysúlyra stb. nem ad felvilágosítást.

Minthogy — más közleményekből kiolvashatóan — a gép teljesítmény is állandóan növekedett,

² Power 1950. jún.

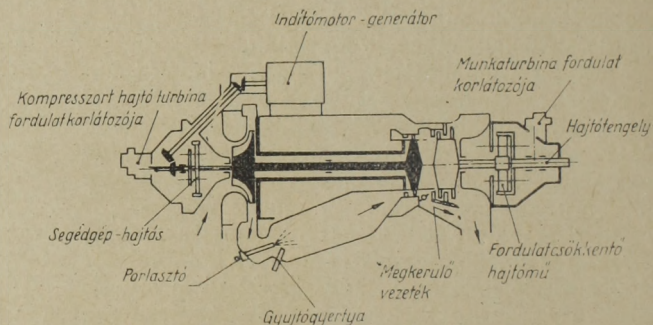
³ The Oil Engine and Gas Turbine. 1955. márc. 434. old.



8. ábra. A Boeing 502 gázturbina fogyasztásának változása az elmúlt évek folyamán

így a görbe nem mutatja „adott” (pl. 200 Le) teljesítményű gép fogyasztásának javulását.

A Boeing kisturbinát próbálták ki ezideig a legkiterjedtebb mértékben teherkocsiban. A próbautakon a gyorsítási viszonyokat igen kielégítőnek találták, ugyanígy a zőrej kérdését is. A motorfékezést úgy oldották meg, hogy lejtmenetnél a hátramenet bekapcsolásával megváltoztatták a munkaturbina forgásirányát. A gázgenerátor terhelésétől függően igen hatásos fékező nyomatékokat értek el. Figyelemre méltóak a közölt következő adatok: a gép teljes teljesítménye már kb. 15 mp-cel az indítás után rendelkezésre áll; a felgyorsulási idő az üresjáratú fordulatszámról (mintegy 10 000 ford/perc) a teljes fordulatszámig kb. 5 mp; a járás tökéletesen rázkódásmentes; a gépnek mintegy 80%-kal kevesebb alkatrésze van, mint ugyanakkora teljesítményű dugattyús motornak; a kritikus

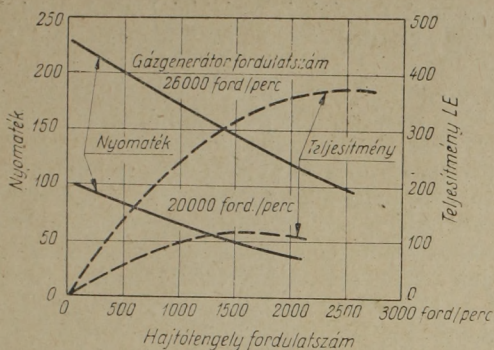


9. ábra. A Cematurbo gázturbina vázlatja

toleranciák száma is mintegy 85%-kal kevesebb a megfelelő motorénál. A legújabb géptípus jelzése Boeing 502—10. Ennek legnagyobb teljesítménye 270 Le, normális teljesítménye 240 Le. Változtatás nélkül működtethető kereskedelmi Dieselolajjal, benzinnel vagy repülőgép-gázturbinánál használt frakciókkal.

A Cematurbo 100 Le teljesítményű francia gépkocsi-turbina (9. ábra) felépítése erősen hasonlít a Boeing turbináéhoz, munkafolyamata is ugyanaz. E gépnél három tüzelőteret alkalmaztak. A közeg a munkaturbina előtt a szabadba engedhető, a manőverezés megkönnyebbítése céljából. A gép fogyasztási adatai nem ismeretesek.

A General Motors egy gázturbinás autóbusszal és egy gázturbinás versenykocsival kísérletezik. Az első turbinát egy sorozatban gyártott autóbussz farába építették be, a Diesel-motor helyébe. A kocsi jóformán nem kellett módosítani, a legnagyobb átalakítást a kipufogógázok elvezetése tette szükségessé. A Whirlfire GT 300 jelzésű turbina felépítése alig tér el az előzőekben ismertetett két géptől. A Firebird versenykocsi pusztán kísérleti célokra épült, kialakítása megkötöttség nélkül történhetett. Az együléses áramvonalas kocsi nagy sebességű röppentyűhöz hasonló. A gép teljesítménye 370 Le körül van, ami



10. ábra. A GT 300 jelű gázturbina karakterisztikái

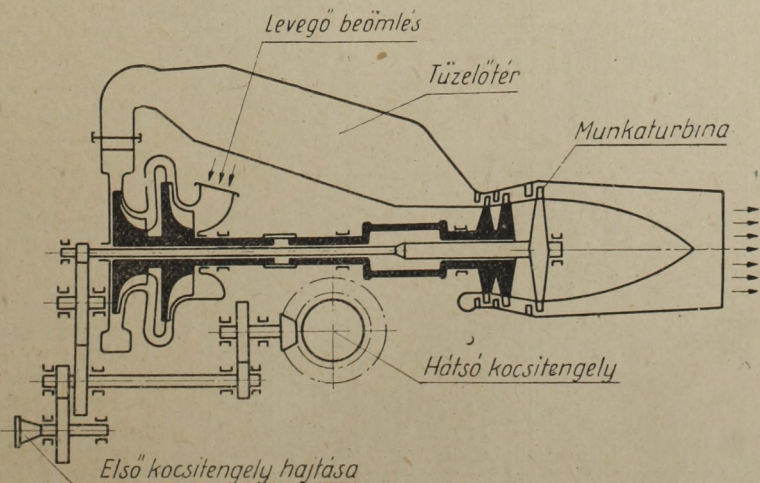
lényegesen nagyobb, mint a normális személygépkocsíé. Ezzel 320 km/ó nagyságrendű sebesség érhető el. A kerékajtáson kívül a kipufogó gázok tolóerejét is felhasználják. A versenykocsiba épített GT 302 jelű gázturbina a GT 300 jelűnek átkonstruált változata. A legfőbb eltérés, hogy két kisebb tüzelőteret alkalmaztak az egy nagyobb helyett. A gép karakterisztikái a 10. ábrán láthatók. Ebből is láthatók a gázturbina előnyös tulajdonságai, nevezetesen a nagy nyomaték zérus fordulatszámánál, továbbá az, hogy a teljesítménygörbének nincs hegyes csúcsa, a legnagyobb teljesítmény meglehetősen széles fordulatszámhatárok között érhető el. A legnagyobb nyomaték a gázgenerátor legnagyobb fordulatszámanál (26 000 ford/perc) jelentkezik.

A Fiat gázturbinás versenykocsit az 1954. évi turini motorkiállításon mutatták be. A gép tervezett teljesítménye valamivel kisebb, mint 200 Le. A gázturbina szintén a legegyszerűbb munkafolyamattal működik, a kompresszor nyomásviánya azonban viszonylag nagy (4,5). Általános felépítése eltér a szokástól (11. ábra). A kétfokozatú centrifugális kompresszor szívónyílása a gép közepén van. A levegő tehát a turbinától távolodó irányban áramlik át a kompresszoron, majd 180 fokkal megfordulva jut a tüzelőterekbe. Ezekből kétfokozatú, axiális átáramlású kompresszor-turbinába áramlik a gáz, végül az elválasztott, egyfokozatú munkaturbinán átáramolva távozik. A munkaturbina az üreges kompresszor-turbina tengelyen keresztül hajtja a gép elején elhelyezett lassító áttételi művet. Mint a többi gázturbinás kocsiban, itt sincs tengelykapcsoló és csak egy előremeneti fokozat van. Az üreges kompresszor-turbina tengely csapágyazási nehézségeket okozott. Ez az üreges tengely két golyóscsapágyban és két közbenső indium siklócsapágyban fut. A munkaturbinának hátul golyóscsapágyazása van, az üreges tengelyen átnyúló tengelyét pedig egy sereg bronz persely támasztja alá. A turbinalapátok illesztése — a kis méretek ellenére — fenyőfalakú talpakkal történik. A gép-

kocsiba építve eddig 150 Le teljesítményt adott le. Fogyasztási adatokat nem közöltek.

A Parsons and Comp. 1000 Le teljesítményű gázturbinájával — rövid híradások szerint — 1947 óra folynak kísérletek nehéz harcokocsiban való alkalmazásra. Az ilyen alkalmazást — a közlemények szerint — jelenleg is kísérletnek tekintik, e hadifontosságú területen azonban nem várhatunk mindig pontos adatokat. A gépnek egyfokozatú centrifugális kompresszora van, amelyet egyfokozatú axiális turbina hajt. A különválasztott munkaturbina kétfokozatú és ugyancsak axiális átáramlású. A lassító áttételi művet és a turbinában keringő olajat levegő hűti. Ehhez, továbbá a fékrendszerhez kétfokozatú axiális kompresszor szolgáltatja a levegőt. A két turbina közé egy kapcsolót építettek, amellyel a kettő összekapcsolható, s így a gép átmenetileg egytengely elrendezésűvé válik. Ez megóvja a turbinát a megszaladástól sebességváltás közben. A kapcsoló segítségével továbbá felhasználható a kompresszor is a kocsifékezéséhez. A gép határfoka 16%. Hőkicsérőlt is fejlesztenek ki hozzá.

A Chrysler 120 Le teljesítményű turbina az első hőkicsérő gázturbina, amelyet gépkocsiban is kipróbáltak. E gép tüzelőanyagfogyasztását állítólag sikerült a benzínmotoroknál szokásos értékre leszállítani. E hír óvatosan kezelendő. Lehetséges, hogy ez egyes különösen kedvező terhelési esetekben valóban sikerült; nem valószínű azonban, hogy mindenféle terhelésnél sikerült volna. A kedvező fogyasztás mellett szól mindenestre a turbina előtt alkalmazott nagy üzemi hőmérséklet (t_{max} valószínűleg 900 °C közelében van). A turbinalapátok üzemidejéről azonban még nem esett szó. Részleteket a turbináról még nem tettek közzé, csak annyit, hogy sem munkafolyamata, sem pedig elrendezése nem tartalmaz újdonságot. Az egyfokozatú centrifugális kompresszort egyfokozatú axiális turbina hajtja. A szokott módon elválasztott munkaturbina ugyancsak egyfokozatú. A gyártó cég szerint a gép még nem érett meg általános használatra, esetleges gyártása



11. ábra. A Fiat gázturbina vázlatja

	Teljesítmény Le	Főméretek mm		Súly kg	Kompresszor fajta	Fokozatszám			Kompresszor			Turbina						Hőkicserélő	Fajlagos tüzelőanyagfogy. g/Leó	Hatásfok %	Hajtórendszer
		Hossz	Szélesség vagy átmérő			magasság	Kompresszor	Fajta	Fokozatszám	Nyomásviszony	Levegőnyelés kg/s	Fordulatszám	Fajta	Kompr. turb. fok. sz.	Munka-turb. fok. sz.	Munka-turb. fok. sz.	t _{max} °C				
1	Rover I.....	920	460	510	Centr.	1			55 000	Ax	1	1	1	820	24 000	nincs	480	13,2	3000		
2	Boeing 502.....	1067	559 Ø	64	"	1			35 000	Ax						"			5000		
3	Boeing 502-10..			111	"	1										"					
4	Cematurbó.....				"	1			45 000	Ax						"					
5	General Motors Whirlfire GT 300				"	1	3,5		26 000	Ax	1	1	1	816	13 300	"					
6	GT 302.....			260	"	1	4,5		26 000	Ax	1	1	1	800	22 000	"					
7	Fiat.....				"	2				Ax	2	1				fejl. alatt		16,0	2800		
8	Parsons (harcoköcsi)				"	1	4,0		17 500	Ax	1	2		800	9 850						
9	Chrysler.....	810	840	710	"	1				Ax	1	1	1	900		van					
10	Austin.....			160	"	2				Ax	3	1									
11	Centrax.....	1500	430 Ø		"	8	5,93	1,02	35 000	Ax	2			827	35 000	"	320*				
12	NATI.....				Centr.	1	3,5-4		30 000	Ax	1	1	1	820	15 000	van	380				

* Számított értékek

néhány metallurgiai és gyártási komplex kérdéstől függ. Ez érthető, ha a nagy hőmérsékletre gondolunk.

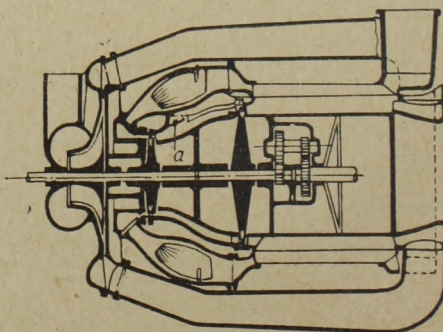
Az *Austin Motor Concern* egy 125 Le teljesítményű hőkicserélős gázturbinával hajtott kocsival végzett újabb sikeres kísérleteket. A gázturbináról csak annyit közöltek, hogy a kétfokozatú centrifugális kompresszort háromfokozatú turbina hajtja, amely mögött egyfokozatú munkaturbina van. A hőkicserélő keresztáramú. A vállalat szerint annyira biztatóak az eredmények, hogy a kutatómunkát megélénkítették; többet azonban nem közöltek.

Eddig azokat a gázturbinákat ismertettük, amelyek kocsiba építve is futottak. Most röviden ismertetünk néhányat, amelyek nem kerültek beépítésre, vagy legalábbis nincs erről hírünk.

A *Centrax* turbina egyike a legkorábban megépült gépkocsi-gázturbináknak. 1948-ban mutaták be egy ipari kiállításon. A gép ekkor még nem volt kipróbálva, az akkor nyilvánosságra hozott fogyasztási adatok elméletileg számított értékek. Ekkor 320-380 g/Leó fajlagos tüzelőanyagfogyasztást vártak. Ezt úgy látszik nem sikerült elérni, az adatok azonban az irodalomban többeket elhamarkodott kijelentésekre készítettek. A kis gép legfőbb érdekessége, hogy kompresszorának nyolc axiális és egy centrifugális fokozata volt. Ez az egyetlen külföldi alkalmazása az axiális kompresszornak ilyen kisméretű gázturbinánál. Úgy látszik, ennek hatásfoka nem volt kielégítő. Erre abból lehet következtetni, hogy mért fogyasztási adatokat egyrészt nem tettek közzé, másrészt a *Centrax* turbina szerkesztője, *Harry Barr*, hírek szerint egészen más rendszerű turbinát szerkesztett és ezirányú szabadalmakat is jelentett be. Az új gépek centrifugális kompresszora és két radiális átáramlású turbínája van, mindkettő állítható vezérlőlapátokkal. Így minden üzemi állapotban nagy t_{max} és nagy nyomásviszony érhető el, s ennek eredményeként kedvező részterhelési hatásfok. Ezek a lehetőségek már régen ismeretesek, a szabadalmak csak szerkezeti kivitelben jelenthetnek újat. Az elgondolásokat további üzemi eredményeknek kell igazolniuk, de ilyenekről még nincs hír.

A *szovjet* NATI intézet 75 Le teljesítményű traktor gázturbinával végzett kísérleteket. Ez hőkicserélős gép, vázlatja a 12. ábrán látható.

A kompresszor-turbina mögött az a pillangószelep látható, amelynek nyitása lehetővé teszi,



12. ábra. A NATI gázturbina vázlatja

hogy a gáz megkerülje a munkaturbinát. A kompresszor hatásfoka 75%, a turbináé 85%. Fogyasztási adatokat nem közöltek, de a kedvező részhatásfokok és a hőkicszerelő kedvező fogyasztást sejtetnek.

Most nézzük meg a rövid leírásokból és az összefoglaló *I. táblázatból* kiolvasható tanulságokat. A gépek teljesítménye általában nagyobb, mint a hasonló kocsikba épített motoroké. Teljesítménysúlyuk és helyszükségletük kedvező. Fordulatszámuk igen nagy; minél kisebb a gép, annál nagyobb a fordulatszáma. Ez abból adódik, hogy a kerületi sebesség tartható állandó értéken. Feltehető, hogy igen kevés a tüzelőanyag fogyasztásra vonatkozó adat. Ebből a kevés adatból is látható azonban, hogy hasonló gépek közül a kisebb teljesítményűnek nagyobb a fajlagos fogyasztása. Ez abból származik, hogy a méretek csökkentése *elvileg is rontja a gép hatásfokát*. A kompresszor hatásfoka és a turbináé csökken ugyanis a viszonylagosan nagyobb rés-, súrlódási és nyomásvesztések folytán; a Reynolds-szám hatása mutatkozik döntőnek. A hatásfokok romlása folytán csökken a turbina munkája, a kompresszor munkafelvétele pedig nő, így a hasznos munka — ami e kettő különbsége — csökken. Minthogy a közlendő hőmennyiség kevésbé csökken, romlik a hatásfok is. Valamennyi fogyasztási adat kedvezőtlen, annak ellenére, hogy a turbina előtti gáz-hőmérséklet valamennyi gépnél nagy. Az 1000 Le teljesítményű Parsons gép hatásfoka is csak 16%, ami lényegesen kisebb az Ottó-motor hatásfokánál, nem is beszélve a Diesel-motorról.⁴ A gépköcsi gázturbináról írt közleményekben részterhelési, fogyasztási adatokat egyáltalában nem találunk. Ez pedig a gépköcsi-gázturbina gazdaságosságának egyik döntő kérdése, minthogy üzemideje legnagyobb részében részterheléssel jár, sőt sokszor 20—30% terheléssel kell járnia. A hőkicszerelő gépekről eddig közölt fogyasztási adatok még nem konkrétak. Lehet, hogy a hőkicszerelő alkalmazása a kisteljesítményű gázturbinák hatásfokát is elfogadható értékre emeli, meg kell azonban állapítani, hogy a hőkicszerelő kérdése egyéb szempontokból sem látszik még megoldottnak. Ez a kérdés összefügg az alkalmazott tüzelőanyag mineműségével is. Hőt átszármatatni nehéz anélkül, hogy vagy a felületek,

⁴ Ilyen teljesítményű gép repülőgépben is használatos, felmerülhet tehát az a kérdés, hogy annak fogyasztása is ilyen kedvezőtlen-e. A repülőgép-gázturbinánál kedvezőbbek a viszonyok. A turbinából kiáramló gázok közvetlen tolóereje nagy repülési sebességeknél számottevő további munkát ad, ami a gazdaságosságot javítja. A közvetlen tolóerő a földi járművek közül csak a versenykocsiknál használható ki, de a kisebb sebesség folytán csak kisebb mértékben. A repülőgép-gázturbinánál javul továbbá a fogyasztás, ha nagyobb magasságba kerül, s így hidegebb levegőt szív. A hidegebb levegőnek adott nyomásviszonyra való sűrítéséhez ugyanis fajlagosan kisebb munkát kell a kompresszornak végeznie, így az kevesebbet emészt fel az expanzió-munkából. Ezért a fajlagos hasznos munka nő és ugyanakkor nő a hatásfok is. Repülőgép-gázturbinánál tehát, kedvezőbbek a viszonyok és kedvezőbbben alakul a részterhelési fogyasztások kérdése is, mert a légszármatatás szerinti változó terhelés kedvezőbb.

vagy a hőkicszerelő ellenállása ne adódjanak túlságosan nagyra. Előbbi a méreteket és a súlyt növeli, utóbbi a fajlagos munkát csökkenti. Ezért kis helyre nagy keresztmetszeteket kell elhelyezni vékony lemezekből vagy csövekből. Ezek élettartama is problémát jelent. Nagy kérdés, hogy a hőkicszerelő nem szennyeződik-e el, különösen olcsóbb tüzelőanyagok alkalmazása esetén és hogy könnyen tisztítható-e. Ezekről a kérdésekről még nem olvashatunk kellőképpen megnyugtató tapasztalatokat. Azok a hőkicszerelők, amelyekkel jelenleg kísérleteznek, egyrészt rekuperátorok, másrészt regenerátorok. Utóbbiaknál a hőátvezetés nem falakon keresztül történik, hanem forgórésük van, amely felváltva kerül hideg és meleg közegbe. Nehézség itt az egyenletes tömítés biztosítása a nagy nyomású hideg- és kisnyomású melegoldalak között. Ilyen kísérleteket folytat a Turbonion (azelőtt Centrax) társaság és a Fordgyár. Megjegyzendő, hogy hazánkban már 1943-ban történtek ilyen kísérletek.

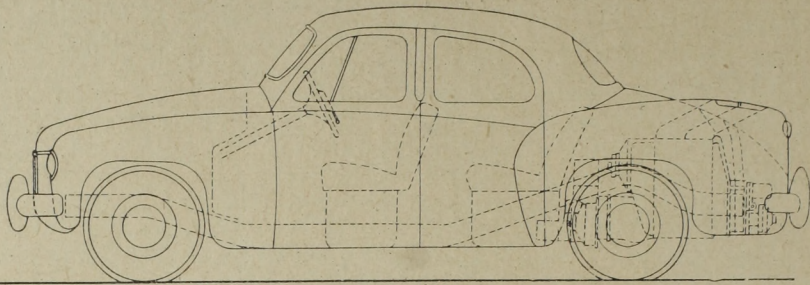
Látható a táblázatból és a leírásokból továbbá, hogy az eddig megépített gépek közül csak a Centrax turbinának volt axiális kompresszora, s ez úgy látszik nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. A többi gépnél centrifugális kompresszort alkalmaztak. Ezek többnyire egyfokozatúak, de szaporodnak a kétfokozatúak is. Ez a szerkezeti bonyodalom a hatásfok javítását célozza.

Az eddig ténylegesen elkészült turbinák mind axiális átáramlásúak. Radiális turbinát már sokszor javasoltak, sok vita folyt erről és több szabadalmat jelentettek be radiális turbina szabályozásával kapcsolatban. Ezekről a részterhelési hatásfokok javulását várják. Ezeket a várakozásokat a gyakorlat még nem igazolta.

Az eddig levont következtetések legnagyobb része abban foglalható össze, hogy a gépköcsi-gázturbinák hatásfoka ma még nem kielégítő. A gazdaságosságot természetesen nem egyedül a hatásfok jelenti, hanem sok más tényező is. Ilyen mindjárt a tüzelőanyag mineműségének és árának kérdése. A gázturbina lehetőséget ad kevésbé finomított tüzelőanyagok alkalmazására, ami változatlan hatásfok esetén természetesen gazdaságosabb üzemet jelent. Az alkalmazható tüzelőanyagok ára országonként változik, így a gazdaságosság kérdése különbözőképpen alakulhat. Előnyösen hat a gazdaságosságra az a körülmény, hogy a gázturbina kenőanyagfogyasztása igen csekély.

Igen lényeges a gázturbina előállítási és karbantartási költségeinek alakulása is. Jelenleg a gázturbina előállítási költségei a dugattyús motorenél még lényegesen nagyobbak. Az önköltség csökkentésére még nem történt elegendő erőfeszítés, minthogy tömeggyártás még sehol sem folyik. Karbantartási költségekre nézve nincs elegendő tapasztalat, a turbina élettartama sem látszik még kielégítőnek. 1000 óránál hosszabb élettartamra még nincs hiteles adatunk.

A gépköcsi-gázturbina fő problémája tehát annak gazdaságossá tétele. Ezt a komplex kérdést kell megoldani, a többi megoldandó kérdés e mellett eltörpül.



13. ábra. A Rover gépkocsi vázlata

A kipufogó gázok elvezetése a gázturbinás kocsinak egyik sokat emlegetett nehézsége. Ez a kérdés szervesen kapcsolódik a hatásfok és az üresjárású fogyasztás kérdéséhez, mert a kipufogó gázokkal elvitt hőmennyiség annál nagyobb, minél kisebb a hatásfok. A gázturbinából kipufogó gáz mennyisége lényegesen több a motorpufogó gázénál, mert a turbinalapát anyaga miatt szükséges hőmérsékletkorlátozás folytán nagyobb légfeszüléssel kell dolgozni. A kipufogással elvitt hőmennyiség azonos hatásfok esetén is lényegesen nagyobb a turbinánál, mint a motornál, mert utóbbinál a hűtés visz el tetemes hőmennyiséget. Végeredményben a gázturbinából sokkal nagyobb mennyiségű és több hőt tartalmazó gázt kell elvezetni. Ráadásul jelenleg az égés sem kifogástalan minden üzemállapotban, így a gáz több füstöt tartalmaz. Különösen növekszik a füsttartalom olcsóbb tüzelőanyagok elégetése esetén. Ettől a kipufogástól a járó-kelőket óvni kell. Célszerű a gázt felfelé vezetni. Ez az egész kocsi felépítésére kihat. A Rover-gyár azért helyezte a turbinát a kocsi farába, hogy a felfelé vezetés rövid csővel elérhető legyen (13. ábra). Ugyancsak hátul van elhelyezve a turbina a General Motors autóbuszában. A versenykocsikban a kipufogás hátrafelé történik, ezekkel azonban nyilván nem kívánnak közutakon közlekedni. Hátravezették a kipufogást a Cematurbo kocsinál is. Itt a hosszú vezeték ellenállási veszteséggel jár és a járó-kelők óvására úgy látszik nem gondoskodtak (14. ábra).

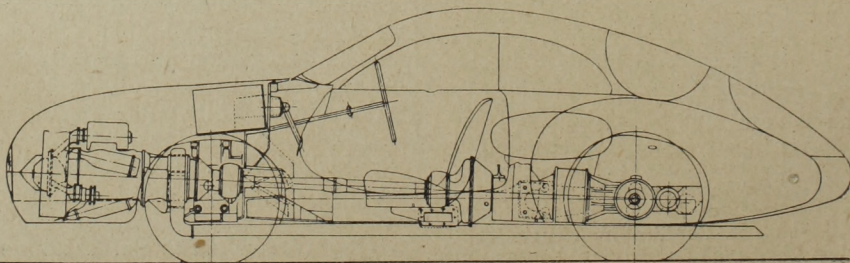
A zajcsökkentés szintén jelent valamelyes problémát. A fő zörejek a szívásból, a kipufogásból és a fogaskerekektől erednek. A szívási zörejt hangtompítóval nagyobb nehézségek nélkül csökkenthető. Hasonlóan csökkenthető a kipufogási zaj is, azzal a különbséggel, hogy a hangtompítónak nagy hőmérsékletet kell kibírnia. Fogaskerékzaj

nagy pontossággal megmunkált ferde fogazású kezek alkalmazásával csökkenthető. Lényeges ezek házának merevsége is. Kocsikkal végzett kísérleteknél a zaj alakulását kedvezőnek találták. Megjegyzendő továbbá, hogy ez Diesel-motoroknál sem mondható teljesen megoldottnak.

Összefoglalás

A gépkocsi-gázturbina fő problémája annak gazdaságossá tétele. Ezen belül különösen a tüzelőanyag fogyasztást és a gyártási költségeket kell csökkenteni, s a turbina élettartamát növelni, vagy azt olcsó alkatrészrel gyorsan cserélhetővé tenni. A tüzelőanyag fogyasztás csökkentésének legközvetlenebb és igen hatásos módja a turbina és a kompresszor hatásfokának növelése. Itt a kis méretek nehézséget jelentenek, léptékhatás kétségtelenül van. Ebből az következik, hogy nehezebb kocsinál előbb válhatik a turbina gazdaságossá, mint könnyűeknél. A tüzelőanyag fogyasztás csökkentésének másik módja a hőkicsérelő alkalmazása. Ez irányban is nagy kutatómunka folyik. A kérdés egyébként szorosan összefügg a térfogat, a súly és az alkalmazott tüzelőanyag minemősége kérdéseivel. A gépkocsi-gázturbinától várható előnyök azonban elsősorban üzemtechnikai természetűek, s ezek bizonyos esetekben a gazdasági kérdéseket némiképpen háttérbe szoríthatják. Ezek a várható előnyök:

1. A sebességváltás kiküszöbölése, vagy legalábbis minimumra csökkentése.
2. Rázkódásmentes, nyugodt járás.
3. Könnyű és gyors indíthatóság a leghidegebb időben is.
4. Hűtőradiátor és általában a vízűtés kiküszöbölése.
5. Kis helyszükséglet és kis fajlagos súly, ami azonban a hőkicsérelőt nézve ellentétben áll a fajlagos tüzelőanyag fogyasztás javításának kér-



14. ábra. A Cematurbo gépkocsi vázlata

désével. E két kérdésben az adott viszonyoknak megfelelő kompromisszumot kell kötni.

A gépkocsi-gázturbinától várható előnyök tehát tetemesek. Ezeket ma még általában lerontják a hátrányok, különösen a nagy tüzelőanyag fogyasztás. Ezek a kérdések azonban fejlődnek s a tüzelőanyag fogyasztás javul, annak ellenére, hogy a fejlesztésre áldozott munka és a költségek még távolról sem közelítik meg a dugattyús motorra áldozottakat. Vélekedésem szerint a gépkocsi-gázturbina fokról-fokra fog tért hódítani. Elsősorban a nagy egységek válnak reálissá, majd mindinkább kisebb teljesítményű egységek, különösen olyan alkalmazásban, amelynél az üzemtechnikai előnyök a gazdasági kérdéseket háttérbe szorítják. A személygépkocsi-gázturbina reális megvalósítása ma még nem látható világosan. Negatív jóslás azonban — amint általában tudományos kérdésekben — igen veszélyes volna, mert új elvek alkalmazása ugrásszerű javulást hozhat. Véleményem szerint kis teljesítményű egységekkel akkor is érdemes kísérletezni, ha azoktól nem várható közvetlen eredmény, vagyis ha ezek nem mutatkoznak gazdaságosnak. A kis egységekkel elért javítások ugyanis átvihetők nagyobb egységekre, s minthogy a lépték hatása ebben az irányban kedvező, így a kis gépekkel nyert tapasztalatokból meglehetősen biztonsággal állapítható meg nagyobb gépek realitása. Hazai viszonylatban azonban nem gondolok gázturbinás gépkocsi építésére; ennek egyelőre nem volna célja. Nem eléggé fejlett turbina kocsiba építésének megtévesztő reklám-mellékze van, bár bizonyos üzemi tapasztalatokat ad. Azonban nem ezekre van elsősorban szükség. Először a turbina főrészeinek fejlesztésére kell gondot fordítani.

Elsősorban fejleszhetőnek látszik a centrifugális kompresszor, különösen annak diffuzora. Fejleszhető továbbá a turbina, különösen pedig a hőkicszerelő és a tüzelőtér. Ilyen kísérletekre nekünk is érdemes, sőt kell áldoznunk, érdemes továbbá a legkedvezőbb munkafolyamat kiválasztásával foglalkozni. Meg kell még említeni, hogy a külföldi jármű-gázturbináknál mindig kihasználták a legjobb turbinalapát-anyag adta lehetőségeket. Ennek előnyéről nehéz lemondani.

Nem reménytelen, hogy elmaradottságunkat a gázturbinák területén felszámoljuk. Gondolhatunk mi is kis teljesítményű kísérleti gépekre, a gyorsabb út azonban nagyobb teljesítményű gép építése. Hazai tapasztalataink ilyenekhez bővebbek, mert az axiális kompresszorral több kísérletünk van mint centrifugálissal, s előbbi nagyobb gépekhez alkalmas.

IRODALOM

- The Oil Engine and Gas Turbine 1953. szept., 1954., febr., márc., ápr., máj., jún., okt., nov., 1955. jan. febr. számai.
Engineering 1954. ápr., máj., szept., okt. számai.
Automobile Engineer 1950. jan., 1953. márc. és okt. számai.
Gas and Oil Power 1955. jan. és márc. számai.
Power 1950. jún.
Avtomobilnaja traktornaja promislenosztj 1953. 6. sz.
A. T. Z. 1955. márc.
M. T. Z. 1954. júl.
V. D. I. 1955. márc.
Motor Italia 1954. máj.—jún.
La Vie Automobile 1950. máj.
Belgique Automobile 1952. okt.
Brodszky Dezső: Járműgázturbinák lehetőségei, M. T. I. jegyzet, 1954.
Brodszky Dezső: Kis gázturbinák legújabb fejlődése, M. T. I. jegyzet, 1955.

A „változó karakterisztikájú rugózás“ elvi szerkezeti kialakítása

DARIN SÁNDOR

Dr. Javorik László a Közlekedéstudományi Szemleiben az 1955. május havi számban megjelent cikkében részletesen kifejti a rugózással szemben támasztott követelményeket; a szekunder, de főleg a primer erőhatások következtében fellépő igénybevételek csökkentésének módszereivel foglalkozik.

Így jutott el első alkalommal ahhoz a megállapításhoz, hogy ezt a célt legjobban a *változó karakterisztikájú rugózással* lehet elérni és felrajzolja annak elvi diagramjait is. Bebizonyítja, hogy ugyanolyan teher hatására való besüllyedés mellett is a kinetikus maximális erőök szakaszán jelentkező diagramlágylás, valamint a változó karakterisztika rezonancia-elhangolás hatása miatt a menet folytán fellépő erőhatások lényegesen csökkennek.

Ezzel a cosinusos rugózással készített és eddig üzemben levő 200 db 4,5 tonna raksúlyú, 760 mm nyomtávú billenő kivitelű kisvasúti teherkocsiknál az önsúly a korábbi, általában 2000 kg helyett

1590 kg-ra volt csökkenthető, annak ellenére, hogy az összehasonlítás alapjául szolgáló kocsi-típus merevszekerényű fenékürítő kivitelben, míg a szóbanforgó megoldás szerinti kocsi — a könnyebb ürités végett — jelentős súlytöbbletet adó, mind két oldalra üritő billenő kivitelben készült.

Tanulmányomban nem akarom bővebben megismételni dr. Javorik Lászlónak az új rugózási mód előnyeire és szükségességére vonatkozó részletes ismertetését. Azt azonban szeretném kihangsúlyozni, hogy — ha a gyakorlatban még csak kismértékben terjedt is el ez az új rugózási módszer és jobbra elvi síkon mozog a tárgyalása — igen nagyjelentőségű rendszerről van szó, amelynek a gyakorlatban való széleskörű megvalósítása lényeges változást fog hozni a járművek szerkesztésében, különös tekintettel az önsúly csökkentésére.

Az eddigi elvi megoldások és a 200 csillén tapasztalt eredmények igazolták annak szükségességét,

hogy a kérdéssel tovább foglalkozunk. Ezért a cél megvalósításához igyekszem a magam részéről is mind vasúti, mind közúti vonalon további kialakítási lehetőségeket felvetni.

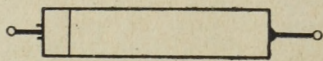
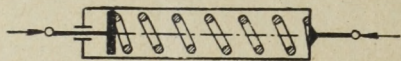
1. Típusok

Álapjában véve 3-féle típus elvi szerkezeti kialakításával foglalkozom. Mindhárom típusnál kitérek különböző területeken való alkalmazhatósági lehetőségeikre is.

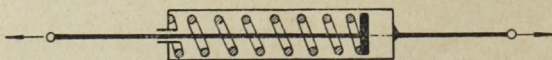
Az alkalmazhatóságra vonatkozó ajánlásaim azonban nem teljesek, mert hiszen nem eléggé kiforrott és gyakorlattal is megalapozott még e módszer ahhoz, hogy minden előnyét világosan látni lehessen. Ezen a területen még sok lehetőségük lesz a tervezőknek.

Az egyes típusok rugóállandójának és erő-karakterisztikájának matematikai levezetését is közlöm.

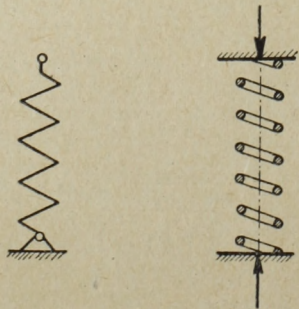
Az ábrák könnyebb áttekinthetősége végett vezettem be az 1., 2. és 3. ábrákon látható jelöléseket, amelyeket „a” (1. ábra) és „b” (2. ábra) típusú teleszkópoknak nevezek.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

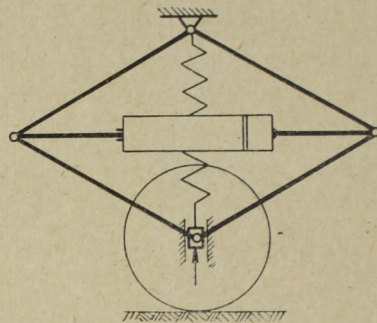
A 3. ábra függőlegesen beépített nyomott rugót jelképez.

A rugók, mint látható, minden esetben nyomási igénybevételnek vannak kitéve. A függőlegesen

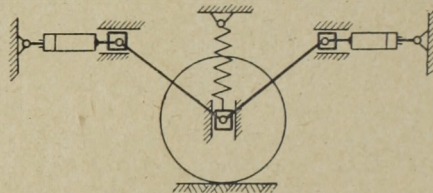
beépített rugóknál azonban bizonyos esetekben előfordulhat a rugó húzó-igénybevétele is — mint azt a későbbiekben látni fogjuk —, amely merev megfogást tesz szükségessé.

Az egyes típusok az alábbiak:

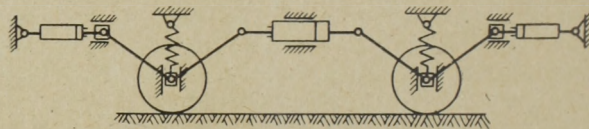
„a” típus: 4a, 5a, 6a, 7a, 8a, 9a, 10a és 11a ábrák.



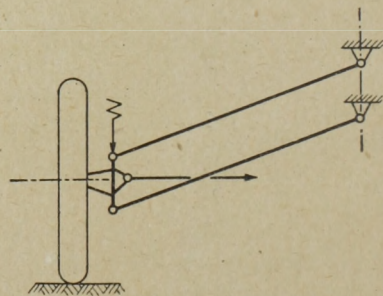
4a ábra



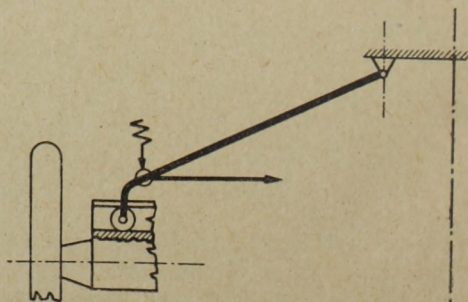
5a ábra



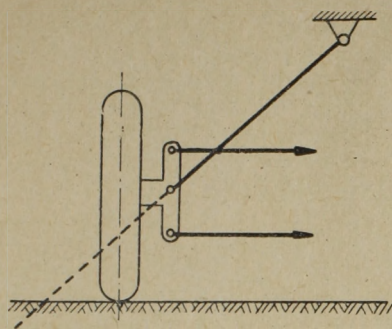
6a ábra



7a ábra



7a/a ábra



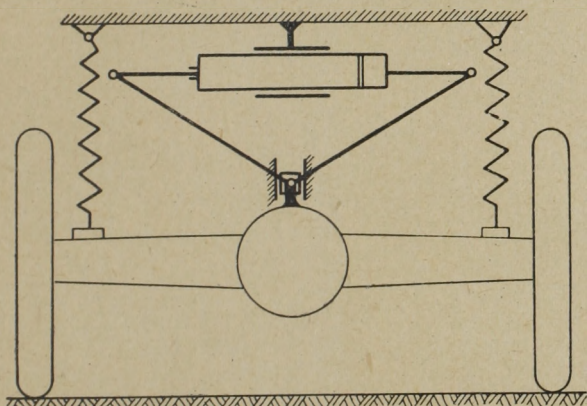
8a ábra

„b” típus: 12b, 13b, 14b és 15b ábrák.

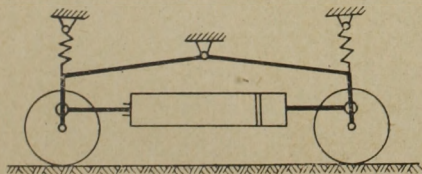
„c” típus: 16c, 17c és 18c ábrák.

A „c” típus lényegében már az említett cikkben is megtalálható, ezért itt csak a kivitelezhetőségére vonatkozólag mutatok be további lehetőségeket. Ezenkívül a jelleggörbét és annak a matematikai levezetését közlöm.

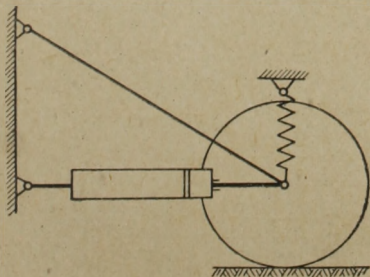
Az „a” és „b” típusok fő jellemzője a vízszintes teleszkóp-elhelyezés, amelynek helyes kihasználással kis helyszükséglete van.



9a ábra



10a ábra



11a ábra

A vízszintes teleszkópokból esetenként kettőt is lehet párhuzamosan kapcsolni, ha a szerkezeti kialakítás vagy terhelés megkívánja.

A függőleges rugóknak lényeges szerepük van a stabilitás szempontjából, melyet csak a későbbiekben fogunk belátni.

Működési elv

„a” típus. (Elvi vázlata a 19. ábrán látható.) Az egymással csuklókkal kapcsolódó, rombusz alakban elhelyezett négy rúd csúcsai közé szerelt „a” típusú teleszkóp tölti be a tulajdonképpeni rugózó elem szerepét.

A lényeg az, hogy a teleszkópot terhelő erő egyébként állandó terhelés esetén is növekszik, a rombusz csúcshölygének változása, a rudak elfordulása miatt. A terhelő erő a rombusz ellenkező csúcsain támad, amelyhez nincs teleszkóp kötve. Egyébként ezt az elvet a matematikai tárgyalás fogja a leghűbben tükrözni.

„b” típus. (Elvi vázlata a 23. ábrán.) Itt karáttételen keresztül valósul meg az „a” típusú teleszkóp terhelése. A karnak két fő tulajdonsággal kell rendelkeznie (amint ez az ábrából látható):

1. Egyik felének hossza változtatható (bordás tengely és hüvely).

2. A másik fele az elsővel bizonyos δ szöget zár be. A δ szög szerepe a számításoknál fog kitünni.

A változó (cosinusos) jelleggörbét az okozza, hogy amíg a terhelő erő nyomatékí karja állandó, addig a teleszkópot terhelő erő nyomatékí karja változik, tehát az erőnek is változnia kell, mert a nyomaték állandó.

A megoldás egyébként újszerű és (mint majd a matematikai levezetésből is látható lesz) helyes előfeszítési szög és δ szög megválasztásával széles körben alkalmazható.

„c” típus. (Elvi vázlat a 31. ábrán.) A „b” típusú teleszkópot terhelő erő nagysága változik, mégpedig egy szakaszon nő, a terhelő erő változtatásága esetén is, ha csökken az α szög.

Ezekén kívül még több típusa is kialakítható a változó karakterisztikájú rugóknak, jelen cikkemben azonban erre kitérni még nem áll módomban.

2. Alkalmazási területek

„a” típus:

A 4a, 5a és 6a ábrák kiválóan alkalmasak vasútüzemre. Ezen belül

1. erőgépek, gőz- és villamos mozdonyok,
2. személykocsik,
3. teherkocsik rugózására egyaránt.

A 7/a, 8/a, 9/a ábrák a gépkocsi-rugózásra való kiterjesztés lehetőségeit mutatják.*

A 7/a változatnál a teleszkóp csuklóval kapcsolódik a kerékagyhoz.

A 8/a változatnál a kar végén lévő kis görgők vagy csúszkák a hídban lévő horonyban mozognak.

* A 7a, 8a, 9a, 14b és 17c ábrákon látható megoldásoknál a keresztirányú stabilizációt a függőleges pótrugók elvégzik ugyan, de a teleszkópos rugószerkezeteknek a 4/a ábra szerinti, a váz két oldalán való hosszirányú szimmetrikus elhelyezése is alkalmazható a nagyobb stabilitás érdekében.

Ez is kivitelezhető megoldás és egyaránt alkalmazható a következő járműveknél:

1. személy- és
2. tehergépkocsik,
3. autóbuszok,
4. célgépkocsik, pl. tűzoltóautó, mentőautó, daruk,
5. gépkocsi vontatványok, pl. pótkocsik.

A bemutatott megoldások közül a 8a ábrán láthatót tartom jobbnak, mert a gátló súrlódások kisebbek.

A súrlódások főleg a 7a ábrán látható szerkezetnél kellemetlenek, mert itt a kerék és a talaj közt jönnek létre, illetőleg a keréknek ezzel szemben axiális elmozdulást is kellene végeznie. Ezt a nehézséget a 7a/α ábrán látható megoldással küszöbölhetjük ki, a lengőtengelyhez hasonló módon.

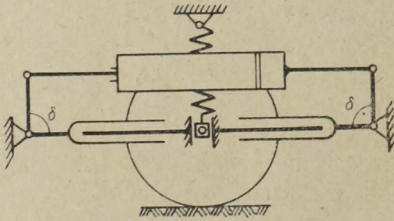
Ennek a szerkezetnek számítását helyszűke miatt mellőzöm.

A 10a ábra egy másik új alkalmazási területet mutat. Ez a megoldás az összes láncfalpas járművek hordkerekeinek rugózásánál alkalmazható.

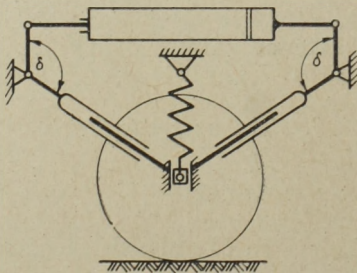
A 11a ábra motorkerékpárok és kerékpárok rugózásánál valósítható meg.

„b” típus:

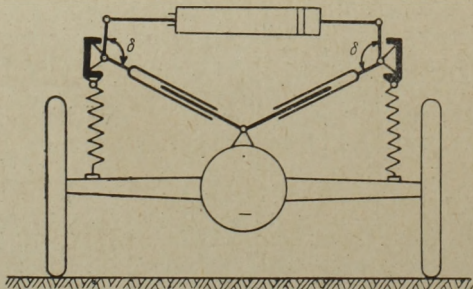
12b ábra. Főleg elvi jelentőségű, de megfelelő előfeszítési szög megválasztásával és függőleges rugók beépítésével alacsony súlypontú vasúti kocsiknál és motorkocsiknál felhasználható.



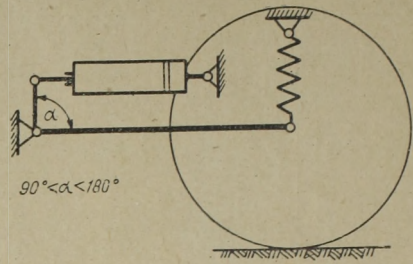
12b ábra



13b ábra



14b ábra



15b ábra

13b ábra. Az összes vasúti járműveknél alkalmazható. Lényeges az előfeszítési és δ szög megválasztása.

14b ábra. Gépkocsiknál. Előnye a kis helyszükséglet.

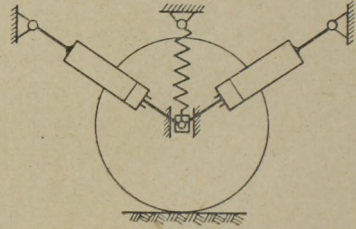
15b ábra. Motorkerékpárnál, állandó súlyú kétkerékű vontatmánynál alkalmazható előnyösen.

„c” típus:

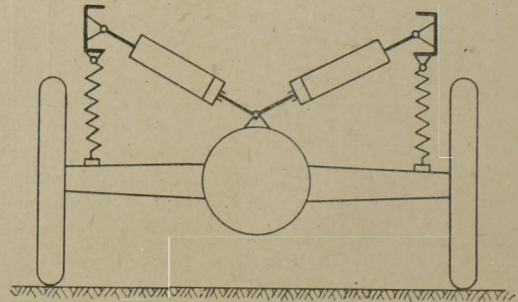
16c ábra. Vasúti járműveknél.

17c ábra. Gépkocsiknál.

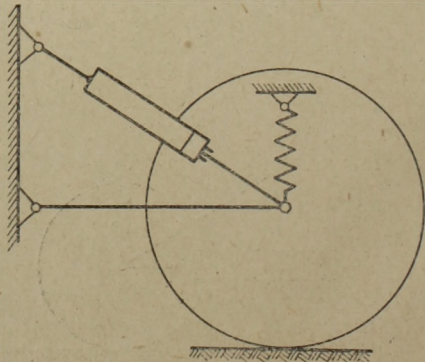
18c ábra. Motorkerékpároknál.



16c ábra



17c ábra



18c ábra

3. A rugóállandók számítása. Karakteristikák

Jelölések:

a, b , geometriai méretek a rugó terheletlen állapotában (α_0 mellett).

L kar és rugóhosszúság.

L_0 rugóhosszúság terheletlen állapotban.

x, y , elmozdulások.

z az erő karja.

α szögelfordulás.

α_0 szögelfordulás a rugó terheletlen állapotában. Ebben a helyzetben kezdődik a rugó terhelése.

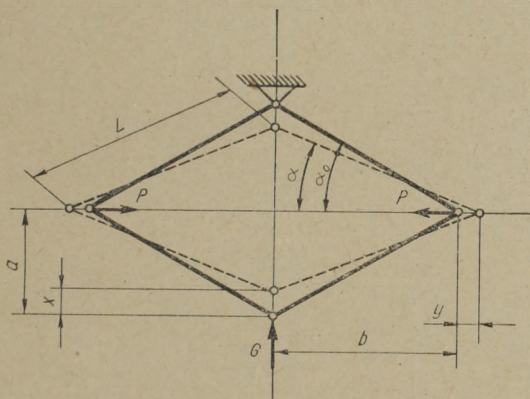
δ A karok által bezárt szög (állandó).

G Valódi terhelőerő.

P A rugót terhelő erő.

c A rugó-rendszer vertikális irányú rugóállandója. (A munkapontot az origóval összekötő egyenes iránytangense.)

c_0 A rugó saját rugóállandója.



19. ábra

Az „ a ” típus rugóállandója a 19. ábra jelöléseinek alapján számítható ki.

A rugóállandók és elmozdulás összefüggése az erővel:

$$G = 2 \cdot c \cdot x$$

$$P = 2 \cdot c_0 \cdot y$$

viszont trigonometriai úton az is bizonyítható, hogy

$$P = G \cdot \cotg \alpha$$

és így behelyettesítés után

$$c = c_0 \cdot \frac{y}{x} \cdot \tg \alpha$$

Mivel a $c = f(x)$ függvényt akarom felállítani, először az $y = f(x)$ és $\tg \alpha = f(x)$ függvényeket kell megkeresni.

Látható, hogy

$$L^2 = (b + y)^2 + (a - x)^2$$

tehát

$$y = \sqrt{L^2 - (a - x)^2} - b$$

és

$$\tg \alpha = \frac{a - x}{b + y}$$

behelyettesítés után

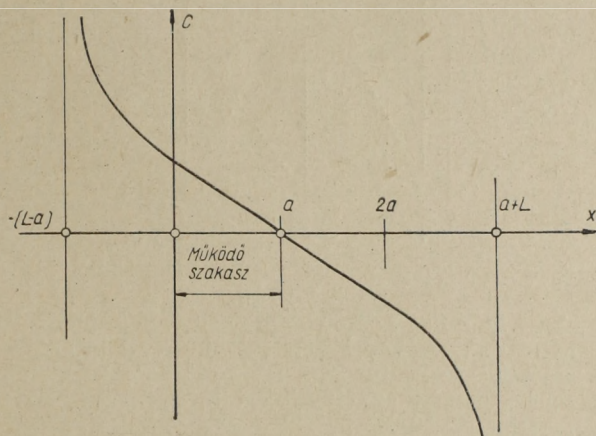
$$c = c_0 \frac{[\sqrt{L^2 - (a - x)^2} - b] \cdot (a - x)}{x \cdot [b + \sqrt{L^2 - (a - x)^2} - b]}$$

Egyszerűsítések után a rugóállandó

$$c = c_0 \left(1 - \frac{a}{x}\right) \cdot \left(\frac{b}{\sqrt{L^2 - (a - x)^2}} - 1\right)$$

A függvénygörbe a 20. ábrán látható. Nevezetes pontjai:

$$\begin{array}{lll} \alpha = \alpha_0 & \alpha = 0 & \alpha = \frac{\pi}{2} \\ x = 0 & x = a & x = (a - 1) \\ c = c_0 \left(\frac{a}{b}\right)^2 & c = 0 & c = \infty \end{array}$$



20. ábra

A működő szakaszon a görbe egy egyenessel helyettesíthető, mely átmegy az $x = 0$ és $x = a$ pontokon. Az egyenes egyenlete

$$c = A - B \cdot x,$$

ahol

$$A = c_0 \left(\frac{a}{b}\right)^2$$

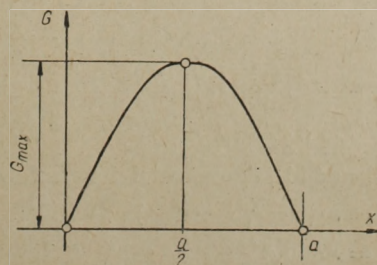
$$B = \frac{A}{a}$$

ismeretes még, hogy

$$\tg \alpha_0 = \frac{a}{b}$$

$$a = L \cdot \sin \alpha_0$$

A méretezés ezek alapján teljesen elvégezhető.



21. ábra

A rugóerőábra 21. ábrán látható. A karakterisztika másodfokú parabola, amelynek egyenlete

$$G = c \cdot x = A \cdot x - B \cdot x^2$$

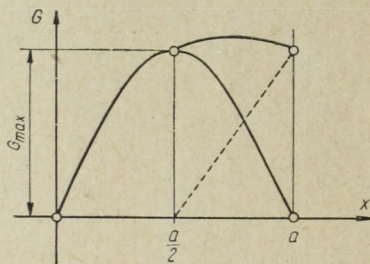
G_{\max} : az

$$x = \frac{A}{2B}$$

helyen van. Tehát

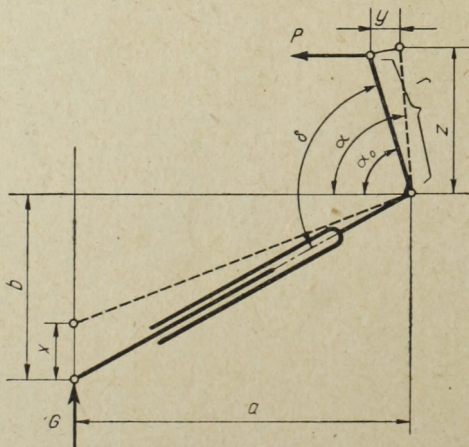
$$G_{\max} = \frac{A^2}{4B} = \frac{Aa}{4}$$

Az $a/2$ -a szakasz labilitását egy függőlegesen beépített rugóval küszöbölhetjük ki. Ez a rugó alkalmas beépítéssel majdnem lineárisra teheti a karakterisztika első szakaszát. (Lásd a 22. ábrát).



22. ábra

A „b” típus rugóállandóját és erőábráját a 23. ábra segítségével kaphatjuk meg. A számolás sokkal egyszerűbb lesz, ha most nem az elmozdulás, hanem az elfordulási szög függvényében keresem meg az ismeretlen egyenleteket.



23. ábra

Az előbbiekhöz hasonlóan most is

$$G = c \cdot x$$

$$P = 2 \cdot c_0 \cdot y$$

és

$$a \cdot G = P \cdot z$$

Az ábrából adódó trigonometriai egyenletek

$$y = r \cdot (\cos \alpha_0 - \cos \alpha)$$

$$z = r \cdot \sin \alpha$$

$$x = a \cdot [\text{tg}(\delta - \alpha_0) - \text{tg}(\delta - \alpha)]$$

Behelyettesítve

$$c = \frac{2 \cdot c_0}{a} \cdot \frac{y \cdot z}{x}$$

$$c = 2 \cdot \left(\frac{r}{a}\right)^2 \cdot c_0 \cdot \frac{(\cos \alpha_0 - \cos \alpha) \cdot \sin \alpha}{\text{tg}(\delta - \alpha_0) - \text{tg}(\delta - \alpha)}$$

azaz

$$c = f(\alpha, \alpha_0, \delta)$$

A δ szög változása nem befolyásolja ugyan az erőviszonyokat, de ugyanazon szögelforduláshoz, tehát ugyanolyan erőnövekmény keletkezéséhez δ függvényében más és más x elmozdulás, következésképpen más-más rugóállandó tartozik.

Itt most a következő változatok lehetségesek, amelyek a gyakorlat számára is fontosak:

$$a) \alpha_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$c) \alpha_0 < \frac{\pi}{2}$$

$$\delta = \frac{\pi}{2}$$

$$\delta = \frac{\pi}{2}$$

$$b) \alpha_0 = \frac{\pi}{2}$$

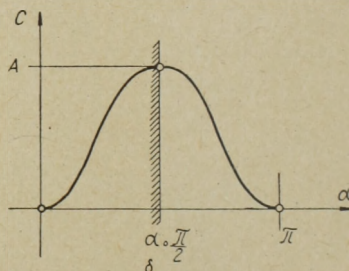
$$d) \alpha_0 < \frac{\pi}{2}$$

$$\delta > \frac{\pi}{2}$$

$$\delta > \frac{\pi}{2}$$

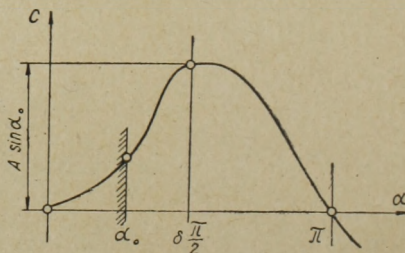
Vegyük sorra az eseteket:

a) az $\alpha_0 = 90^\circ = \delta$ eset járművek rugózásánál nem valósítható meg.



24. ábra

A rugóállandó változása a 24. ábrán, míg az erőábra a 29. ábrán látható. Ebben az esetben bevezetve



25. ábra

$$A = 2 \left(\frac{r}{a}\right)^2 C_0$$

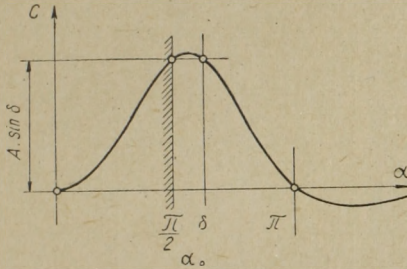
jelölést figyelemmel arra, hogy

$$\cos \frac{\pi}{2} = 0, \text{tg} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$c = A \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right)} = A \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}$$

$$c = A \sin^2 \alpha$$

b) Lényegesen különbözik az előbitől, ha ugyanis a δ szöget elég nagyra választjuk (140° körül), akkor a kerék-tengely nem emelkedik a karok csukló-pontjainak síkja fölé és a rugóerő-ábra kvázilineáris szakasza is ki van használva. A kvázilineáris szakaszt itt is függőleges rugó beépítésével érhetjük el, mint az előbb. A rugó-állandó változását a 26. ábra mutatja. A nagyobb működési szakasz (x) miatt a diagram a 24. ábrán



26. ábra

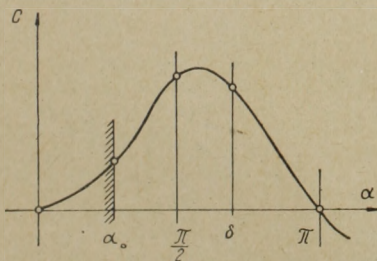
láthatóhoz képest az abszcissa irányban nyújtottabb. Az erőábra megegyezik az a) esetbelivel. Most

$$c = A \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\operatorname{ctg} \delta + \operatorname{tg} (\delta - \alpha)}$$

c) Gyakorlatilag ugyanolyan értékű, mint az a) eset. Rugóállandó ábrája a 25., míg erőábrája a 28. ábrán látható.

$$c = A \cdot \frac{\cos \alpha_0 - \cos \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha_0 - \operatorname{ctg} \alpha} \cdot \sin \alpha$$

d) A legáltalánosabb eset. Ez valósítható meg a gyakorlatban leginkább. Rugóállandó ábrája: 27. ábra.



27. ábra

Az erő $G = f(\alpha)$ függvény előállítására

$$G = c \cdot x$$

behelyettesítés után

$$G = a \cdot A \cdot (\cos \alpha_0 - \cos \alpha) \cdot \sin \alpha$$

átalakítva

$$G = (a \cdot A \cdot \cos \alpha_0) \cdot \sin \alpha - \frac{a \cdot A}{2} \cdot 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

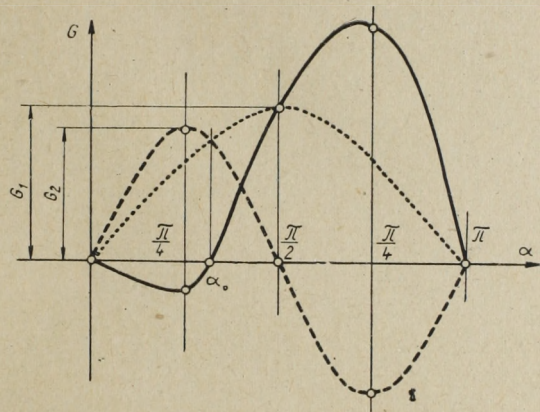
$$a \cdot A \cos \alpha_0 = G_1 \text{ és}$$

$$\frac{a \cdot A}{2} = G_2$$

jelöléseket bevezetve:

$$G = G_1 \cdot \sin \alpha - G_2 \cdot \sin 2\alpha$$

Az erő, mint látjuk, nem függ a δ szögtől. A munkapontnak a diagram alapján (kvázilineáris szakasz előtt) való helyes megválasztása után a δ szöget úgy kell megtervezni, hogy a konstrukciós követelmények jól kielégüljenek. A rugózó tengely a karok csuklópontjainak síkja alatt maradjon. Nem utolsó sorban azonban fenti megfontolások és ábrák alapján a δ szög helyes megválasztásánál a rugóállandó függvényének ismertetett alakulásaira is tekintettel lehetünk. Az erőábra a 28. ábrán látható.



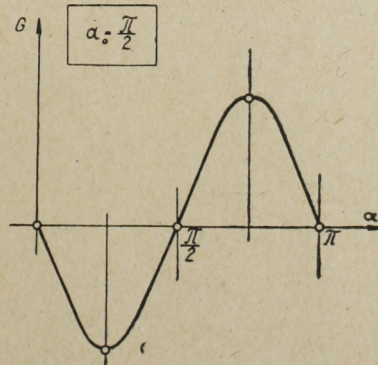
28. ábra

Határesetek

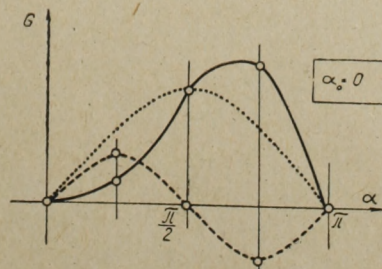
a) $\alpha_0 = 90^\circ$ ekkor $G = -G_2 \cdot \sin 2\alpha$ (29. ábra)

b) $\alpha_0 = 0^\circ$ ekkor

$$G = a \cdot A \cdot \sin \alpha - \frac{a \cdot A}{2} \cdot \sin 2\alpha \text{ (30. ábra.)}$$



29. ábra



30. ábra

A „c” típus rugóállandójának és erőábrájának számítása az előző kettővel megegyező elvek alapján történik.

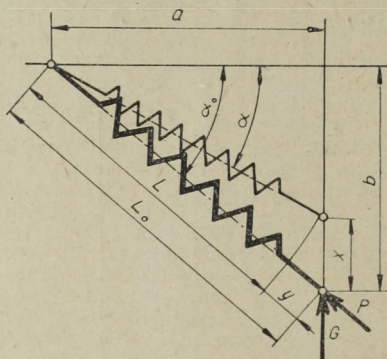
$$G = c \cdot x \quad P = c_0 \cdot y$$

$$\frac{G}{2P} = \sin \alpha \quad x = a (\operatorname{tg} \alpha_0 - \operatorname{tg} \alpha)$$

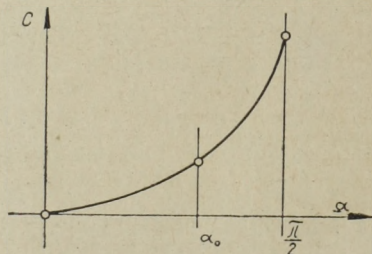
A 31. ábra segítségével

$$y = (L_0 - L) = \frac{a}{\cos \alpha_0} - \frac{a}{\cos \alpha}$$

$$c = 2 c_0 \frac{y}{x} \sin \alpha$$



31. ábra



32. ábra

$$c = 2 c_0 \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha_0 - \operatorname{tg} \alpha} \frac{1}{\cos \alpha} \sin \alpha$$

behelyettesítve

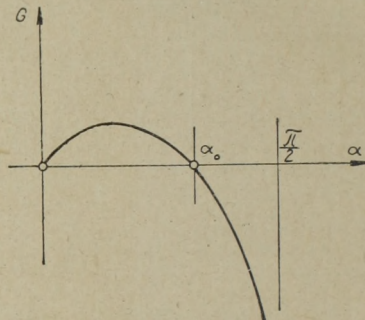
$$c = 2 c_0 \left(\frac{\cos \alpha - \cos \alpha_0}{\sin (\alpha_0 - \alpha)} \right) \sin \alpha$$

(jelleggörbáját lásd a 32. ábrán).

Az erő változását leíró egyenlet

$$G = c \cdot x = 2 \cdot a \cdot c_0 \cdot \left(\frac{1}{\cos \alpha_0} - \frac{1}{\cos \alpha} \right) \sin \alpha$$

Az erőábrát a 33. ábra mutatja. A maximális értékek könnyen kiszámíthatók, csak az α_0 -tól függenek.



33. ábra

E cikk keretén belül csak elvileg és kis keresztmetszetében ismertethetem a változó karakterisztikájú rugók megvalósításának lehetőségeit. A kísérletezésre vár az a feladat, hogy megvizsgálja: e szerkezeti javaslatok közül melyik, milyen konkrét konstrukciós formában valósítható meg a gyakorlatban. Azt azonban merem remélni, hogy ezek a gyakorlati próbálkozások nem lennének eredménytelenek és alapos vizsgálatokkal az új rugózási elv széles körben tovább terjeszhető lenne.

Hozzászólás dr. Várkonyi Dezső „A közlekedési baleseti statisztika követelményeiről”* című cikkéhez

Dr. MÁRKOS JENŐ

Bevezetésképpen ki kell hangsúlyoznom, hogy dr. Várkonyi professzornak színvonalas cikkében közölt megállapításaival elvben egyetértek. Ennek előrebocsátásával a cikkből két témát szeretnék kiragadni, amelyek közül különösen az utóbbi sokat vitatott és amelynél bizonyos rendszerezési kérdésekben más a véleményem.

Foglalkozni szeretnék tehát egyrészt a „Közúti Baleseti Lap” kérdőpontjainak kiegészítésével, másrészt a közúti balesetek okaival.

I.

A cikk a „Közúti Baleseti Lap” vizsgálati szempontjainak kiegészítésére hét pontban felsorolva, konkrét javaslatot tesz.

* Megjelent a *Közlekedéstudományi Szemle* 1956. évi 1. számában.

A javaslattal elvben feltétlenül egyet kell értenünk, mert a javasolt kiegészítések kétségtelenül fontos szerepet játszanak a közúti balesetek keletkezésénél.

Itt csupán az vethető fel, hogy gyakorlatilag célszerű-e ezeket a kiegészítéseket ugyanazon a baleseti kérdőíven alkalmazni, amelyen a többi kérdések szerepelnek. A „Közúti Baleseti Lap”-ot ugyanis — amelyet a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium már 1953. februárja óta használ, s amely kérdőpontokkal már több mint 10 000 baleset adatait gyűjtötte össze — a közlekedési vállalatok baleseti felelősei, s a jövőben még esetleg a baleseti helyszínelést végző rendőrök töltik ki. A meglévő rovatok kitöltése bizonyos közlekedési alapismereteken felül nem igényel különösebb szakértelmet. Annak megállapítása, hogy az úttest milyen burkolatú, vagy hogy a baleset időpontjában milyen volt az időjárás, nagy-e a kormány holtjátéka

stb., nem nehéz feladat. Azt azonban, hogy a balesetben részes gépkocsivezető pl. érdeklődést mutat-e munkaköre iránt, vagy hogy hajlamos-e megijedésre, szorongásra, már csak hozzáértő szakember, munkapszichológus tudja megállapítani, s az is utólagos vizsgálatok alapján.

Hogyan volna tehát a gyakorlatban megvalósítható a cikkirő nagyon is figyelemreméltó javaslata? Kizárólag úgy, hogy *valamennyi balesetet okozó járművezetőt utólag munkaéletteni, illetőleg pszichotechnikai vizsgálatnak kellene alávetni, s a vizsgálati anyagot egyesíteni kellene az „Közúti Baleseti Lap” adataival.* A két anyag — a baleset részletes leírása mellett — biztos alapot szolgáltatna a közúti balesetstatisztikának, s a közúti balesetek megelőzését célzó intézkedéseknek.

Az ilyen alapon felépített balesetstatisztika a gyakorlati megvalósítástól talán már nincs is olyan messze, ha figyelembe vesszük, hogy ma már több közlekedési vállalat azokat a járművezetőket, akik sorozatosan baleseteket okoznak, pályaképesítési vizsgálatra küldi az esetleges fogyatékoságok megállapítására. Ezt kellene csupán minél előbb *általánosan kötelezővé tenni*, legalább azoknál a vállalatoknál és szerveknél, amelyek a közúti balesetek egyéb adatait a „Közúti Baleseti Lap” részletességével veszik fel.

A megtörtént baleset anyagának a fenti módon való összegyűjtése az igazságszolgáltatás szerveinek is jelentős segítséget nyújtana. Bár a nemrégiben alakult közlekedési szakbíróóságok és ügyészségek mérőldkövet képviselnek a közúti közlekedési balesetekkel kapcsolatos igazságszolgáltatásban, azonban az adatok és tényezők fenti részletessége még a szakbíróóságok részére is jelentős előrehaladást jelentene. Egy fényzórással kapcsolatos balesetnél a felelősség kérdését, a súlyosbító és enyhítő körülményeket befolyásolná pl. az a körülmény, hogy a gépkocsivezetőnek látási fogyatékosága miatt, szembevilágítás után normális látása nem tér vissza az átlagos 10, hanem csak 16 mp alatt.

II.

A másik kérdés a *balesetek okának* megállapítása.

Ezzel a kérdéssel kissé bővebben kell foglalkozni. A gyakorlat ugyanis azt mutatja, hogy a balesetek okának vizsgálatával ma hazánkban többen is foglalkoznak, részben hivatásból, részben tudományos érdeklődéstől vezettetve.

A baleset okát igyekszik kideríteni a Közlekedési Bíróság bírója, amikor a felek magatartását abból a szempontból mérlegeli, hogy ki, milyen mértékben sértette meg a közlekedési szabályokat, s ez a szabálytalanság okozati összefüggésbe hozható-e a baleset keletkezésével. A baleset okait keresi a munkapszichológus, amikor pl. a fáradtság vagy a frontátvonulások hatását vizsgálja a közlekedő emberre. Az útépitő mérnök szintén a balesetek okait keresi, amikor — a korábbi helyi tapasztalatok alapján — járdaszigetek, zsiratoárok közébeiktatásával úgy rendezi át a nagyforgalmú teret, hogy a tér kedvező átbocsátóképesége mellett a balesetek okai lehetőleg kiküszöbölődjenek.

A balesetek okát igyekszik kiküszöbölni az autókönstruktor, amikor olyan szelvérdőüveget tervez, amely viszonylag kis belső nyomásra keretéből inkább kiesik, de nem ronsolja szét a vezető mellett ülő utas koponyáját. Végül, valamilyen vélt baleseti okot igyekszik megelőzni a közlekedési rendőr is, amikor pl. sipszóval visszahívja a tilosban elinduló gyalogost.

Emberi dolog, hogy e különböző szempontoktól vezéreltetve, minden — közvetve vagy közvetlenül a baleseteket csökkenteni hivatott — ember a balesetek okait kissé a saját szemszögéből nézve bírálja el, s a baleset *főokát* vagy *valódi okát* olyan körben keresi, amellyel talán már évek óta behatóan foglalkozik.

Van-e tehát a balesetnek valódi és kevésbé valódi oka? Egyáltalán: mit tekinthetünk baleseti okként? S ha már rangsoroljuk, rendszerezzük a baleseti okokat, milyen rendszerben találja meg minden okesoport a jelentőségéhez mért helyét, anélkül, hogy közülük egy is kimaradna?

Ezekkel a kérdésekkel szeretnék hozzászólásom hátralévő részében foglalkozni.

1. *Mit tekinthetünk baleseti oknak?* A megtörtént balesetnek oka, illetőleg tényezője — a tényezőket a mindennapi szóhasználat szerint szintén oknak szoktuk nevezni — minden olyan körülmény (cselekmény, mulasztás, fogyatékoság, folyamat, lelki állapot, esemény stb.), amely a balesettel szükségképpen lényeges összefüggésbe hozható.

A legtrikább eset, hogy a balesetet csak *egyetlen okkal* lehetne okozati összefüggésbe hozni. Amikor tehát a balesetnek *több oka* van, ezek az okok láncolatosan fűződnek egymáshoz, s rendszerint nem egyidejűleg hatnak. Az ok és okozat láncolatát elméletileg nagyon messze vissza lehet az eseménytől vinni, azonban gyakorlatilag megvonható az a határvonal, hogy meddig szabad az adott balesetnél az okozati összefüggés láncolatát fűzni.

Vegyük fel a fentiek alátámasztására pl. az alábbi (elég gyakran előforduló) balesetet: a tehergépköcsi vezetője 18 órája egyfolytában szolgálatban van, három pohár sört ivott; egy alföldi hosszú egyenes és egyhangú útszakaszon a volán mellett elalszik s egy fának ütközik.

Ez esetben a balesetet közvetlenül az *elalvás* idézte elő. Az elalvás visszavezethető arra, hogy éppen *egy egyhangú szakaszon* haladt a vezető, s ennek monoton jellege elősegítette az elalvást, de elősegítette a nemrég megivott *három pohár sör* is a soffőr álmoságát. Az elalvás továbbá arra is visszavezetendő, hogy a gépkocsivezető *18 órája szolgálatban* volt, s nem volt meg az alkalma zavartalanul kipihennie magát.

A fenti okok mellett a példaként felvett balesetet még számtalan körülménnyel okozati összefüggésbe lehetne hozni, ha az okozati összefüggések láncolatát ad abszurdum visszavezetnénk (pl. autó feltalálása, soffőr pályaválasztása stb.), amint azonban fentebb is említettük, a gyakorlatban nem nehéz megvonni a balesettel való lényeges összefüggés határát.

Ha tehát a példaként felvett elalvásos balesetnél a ki nem szűrt baleseti okokat vesszük szemügyre, akkor megállapíthatjuk, hogy ennek alábbi okai (tényezői) vannak:

- a) elalvás vezetés közben;
- b) egyhangú útvonalvezetés;
- c) sörfogyasztás;
- d) fáradtság.

2. Most vizsgáljuk meg, hogy ezek közül *melyik a baleset valódi vagy főoka?*

Szerintem a közúti baleseteknek nincs *valódi* vagy *főoka*; a baleseteknek egyszerűen csak oka van, illetőleg okai vannak. Az a körülmény ugyanis, hogy a közúti balesetek mintegy 80%-a emberi magatartásból fakad, nem jelentheti azt, hogy *egy adott balesetnél* általában a gyakrabban előforduló okok egyikét tekinthetjük főoknak egy másik rovására. Az azonban kétségtelen, hogy a balesetek keletkezése szempontjából az okok minőségileg és mennyiségileg nem hatnak mindig egyformán, s éppen ezek a különbségek vezetnek arra a szemléletmódra, hogy pl. a közút kialakítását tervező mérnök, vagy a munkapszichológus egyazon balesetnél fennálló több ok közül *valódi* vagy *főokként* nem ugyanazt választja ki, mint pl. a gépköcsi konstruktor vagy a közlekedési bíró.

A példaként felhozott fenti balesetnél az útnak tervezője talán a helytelen vonalvezetést fogja *valódi* okként felhozni, a munkapszichológus a *fáradtságot* és az *alkoholos állapotot*, míg a bíró azt fogja főoknak tekinteni, hogy a vezető megszegte a KRESZ. 27. §. (4) bekezdésében foglalt előírást és a figyelmeztetés helyett *elaludt*, továbbá azt, hogy megszegte a KRESZ. 27. §. (2) bekezdését, mert *szeszestital hatása alatt vezetett*.

Abban megegyezhetünk, hogy a saját szemszögéből nézve mindegyiknek igaza van, mert amit felhozunk baleseti okként, az valóban baleseti ok; itt csupán az a helytelen, ha az okok között *valódi, döntő*, vagy *főokot* akarunk megállapítani.

Szerintem tehát indokolatlan és gyakorlatilag szükségtelen a baleseti okok között fölé és alárendeltségi vizont teremteni.

3. Ha tehát a *baleseti okokat csoportosítani* akarjuk, akkor más alapon kell elindulnunk. Abból kell elindulnunk, hogy a balesetek okai között, természetük szerint

nincs főlé és alárendeltségi viszony, mert egyik balesetnél ez az ok, másíknál amaz érvényesül döntőbb mértékben, függetlenül attól, hogy az ok pszichológiai, fiziológiai vagy fizikai.

Abból kell kiindulni — a csoportosítást illetően — hogy az okok az ok és okozati összefüggés láncolatában milyen kapcsolatban vannak magával a közúti balesettel, közvetlen vagy közvetett kapcsolatban-e. E szerint a baleseti okokat két nagy csoportra osztjuk:

- a) a közvetlen okok;
- b) a közvetett okok csoportjára.

Közvetlen okok azok, amelyek az okok láncolatában az első láncszemet képviselik. A közvetlen okok természetükön fogva igen sokfélék lehetnek pl. elalvás, tengelytörés, amikor szembejövő forgalom van balra nagyvívű kanyarodás helyett kisvívű kanyarodás, az úttest fölött alacsonyan kifeszített ruhaszárítódrot, az úttesten korláttal körül nem vett és ki nem világított munkagödör, vonat érkezésekor le nem eresztett sorompó, öngyilkosság stb., stb. Minden különbözőségük ellenére egy jelentős közös vonásuk van a közvetlen okoknak: előidézték a balesetet, s elmaradásuk esetén feltétlen elmaradt volna az adott baleset is.

A közvetett okok azok, amelyek önmagukban még nem vezetnek feltétlen balesetre, azonban a közvetlen okok hatását jelentősen befolyásolják, s amelyek a baleseti okok láncolatában nem az első láncszemet képezik. Ilyenek pl. rossz útvonalvezetés, ittasság, hideg frontátvonulás, ázott úttest, rossz közvilágítás, fáradtság, szakmai érdeklődés hiánya, szakmai képzetlenség stb., stb.

Az eredeti elalvasós példánál maradva tehát, a baleset közvetlen oka az elalvás, közvetett okai pedig a nem szerencsés útvonalvezetés, a három pohár sör és a fáradtság.

A fenti megfontolások miatt — bár tudományosan helytálló és a pszichológus számára használható — a balesetstatisztikában még sem tartom célszerűnek a balesetek okait belső és külső okokra, mint főcsoportokra bontani, mert mind a külső, mind a belső ok egyaránt lehet közvetlen vagy közvetett, s ha ezt a két főcsoportot különböztetjük meg, ezáltal elhomályosítjuk a napi balesetstatisztika egyik legdöntőbb rendeltetését, azt, hogy egy csoportban mutassa ki azokat az okokat, amelyek közvetlenül okozták a baleseteket, s amelyeket elsősorban kell megrohamozni a közúti balesetelhárításra hivatottaknak, a közvetett okok ismeretével is felfegyverezve.

A nagyközönség — tehát nem a pszichológus — számára összeállított balesetstatisztikák (a külföldiek is) célszerűségi szempontoktól vezéreltetve, tulajdonképpen ezt a csoportosítást követik, amidőn a balesetek okait százalékosan kimutatják. Egy statisztikai sorban adják azokat a — balesetet közvetlenül előidéző — mulasztásokat, amelyeket közlekedési szabály tilalmaz, s azokat a műszaki hibákat vagy körülményeket, amelyek közvetlenül előidézték a balesetet. Azokat az okokat azonban, amelyeket én *közvetett okoknak* neveztem (pl. eszszós út, ittas állapot, nagy hideg stb.) bár kimutatják, de nem keverik az előbbi statisztikai sor százalékos adatai közé.

Helyesebb tehát megmutatni először, hogy *közvetlenül* milyen végső okokból keletkeztek a balesetek, s utána mutatni ki, hogy ezeknek a közvetlen okoknak melyek a további okai. A balesetek közvetlen és közvetett okokra való tagolásánál tehát nem esünk abba a hibába, hogy a *közvetlen* okkal a *főokot* vagy *valódi* okot azono-

sítjuk, a *közvetett* okot pedig valamilyen mellékes körülményként, nem *valódi* okként kezeljük. Mert ha a közvetett okok közül valamelyik túlsúlyba kerül, az — bár nem közvetlen ok —, de mégis a közvetlen okok, s ezzel a balesetek légióit idézheti elő (pl. nagymértékben és széles körben elharapódzott iszákosság). Az ok közvettsége tehát nem jelent másodrendűséget. Ezt az bizonyítja legjobban, hogy a közvetlen okokat rendszerint éppen a közvetett okok kiküszöbölésével lehet hatástalanítani. Közvetlenül az elalvás ellen küzdeni csak úgy lehet, ha annak előidéző körülményeit kiküszöböljük ki.

Ez is bizonyíték arra, hogy helytelen az okok között *valódi* vagy *főokot* keresni.

A balesetek elleni kampány a közvetett okokra irányul azzal a céllal, hogy kiküszöbölődjenek a közvetlen okok. (A balesetellenes plakát nem arra hívja fel a vezetőt, hogy „vezetés közben ne aludj”, hanem pl. arra, hogy „vezetés közben ne igyál, tartsd be ezt vagy azt a szabályt” stb.)

4. Végül a cikk kapcsán azokkal a többfelől is megnyilvánuló nézetekkel szeretnék röviden foglalkozni, amelyek helytelenítik a *baleset okát valamilyen közlekedési szabály megsértésében* (büntetőjogi szemlélet) keresni.

Ez a megállapítás helyes volna akkor, ha a közlekedési szabályok teljesen ötletszerűen, a való életet, a közlekedést figyelmen kívül hagyva készülének.

Ha azonban megfigyeljük a közlekedésrendészeti szabályzatokat — amelyek rendszerint évtizedek tapasztalatai és nem utolsó sorban a balesetstatisztika adatainak figyelembe vételével készültek — azt tapasztaljuk, hogy azok általában (tapasztalati alapon) a közvetlen, kisebb mértékben a közvetett baleseti okokra vezető magatartást tilalmazzák. Ha tehát a közlekedési bíró a baleset okául valamilyen közlekedési szabály megsértését állapítja meg, tulajdonképpen a baleset egyik közvetlen, esetleg közvetett okát mondta ki.

Például felhozom a KRESZ 42. §-át, amely elrendeli, útkereszteződésnél jobbra kis ívben kell kanyarodni. Ez a rendelkezés nyilván abból a célból született, hogy ezáltal a járművek mindig — még kanyarodáskor is — maradjanak az úttest menetirány szerinti jobb oldalán. Ha már most egy jármű jobbra nagy ívben kanyarodott, s ezáltal átkerülve az úttest ellenkező oldalára, a szembejövő autóval összeütközött, *közvetlen* okként azt kell kimondanunk, hogy átkerült az úttest ellenkező oldalára. Ez végeredményben ugyanaz, mint amikor azt vesszük fel a baleseti lapra közvetlen okként, hogy a vezető jobbra nagy ívben kanyarodott.

A baleseti okoknak a KRESZ terminológiája szerinti megfogalmazása tehát gyakorlatilag ugyancsak a baleset okainak egyikét adja meg.

Az persze igaz, hogy a KRESZ minden baleseti ok tilalmazására nem tartalmaz rendelkezéseket, s nagyobb részt csak a közvetlen baleseti okokra épül fel. Így alig vagy egyáltalán nem foglalkozik a közvetett okok jelentős részével, a fiziológiai és pszichológiai körülményekkel, az útépitési kérdésekkel stb. Éppen ezért helytelen volna a baleset okát kizárólag valamilyen szabálysértésben keresni.

Nyilvánvaló tehát, hogy egy adott baleset összes okának megállapítását nem lehet valamilyen közlekedési szabály megszegésére visszavezetni, ezért ezek mellett a baleset egyéb okait is meg kell jelölni. Azonban az önmagában véve még nem hiba, ha a baleset azon okait, amelyekre a KRESZ-ben van tiltó rendelkezés, a KRESZ precíz terminológiája szerint jelöljük meg.

Egyesületi hírek

Munkabizottságok

A Közlekedési Szakosztály egyik munkabizottsága *Keresztesi István* vezetésével a *gépjárművek hidegüzemi problémáival* foglalkozott.

A bizottság rendszerbe foglalta és tudományosan ki-munkálta az alábbi témaköröket:

- a) A gépkocsik előkészítése a téli üzemre.
- b) A hidegindítás és megkönnyítésének teendői.
- c) Hidegüzemi teendők.
- d) A gépjárművek téli vezetése.

A munkabizottság által kidolgozott tanulmány komoly segítséget jelent az érdekelt szervek munkájához. A tanulmány Egyesületünk titkárságán megtekinthető, tanulmányozás céljából tagjaink rendelkezésére bocsátjuk.

Szegedi csoportunk vezetősége különböző munkaterületeken dolgozó szakemberekből, orvosokból létrehozott egy munkabizottságot az *emberi fáradtság és pihenés* problémáinak vizsgálatára. A munkabizottság nehéz feladatát eredményesen teljesítette: kitartó tudományos munkával megkonstruált egy olyan *készüléket*, amely alkalmas arra, hogy az egyes munkakörökben a fáradtság, valamint a pihenés közötti helyes viszonyt kimutassa. A készülék 50–60 cm nagyságú táskában könnyen hordozható.

A munkabizottság munkája a MÁV területén, de a gépjárműközlekedés területén is igen nagy jelentőségű a forgalom biztonsága szempontjából. Az illetékes szervekre vár, hogy a sok munkával elkészített készüléket a gyakorlatban alkalmazzák.

Előadások

Egyesületünk rendezésében április 14-én *Bebrits Lajos* közlekedés- és postaügyi miniszter elvtárs előadást tartott az *egyiptomi útján* szerzett tapasztalatokról. A sokoldalú, magasszintű előadásból a megjelent közel ezer dolgozó értékes ismereteket szerzett.

A Vasúti Szakosztály keretén belül működő Fuvarjogász Csoport rendezésében április 13-án *dr. Nánássy Béla* tartott igen magasszintű előadást a *Berni Nemzetközi Vasúti Árufuvarozási Egyezmény új fuvarjogi rendelkezéseiről*. Az értékes előadáson mintegy 60 szakember jelent meg.

Mestyane Ervin „*Fűtőházak berendezései és munkájuk megszervezése*” címmel április 5-én tartott nagy érdeklődéssel kísért, színvonalas előadást. Az előadáson 120 dolgozó vett részt és a felvetett kérdésekkel kapcsolatban élénk vita alakult ki.

Április 12-én *Usakov: A gőz- és Diesel-vontatás berendezéseinek fejlesztése* c. szovjet szakkönyvről rendeztünk ankétot, amelynek referátumát *Szeles István* tartotta meg. Az ankéton közel 80 szakember szerzett értékes tapasztalatokat.

A Közlekedési Szakosztály rendezésében április 11-én *Dr. Balló Alfréd* tartott előadást a *gázturbinás gépkocsik alkalmazhatóságának kérdéseiről*. Az előadáson 40 hallgató vett részt, sokan szólaltak fel és élénk vita alakult ki.

Április 24-én *Veroszta Imre* a szombathelyi csoportunknál tartott előadást „*A gépjárműközlekedés szerepe a népgazdasági szállításokban*” címmel.

Balatonai Sándor

Pályázati felhívás

A Közlekedés- és Közlekedéscéleltudományi Egyesület a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériummal egyetértésben pályázatot hirdet a következő feladatok megoldására:

1. *Kipufogógázok összetételének gyors elemzésére alkalmas készülék kidolgozása.*

A készüléknek a gépkocsimotorok kipufogógázai százalékos CO, CO₂ tartalmának pontos meghatározását kell biztosítania az adagolószivattyúk, illetőleg a porlasztók gazdaságos beállításához. A készüléket olyan kivitelben kell előállítani, hogy az egyszerűen könnyen mozgatható és kezelhető legyen, másrészt pedig a kezelése ne kívánjon különösebb előképzettséget, továbbá alkalmas legyen az üzemszerű, gyors ellenőrző vizsgálatok elvégzéséhez.

2. *Műanyagok alkalmazása a gépkocsi felszerelési cikkek gyártásánál.*

A gépkocsi felszerelési cikkek gyártásánál fokozottabb mértékben kell biztosítani a hazai alapanyagú műanyagok alkalmazását, amelyekkel elsősorban a színsém felhasználása, továbbá korszerű technológiai eljárások folytán azok előállítási költsége is csökkenthető. A javaslatban részletesen közölni kell a műanyag konkrét alkalmazási területét, s a jelenlegi gyártási költségekkel szemben jelentkező különféle anyag- és költségmegtakarításokat.

3. *Kisgépesítési javaslatok kidolgozása a gépkocsi-közlekedésben, valamint az autójavító iparban.*

A javaslat kidolgozásánál részletesen ismertetni kell a célgépek szerkezetét, működését, alkalmazási területét, a gép előállításának lehetőségét, valamint előállítási költségét, a várható költségmegtakarítások

részletezése mellett. A kisgépesítési javaslatok elsősorban az alábbi területre vonatkoznak:

- a) darabáros gépkocsiknál az áruk fel és lerakása,
- b) kisebb volumenű — 5–10 fordulót igénylő — tömegárus szállítások rakodási feladatainak gazdaságos megoldása,
- c) könnyű szervízberendezések kialakítása,
- d) az első kerék beállításának gyors ellenőrzésére szolgáló berendezés,
- e) a gumibroncsok nyomásának automata rendszerű ellenőrzése,
- f) a gépkocsifődarabok nagyjavításánál alkalmazható egyszerű szerelő és ellenőrző szerszámok, valamint berendezések.

4. *A hajójavító iparban a különféle hajók javítási, átfutási idejének csökkentése.*

A hajójavító műhelyek kapacitásának jobb kihasználása érdekében készített javaslatnak részletesen el kell mondania az elmúlt öt év javításánál fennálló szervezési és műszaki hiányosságok okait, s ennek szem előtt tartása és a meglévő berendezés, felszerelés felhasználása mellett részletes javaslatot kell kidolgozni egy korszerűbb hajójavító műhely-szervezésre és technológiára. A javaslatban tárgyalni kell a hajójavítások átfutási idejének csökkentési lehetőségeit, egyben az új javítási módszer és szervezet hatékonyságát részletes gazdasági számításokkal kell alátámasztani.

5. *A hajójavításoknál alkalmazható korszerű kisgépek használat.*

A javaslatnak részletesen ismertetni kell a hajójavító iparban használható és a munka termelékenységét, valamint a munka minőségének megjavítását jelentős mértékben emelő különféle kisgépek alkalmazásának

lehetőségét. Az egyes javaslatok gazdaságosságát részletes hatékonysági vizsgálatokkal kell alátámasztani és ki kell számítani az egyes gépesítési ráfordítások megtérülési idejét is.

6. *Kő- és kavicszállítmányok, elsősorban a zúzottkő gépi kirakódásának megoldása.*

A javaslatnak olyan egyszerű kirakodó szerkezet ismeretét kell tartalmaznia, amely nem helyhez kötött és az ország-bármely vasútállomásán alkalmas az ömlesztett kő- és kavicszállítmányok gyors kirakására.

7. *Az utakra történő sárfelhordás megakadályozására javaslat kidolgozása.*

Az aszfalt, beton és kőburkolatú utak jelenleg igen elszárosodnak, ami sok esetben veszélyezteti a közlekedés biztonságát. A bekötő- és dűlőutakról történő sárfelhordás megakadályozását célzó sárrázók, valamint a szervezési intézkedések nem nyújtottak kielégítő eredményt. A javaslatnak olyan sárrázó megoldás ismertetését kell tartalmaznia, amely megakadályozza a sár felhordását a korszerű simafelületű utakra. A műszaki megvalósításon kívül a javaslat hathatós szervezési intézkedéseket is tartalmazhat.

8. *A fajelhasználás teljes vagy részleges kiküszöbölését biztosító zsaluzási módszerek kidolgozása.*

A pályázatnak tartalmaznia kell a jelenleg ismert vagy gyártott könnyen beszerezhető hazai helyettesítőanyagok felhasználásával kivitelezhető zsaluzási módokat, részletes gazdasági számítással alátámasztva a szokásos régi és az új zsaluzási módszerek között mutatkozó különböző megtakarításokat és az ebből eredő megtérülési időket.

9. *Korszerű nagyhatékonyságú mélyépítőipari kisgépek előállítására vonatkozó javaslatok kidolgozása.*

A javaslatnak tartalmaznia kell a mélyépítőiparban használatos, a munka termelékenységét emelő különböző rendeltetésű kisgépek működését, alkalmazási területét, valamint azok előállítására vonatkozó gazdasági számításokkal alátámasztott javaslatokat. E külföldön már általánosságban használt kisgépek hazai gyártása — a mélyépítőiparunk részére szükséges darabszámok miatt — eddig még nem valósult meg.

A pályázat feltételei :

a) A javaslatok megvalósításához import-anyag vagy gép nem használható fel. Kivételt képez az az eset, amikor a gazdasági számításokkal alátámasztott népgazdasági megtakarítást ez igen jelentős mértékben kedvezően befolyásolja.

b) A pályázatok elbírálásánál előnyben részesülnek azok a pályázatok, amelyek a mellékelendő gazdasági számítások alapján két éven belül megtérülő beruházást igénylő javaslatot foglalnak magukban.

c) A kitűzött cél megoldására vonatkozó javaslatok nem járhatnak a *termelés minőségének csökkentésével.*

d) Az egyes javaslatokban minden esetben részletesen ki kell térni azok gyakorlati megvalósításának különböző lehetőségeire, szem előtt tartva az alkalmazási terület sajátosságait.

e) A pályázat nyilvános, azon bárki részt vehet, aki a feltételekben foglaltaknak eleget tesz.

f) A benyújtott pályaművek újítási vagy találmányi jogát az esetlegesen elnyert pályadíj nem befolyásolja.

g) A pályázat benyújtási határideje :

1956. szeptember 15.

A pályázatot két példányban, zárt borítékban a Közlekedés- és Közlekedéscélpolitikai Tudományi Egyesület címére : Bp. VIII. Vas u. 19. kell megküldeni, jelíggel borítékkal ellátva. A jelíggel borítékban fel kell tüntetni a pályázó vagy a pályázók nevét, lakóhelyét, foglalkozását és munkahelyét.

h) a pályadíjak a következők :

Az 1. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 3000 Ft

a 2. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 2000 Ft
II. díj 1500 Ft

a 3. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 3000 Ft
II. díj 2000 Ft
III. díj 1500 Ft

a 4. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 4000 Ft
II. díj 3000 Ft
III. díj 2000 Ft

az 5. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 2000 Ft
II. díj 1500 Ft

a 6. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 2000 Ft
II. díj 1500 Ft

a 7. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 2000 Ft
II. díj 1500 Ft

a 8. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 3000 Ft
II. díj 2000 Ft

a 9. pontban foglaltakra vonatkozóan :
I. díj 2000 Ft
II. díj 1500 Ft

i) A benyújtott pályázatokat a minisztérium érdeklelt termelési főosztályainak előzetes szakvéleményezése alapján bíráló bizottság vizsgálja felül, amelynek tagjai :

a Közlekedés- és Közlekedéscélpolitikai Tudományi Egyesület,

az Építő-, Fa és Építőanyagipari Dolgozók Szakszervezete,

a Közlekedési és Szállítási Dolgozók Szakszervezete, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium érdeklelt termelési főosztálya, valamint a Terv és műszaki főosztály egy-egy megbízottja.

A bizottság elnöke a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Terv és műszaki főosztályának vezetője.

A bírálóbizottságnak joga van indokolt esetben a pályadíjakat felemleni, megosztani vagy azokat visszatartani.

Budapest, 1956. április 20.

Közlekedés- és Közlekedéscélpolitikai Tudományi Egyesület

Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V. Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent 1050 példányban

Előfizetés: a Posta Központi Hirlapiroda Vállalatnál, Budapest V., József nádor tér 1. Távfeljelző: 180-850.

Előfizetési díj 24.— Ft (egész évre), egyes szám ára 3.— Ft. Csekszámlaszám: 61.229

34935-689/2 — Révai-nyomda Budapest V., Vadász u. 16 — Felelős: Nyáry Dezső

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
<i>Первое Мая</i>	161
<i>Шандор Гашпар</i> : Задачи Профсоюзной Организации Железнодорожников по улучшению производительности и подъема технического уровня	162
<i>Ференц Шиллинг</i> : Строительство бьеф шлюз на Среднем Дунае	167
<i>Иван Хаффи Ковач</i> : Анализ отработанного масла новыми химическими и физико-химическими методами	174
<i>Дэже Бродски</i> : Развитие автомобильных газотурбин в зарубежных странах	177
<i>Шандор Дарин</i> : Принципиальная конструктивная разработка „подрессоривания переменной характеристики“	185
<i>Др. Энэ Маркош</i> : Комментарий к статье др-а Дэже Варкони: „О требованиях к статистике транспортных аварий“	192
Деятельность общества	195
Воззвание на конкурс	195

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Der 1. Mai	161
<i>Sándor Gáspár</i> : Die Aufgaben der Eisenbahner-Gewerkschaft in der Erhöhung der Produktion und des technischen Niveaus	162
<i>Ferenc Schilling</i> : Die Ausbildung von Schleusenvorhöfen an der mittleren Donau	167
<i>Iván Hadfy Kovács</i> : Die Kontrolle des Ablauföls mittels neuerer chemischer und physikalisch-chemischer Methoden	174
<i>Dezső Brodszky</i> : Lagenbericht über die Entwicklung der Kraftwagen-Gasturbinen im Auslande	177
<i>Sándor Darin</i> : Die theoretische konstruktive Gestaltung der „Federung mit veränderlicher Charakteristik“	185
<i>Dr. Jenő Márkos</i> : Beitrag zum Artikel von Dezső Várkonyi: „Die an die Verkehrsunfallstatistiken gestellten Anforderungen“	192
Vereinsnachrichten	195
Preisausschreibung	195

TABLE DES MATIERES

	Page
Le premier mai	161
<i>Sándor Gáspár</i> : Sur les tâches du Syndicat des Cheminots en vue de l'élévation de la productivité et du niveau technique	162
<i>Ferenc Schilling</i> : La formation des stationnements d'écluses au Moyen—Danube	167
<i>Iván Hadfy Kovács</i> : Contrôle de l'huile usagée au moyen des nouvelles méthodes chimiques et physico-chimiques	174
<i>Dezső Brodszky</i> : Compte-rendu de l'état actuel de développement des turbines à gaz à l'étranger	177
<i>Sándor Darin</i> : Principes théoriques de construction du „Ressort à caractéristique variable“	185
<i>Dr. Jenő Márkos</i> : Contribution à l'article par Dezső Várkonyi „Ce qu'on demande d'une statistique des accidents routiers“	192
Nouvelles d'Association	195
Avis de concours	195

CONTENTS

	Page
First of May	161
<i>Sándor Gáspár</i> : The tasks of the Railwaymen's Trade Union in improving the efficiency of production and raising the technical level	162
<i>Ferenc Schilling</i> : Design of lock approaches on the middle reach of the Danube	167
<i>Iván Hadfy Kovács</i> : Controlling of spent oil by new chemical and physico-chemical methods	174
<i>Dezső Brodszky</i> : General survey on the development of automotive gas turbines in other countries	177
<i>Sándor Darin</i> : Theoretical designs for „Springs of varying characteristics“	185
<i>Dr. Jenő Márkos</i> : Remarks to the article by Dezső Várkonyi „On the statistics of street accidents“	192
Association news	195
Announcement of competition	195

Megjelent

PESTY LÁSZLÓ:

Akkumulátor kézikönyv (2. kiadás)

A különböző akkumulátorok előállítása meglehetősen sokba kerül. Feltétlenül szükséges tehát, hogy kezelőik teljesen ismerjék szerkezetét és karbantartását. A szerző foglalkozik az akkumulátorok történetével, azok formálásával, töltésével és az ehhez használt berendezésekkel. Részletesen írja le a javítóműhelyek felszerelését. A lúgos- és ezüst-akkumulátorokkal foglalkozó fejezet összehasonlítást ad a fő akkumulátor-típusok között, a továbbiakban pedig az akkumulátorok gyártástechnológiáját és a legújabb kutatási eredményeket ismerteti. A most megjelent második kiadás foglalkozik az ólomakkumulátorok újabb kiviteli alapjaival és az alkalikus akkumulátorok fejlődésével. A kiadvány nemcsak vegyészmérnök hallgatók, a gyártóüzemek dolgozói, valamint a gazdasági élet legkülönbözőbb ágaiban használt akkumulátorok kezelői részére jelent hasznos segítséget, hanem joggal tarthat számot minden rádió-, autó-, traktor, vagy motorkerékpár-akkumulátor birtokosának érdeklődésére is.

420 lap.

220 ábra.

Ára kötve: 44,50 Ft.

Fenti könyv beszerezhető, illetve megrendelhető

AZ ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

FELHÍVÁS

„A műszaki irodalom, mint az újítások forrása“

A Műszaki Könyvkiadó 1955-ben a tenti címmel pályázatot irt ki. A beküldött pályamunkák arról tanúskodtak, hogy a műszaki irodalom alapján számos újítás született, amely sok millió forint megtakarítást eredményezett a népgazdaságnak. Nyilvánosságra került az is, hogy a pályázók több tízezer forint jutalomhoz jutottak a műszaki irodalom tanulmányozása révén.

Az 1955. évi pályázat sikere alapján a Műszaki Könyvkiadó az 1956. évi Műszaki Könyvnapok alkalmával az alábbi feltételek mellett felhívást intéz az ipar és a közlekedés területén a szakirodalomból (könyvből, vagy folyóiratból) vett újítások népszerűsítésére.

A felhívás szól bárkihez, akinek a szakirodalomból vett ötlet alapján elfogadott újítása van. A pályamunkának a következőket kell tartalmaznia:

1. Az újítás rövid műszaki leírása.
2. A felhasznált műszaki irodalom pontos megjelölése (hogyan segítette a műszaki irodalom újításának létrejöttét).
3. Az újítással egy éven belül elért, vagy elérni remélt gazdasági eredmény forintösszege.
4. Az újítást milyen területen alkalmazzák jelenleg is és milyen eredménnyel.
5. A felvett jutalom összege.
6. Az újítás száma, a pályázó neve, szakképzettsége, munkahelye, beosztása, lakáscíme, esetleg telefonszáma.

A bírálóbizottság a beérkezett pályamunkák elbírálásakor figyelembe veszi a felhasznált irodalom pontos megjelölését, az újítás gazdasági jelentőségét.

A pályamunkát zárt borítékban az alábbi címre kell beküldeni
Műszaki Könyvkiadó, Budapest V., Bajcsy Zsilinszky út 22.

A beérkezett tíz legjobb pályamunkát vásárlási utalványban, a következő tízet pedig könyvjutalomban részesítjük.

I. díj	1500,— Ft	értékű vásárlási utalvány
II. díj	1000,— Ft	” ” ”
III. díj	700,— Ft	” ” ”
IV—V. díj	500,— Ft	” ” ”
VI—X. díj	300,— Ft	” ” ”

A további legjobb tíz pályamunkát 100—100 Ft értékű könyvvel jutalmazuk.

A pályamunka beküldésének határideje : 1956. augusztus 31.

Az eredmény kihirdetésének időpontja : 1956. november 1.

Az eredményt a közlönyökben és értesítőikben közzétesszük, és a díjnyerteseket külön is értesítjük.

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ