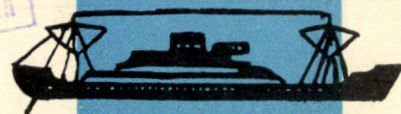
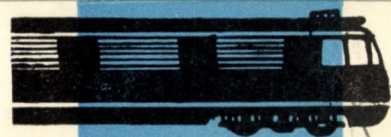


# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



9

SZÁM  
XVI. ÉVFOLYAM

1966. SZEPTEMBER

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

# VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDschau

Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

# REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la communication

# SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros Károly, dr. Nemesdy Ervin, dr. Szabó Dezső, Szentgyörgyi Károly, dr. Tózsér István, dr. Turányi István.

Szerkesztőség:

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

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Kiadja: Lapkiadó Vállalat  
Budapest, VII., Lenin körút 9-11.  
Telefon: 221-293

Terjeszti:

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

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

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft  
Egyes szám ára: 6,— Ft  
Csekk számlaszám: 61299

**INDEX: 25 454**

XVI. ÉVFOLYAM 9. SZÁM 1966. Szeptember hó

## TARTALOM

- *Földvári László*: A közlekedés a Kölcsonös Gazdasági Segítség Tanácsában ..... 381
- Könyvszemle ..... 385, 402
- *Dr. Sztankóczy Zoltán*: Az európai belvízi hajózás műszaki-gazdasági színvonala ..... 386
- *Gyulai Géza*: A városi tömegközlekedés viteldíj kérdései ..... 394
- *Schmid, Karel*: A vonatok kinetikai energiája módszeres kihasználásának kérdéséhez ..... 399
- Vajda Pál*: A vasúti alépítményben statikus terhelés hatására keletkező feszültség eloszlásának mérése ..... 403
- Dr. Beke Imre**: Jobb oldali vagy bal oldali elsőbbség? .... 413
- Egyesületi hírek ..... 415
- *Sidlovics József*: Teherszállító kötélpályakocsik rendszere Magyarországon ..... 416
- Nemzetközi Szemle:
- *Dmitrijev, V. A.*: A vasút villamosítás hatékonyságának megállapítása a távlati tervezésben ..... 423

### E számunk szerzői

*Földvári László*, a közlekedés- és postaügyi miniszter helyettese; *Dr. Sztankóczy Zoltán*, az Orsz. Tervhivatal Közlekedés- és postaügyi főosztályának vezetője; *Gyulai Géza*, egyetemi docens az Építőipari és Közlekedési Műsz. Egyetem Közlekedésüzemi Tanszékén; *Karel Schmid*, okl. gépészmérnök (Prága); *Vajda Pál*, okl. mérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet munkatársa; *Dr. Beke Imre*, főelőadó a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Főosztályában; *Sidlovics József*, okl. gépészmérnök, az Út- Vasúttervező V. osztályvezetője; *V. A. Dmitrijev*, egyetemi docens, a közgazdasági tudományok kandidátusa (Moszkva).

## A közlekedés a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsában

FÖLDVÁRI LÁSZLÓ

A közlekedés azoknak a népgazdasági ágaknak egyike, amelynek természeténél, tevékenységének jellegénél fogva szélesednek a nemzetközi kapcsolatai. A közlekedés egyes ágazatainak feladata, hogy az utasokat és az árukat eljuttassák a kívánt helyre, mind a belföldi, mind a nemzetközi forgalomban. Külföldi járművek érkeznek hozzánk vagy haladnak át hazánkon. Magyar közlekedési eszközök lépik át a határokat — egyre nagyobb számban és gyakorisággal — a „hátukon” személyekkel és árukkal. A technika gyors és nagyarányú fejlődése az országok közötti nemzetközi forgalmat mindennaposá, természetessé teszi. A nemzetközi forgalom nagysága a belföldi szállításokénál gyorsabb ütemben emelkedik nálunk is, más országokban is. A közlekedésnek nemes hívatása, hogy a népeket közelebb hozza egymáshoz, elősegítse egymás életének megismerését és ezzel jobb megértését, lehetővé tegye a népek, államok termékeinek és tapasztalatainak kölcsönös kicserélését. Kontinensünk, Európa egyébként is aránylag kis területen viszonylag sok államból áll, ahol a modern szállítás igen gyorsan válik belföldiből nemzetközivé.

A magyar népgazdaság — hazánk természeti, földrajzi sajátosságaiból kifolyóan — erősen érdekelt a nemzetközi kapcsolatokban, a kölcsönös árucsereforgalomban. A Magyar Népköztársaság Közép-Európában, „a népek országútján” fekszik, természetes útiránya a Kelet-Nyugat és az Észak-Dél közötti forgalomnak szárazföldön, folyón és levegőben, emellett átmenő (tranzit) útvonala egyes tengerek megközelítési irányának is. Magyarország tehát tranzit ország, természetes adottságai az átmenő szállítási forgalom legkedvezőbb útirányait kínálják vasúton, közúton, csővezetékben, a Dunán és a légtérben, mind földrészünk egyes országai, mind az Európa és Ázsia vagy Európa és Afrika közötti összeköttetések vonatkozásában. E helyzetünk népgazdasági hatásait figyelembe kell vennünk terveink összeállításakor, amikor a közlekedési pályák vonalvezetését, átbecsátóképességét, a járműpark fejlesztését előirányozzuk. Tekintetbe kell vennünk ilyen befektetéseink megtérülésének számításánál azt is, hogy a közlekedés mindinkább a népgazdaság egyik fontos deviza-ter-

melő és deviza-kímélő (az országnak devizát megtakarító) ágazatává fejlődik.

Országunk területe nem nagy, a szocialista országok közül egyike a legkisebbeknek. Gazdaságföldrajzi adottságaink olyanok, hogy nyersanyagban és energiahordozókban behozatalra szorulunk viszonylag fejlett iparunk ellátásához. Mindez nagy tonnamentiségű importot tesz szükségessé. Ennek kiegyenlítésére hazánk a maga áruival, ipari és mezőgazdasági termékeivel és szolgáltatásaival fizet. Az áruknak ez a cseréje jelentős, és népgazdaságunk méreteihez képest nagyarányú külkereskedelmi forgalmat eredményez; ezért országunkban a nemzetközi kereskedelem jelentősége, fizetési mérlegünk egyensúlyának fontossága különösen nagy. Széles körben ismert az olvasók előtt az az arány, amit nálunk a külkereskedelem a nemzeti jövedelem realizálásában betölt: ez az arány már jelenleg is meghaladja a 35%-ot. Ha elgondoljuk, hogy az egész magyar népgazdaságban a feladatok ilyen nagy hányada, a termelést is ideértve, tulajdonképpen a nemzetközi kapcsolatok helyes kiépítésével, fenntartásával és fejlesztésével, a kivitt és behozott áruk gazdaságos cseréjével függ össze, már lehet következtetni arra, hogy milyen nagy a szerepe és felelőssége a közlekedésnek a nemzetközi árucsereforgalom szervezett, jó minőségű, kellő idejű, gazdaságos lebonyolításában.

Ha mindehhez csak megemlítjük fejlődő idegenforgalmunkat, amely mind a magyar turisták külföldre, mind a külföldi turisták hazánkba és hazánkon át való utazásának gyorsan növekvő tömegét mutatja, és hozzáteszük a hivatalos (állami, gazdasági, üzleti, kulturális stb.) ügyekben utazók nagy számát, akkor bontakozik ki egészében az a nagy feladat, amelyet a közlekedésnek az utasok és áruk nemzetközi forgalmában meg kell oldania.

A nemzetközi szállítások megszervezése és lebonyolítása, a járművek nemzetközi forgalma, felhasználása szervezett együttműködést és összhangot kíván meg a magyar közlekedés és külföldi partnerei között. Ez nemcsak a menetrendek kialakítására és folyamatos finomítására vonatkozik, ami maga is alapos előkészítő munkát, sokoldalú gazdaságossági, utaskényelmi stb. megfontolást igényel,

és a nemzetközi utas-, valamint áruforgalom gyors, pontos, kulturált lebonyolítására színvonalas szervező munkát jelent. Az együttműködést ezen túlmenően a mindennapi operatív és a fejlesztéssel összefüggő távlati kérdések közös előkészítésén és koordinálásán kell felépíteni.

A magyar közlekedés a külföldi közlekedési szervezetekkel sokoldalú kormányközi vagy ágazati, igazgatási, vállalati szintű kapcsolatban áll. Kapcsolatai kétoldalú vagy sokoldalú szerződéseken alapulnak, annak megfelelően, hogy a nemzetközi szállítások lebonyolítása az országok között egységes elvek és előírások, számos egyezmény és közös szabályozás kialakítását tette szükségessé.

Szóljunk most vázlatosan a közlekedésnek a nagyjelentőségű, kormány szintű nemzetközi szocialista gazdasági együttműködési szervezetben, a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsában* elfoglalt helyéről, végzett munkájáról.

Mint ismeretes, a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsának* (KGST) szervezetében az együttműködő népgazdaságok egyes ágazatainak megfelelően *állandó bizottságokat* hoztak létre. Megszervezték tehát a KGST *Közlekedési Állandó Bizottságát* is. Ebben a bizottságban a tagállamok küldöttségei a közlekedésügyi miniszterek vezetése mellett az együttműködés folyamatos és perspektív problémáinak kidolgozásával és megvalósításával foglalkoznak. A megoldandó feladatoknak megfelelően a *Közlekedési Állandó Bizottság* öt munkaszervet, *szekciót* hívott létre:

közgazdasági-tervezési, azaz a *komplex* közlekedési problémák szekciója,  
*vasúti* közlekedési szekció,  
*vízi* közlekedési szekció,  
*közúti* közlekedési szekció,  
*légi* közlekedési szekció.

A *Közlekedési Állandó Bizottság* és szekciói szervezeti illeszkedése a KGST *Tanácsához*, annak *Végrehajtó Bizottságához*, a társbizottságokhoz hasonlóan valósult meg, mint a KGST többi állandó bizottságainak kapcsolata. Ezért ennek részletezésére nem térünk ki. Inkább a *Közlekedési Állandó Bizottság* tevékenységének tartalmát kíséreljük meg bemutatni az alábbiakban.

A KGST-szintű közlekedési munkában az a legfontosabb, hogy a nagy nemzetközi szocialista gazdasági együttműködési szervezetben a *közlekedés nemzetközi síkon is* megvalósíthassa azt a feladatát, amit az egyes nemzeti gazdaságok rendszerében meg kell oldania. Le kell tehát bonyolítania a szállításokat kellő időben, jó minőségben és gazdaságosan. A közlekedés nemzetközi méretekben is kiszolgálója a népgazdaság többi ágának: az iparnak, mezőgazdaságnak, kereskedelemnek (ez esetben főleg a külkereskedelemnek) és elsősorban a lakosságnak; tehát a nemzetközi forgalomban is, egyre növekvő műszaki színvonalon, el kell látnia a szolgáltató feladatát: kiszolgáltatni fuvaroztatóit. A KGST *Közlekedési Állandó Bizottságának* tevékenységében alapvető feladat a fuvarozói munka felmérése, megalapozása és végrehajtása. Folyamatos és kritikus elemzés kíséri tehát a Bizottságban a szállítási munkát, amely számonkéri önma-

gától, a szervezettől és tagjaitól a közösen kialakított elképzelések megvalósulását, az ajánlások és határozatok teljesítését. Ez vonatkozik a menetrendek megtartására, a késések elhárítására vagy csökkentésére, a késésben átvett járatok lehetőleg késés nélküli továbbadására.

Ez vonatkozik egyéb tekintetben is a *személyszállítás kulturáltságának javítására*, ami nemcsak a a menetrendek már említett megtartásában, hanem a menetidők állandó, fokozatos csökkentésében is kifejeződik, ideértve a határ-tartózkodási idők rövidítését is. A kulturált utasszállításhoz tartozik a *járművek higiénája*, tisztasága, az *utasszállítás*, a kiszolgálás utazás közben. A nemzetközi fuvarozói munka jó teljesítésének alapfeltétele, hogy a közlekedés elegendő számú, jól felszerelt és technikailag korszerű *járművel*, a kívánt forgalom átbocsátására *képes vonalhálózattal* és mindenekelőtt jól képzett *személlyzettel* álljon megbízói rendelkezésére.

Eljutottunk ezzel a KGST *Közlekedési Állandó Bizottságának* másik fontos teendőjéhez, amelyet — a hazai népgazdaságokban betöltött ágazati szerepéhez hasonlóan — nemzetközi síkon ugyancsak el kell a közlekedésnek látnia. A közlekedés ugyanis a népgazdaság termelő és forgalmi ágainak *megrendelőjeként*, a gyártóipar és külkereskedelem iránt fogalmazza meg ezek egyik legnagyobb ügyfelének, egyik legfontosabb vásárlójának igényeit. A közlekedési üzem a népgazdaságokban igen jelentős eszközöket köt le. Ismeretes, hogy a magyar népgazdaságban is a *termelő állóalapot több mint 30%-át* üzemelteti. A *hatalmas szállítási apparátus üzemeltetése, felújítása és fejlesztése*, korszerűsítése az egyes országok iparától és külkereskedelmétől színvonalas munkát követel az új járművek, pályaelemek, biztosítóberendezések stb. gyártásával, illetve behozatalával kapcsolatban — nem is szólva a meglévő apparátusok működtetéséhez szükséges nagy mennyiségű tartalék alkatrész, fődarab stb. biztosításáról. A közlekedési üzem széles nomenklatúrában használ járműveket, gépeket, berendezéseket. Üzemeltetője a szűk értelemben vett közlekedési eszközökön kívül a pályákat építő és karbantartó gépeknek, a forgalom irányítását és biztonságát szolgáló berendezéseknek, a rakodási és csomagolási eszközöknek, az üzemviteli ügyviteli kibernetikának. Gépei és berendezései mind összetettebbek, bonyolultabbak, technikai fejlődésüket a mai élet, a mai ember igényei egyre gyorsítják. Ennek megfelelően a KGST közlekedési szervezete a „*nemzetközi üzemeltető*”: ösztönzője, inspirálója, sokszor egyenesen gyakorlati szervezője a közlekedési eszközöket gyártó ipar műszaki fejlesztésének, hiszen több automatikát, modernbb konstrukciókat, egyre nagyobb sebességet, biztonságot, kényelmet és hatékonyságot követel.

A *műszaki követelmények kidolgozásával*, közösen elvégzett kutatások realizálásával, a legkorszerűbb típusok, járművek, berendezések, fődarabok kiválasztásával (tipizálás, egységesítés, szabványosítás) az üzemeltető közlekedés KGST bizottsága egyben *elősegítője is a közlekedési eszközök gyártás szakosításának* (specializáció). Ez a tevékenység fontos eszköze a tagországok által párhuzamosan folytatott, gazdaságtalannak minősülő termelés fokozatos szű-

kítésének, a termelési feladatok ésszerűbb elosztásának. Ily módon nyílnak lehetőségek az iparok olyan fontos területein, mint pl. kohászat, gépipar, híradástechnika az okosabb, gazdaságosabb, nagyobb sorozatú gyártásra, azaz fejlettebb műszaki színvonalú nemzetközi munkamegosztásra az érdekelt országok között.

Az egyes népgazdaságokban mindenütt, rendszeresen törekednek arra, hogy a termelési ráfordítások számottevő hányadát kitevő *szállítás fajlagos költségeinek csökkentése érdekében ésszerűen határozzák meg a szállítási feladatok arányát a közlekedési ágazatok között*. Ezt kell megoldani nemzetközi méretekben is. A törekvés az, hogy minden közlekedési ágazat azokat az árukat olyan távolságra fuvarozza, amely áruk esetében és amely távolságokon a leghatékonyabb eredményt tudja felmutatni; értve ezen nemcsak a szűken vett közlekedési vállalati önköltséget, hanem a szállított áru minőségének megővését, a célhoz juttatás sebességét, az átrakási, csomagolási költségek csökkentését stb. A KGST Közlekedési Állandó Bizottsága nem kevés figyelmet és időt szentel a tagországok export-import és tranzit forgalma olyan megszervezésének, amely a közlekedési ágazatok közötti ésszerűbb fuvarfeladat megosztással fokozatosan igyekszik megközelíteni a lehetséges, de rendkívül sok tényezőtől függő *optimális gazdaságosságot*. A KGST közlekedési szervezete tehát a nemzetközi közlekedéspolitikai fontos szerve is, amely a fuvaroztatói igények jó kielégítésére törekedve alakítja ki az egyes közlekedési ágazatok részvételének arányát a nemzetközi forgalomban. Ez azt jelenti, hogy a bizottság az ágazatok fejlesztési arányainak kezdeményezőjévé és jó részben meghatározójává is válik, ideértve mind az ágazatok egymás közötti részarányát, mind pedig egyes közlekedési ágazatokon belüli arányokat is (pl. a járműparkok összetételének, állományának ésszerűbb struktúráját). Az ilyen tudatos közlekedéspolitikai eredményeképpen növekszik a tagországok közötti forgalomban — a vasúton szállított áruk volumenének emelkedésével egyidejűleg — a közúton, vízen és csővezetékben szállított áruk abszolút mennyisége és relatív aránya is.

Említettük, hogy a KGST Közlekedési Állandó Bizottsága révén tölti be a nemzetközi szocialista közlekedés szolgáltató szerepét, teljesítve a nemzetközi szocialista termelés és kereskedelem megbízásait. Ehhez azonban nemcsak és nem is elsősorban az új kapacitást (járművet, pályát, biztosítóberendezést stb.) igényli. A bizottságnak, az egyes tagországok és a szocialista tábor érdekeit tekintetbe véve, mindenekelőtt a *megelevő szállítási kapacitások jobb (abszolút és relatív) kihasználását kell előmozdítania*. Ezen a téren a szocialista nemzetközi együttműködés rendkívül sokat képes elérni és már eddig is figyelemre méltók az eredményei. Maga az a tény, hogy a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsának* ebben a szektorában is — mint a többiekben — az *Állandó Bizottság* és szekció működése lényegében véve a tapasztalatok kölcsönös kicserélésének és önzetlen, szinte folyamatos átadásának fóruma, mutatta eddig is: mennyi tartalék feltárása és hasznosítása lehetsé-

ges. A munkamódszerek egybevetése, a nemzeti közlekedési apparátusok — vasutak, hajózás, gépjármű közlekedés, repülés — adatainak szembeállítására számos következtetésre és cselekvésre is alapot nyújt. A KGST Közlekedési Állandó Bizottságában a tagállamok kicserélik kutatási eredményeiket és közös kutatásokat is végeznek. Ezen túlmenően a *Közlekedési Állandó Bizottság* a közlekedési kapacitás kihasználását javító széleskörű *közgazdasági szervezési intézkedéseket* is kidolgoz. Ennek körében közösen elhatározott és megtett lépésekről van szó. A járművek kihasználását minden közlekedési ágazatban elősegíti pl. az *áruk gépesített rakodása*, a konténerekben, rakodólapon történő, csomagolási megtakarítást eredményező *szállítás*. Hogy csak néhány szervezési intézkedést említsünk, ilyenek a vasúti közlekedésben — a szakmai közvéleményünkben jól ismert — *Közös Vasúti Teherkocsi-park* első évének eredményei, amelyek százezernyi vasúti teherkocsi üres futásának csökkentéséhez, gazdaságosabb kihasználásához vezettek a nemzetközi forgalomban. Itt említhetők a határállomási munka megjavítására tett intézkedések, amelyek hozzájárultak a személy- és áruszállító szerelvények határon való tartózkodási idejének csökkentéséhez oly módon, hogy két ország vasúti, vámügyi és határellenőrző szervei a tevékenységüket összehangoltan, sok esetben egyidejűleg, gyorsabban, szervezettebben hajtják végre. A határállomási munka legfejlettebb módszereit és legjelentősebb eredményeit a *közös határállomások* mutatják fel. Ezek esetében a két ország minden határponti tevékenységét az erre kijelölt egyik határállomáson végzik el, korszerűbb technológia segítségével. Ez a módszer a vasúti műszaki-üzemi, határőrizeti és vámügyi feladatok elvégzésének idejét a korábbiak töredékére szorította le. A szervezési intézkedések fontos részei a *nemzetközi irányvonatok* képzésére is már megtett és folyamatban levő erőfeszítések. Ezek arra irányulnak, hogy az egyes vasutak a másik országoknak az export vagy tranzit célú vasúti kocsikat a rendeltetési cél szerint rendezett tehervonati szerelvényekben, irányvonatokban adják át. A vízi szállítások körében tett szervezési intézkedések közül utalunk a KGST tagországok *Hajóberlést Koordináló Irodájának* létrehozására, amely elősegíti a külkereskedelmi szállítások mind nagyobb hányadának szocialista tengeri hajótérrel történő lebonyolítását. A folyami szállítást érintően egyezményt dolgoztak ki a KGST-ben az érdekelt államok az *egységes (kombinált) vasúti és vízi fuvarozás* szervezett lebonyolítására. Ide tartoznak a *Közlekedési Állandó Bizottságban a Dunának*, mint nemzetközi víziútnak hatékonyabb kihasználására napirenden levő elgondolások is. A nemzetközi közúti közlekedésben is sok szervezési lépés fokozza ennek az ágazatnak részvételét a külkereskedelmi szállítások lebonyolításában. Folyamatban van a KGST tagállamok *nemzetközi gépjármű fuvarozásai egységes szabályainak és feltételeinek* kidolgozása. Foglalkoznak a nemzetközi forgalomban közlekedő gépjárműszerelvények *visszafuvarállításának* megszervezésével. Kidolgozták a külszervegekben járó tehergépkocsik és autóbuszok részére szükséges *kölcsönös műszaki segítségnyújtás*

rendjét stb. A repülésben — e közlekedési ágazat jellegéből folyóan — is sok hasznos szervezési lépés szolgálja az együttműködést. A KGST tagországok közötti légiforgalmat a baráti repülővállalatok nemcsak *egységes forgalomirányítási és biztonsági szabályok* szerint, hanem *szoros üzleti együttműködésben* (pool-ban) bonyolítják le. Egymás repülőgépeinek és személyzetének kölcsönösen segítséget nyújtanak feladataik ellátásához. A nem szocialista országokba irányuló légiforgalom terén kialakított együttműködés egyik példjaként említhetjük, hogy a *tőkés országok repülőterein közös alkatrészes- és fődarabraktárakat* szerveztek, amelyeket repülőterenként más-más baráti repülővállalat tart fenn.

A fuvaroztatói igények szervezettebb kielégítése és a közlekedési kapacitás ésszerűbb kihasználása céljából igen fontos az a szervező munka, amelyet a KGST *Közlekedési Állandó Bizottsága a szállítások egyenletesebb lebonyolítása* érdekében kifejt. Az egyes szocialista országok közlekedési szervezetei külkereskedelmükkel együttműködve fáradoznak azon, hogy az árucsereforgalmi egyezmények megkötésekor a szállítások gazdaságosabb ütemezésében állapodjanak meg. Az ilyen gyakorlat lehetővé teszi a szállítások aránytalanságainak mérséklését, egyenlenségeinek enyhítését a negyedévek vagy hónapok között és a közlekedési kapacitás egyenletesebb kihasználását az egész éven át; ezen a téren vannak már eredmények, amelyek azonban még nem adnak okot a megelégedésre. Nálunk is szükséges, hogy a közlekedés illetékesei külkereskedelmünkkel együtt fokozatosan tovább javítsák a nemzetközi szállítások egyenletességét, ami különösen az export mennyiségét sokszorosán felülmúló importtal dolgozó magyar népgazdaságban nagy jelentőségű. A szállítások egyenletesebb ütemezése azért is elengedhetetlen, mert az időjárási körülmények úgyszólván — objektíve — okoznak bizonyos egyenlenséget a közlekedési munkában (hajózó utak vízállási és jégviszonyai, hó- és jegesedési nehézségek a közutakon, vasúton szállított egyes áruk összefagyása stb.). A közlekedés kapacitását viszonylagosan növelő szervezési, közlekedéspolitikai intézkedések között utolsónak említhetjük a jelentőségében messze nem utolsó problémát: a *gazdaságatlan szállítások lehető csökkentését a nemzetközi forgalomban is*. Ilyen nemcsak az új, nemzetközi szükségletre is termelő üzemek telepítési helyének ésszerű kiválasztására való törekvés, hanem az áruknak koncentráltabb állapotban (dúsított érc, mezőgazdasági termékek iparilag feldolgozottan) szállítása, a szállított szén arányának csökkentése az olaj, villamosenergia, gáz javára stb.

A nemzetközi forgalom lebonyolítása a közlekedési szervezetekre egyre növekvő feladatokat hárít. A sajtóból jól ismertek az 1966—70 évek időszaka-ra a szocialista országok között lefolytatott *tervkoordinációs és hosszúlejárati külkereskedelmi tárgyalások* eredményei. Ezekből kitűnően a következő esztendőkből tovább erősödik a KGST országok együttműködése, ami kifejeződik — többek között — a nemzetközi munkamegosztás fejlődésében, a kölcsönös árucsereforgalom növekedésében is. Hazánk is bővíti kapcsolatait a baráti szocialista országokkal. Ennek hatásaként a magyar közleke-

dés munkájában az export-import szállítások lebonyolítása, a többi szocialista ország erősödő külkereskedelmi kapcsolataiból folyóan pedig a tranzit forgalom növekedése is mind nagyobb feladatot jelent. Növekszik a tranzit forgalom, a szocialista országok közötti kapcsolatokon túl, a tőkés országokkal való kereskedelmük hatásaként is. Magyarországon át számottevő szállítást bonyolítanak le a szocialista országokból a tőkés államokba és viszont, és van tranzitforgalmunk a tőkés országok egymásközti szállításainak közvetlenévé is. A KGST tagállamainak nagyobb része tengerparti ország, más részük (*Csehszlovák Szocialista Köztársaság, Magyar Népköztársaság, Mongol Népköztársaság*) szárazföldi, kontinentális elhelyezkedésű. A tagállamok földrajzi fekvésük révén a szocialista tábor szélén fekvők (végpontiak) vagy átmenetiek (tranzit) lehetnek. Ez nyilvánvalóan azt is jelenti, hogy bizonyos kérdések megtárgyalásánál az egyes országok figyelembe veszik a maguk sajátos szállítási gazdasági helyzetét, igyekeztve azokat egybehangolni a baráti államok érdekeivel. Az érdekek közelítése természetesen csak eszmecserek, viták és kompromisszumok útján lehetséges. Utóbbiak elvi alapja a saját nemzeti érdek és a nemzetközi szocialista érdek lehető legjobb összeegyeztetése.

A KGST közlekedési szervezeteiben évről-évre meghatározzák a *fuvarozási feladatok volumenét*, a nemzetközi szállításban feljárnani várt áruk áramlatát viszonylatonként, irányonként, közlekedési ágazonként. A feladatok felmérése szolgáltatja a *kiinduló szükségleti adatokat a közlekedési kapacitás fejlesztéséhez* — legyen bár relatív vagy abszolút fejlesztésről szó. Az egy-egy esztendői időszakra meg-ejtett feladatfelmérés azonban csak operatív fejlesztési-szervezési intézkedéseket tesz lehetővé, hiszen a közlekedési apparátus tömege, a benne alkalmazott bonyolult technika fejlesztése, a kapacitásának növelésére szükséges jelentős beruházás hosszabb távlatú szükségletelemzést és a teljesítésére történő gyakorlati felkészülést igényel. Ezért — hasonlóan a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsában* a többi népgazdasági ágakban kialakított összehangoláshoz — a közlekedésben is egybevetették a következő öt éves tervidőszakra a fejlesztési elképzeléseket. Ez alkalommal is a szállítási feladatokból indultak ki, és ezek meghatározásához figyelembe vették az egyes országok ipari és mezőgazdasági termelésének tervbe vett fejlesztését. Tekintettel voltak továbbá a nemzetközi szocialista kereskedelemben előirányzott forgalomnövekedés mértékére. Az egyeztetett szállítási feladatok ismeretében határozták meg a *kapacitás szükségletet*, figyelembevéve a feladatoknak a közlekedési ágazatok közötti megosztását és a szervezési intézkedésekkel elérhető viszonylagos kapacitásnövekedést is.

Az ilyen öt éves és ennél hosszabb távlatú fejlesztési munkák kidolgozása *széleskörű és sokoldalú egyeztetést* igényel, hiszen sok esetben nagyobb beruházási munkák térbeli és időbeli összhangját is meg kell teremteni az országok között. Elegendő csak a nemzetközi fővonali hálózat fejlesztésére, vagy a meglévő vonalak átbocsátóképességének emelésére, a nemzetközi hálózatokat összekötő pontok kijelölésére utalni az országhatárokon.

Nem érdektelen talán a fejlesztést előkészítő ilyen „alapozó” munkák közül megemlíteni a KGST országok közötti *összefüggő, egységes belvízi úthálózat* kialakításának kutatási koncepcióját. Kidolgozása nagyon sok körülmény feltárását és elemzését tételezi fel: először az egyes vízi úthálózatokon belüli és e hálózatok közötti szállítási szükségletek, áruáramlatok vizsgálatait, majd a megvalósításuk szóba jöhető új vízi összeköttetések gazdaságosságát illető elmélyült hatékonysági számítások végzését. Szó van a *Duna* és az *Elba-Odera*, valamint az *Odera-Visztula-Bug-Dnyeper* vízmedencéinek az összekapcsolásáról is.

Ez a munka nem folyik elszigetelten az egységes európai víziúthálózat létrehozására az *Egyesült Nemzetek Szervezete Európai Gazdasági Bizottságában* megindult tevékenységtől. Az érdekelt KGST országok az utóbbi szervezetben is részesei ennek a feladatnak, amelynek megvalósítását — helyesen — összekötik az általános és teljes leszerelés gondolatával, felvetve a békés munkára felszabaduló munkaerők foglalkoztatását az ilyen nagyszabású természetátalakító, közlekedési, energiaellátási, mezőgazdasági stb. szempontból is egyaránt jelentős kihatású munkákon.

A fenti példa csak egyik illusztrációja annak, hogy a KGST közlekedési munkája — e szocialista együttműködési szervezet egyéb ágazataiban folyó tevékenységhez hasonlóan — nem tekinthető zárt-

nak, izoláltnak. A KGST *Közlekedési Állandó Bizottsága számos más nemzetközi közlekedési szervezettel kooperál*, olyanokkal, amelyeknek európai és Európán kívüli szocialista országok a tagjai és olyanokkal is, amelyekben európai és Európán kívüli nem szocialista országok is részt vesznek. A *közlekedési nemzetközi szervezetek közötti ilyen kooperáció* is emeli a szocialista nemzetközi gazdasági szervezet tekintélyét, szélesíti a kölcsönösen kicserélhető tapasztalatok körét, erősíti a közlekedési gazdasági kapcsolatokat az államok között, szolgálja a békés egymás mellett élés gondolatát.

A nemzetközi közlekedési munka fontos része itthoni gazdasági feladatainknak. A szervezést, a fejlesztést célzó döntéseink előtt nemcsak a belöldi szállítási problémákat vesszük számításba, hanem a gyorsan növekvő export-import és tranzitforgalom feladatait is. Mindehhez hasznosítjuk a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa* közlekedési szervezetében kidolgozott ajánlásokat és határozatokat, barátaink bevált jó tapasztalatait és munkamódszereit.

Az egymás érdekeinek, a kölcsönös előnyöknek figyelembevételén alapján fejlődő nemzetközi szocialista együttműködésben a KGST *Közlekedési Állandó Bizottsága* munkájával hasznosan járul hozzá a baráti országok gazdasági és műszaki tudományos kapcsolatainak további kiszélesítéséhez, népeik jólétének emeléséhez.

## Könyvszemle

**Dr. Turányi István: Vasúti üzemtan**

Bp. 1966. Tankönyvkiadó, 501 old. 127 ábra  
(ára kötve: 56,— Ft)

Dr. Turányi István állami díjas egyetemi tanár nemrég megjelent könyve elsősorban az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemmérnöki Karának* tankönyve, de nagy érdeklődésre tarthat számot mindazon vasúti szakemberek részéről is, akik korszerű üzemtani ismeretekre törekszének.

Mint tankönyv, a vasúti üzemtan szélesebb tématerületéről elsősorban az *áruáramlatok* jelenségeinek és folyamatainak, az irányítás elveinek és módszereinek tárgyalását öleli fel. Nem foglalkozik tehát az általános közlekedési üzemtani ismeretekkel, az állomások üzemtanával, valamint a személyszállítás üzemtani problémáival, amelyek más kapcsolódó tantárgyak anyagát képezik.

A könyv 4 részből áll.

Az I. rész a *kocsiáramlás szervezésével, a vonatközlekedési tervvel* foglalkozik. Ennek keretében először részletesen tárgyalja a szerző a kocsiáramlatokat és azok osztályozását, a tehervonatspecializációt, a kocsiáramlatok tervezését és irányítását. Ezt követően bemutatja az optimális, komplex vonatközlekedési terv meghatározásának módját, a rakodás helyéről induló kocsiáramlatok szervezését, a rendezőpályaudvarok és rendelkező állomások vonatösszeállítási tervének kidolgozását, valamint a darabárus kocsik közlekedési tervét. Az I. rész a vonatközlekedési terv teljesítésének biztosítását tárgyaló fejezetekkel zárul.

A kötet II. része foglalja össze a *vasúti közlekedés idő- (menet-) rendjének tervezésére* vonatkozó tananya-

got, így a menetrendi alapismereteket, a vasúti teljesítőképesség általános tudnivalóit és a nyílt vonali teljesítőképesség meghatározását, a vasúti teljesítőképesség kihasználásának tervezését, a közlekedési zavarok okait és hatásuk számítását, a menetrendszerkesztés módszerét, valamint a rendelkezési szakasz helyi munkájának szervezését.

A III. részben tárgyalja a szerző a *vasúti teljesítőképesség és kihasználás fokozását*, és pedig az ezt szolgáló szervezési-műszaki intézkedéseket, valamint az át-bocsátóképességet növelő beruházásokat (rekonstrukciót), a jelző-, biztosító- és távközlőberendezéseket, a pályát, illetőleg a vontató és vontatott járművek fejlesztésével.

A IV. rész — amely a könyv legterjedelmesebb anyaga — részletesen bemutatja a *vasúti üzemvitel (a járműpark kapacitásának és kihasználásának) tervezését*. Az üzemvitel tervezése keretében főleg a rakodás és a vonatforgalom tervezését, valamint a szükséges járművek (kocsi- és mozdonypark) megállapítását és a szükséges vonatkísérő csapatok mennyiségének meghatározását tárgyalja. Foglalkozik az üzemviteli terv teljesítésének megszervezésével, az operatív forgalomtervezéssel és irányítással. Külön fejezetek ismertetik a vonatforgalom diszpécser-rendszerű irányítását. Ez a rész — és egyben az egész kötet — az üzemvitel elemzési módszerének bemutatásával zárul.

A könyvben tárgyalt fogalmak és összefüggések könnyebb megértését következetesen végigvezetett *számpéldák* biztosítják. A problémák bemutatásakor a szerző a legkorszerűbb *kibernetikai és számítástechnikai irányokat* és ezek várható fejlődését is ismerteti.

## Az európai belvízi hajózás műszaki-gazdasági színvonala

Dr. SZTANKÓCZY ZOLTÁN

### I. A BELVÍZI HAJÓZÁS SZEREPE A KÖZLEKEDÉSI MUNKAMEGOSZTÁSBAN

A közlekedési munkamegosztás a közlekedésgazdaságtan és a közlekedéspolitikai tudvalevően elsődleges fontosságú kérdése. Ennek a munkamegosztásnak az alakulásában a döntő szerepet a társadalmi-gazdasági tényezők játsszák, amelyeknek eredményeképpen azt az általánosan érvényesülő tendenciát állapíthatjuk meg, miszerint minél magasabb fejlettségű az anyagi termelés, annál nagyobb részaránnyal vesznek részt a munkamegosztásban az ún. klasszikus közlekedési ágazatokkal (vasúti közlekedés, hajózás) szemben az új közlekedési ágazatok (gépkocsiközlekedés, repülés). Az is általános érvényű megállapítás azonban, hogy a közlekedési munkamegosztásban a természeti tényezők hatása számottevő lehet.

A közlekedési munkamegosztást befolyásoló, vagyis a társadalmi-gazdasági és a természeti tényezők közül a természeti tényezők (elsősorban a vízrajzi és a domborzati viszonyok) jelölik ki a munkamegosztás kereteit, annak lehetőségeit, hogy egyik vagy másik szállítási mód egyáltalán tekintetbe jöhet-e és milyen kiterjedésben a szállítási szükségletek kielégítésénél, vagy pedig alkalmazása jelentősen korlátozott, esetleg teljesen kizárt.

Földünkön hatalmas olyan területek vannak, ahol a társadalmi-gazdasági feltételek (a fejlettség alacsony színvonalának megfelelően a vasutak és kiépített utak hiánya), valamint a természeti tényezők (járhatatlan őserdőkben nagy vízbőségű folyóhálózat) egyaránt a fluviális

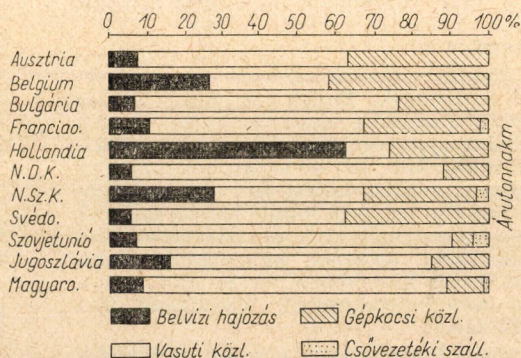
típusú közlekedést, tehát a belvízi hajózás vezető szerepét alakították ki. Példaként az *Amazonasz* vagy a *Kongó* vízrendszerét idézhetjük. Lényegében ugyancsak a belvízi hajózás a döntő szállítási mód *Észak-Amerika* és *Eurázsia* sarkalatti övezeteiben is, ahol a vasutak és közutak hiánya az áruszállítást időben a hajózási hónapokhoz, irányban a folyók és tavak rendszeréhez igazítja. Vannak viszont Földünkön hatalmas kiterjedésű olyan területek is, ahol a belvízi hajózás teljesen hiányzik és a közlekedés szárazföldi (terresztikus) típusú. *Belső-Ázsia*, *Előázsia*, *Észak-Amerika*, *Ausztrália* sivatagi területei erre a közismert példák.

A munkamegosztásban résztvevő fő szállítási módok, nevezetesen a vasúti és a közúti közlekedés, a tengeri és a belvízi hajózás, valamint a csővezetékes szállítás közül a belvízi (és a tengeri) hajózás lényeges jellemzője, hogy szerepének, a szállítási feladatok összességén belüli arányának meghatározásában a természeti tényezők hatása szembetűnő, ellentétben a másik három közlekedési ágazattal, amelyeknél az egyes országok egész közlekedését tartva szem előtt, ez nem általános. Ebből következően pl. a vasúti közlekedés részarányát, a gép-

kocsiközlekedés térhódítását indokolt az anyagi termelés fejlettségének függvényében vizsgálni az egyes európai országok közötti összehasonlításban, de nem volna célravezető ez a belvízi hajózás elterjedtségének elemzésében. A nemzeti jövedelem fajlagos (egy főre eső) értéke és a vasúti-közúti szállítás aránya közötti korrelációhoz hasonló módszer a hajózás esetében nem bizonyulna reálisnak.

Vannak Európában a gazdasági fejlettség magasabb és alacsonyabb fokán álló országok, amelyekben hajózható belvízi hálózat hiányában ez a szállítási mód teljesen hiányzik (pl. Norvégia, Dánia, Görögország), vagy pedig teljesen alárendelt jelentőségű (pl. Nagy-Britannia, Olaszország, Spanyolország stb.). Az 1. ábrán ezért csak azokat az országokat szerepeltetjük, amelyekben a belvízi hajózás érdemleges szerepet játszik.

Láthatjuk, hogy egyetlen olyan ország van Európában, *Hollandia*, amelynek áruszállítására a belvízi hajózás vezető szerepe a jellemző, mert az össz-árutonnan kilométer teljesítményeknek több mint 60%-át végzi el. Van ezenkívül két ország, *Belgium* és a *Német Szövetségi Köztársaság*, ahol a belvízi hajózás fontossága



1. ábra. A belvízi hajózás részesedése az áruszállításban (1962)

ugyancsak kiemelkedő, a vasúthoz egészen közelálló. A többi országban azonban a hajózás részesedése a teljes áruforgalomban viszonylag szerény.

A belvízi hajózás kiemelkedő szerepét több tényezőre lehet visszavezetni. A víziúthálózat sűrűségének jelentősége kétségtelenül különösen éppen Hollandiában, ahol a víziutak hossza a vasútvonalak hosszának kétszeresét éri el. Ez azonban semmiképpen sem lehet döntő, hiszen más országokban is felülmúlhatja a víziúthálózat a vasúti hálózatot (pl. a Szovjetunióban is, Finnországban is) anélkül, hogy a belvízi hajózást döntő jelentőséghez segítené.

Nagy fontosságot kell viszont tulajdonítani az országok egymáshoz viszonyított földrajzi fekvésének, közelebről a fekvésben rejlő közlekedési helyzeti energiának. Hollandia belvízi hajózását elsősorban éppen az ország küszöb-helyzete teszi az áruszállítás vezető ágává. Alátámasztja ezt a megállapítást a hollandiai Rajna-szakasz forgalma is, ahol a belső és a nemzetközi forgalom egymáshoz viszonyított aránya 4:6. Ez a küszöbhelyzet csak nagyforgalmú víziút, nagyon fejlett mögöttes vonzási terület és a tengeri világforgalomhoz való közvetlen kapcsolat esetében teszi a tranzitszállításokat ilyen nagy volumenné. Ellenkező esetben, pl. a Duna esetében, Románia számára már nem hoz megközelítőleg sem ilyen eredményt. Hasonló megállapításokat tehetünk az ún. közbenső forgalmú fekvéssel kapcsolatban is, amikor egy ország két vagy több más ország közötti forgalomban tölt be tranzitáló szerepet. Ilyen lehetőség ma jóformán csak a Dunára vonatkozóan áll fenn, amely mentén több ilyen tranzit helyzetű ország (pl. Jugoszlávia, Magyarország, Ausztria stb.) is helyet foglal. A világforgalomtól távoli Fekete-tengerbe

való torkolás, a dunamenti államoknak viszonylag alacsonyabb fokú ipari fejlettsége, valamint az a tény, hogy a fő ipari bázisokat a tömegáruk termelő és felhasználó körzeteit a Duna közvetlenül nem érinti, egyaránt a belvízi hajózás térhódításának lehetőségeit gyengítik.

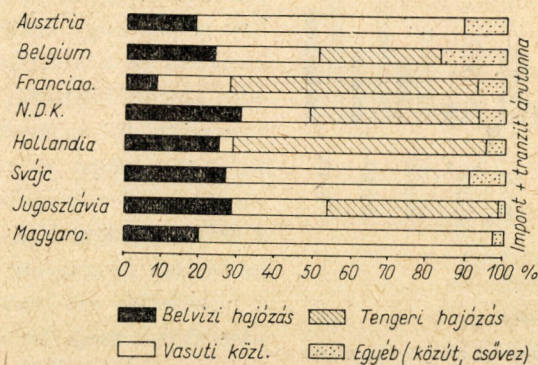
A belvízi hajózást a közlekedési munkamegosztásban nagyobb arányhoz segítő tényezők között a legdöntőbb szerepet annak kell tulajdonítanunk, hogy vajon a víziutak a tömegáruk áramlásának irányába, az áruforgalom tengelyébe esnek-e vagy pedig nem. Hollandia, Belgium, Nyugat-Németország víziúthálózata, illetőleg a vezető szerepet játszó víziutak egybeesnek ezzel a tengellyel. Ahol ez nem áll fenn (és példáulként utalhatunk mindjárt éppen Magyarországra vagy akár a Szovjetunióra, Bulgáriára, Románia helyzetére), ott nagy teljesítőképességű és viszonylag hosszú víziúthálózat sem biztosíthat a belvízi hajózásnak nagyobb szerepet.

Minthogy a belvízi hajózás gazdasági előnyei kétségtelenül elsősorban a nagyobb távolságú szállításokban érvényesülnek, nem meglepő, hogy a nemzetközi forgalomban a belvízi hajózás részaránya számottevően magasabb, mint a belföldi szállításokban (2. ábra). A két nagy európai nemzetközi víziút, a Rajna és a Duna mentén levő országok nemzetközi áruforgalomban a belvízi hajózás

részaránya 20–30%. Ehhez még hozzá kell tenni, hogy ez a magas részesedés a tengeri hajózással szállított árukat is magába foglaló nemzetközi forgalomra vonatkozik, ami az 1. ábra arányaiban nem szerepel; ez a tény méginkább aláhúzza a 2. ábrán tükröződő szerepet.

A világforgalom fontos tengerivel (Atlanti-óceán, Földközi-tenger) határos országokban a nemzetközi áruforgalom fő hordozója a tengeri hajózás. Amennyiben ezekben az országokban a tengeri kikötőkhöz megfelelő belső víziúthálózat csatlakozik, a belvízi hajózás általában megelőzi a vasutat a nemzetközi forgalomban. (A gépkocsi és csővezeték szerepe még alárendelt a klasszikus ágazatokhoz képest.)

A 2. ábra egyben arra is alkalmas, hogy szintén alátámassza a belvízi hajózás szerepének megokolásával kapcsolatban fentebb elmondottakat. Franciaország számára a Rajna sokkal kevésbé jelentős, mint a többi rajnai országnak, mert perifériális határfolyó, amely közvetlenül a fő iparvidékeket nem érinti, és ezért nem fekszik a fő áramlási irányban. Ugyanakkor, bár csak 21 km-es szakasz esik a hajózható Rajnából Svájcra, ebben az országban a legfontosabb kaput jelententi a nyersanyagok és üzemanyagok szállítása számára, ami a nemzetközi belvízi hajózást kiemelkedő szerephez segíti.



2. ábra. A belvízi hajózás részesedése a nemzetközi áruforgalomban (1963)

## II. A BELVÍZI HAJÓZÁS ÁRUFORGALMÁNAK DINAMIKÁJA

A belvízi hajózásnak a közlekedési munkamegosztásban elfoglalt aránya mellett figyelemre tarthat számot *áruforgalmának növekedési üteme* és ezzel együtt a munkamegosztáson belüli helyzetének dinamikája. A fő tendenciák bemutatását célozzák a 3. és 4. ábrák, amelyek egyrészt egybevetik a belvízi hajózás (és a vasút) áruforgalmát az általános gazdasági fejlődést kifejező *nemzeti jövedelemmel*, másrészt pedig jellemzik a három fő közlekedési

ágazat áruszállításának éves növekedési ütemét.

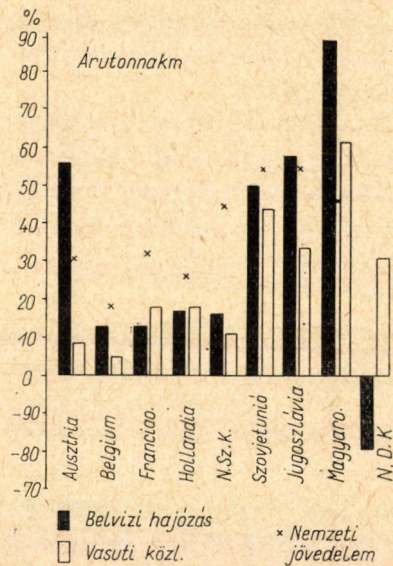
A két „klasszikus” közlekedési ágazat: a vasút és a hajózás az európai országok áruforgalmában ma is alapvető fontosságú, hiszen együttesen az áruforgalom (árutonnákm teljesítmények) 65—70 százalékanak hordozói a gazdaságilag fejlett országokban is. Együttes teljesítményük növekedése lassabb ütemű, mint az anyagi termelést átfogóan jellemző nemzeti jövedelem. (A vizsgált országok közül azonban éppen *Magyarország* kivételt jelent, mert nálunk ezeknek a közlekedési ágazatoknak az áruforgalma is gyorsabban nőtt, mint a nemzeti jövedelem.) A három fő közlekedéshordozó közül a gépkocsi térhódítása általánosan érvényesülő tendencia. A növekedés ütemében a belvízi hajózás elmarad ugyan a közúti közlekedéstől, de megelőzi a vasutat. Ebből a tényből nyilvánvaló, hogy *teljesen alaptalan és elhamarkodott minden olyan következtetés, amely a belvízi hajózást haldokló közlekedési ágazatnak ítélné meg, amelynek a közlekedési munkamegosztáson belüli helye egyre kisebb jelentőségű, fejlesztése pedig elhanyagolható volna.*

Figyelmet érdemel a 2. és 3. ábrán *Magyarország* belvízi hajózásának fejlődése. Megállapítható, hogy éppen nálunk tapasztalható egész Európában a belvízi hajózás áruforgalmának leggyorsabb ütemű növekedése, ami nagyon jól tükrözi egyúttal a gyakorlatban is azt, hogy közlekedéspolitikánkban ez a közlekedési ágazat nem szorult háttérbe, sőt szerepe erősödött. Ez az eredmény talán azért nem eléggé széleskörűen felismert, mert a hajózás részaránya a teljes közlekedési munkamegosztásban viszonylag alacsony és a növekedés ezt lényegesen nem változtatja meg. De a növekedés üteme mind a belső, mind pedig a

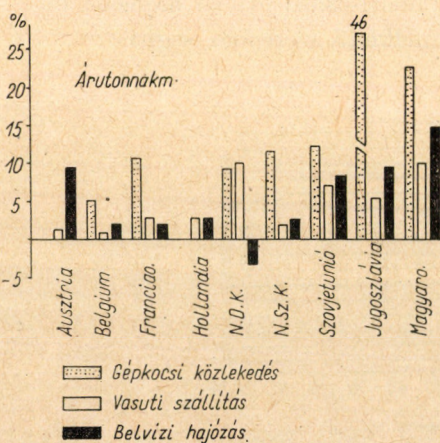
nemzetközi összehasonlítás alapján kétségtelenül kedvező.

A belvízi hajózásnak a közlekedési munkameosztásban kialakult viszonylagos *stabilitása* elsősorban azon alapszik, hogy a szállítás költsége iránt érzékeny tömegárak tekintetében a víziúttal megközelíthető viszonylatokban annakidején a vasúttal folytatott versenyben — a vasúttól elszenvedett fokozatos térveszteség eredményeképpen — azt a helyet foglalta el, amely ketőjük között tendenciájában máig is megmaradt. A gépjárműközlekedés versenye ezt a viszonyt már nem érintette érzékenyen, inkább a vasúttal szemben volt nagy a hatása.

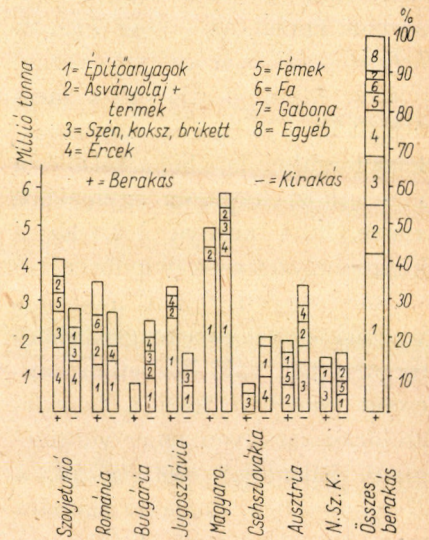
A *tömegárak* túlsúlyát az 5. ábrán a dunai hajózás példája is jól igazolja, de hasonló képet mutatna más, így a rajnai hajózás is.



3. ábra. A belvízi hajózás és a vasút áruforgalmának százalékos változása 1957-ről 1963-ra



4. ábra. Az áruszállítás évi átlagos növekedési üteme 1957—1963 közt



5. ábra. A dunai kikötőkben be- és kirakott áruk mennyisége és áruajták szerinti megoszlása (1963)

A dunai forgalomban 90%-ot tesz ki néhány tömegáru jellegű termékcsoport — mint pl. az építőanyagok (42%), a szilárd és folyékony energiahordozók (26%), érc és fémek (17%) stb. — részesedése az összes áruszállításban. Itt újlag rámutathatunk arra, hogy a tömegárak ilyen döntő részaránya mellett teljesen

érthető az áruszállításoknak a nemzeti jövedelem növekedéséhez viszonyított lassúbb általános növekedése, hiszen ezeknek a termékeknek a termelése is elmarad a nemzeti jövedelem egésznek emelkedése mögött.

A hivatkozott ábrák jelzik, hogy a *hajózás áruforgalmának* évi növekedése a legnagyobb értékeket nem ott éri el, ahol a közlekedési munkamegosztásban is a legnagyobb arányt foglalja el, nevezetesen Hollandiában, a Német Szövetségi Köztársaságban, Belgiumban (ahol a növekedés évi 2–3% között ingadozik), hanem néhány dunai országban (Magyarország, Jugoszlávia, Ausztria) és a Szovjetunióban. Ez a Duna-menti országok közötti gazdasági kapcsolatok szélesedésének is következménye, de a szocialista országokban a szállítási szükségleteknek — az anyagi termelés gyorsabb ütemét kísérő — viszonylag ugyancsak gyorsabb növekedésének is eredménye.

A *dunai kikötők* összesített áruforgalma a magyarországi belvízi hajózás szempontjából még egy figyelemreméltó tényt jelez, nevezetesen azt, hogy — az áruforgalom növekedésének európai összehasonlításban leggyorsabb üteme mellett — a dunai országok közül *hazánkra esik a legnagyobb hajóforgalom mind a be-, mind pedig a kirakott áruk mennyiségét illetően.* Mondhatjuk ezen az alapon, hogy a *dunai országok között Magyarország áruforgalma áll az első helyen.*

### III. A VÍZIUTAK HÁLÓZATA ÉS KIHASZNÁLTSÁGA

Európa országaiban a belvízi úthálózat kiterjedtsége nagyon különböző. A *vasúti hálózat sűrűségében* is jelentősek az aránytalanságok, hiszen a Szovjetunió

1. táblázat  
A víziúthálózat és a vasúthálózat sűrűsége országoként (1963)

Ország	1000 km <sup>2</sup> területre eső		1 km vízi főútra eső vasútvonal
	vasút	víziút	
Ausztria .....	78,6	4,3	18,1
Belgium .....	148,0	66,9	2,2
Bulgária .....	37,2	4,2	8,8
Csehszlovákia .....	102,9	3,5	29,5
Finnország .....	15,9	17,7	0,8
Franciaország .....	69,9	18,8	3,7
Hollandia .....	79,3	156,9	0,5
Jugoszlávia .....	52,4	7,9	6,6
Lengyelország .....	86,3	12,0	7,2
Magyarország .....	95,4	16,7	5,7
Nagybritannia .....	120,7	7,6	16,0
NDK .....	149,9	24,5	6,1
NSZK .....	143,2	24,1	6,0
Olaszország .....	71,4	9,0	8,0
Románia .....	46,9	6,2	7,6
Svédország .....	31,2	1,7	18,9
Szovjetunió .....	5,7	6,2	0,9

nélküli Európában az 1:10 arány jellemzi a legritkább (Finnország) és a legsűrűbb (Belgium, a két Németország) vasúthálózatú ország ellátottságában levő különbségeket (1. táblázat). A *belvízi úthálózat hálózatsűrűsége* értékében azonban 1:100 arányú, tehát a vasúténál nagyságrenddel nagyobb eltérések jelentkeznek (pl. Svédországgal szemben Hollandia), nem véve természetesen figyelembe a víziúttal egyáltalán nem rendelkező országokat. A sűrű hálózat nyilvánvalóan kedvező feltételeket jelent a belvízi hajózás számára. Hollandia, Belgium, Nyugat-Németország víziúthálózatának sűrűsége lényeges tényező a belvízi hajózás nagyobb szerepében.

Tanulságos egybevetni az 1. ábrát az 1. táblázattal a két főközlekedési ágazat a *vasút* és a *belvízi hajózás* közötti munkamegosztás szempontjából. A viszonylag nagyon ritka víziúthálózatú és ehhez képest sűrű vasúthálózatú ellátott országokban (Csehszlovákia, Svédország, Anglia) a belvízi hajózás térhódítása nem valósulhat meg, mert a víziutak a szállítási áramlatoknak csak kis hányadát hordozhatják. Az *áruforgalom fő tengelyébe eső egyes víziutak* mind-

emellett a hajózásnak figyelemre méltó lehetőségét biztosíthatnak a ritka víziúthálózat ellenére is (pl. Ausztria), de a belvízi hajózás kiemelkedő lehetőségét nem teremthetik meg. Kétségtelen, hogy a vasúthoz viszonyított sűrű belvízi hálózat kedvező feltételeket kíván a belvízi hajózás elterjedésének; erre Hollandia, Belgium nyújtanak jó példát. Hiába azonban a sűrű víziúthálózat, ha — a későbbiekben érintendő egyéb feltételek következtében — ezek *nem használhatók ki.* A Szovjetunió, Finnország, de még Franciaország példája is jelzi, hogy a belvízi hajózás a kiterjedt víziúthálózat ellenére is alárendelt jelentőségű maradhat.

A *hálózat hossza és sűrűsége* eszerint nem jelentheti a belvízi hajózás szerepének alapját. Rámutathatunk azonban mindjárt három lényeges további tényezőre is, nevezetesen a *víziutak irányára, teljesítőképességére* és a *hajózhatóság időtartamára*, amelyek a hajózás szerepében döntő befolyást játszhatnak. A holland, belga és nyugatnémet belvízi hálózat legfontosabb útvonalai, elsősorban a *Rajna*, a *Maas* és néhány nagyforgalmú csatorna iránya mindenképpen előnyös,

mert a tengeri világforgalom fő góciát jelentő *Északi-tengerbe* vezetnek és mert a belső területek fő nehézipari bázisait érintik. A víziutak kedvező irányának fontosságát jellemzi *Ausztria* példája is, ahol az egyetlen, mindössze 350 km-es víziút a belvízi hajózásnak nagyobb részesedést biztosít, mint a sokszorosan nagyobb hálózattal rendelkező NDK-ban, amelynek fő víziútja (az *Elba*) egyébként kedvező irányú volna, de politikai kettéosztottság miatt megfelelően nem használható ki. *Csehszlovákia* példája is a kedvezőtlen irány hatását tükrözi, mert amíg Ausztriában a fővárost és a fő importforrást (nyugat felé) fűzi össze a *Duna*, addig Csehszlovákiában teljesen perifériálisan halad el ez a víziút. Miként tudjuk, a magyarországi hajózás szerepe is jóval nagyobb lehetne, ha víziútjaink iránya a fő áruáramlási iránnyal egyező volna.

A nyugat-európai víziutak részére a természeti tényezők is sokkal kedvezőbb feltételeket nyújtanak, mint a közép- és különösen mint az észak- és kelet-európai víziúthálózatnak. A Szovjetunió hatalmas víziútrendszerének kihasználhatóságát hátrányosan befolyásolják a hosszú téli hajózási szünetek, a víziutak általában ugyancsak nagyon kedvezőtlen iránya mellett. *Finnországban* az ugyancsak tekintélyes víziúthálózat hasonló okokból alig kihasznált.

A víziutak teljesítőképességének legfontosabb tényezője a kihasználható járművek nagysága. Az ENSZ által ajánlott és általánosan elfogadott osztályozás\* sze-

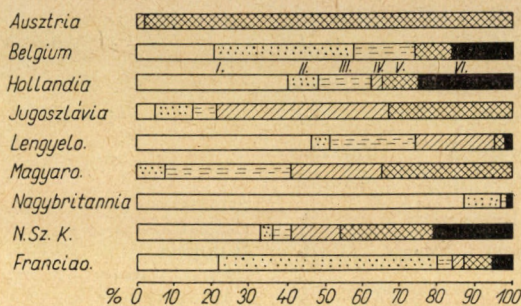
\* 250 t alatt I. osztály, 251—400 t között II. osztály.

401—650 t között III. osztály, 651—1000 t között IV. osztály.

1001—1500 t között V. osztály, 1500 t felett VI. osztály.

(A 6. ábrán Hollandiánál látható az egyes osztályok jelölése.)

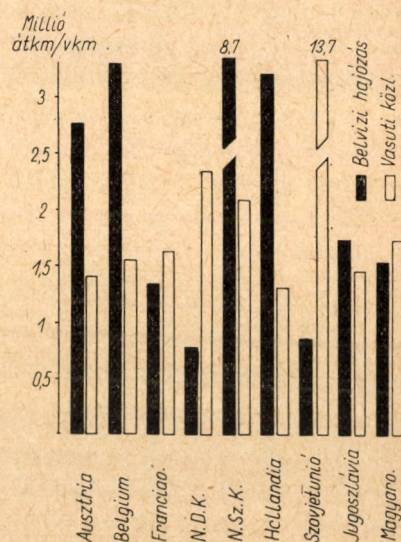
6. ábra. A különböző terhelésű (I—VI. osztályú) víziutak aránya a teljes hálózaton (az I—VI. osztályok jelölését lásd Hollandiánál)



rint a következőkben a 6. ábra alapján áttekintjük a legfontosabb országok víziútjait. Megállapíthatjuk mindjárt, hogy a belvízi hajózás három vezető országában (*Hollandia*, *Belgium*, *Nyugat-Németország*) találjuk a legnagyobb arányban képviselve a nagy teljesítőképességű víziutakat, azokat, amelyeknek létrehozása állandó, nagyarányú és magas költségű vízépítő (folyamszabályozó és csatornaépítő) munkálatokat kíván, és amelyek éppen ezért csak nagy forgalomsűrűség mellett racionálisak. Beigazolódik az ábra alapján is, hogy azokban a nagy csatornahálózatokkal rendelkező országokban, ahol ezek a jelenlegi mesterséges víziutak több évszázad alatt jöttek létre, vagyis még a vasút megjelenése előtt, igen jelentős az elavult, kis teljesítőképességű víziutak aránya. Legjellemzőbb példaként *Anglia* idézhető, amelynek másfélezer km víziútja csaknem teljesen elhalt. *Finnország* 6,6 ezer km-es víziúthálózatából 95% csak 300 t hordképességig terjedő hajókkal hajózható, így még ebben a ritka és a víziutaknál rövidebb vasúti hálózattal rendelkező országokban sem jutott a belvízi hajózás jelentősebb szerephez. De még *Hollandiában*, *Belgiumban* is a kisebb teljesítőképességű (I—III. osztályú) víziutak teszik ki a teljes hálózat mintegy 60—70%-át. Nyilvánvaló, hogy minél kisebb egységekkel hajózható a víziút,

annál kevésbé versenyképes a többi közlekedési ágazattal (elsősorban a vasúttal és a csővezetékkel) szemben. Hozzá kell tennünk, hogy a kis teljesítőképességű víziutak jelentős része a vizlépcsők nagy száma miatt is nagy hátrányt okoz a közlekedési munkamegosztásban a hajózásnak.

Az európai közlekedésről összeállított ENSZ statisztikai évkönyv tartalmazza a legfontosabb országok víziúthálózatának kihasználtságát, amelyet a 7. ábrán mutatunk be úgy, hogy egyúttal szembeállítjuk a vasúti hálózatok kihasználtsági mutatóival. Eszerint éppen azokban az országokban érik el a víziutak legmagasabbfokú kihasználtságát, amelyekben a belvízi hajózás a közlekedési munkamegosztásban ki-



7. ábra. Az egy útvonalkm-re eső áruforgalom (áru-tonnák) 1963-ban

emelkedő helyet foglal el. A meglevő, legnagyobb részben természetes víziutak kihasználtságának emelése minden országban nyilvánvaló követelmény, hiszen a belvízi hajózás gazdasági előnye elsősorban ennek a pályának a felhasználásában rejlik. Mégis, csak ott találjuk meg ennek lehetőségét, ahol a fő víziutak — mint már említettük — az áruáramlás legdöntőbb irányjaival egybeesnek. Ez jelenti mind a közlekedési munkamegosztásban, mind pedig a víziutak kihasználtságában elért magasabb értékek alapját. Ezekben az országokban (Német Szövetségi Köztársaság, Hollandia, Belgium) a víziúthálózat egységnyi hosszára eső áruforgalom jelentősen felül is múlja a vasúti közlekedésre jellemző értékeket. Európa többi országában azonban (Ausztria kivételével, ahol csak egyetlen, rövid, de viszonylag nagy forgalmú víziútból áll az egész hálózat) az egységnyi útvonalhosszra eső áruszállítás nagysága egymáshoz közelálló értékeket ad a vasúti közlekedésre és a belvízi hajózásra.

Mindazokkal a tényezőkkel kapcsolatban, amelyek elősegíthetik vagy akadályozhatják a belső víziutak kihasználását, már többször szembeállítottuk a Rajnát és a Dunát. Most mindennek alátámasztásául a forgalmuk nagyságát is egybevetjük. A Rajna egy évi forgalma 190 millió tonna (1963), míg ugyanez a Dunánál mintegy 30 millió tonna, azaz egyhatod részt sem ér el. A két víziút forgalomsűrűségében a különbség még nagyobb, hiszen a Duna mintegy ezer km-rel hosszabb víziutat jelent. Ha összehasonlítjuk a két folyó statikus forgalomsűrűségét (áru-tonna/km), akkor azt állapíthatjuk meg, hogy a Rajna áruforgalma 11-szeresen múlja felül a Dunáét.

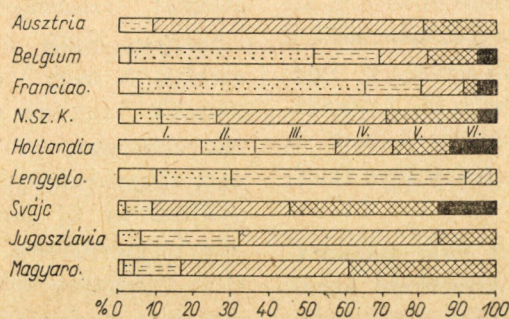
#### IV. A BELVÍZI HAJÓPARK NAGYSÁGA ÉS MŰSZAKI-GAZDASÁGI JELLEMZÉSE

A pálya és a járműpark közötti összhang közelítése minden közlekedési ágazatban nyilvánvalóan érvényesülő tendencia. Kétségtelen azonban, hogy a belvízi hajózást a vele versenyző szárazföldi szállítási módokkal szemben ebben a vonatkozásban is néhány figyelemreméltó sajátosság jellemzi.

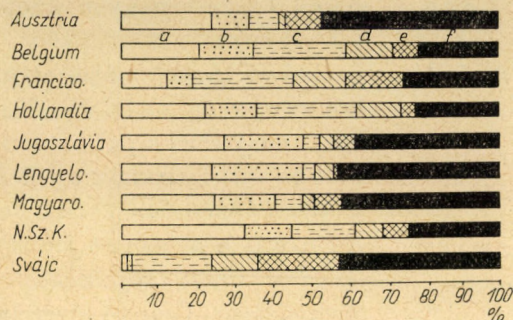
A hajtóerő és a jármű képviselik a legdinamikusabban fejlődő technikai elemet a közlekedésben és a pálya, valamint az állomások — általában elmaradva — igazodnak ehhez a fejlődéshez. Ismeretes, hogy különösen a közúti közlekedésben milyen erővel követeli a gépkocsipark fejlődése az úthálózat korszerűsítését egész Európában. A vasúti közlekedésben a hasonló tendenciák ugyancsak nyilvánvalóak. Nem kétséges, hogy a belvízi hajózásban is a járműpark és a hajtóerő fejlődése a leggyorsabb, de ez a fejlődési ütem korántsem éri el a vasútét és jelentősen elmarad a gépkocsisé mögött. Ez a körülmény egyéb hatások mellett ahhoz is hozzájárul, hogy a víziúthálózat technikai fejlesztése is kevésbé sürgető lehet. A víziutak fejlesztésének (különösen mesterséges pálya esetében) magas költsége ugyancsak a pálya fejlődésének lassú ütemét teszi általánossá és a járműpark

ebből eredően nagyon kifejezetten tükrözi is a pályához való igazodást. A két másik alapvető közlekedési ágazattal szemben tehát, amelyeknél a pályának a járműhöz való igazodása a jellemző, a belvízi hajózásban a víziút hatása jelentkezik a pálya és a járműpark fejlődése közötti kapcsolatban határozottabban. Csupán kivételesen, egyes nagyforgalmú víziutak esetében állapítható meg ellentétes tendencia, nevezetesen, amikor a nagy áruforgalom a víziút fejlesztéséhez szükséges nagy ráfordításokat viszonylag rövidebb idő alatt megtéríti és így gazdaságilag indokolja a pályának a járműpark forgalmához való igazítását.

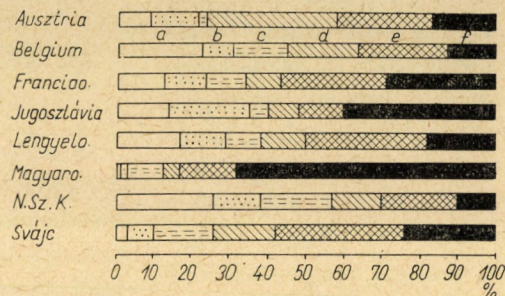
A 8. ábrán a legfontosabb országok belvízi hajóparkját a víziutak osztályozásának megfelelő kategóriák szerint mutatjuk be. Megállapítható minden kétség nélkül, hogy a hajópark igazodása a víziutakhoz valóban általános Európa országaiiban. Minél nagyobb az egy járműre eső hordképesség, annál jobban érvényesülhet a közlekedési ágazatok közötti versenyben a belvízi hajózásnak tulajdonított legfőbb előny, az egy áru-tonnakilométerre vetített legalacsonyabb önköltség. Ennek ellenére azt látjuk, hogy az 1000 tonna és ezen felüli járművek az összhordképességnek általában csak  $\frac{1}{5}$  részét teszik ki az ábrán szereplő országoknál, elsősorban éppen a legnagyobb hajóparkkal rendelkezőknél. Magyarország adatai hajózásunk korszerűsítésé-



8. ábra. A hajópark tonna-hordképességének megoszlása a víziutak I—VI. osztályainak megfelelően (az I—VI. osztályok jelölését lásd Hollandiánál)



9. ábra. A hajópark hordképességének korszerinti megoszlása (a jelmagyarázatot lásd Belgiumnál: a) 1910. előtti, b) =1910—19., c) =1920—29., d) =1930—39., e) =1940—47. közötti, f) =1950 utáni)



10. ábra. A vontatóhajók lóerő teljesítőképességének korszerinti megoszlása (a jelmagyarázatot lásd a 9. ábránál)

nek jelentős eredményeit tükrözik. Egész hajóparkunk hordképességének 40%-a jut a modern 1000 tonnás és az ezen felüli járművekre. Európa országai közül csupán Svájc mondhat magáénak kedvezőbb arányt, amely egyébként, miként még látni fogjuk, a legmodernebb belvízi flottával büszkélkedhetik az egész kontinensen. (Ne gondoljuk, hogy kis járműparkról van szó és ezért ilyen kedvezők Svájc mutatószámai. Hordképesség- és lóerőállományban csak Belgium, Hollandia, Nyugat-Németország és Franciaország múlja felül.)

Azok az országok, amelyek csak magasabb osztályokba tartozó víziutakkal rendelkeznek (Ausztria, Svájc), vagy amelyekben a forgalom döntően csak az ilyen víziutakra koncentrálódik (Magyarország), nyilvánvalóan kedvezőbb helyzetbe juthattak a nagy kapacitású járművek magasabb aránya tekintetében, mint a kis terhelésű víziutak kiterjedt hálózatát mutató országok. Láthatjuk, hogy pl. Franciaország hajóparkjának több mint 60%-át, Belgiuménak 50%-át képviselik a 400 tonnán aluli egységek, amelyek Ausztria és Svájc hajózásában hiányoznak és nálunk is már 5% alatti részarányt érnek csak el.

A víziutakhoz való alkalmazkodást jelzi a következő körülmény is: ha egybevetjük a víziutak és a hajópark I—VI. osz-

tályok közötti arányt (a 6. és 8. ábrák alapján), akkor azt látjuk, hogy a magasabb osztályba tartozó víziutak részaránya általában nagyobb az összes víziutakhoz, mint a magasabb osztályba tartozó hajópark aránya az össz-hordképességhez viszonyítva. Ez érthető, hiszen a kisebb járművekkel a nagyobb víziutak is hajózhatók, de a nagyobb teherbírású járművek közlekedése már korlátozott.

Fentebb utaltunk már arra, hogy a belvízi hajópark műszaki fejlődésének üteme nem olyan gyors, mint a vele versenyző másik két közlekedési ágazaté: a közúti és a vasúti közlekedésé. Mindez a 9. és 10. ábrák alapján ténylegesen meg is állapítható. Európa hajóparkjában, különösen a hordképesség-állományban viszonylag magas az 1920 előtti építésű, tehát 45 évnél idősebb járművek aránya, hiszen az össz-hordképességnek mintegy 40%-át, a lóerőkapacitásnak mintegy 25%-át teszi ki. A legjobb helyzetben itt is a viszonylag kis kiterjedésű, magasabb osztályba tartozó víziutakkal rendelkező országok (Ausztria, Svájc, Magyarország) vannak. A nagy víziutakra koncentrált forgalom ugyanis nyilvánvalóan megkönnyítette a hajópark rekonstrukcióját, lehetőséget nyújtott az új járművek gyorsabb megtérülésére. A magyar hajózás fejlesztése 1950 után bekövetkezett meggyorsításának eredménye tükröződik abban a tény-

ben, hogy a jelentősebb belvízi hajózással rendelkező országok között mi mondhatjuk magunkénak a legkedvezőbb korösszetételű vontatóparkot.

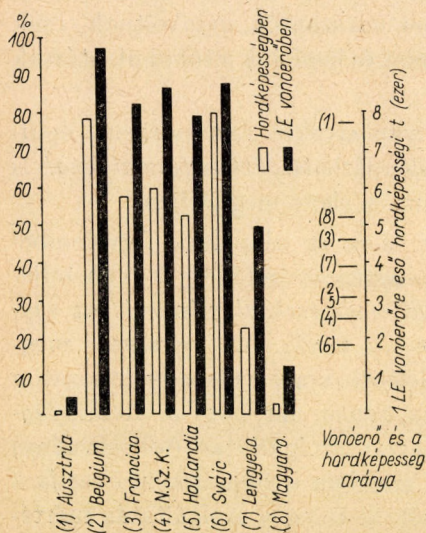
Természetesen a hajópark fejlődésével kapcsolatban nagyon fontos volna az új üzemeltetési formák vizsgálata. A tolóhajózás a közép- és nyugat-európai víziutakon még csak most kezd kibontakozni. Az egész hajóparkon belül a tolóhajózást szolgáló egységek aránya még kicsi ahhoz, hogy értékelést lehessen készíteni róla. Nem ez a helyzet az önjáró hajókkal. Az önjáró hajózás kisebb vagy nagyobb fokú elterjedtsége önmagában véve még nem egyértelmű az alacsonyabb vagy magasabb műszaki színvonallal. Az önjáró hajózás elterjedését több tényező befolyásolhatja. Ezek közül az alábbiakat lehetne példaként kiemelni.

A keskeny víziutak, amelyek közül a mesterségeseket még a zsilipek nagy száma is jellemez, nem kedveznek a nagy helyigényű vontatásos hajózásnak. A saját hajtóerővel ellátott egységek ezzel szemben igen előnyösek. Nyilvánvaló, hogy az alacsonyabb osztályú víziutak és mesterséges csatornák kiterjedt hálózatával rendelkező országokban az önjáró hajózás részaránya magas. Hasonló eredményre vezet a víziutak forgalomsűrűsége. Nagy forgalom mellett az önjáró egységek üzemeltetése sokkal könnyebb, mint

a vontatóké és uszályoké, amelyeknek manőverezése lassítja, akadályozza az egész forgalmat. Nem meglepő tehát, hogy a nagyforgalmú víziutakon (pl. a *Rajna* is) az önjáró hajók aránya magas és egyre emelkedik.

A 11. ábrán bemutatjuk az önjáró hajók részarányát a legfontosabb országokban. Az ábra igazolja a most elmondottakat. Valamennyi olyan ország, ahol magas az önjáró hajók részaránya, a nagyforgalmú *rajnai* vízrendszerhez tartozik és — *Svájc* kivételével — a kis természetes és mesterséges víziutak teszik ki belvízi hálózatának nagy részét. Ugyanakkor a *dunai* — a rajnaihoz viszonyítva sokkal kisebb forgalmú — víziút melletti országokban, amelyekben a víziközlekedés mellett döntően csak erre a víziútra koncentrált, az önjáró hajózás részesedése alacsony. Nemcsak a *magyar*, de az *osztrák* hajózás is ezt a jelenséget tükrözi.

Szerepet játszik — feltehetően — az önjáró hajózás nagyobb arányú elterjedtségében a *szállítási sebesség* növelésére való törekvés is. A víziutak sűrűsége lehetővé tette, hogy a belvízi hajózás — a vasúthoz hasonlóan — sok, esetleg utóbbit még felül is múló számú pontot kössön össze. Ez a lehetőség az egyik magyará-

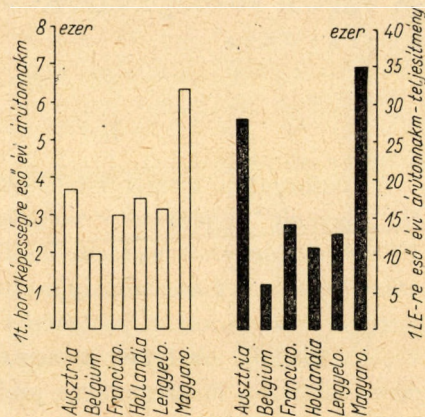


11. ábra. Az önjáró hajók részaránya (1963)

zata a belvízi hajózás magas arányának a közlekedési munkamegosztáson belül. Egyúttal nyilvánvalóan azt az igényt is támasztja, hogy a szállítástechnikai (és szállításgazdasági) követelményekben a belvízi hajózás közelebb kerüljön a másik két versenyző közlekedési ágazathoz, elsősorban a vasúthoz. Ez a körülmény nyilvánvalóan a gyorsabb járműfordulót, a nagyobb szállítási sebességet is megkívánja, amit az önjáró hajózás könnyebben biztosíthat. Figyelmet érdemel ebből a szempontból az a tény is, hogy a belvízi hajózás *átlagos szállítási távolsága* a sűrű víziúthálózatú országokban általában rövid, a vasúthoz hasonló (Belgiumban a vasúté 100, a hajózásé 80, Hollandiában mindkettő 135 km körül van). Nem kerülheti el figyelmünket az sem, hogy azokban az országokban, ahol a belvízi hajózás az áruforgalomban nagyobb szerepet játszik, ott a szállítandó termékek nem korlátozódnak a szállítási időtartamára kevésbé érzékeny tömegárukra, hanem a *gyorsabb szállítást igénylő áruk* részesedése is számottevő.

A belvízi hajózás hajóparkjával kapcsolatban végezetül a termelékenységgel szükséges még foglalkozni. A 12. ábrán bemutatjuk a hordképességi tonnára és a lóerővonalra vetített árutonnakilométer alapján a *hajópark termelékenységének* színvonalát.

Miként látjuk, jelentős a különbség a koncentrált vízforgalmú *dunai* országok és az alacsony osztályú víziutak kiterjedt hálózatán is hajózó *rajnai* országok között, az előbbieik javára. Ez a különbség lényegében visszavezethető azokra az okokra, amelyekről a hajópark összetételével kapcsolatban fentebb már részletebben megemlékeztünk. Az alacsonyabb osztályú víziutakhoz igazodóan a kis hordképességű



12. ábra. A hajópark termelékenysége (1963)

járművek magasabb aránya, a viszonylag kisebb átlagos hajónagyság egyik számottevő forrása az alacsonyabb termelékenységnek. Ezek a tényezők a rajnai országok hajózását viszonylag kedvezőtlenebb helyzetbe hozzák. *Svájc* hajózása más helyzetet tükrözne, hiszen egész Közép- és Nyugat-Európában az önjáró hajózás legmagasabb aránya ellenére a legnagyobb átlagos hajónagyságot éri el és forgalma lényegében egyetlen nagy víziútra korlátozódik. Az ábrán való szerepeltetéséről azért mondtunk le, mert a felhasznált ENSZ-statisztika erre nem adott megfelelő alapot. Megelégedéssel állapíthatjuk meg viszont, hogy a *magyar hajópark* termelékenysége élenjáró értéket ért el össz-európai viszonylatban. Ebben ugyan a Dunára koncentrált, a nyugateurópai országokét jóval meghaladó távolságú forgalom lényeges tényező, de kétségtelenül tükrözi a hajópark fejlesztésére fordított erőfeszítéseink kedvező eredményeit is.

IRODALOM

Annuaire Bulletin of Transport Statistics for Europe, 1961, 1962, 1963. Magyar Statisztikai Évkönyv 1961, 1962, 1963.  
 Dr. Sztankóczy Zoltán: Az európai vasúti közlekedés műszaki-gazdasági színvonala, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 1. sz.  
 Dr. Sztankóczy Zoltán: Európa közúti közlekedésének műszaki-gazdasági színvonala, Közlekedéstudományi Szemle, 1965. évi 8. sz.

## A városi tömegközlekedés viteldíj kérdései

GYULAI GÉZA

### I.

A közforgalmú személyközlekedési vállalatok által „termelt” teljesítmény voltaképpen a *férőhely-kilométer*, amelyből eladásra kerül az igénybevett *utaskilométer*, a *kihasználtság* mutatójának közbenjöttével. Az eladott teljesítményért beszedett bevétel a *viteldíj*, amelynek a megtett utazás egységére, esetleg a hosszegységre jutó fajlagos értéke röviden: a *tarifa*.

Az utasok által megtett út áráképpen fizetett szállítási díjakkal a termelt teljesítmény *társadalmilag szükséges költségéhez*, végeredményben a munkaráfordításhoz kell igazodniuk. Ha ettől mégis eltérnek, annak gazdasági, szociális vagy általános közlekedéspolitikai okai vannak.

A díjszabások bizonyos *irányító szerepet* töltenek be, mert [1]:

1. nem csupán a közlekedési üzemek jövedelmezőségét befolyásolják, hanem a jövedelemelosztást és

2. a település-szerkezet kialakítását is.

3. Szerepüket fel lehet használni a közlekedési eszközök, hálózatok és irányok ésszerűbb kihasználásában, az átlagos utazási hossz mérséklésében és egyéb közlekedési vonatkozásokban.

4. A személyszállítási díjszabás rétegezésében érvényesülnek azok az indokolt szociális célok — a kedvezmények túlzásba vitele nélkül — amelyek a népgazdaság megterhelésén keresztül visszaháramlanak az egyénekre, méghozzá nem csupán azokra, akik a közlekedés szolgáltatásait igénybe vették.

A helyi — városi — közlekedés döntő hányada lakóhely—munkahely közti forgalom, azaz a lakosság *mindennapi életszükségletéhez* tartozó szolgáltatás lévén, a szállítási tarifa nem minden kategóriánál tehető számvitelileg *teljesen egyenlővé* az értékcsökkenést, adókat és nyereségeket is tartalmazó, társadalmi összráfordítással. A díjszabás szintjét politikai megfontolások alapján, a többi megterhelésekhez *arányítva*, úgy állapítják meg, hogy fent felsorolt szerepeit betölthesse. E megállapításhoz máris hozzátartozik az önköltség összetevőinek csökkentésére és a kihasználtság lehetséges növelésére irányuló kötelezettség, természetesen túlzásfoltosság előidézése nélkül.

Mindezek alapján a *célszerű viteldíjrendszer alapelvei*, véleményünk szerint, a következők lennének [2]:

1. A tarifa lehetőleg legyen *arányos* a megtett utazás mennyiségével és minőségével (eltekintve a kisebb helységekből ajánlható egységes díjszabástól).

2. A tarifa megállapításánál gazdaságpolitikailag törekedni kell a maximális bevételt adó „*optimális*” tarifa megközelítésére, természetesen csak a szociális szempontból megengedhető mértékben.

3. Legyen továbbá a díjszabás feltétlenül egyszerű, könnyítse meg az ellenőrzést, tegye lehetővé a kalauz nélküli üzemet. Az *egyszerűség* fontos követelménye vonatkozik

- a jegyváltásra,
- az elbírálásra (jegyrajz),
- a kezelésére,
- a pénzvisszaadásra,
- az ellenőrzésre és
- a leszámolásra egyaránt.

4. A hálózat vonzási területeit számításba véve, vegye figyelembe a *telepítéspolitikai* igényeit.

5. Legyen „*átfogó*”, tehát nem ágazati (vállalati) rendszerű, és tegye lehetővé a városi közlekedésben résztvevő járműfajta helyes kooperációját, vagyis vonalanként általában a leggazdaságosabb és a kapacitás szempontjából legmegfelelőbb járműfajta igénybevételét.

6. Ide tartozik az *utazások elterelése* a legrövidebb, illetve a tehermentesítő útvonalakra oly mértékben, hogy az a lakosság érdekeit ne sértse.

7. Ne hozzon felszínre *indokolatlan követeléseket* a *közvetlen hosszú viszonylatvezetés* irányában és ne kedvezzen a *túl rövid* (1—2 megállónyi) utazásoknak, amelyek nem nevezhetők indokoltnak, csak zavarják a forgalmat és lassítják a többi utastársak utazását.

8. Általában olyan elvekre és rendszerre épüljön fel, hogy az előrelátható *távlati feladatoknak* is — lehetőség szerint — eleve megfeleljen.

Az ismertetett célok és alapelvek figyelembevételével — noha egyszerre mindegyik nem teljesíthető — a *viteldíjrendszerek alaptípusai*: az *egységes* és a *teljesítményi tarifa*. Az „egységes” megjelölés nem azt jelenti, hogy valamely hálózaton egyféle a jegyfajta, hanem azt, hogy a viteldíj *független* az igénybevett szolgáltatás (teljesítmény) mértékétől; ezzel szemben a teljesítményi tarifa a megtett úthossztól, illetőleg a szolgáltatás mértékétől függ. Ez utóbbi ismérv megközelítéséből

adódó komplikációk csökkentése és a km-teljesítmény megközelítő jellemzése végett lehet a *jegy érvényességét*:

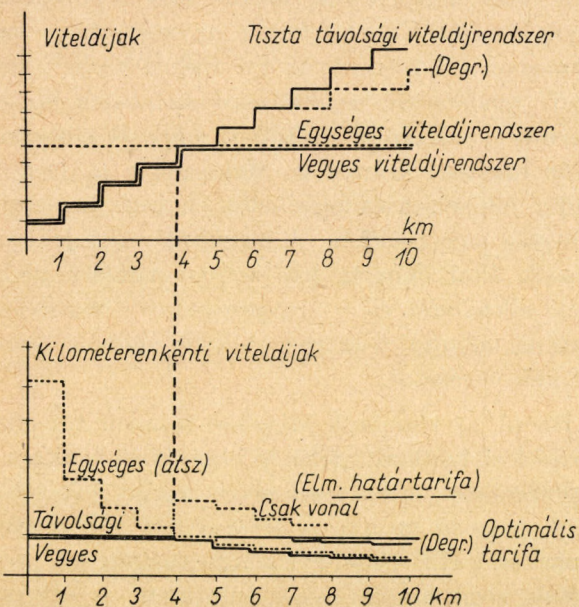
- az időtartamhoz,
- az átszállások számához,
- a beutazandó megállóhelytávolságok számához és
- az övezetekhez, szakaszokhoz, zónákhoz (BHÉV) kötni.

További komplikációt okoz, ha a növekvő távolságot, utazási hosszat *degresszív*e veszik figyelembe, ami kétségtelenül a rövidtávú utazások ellen hat. Ez megfelel annak a költségelméleti igazságnak, hogy a *nagyobb utazási hossz fajlagos önköltsége alacsonyabb*.

A egyes tarifa-rendszer (különösen viszonylag magas díjtételű egységes viteldíjrendszer esetén) *rövid utazási távolságokra „elébe épít”* pl. szakaszjegyeket és — ha gazdaságilag indokolt — a rövidtávú utasokat is meg tudja nyerni, különösen *gyengeforgalmú* időkben vagy útvonalrészeken.

Az egységes viteldíj — a városméretektől függően — nagy városokban a települések szétszóródását mozditja elő, így csak kis — esetleg közepes — városokban mondható indokoltnak, noha ezek néhány vonalánál még a teljesítményi tarifa sem okoz nagy komplikációt. A dolgozókat lakhelyük megválasztásában az egységes tarifa kevéssé, a teljesítményi tarifa erőteljesebben befolyásolja [3].

Az 1. ábra az ismertetett díjszabási rendszerek díjtételeinek távolságtól függő viselkedését szemlélteti az *abszolút és a fajlagos* (fillér/ukm) érték összefüggésében [4].



1. ábra

## II.

Az ismertetett elveknek megfelelően a *jegyfajták*, azok kezelése és a kalauzoknak a kocsiiban való elhelyezése is a díjszabási rendszerekhez igazodik. Nem csupán a közlekedési üzem ráfordításainak közismerten magas bérhányada és a termelékenység (személyzeti hatások [2]) emelése, hanem a nagyfokú személyzethiány is parancsolóan követeli meg napjainkban a tarifarendszer, ezen belül pedig a jegyrendszer egyszerűsítését. Az egyszerűsítés követelményéről már szoltunk. Ha pedig már adott a tarifarendszer, akkor az *egyszerűsítés* lépései a következők lehetnek:

1. Valamilyen szintű kerekösszegű jegyárak bevezetése;
2. billentyűs „gyorsvisszaadó” szerkezet („Galloppwechsler”) használatának lehetősége;
3. áttekinthető jegyrajz;
4. minél kevesebb lyukasztás szükségessége, pl. hónap elhagyása a jegy megőrzésének kis valószínűségére való tekintettel (az „órás bérlet” pl. lehetővé teszi a viszonylatszám lyukasztásának mellőzését);
5. egy lyukasztással egyszerre több fogalom jelzése (pl. a Föv. Autóbuszüzem a két világháború közt 2 lyukasztással 5 adatot rögzített);
6. a bélyegzős jegycsípők iránti idegenkedés felszámolása;
7. lyukasztás helyett betépés, vagy valamely betűjelzésnek egyszerűen ceruzával való áthúzása (NSZK);

8. mentesítés — legalább részlegesen — a jegykiadástól, sőt bizonyos jegykezeléstől is. Ezzel — eltekintve bizonyos kezelési költségektől — még hitelezett összeghez is jutunk: előreváltás, menetérti, gyűjtő- és fűzetjegyek révén (pl. Párizsban szakaszszelvényes „carnet”-k) vagy érmebedobással (mint pl. az USA-ban);

9. minden erővel szorgalmazni kell a „*felmutatóra szóló*” egy- vagy többvonalas bérleteket. Használatukat — szociális okokból — a munkabajárás útvonalára (viszonylataira) is ki kell terjeszteni, mivel áruk mérsékelhető és félhavi felülbélyegzéssel vagy a bérlet tokjába illeszthető ún. tikettekkel a részletekben való fizetés is megoldható.

Elégge elterjedt még az *átszállójegy* (Csehszlovákiában, Bécsben, Berlinben), de már külföldön is mind több helyen találkozunk a „*csak vonaljegy*” rendszerrel (Szovjetunió, Lengyelország, Olaszország, NDK) [4]. Egyes városokban sajátos bérletjegyfajták is forgalomban vannak: az NDK-ban az említett gyűjtőjegyek, Párizsban és Stuttgart-

1. táblázat

Felszállt, %	Autóbusz férőhely, fő	Felszállt, fő	Bement, 20%	Peronon maradt, fő	50 %-ot kiszolg.	â 6 mp	Maradt, mp	Maradt, fő	Összes, fő	Peronon 7 fő/m <sup>2</sup>	Kocsiban, %
35 45	60 60	21 27	4 6	17 21	9 11	54 66	0 4	0 1	0 2	2,4 3,0	11 13
35 45	100 100	35 45	7 9	28 36	14 18	84 108	22 46	4 8	8 16	4,0 5,1	18 23

ban tikettszelvények, Hamburgban zónarendszer, néhol szakaszjegyek is (pl. London). Ezzel kapcsolatosak — különösen a több utazásra jogosító jegyfajták esetében — a jegyrajzok is; ilyenek a komplikált utazási szabályok elbírálását megkönnyíteni hivatott, nálunk is ismert sematizált térképes jegyek (Stuttgart, München), továbbá az olyan jegybeosztás, amelynél a jegybélyegző meghatározott helyre illesztése mindjárt egy további utazást meghatározó fogalmat jelöl (Köln). Sajátos konstrukció a helyszínen — tárcsás beállítással — nyomtatott jegy (Hamburg). Megkönnyíti az elbírálást a különböző színek használata, az eltérő nyomás vagy a jegy papíryanaga is [5].

Az *ülőkalausz-rendszer* a munkafeltételek megjavítását célozza és mérsékli a személyzeti lemorzsolódást. A zsúfoltság növekedésével egyébként is lehetetlen lenne a kalausz mozgása a kocsiban. Nagyon lényegesek azonban a *bevezetés feltételei* [6]:

1. egyirányú utasáramlás, ami az utascserre szempontjából is előnyös;

2. emiatt — a rövidebb utazások érdekében — a felszálló ajtótól 4—5 méternyire leszállási lehetőség és közben 1 m széles „folyosó” a célszerű;

3. a számítások szerint a kocsik férőhelyének átlagosan 30%-át kell hogy képezze a „felfogó tér” abból a célból, hogy a felszállást és a koci indulását ne késleltesse a jegykezelő munkának — a felszálláshoz képest — lassúbb üteme (sorbaállítás);

4. egyszerű jegykezelés és pénzvisszaadó eszközök.

E tényezők összefüggését az alábbi *példával* szemléltethetjük:

Az egy megállóhelynél felszállók maximuma a kocsiférőhely 35—45%-a.

Egy utas felszállási ideje: 1,2 mp (kettős ajtó), illetve 1,7 mp (szimpla ajtó).

Átszállójegy kiadása: 7 mp, vonaljegy 3 mp, átlag: 6 mp.

Csak jegykezelés: 3 mp, pénzváltás (3 utasonként): 6 mp.

Tegyük fel, hogy a felszállók 50%-át kell jeggyel kiszolgálni és a kis, 300 m-es megállótávolságot az autóbusz 62 mp alatt teszi meg.

Az 1. táblázat szerint az adódott, hogy közepes kocsiknál egy utas kiszolgálási ideje 6 mp alá szorítandó, nagy kocsiknál pedig 3 másodpercre. Ebből nemcsak a felveyőtér méretére és az egész alapterülethez való arányára, tehát a kalauszülés helyére vonatkozóan lehet következtetéseket levonni, hanem az is következik, hogy ülőkalausz-rendszer esetén a tarifa- és jegyrendszer, valamint a pénzvisszaadás is miként egyszerűsítendő, illetve mechanizálendő [6].

A *kalauszülést* a legtöbb kocsinál a hátsó felszállóajtó mellett, ritkábban vele szemben (mert a felszállás befejezése nehezebben látható) vagy a leszállóhelynél, még ritkábban a koci közepén helyezik el. A koci elején való felszállás bevezetése ott célszerű, ahol a kocsivezető látja el az összes kalauzi munkát és a kocsitartózkodás elhúzódsának megakadályozása fokozott egyszerűsítést követel, vagy ott, ahol a gyorsabb felszállás érdekében elől a felmutatóra szóló jegyekkel, illetve egyszerű érmebedobással kell felszállni.

A *részleges kalausz nélküli üzem* azonban e műveleteket ellenőrzés nélkül hagyja és a kocsin utazók társadalmi ellenőrzésére, tehát az utasok becsületére bízva a szerelvény kalausz nélkül közlekedő egyik kocsiját. Ennek feltétele, az említettekén túl, a kocsivezetők részére tükör és indulást jelző „berregő” rendszeresítése, valamint az utasok jegyek szerinti eloszlásának állandó és a kocsik kihasználását biztosító aránya is. Mindezek a módszerek addig indokoltak és fogadhatók el, amíg az utazási sebesség nem csökken. A magukról megfélelmező utasok által okozott kár kompenzálására pedig kellő ellenőrzést és — a reprezentatív mintavétel elvei és számításai szerint — kellő *büntetési összeget* kell bevezetni.

Ha pl. az ellenőrök átlagban minden 100 utas közül 3-at találnak „feketen bliccelőnek”, akkor a reprezentatív mintavétel elvei szerint feltételezhető, hogy ez az utasok összességére is érvényes. Ezért az UITP 1963. évi kongresszusán azt javasolták, hogy minden — jogosulatlanul — jegy nélkül talált utassal a viteldíj annyiszorosát kell bünt

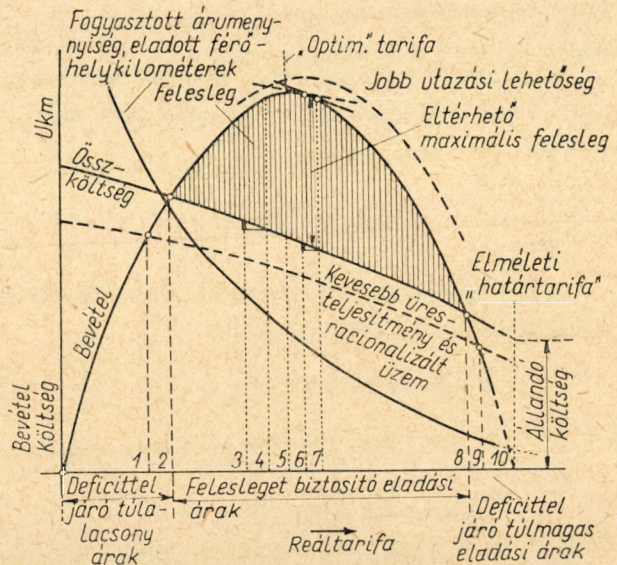
tetésképpen megfizettetni, ahányszorosa az össz-utasszám az ellenőrök által megvizsgált utasok számának. Pl. naponta 300 000 utas aránya 2,4 millióhoz: 1:8. Ez esetben a fizetendő ún. „büntetés” kb. 8 forint lenne, ha nem vonjuk le a megtakarított kalauzok bérét és nem adjuk hozzá az ellenőrökét, mert mással is foglalkoznak. Hogy azonban a közlekedési vállalatot veszteség ne érje, kevés ellenőr esetén ez az arány magasabb lenne. Fenti példát egy adott időtartam alatt szolgáltatásban levő 50 ellenőrrel számítottuk. Az esetben, ha csak 25 ellenőrt állítanak be, a meg nem váltott jegy után fizetendő büntetés már kb. 12 forint lenne. Kérdés azonban, hogy nem volna-e elfogadható, ha megelégednénk csupán az elrettentő hatás elérésével. Ez esetben a bírság szintje külön mérlegelést igényelne és nem lenne cél a matematikai szigorúsággal számított *teljes kártalanítás*.

Az ülőkalauzos kocsik külföldön is, mint pl. az NSZK-ban, Olaszországban, Csehszlovákiában, Svédországban és Svájcban szaporodnak [4]. A Szovjetunióban inkább a teljes kalauznélküli üzem bevezetése van folyamatban, az NDK-ban pedig a részleges kalauznélküli forgalom van elterjedőben. Ez utóbbi esetben a szerelvény egyik kocsiján van csupán kalauz, a jegynélkül vagy felváltásra szoruló pénzzel felszálló, esetleg tájékoztatást kérő utasok részére.

### III.

A teljesített férőhelykm-ek önköltsége az 1 utaskm-re eső költségekkel a *kihasználtság mérőszáma* révén kapcsolódik és az utaskm költségeit a *tarifa* — mint az utazás hosszegységére jutó viteldíj — hivatott fedezni. Hogy az *önköltség* mit tartalmaz, arról már szóltunk és arról is, hogy a tarifa ettől mely esetekben tér el. A költségek viselkedésük szempontjából állandó és a teljesítménytől függő változó költségekből tevődik össze, amire még visszatérünk.

A 2. ábra egyberajzolva tünteti fel egyrészt az igénybevett teljesítmény és a tarifa összefüggését, másrészt a kettő szorzatából származó parabolát, mint összbevételt. Ez utóbbi, vagyis a bevétel = 0, ha a tarifa ingyenes vagy — elméletileg — a 10-es jelű pont lenne, amikor a drága díjszabás miatt az utasok teljesen elkedvetlenedve, egyáltalán nem vennék igénybe a teljesítményt. (Ez a *határtarifa* nevezhető eset azonban az életben nem következik be és így pontozva jelöltük.) A parabola tetőpontjánál van az *optimális tarifa* [5], amelynek jelentése az, hogy ezen túl növelve a tarifát, a növekvő elkedvetlenedés bevételecsökkentő hatását nem képes ellensúlyozni és — mint látni fogjuk —



2. ábra

nem biztosítja a maximális jövedelmezőséget. A „tarifa” megjelölésen természetesen annak az átlagos árszínvonalhoz viszonyított *reálértéket* kell érteni.

A második világháború előtti *kisszakaszjegyek* első, 6 filléres árának kiszámításánál pl. tisztán pénzügyi alapon jártak el. Akkor a felvett határtarifa 12,6 fillér volt [7], tehát az optimális érték 6,3, úgyhogy az átlag 2 km-es utazásra használt 16 filléres szakaszjegy km-enként 8 fillért jelentvén, az optimálisnál magasabb volt. Ehhez képest az akkor 6 fillérré választott kisszakasz ára

$$\frac{12,6 - 6 \text{ fill.}}{12,6 - 8 \text{ fill.}} = 1,43\text{-szor magasabb utazási igényt, tehát } \frac{1,43 \cdot 12}{16} = 1,075\text{-szor magasabb bevételt eredményezett.}$$

Feltüntettük a 2. ábrában a *változó és állandó költségekből* összetevődő költséggörbét is, amely a nagyobb teljesítmények felé csökken. Nyereséges az üzem e két görbe két metszéspontja (2-es és 8-as pont) közt. Ha sikerült a költségeket a szaggatott vonallal ábrázolt színvonalra csökkenteni, a nyereséges tartomány szélesedik (1—9). A maximális nyereség a parabola a költséggörbével párhuzamos érintőjénél van [7]. Ha a változó költség hányada csökken, ez a pont az alacsonyabb tarifa felé tolódik el (nagyobb utaskm, 6). Ezért is kívánatos tehát a kis teljesítményigényeket alacsonyabb állandó költségű járműfajtákkal kielégíteni [2]. A parabola emelkedő oldalán a tarifaemelés bevételnövekedéssel jár (3—4), de csökkenő oldalán ugyanez bevételecsökkenést okoz (6—7. pontok) [8].

Az említett görbék csak jelzik a tendenciákat. Nem feladatunk most a költséggörbét pontosab-

ban meghatározni, azonban lássuk, milyen a szállítási kereslet görbéje és a kereslet elaszticitása, amely azt mutatja, hogy 1% tarifaváltozás hány százalékos szállítási keresletváltozást idéz elő:

$$\varepsilon = \frac{\frac{du}{u}}{\frac{dp}{p}} = \frac{du}{dp} \frac{p}{u} \text{ ár utas}$$

Az exponenciális megközelítésű keresleti egyenlet parciálisan differenciálva [9]:

$$\log u = v \log p \text{ és } \frac{du}{dp} = \frac{v}{p} u$$

$$\varepsilon = v \frac{u}{p} \frac{p}{u} = v, \text{ tehát}$$

$$\log u = \varepsilon \log p \text{ (egyenes) és } u = p^\varepsilon$$

Az  $\varepsilon < 1$  elaszticitású merev szállítási kereslet területéhez tartozik a munkahelyi forgalom; értéke a francia, holland, skandináv stb. városi közlekedésben 0,3—0,7. A rugalmas keresletű utazásfélések a tarifa változására érzékenyen reagálnak.

Az utas által a helyváltoztatásért hozott áldozat 3 legfőbb összetevője a fizetett *viteldíj*, az *utazási idő* és az átszállással járó *kényelmetlenség*. Az utazási idő magában foglalja természetesen a járműben töltött és lényegében a sebességtől függő időn kívül a megállóhelytávolságok gyaloglásra gyako-

rolt időhatását, valamint a forgalmi sűrűség által meghatározott *várakozási idők*et. is. Az utazási feltételek javításával legtöbbször együtt növekszenek a közlekedési vállalat költségei, tehát a fizetendő tarifa is, éppen ezért az ilyen irányú követelések előtt — erre gondolva — a felsorolt három főösszetevőnek az *összehangolt minimumára* kell törekedni [10].

#### IRODALOM

- [1] *Kádas*: Közlekedésgazdaságtan II. Bp. 1963. és *Vásárhelyi*: Közlekedésügy, Bp. 1959.
- [2] Városi közlekedési kézikönyv, Bp. 1965. 583. old. (*Berczik András*).
- [3] FÖMTI: A fővárosi tömegközlekedés viteldíj kérdései (82406/1964. tsz.).
- [4] *Sulkowsky*: Személydíjzabás, kézirat, Bp. 1937.
- [5] *Risch—Lademann*: Der öffentliche Personennahverkehr. Berlin, 1957.
- [6] *Főv. Tanács*: Ülőkalauzos rendszer alkalmazásának vizsgálata, XIII. sz. 1960. és *Főv. Tanács*: Javaslat Budapest tarifareformja tárgyában, tanulmány. Bp. 1956.
- [7] *Patz*: A budapesti kisszakaszrendszer alapjai és eredményei. Bp. 1934.
- [8] *Patz*: Általános forgalmi áttekintés, előadás. Bp. 1937. és *Lademann—Lehner*: Der öffentliche Nahverkehr der Gemeinden, Leipzig, 1937.
- [9] *Tinbergen*: Ökonometria. Bp. 1957.
- [10] *Gyulai*: Hálózatfejlesztés és viszonylatpolitika. Közlekedéstudományi Szemle. 1964. évi 12. sz.

## Pályázati felhívás

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége IPARGAZDASÁGI BIZOTTSÁGA fiatal közgazdászok közreműködésével

### PÁLYÁZATOT HIRDET

30 éven aluli, iparban dolgozó fiatal közgazdászok részére az alábbi témában:

*A gazdaságosság felismerésének és érvényesítésének tapasztalatai*

a) vállalati;

b) országos nagyvállalati, tröszt, iparági szinten.

A pályázóknak e témánál a gazdaságossággal összefüggésben fel kell tárniuk a termelékenységemelési módszereket, főképpen üzemszervezési (termelés-szervezés, munkaszervezés, ügyvitelszervezés, ügyvitelgépesítés, vezetés és igazgatás szervezése, munkalélektan, munkaélettan és üzemszociológia stb.) vonatkozásában.

Természetesen a pályázatnak nem kell kitérnie az összes módszerekre.

Kidolgozható ezenkívül egy vállalati konkrét anyagmozgatási, gépesítési, szervezési és gazdaságossági terv is.

#### Pályázati feltételek:

1. A pályázatok jelígesek. A pályázó nevét és címét zárt borítékban köteles mellékelni. A pályázó a pályázati anyagban nevét nem tüntetheti fel. Amennyiben a pályázó a pályázati anyagban bárhol feltünteteti nevét, a pályázat nem kerül elbírálásra.

2. Előnyben részesül az a pályázat, amelyhez részletes, gondos, megalapozott, a közölt adatokat igazoló *számításokat, rajzokat* stb. csatolnak.

3. Nem lehet pályázni:

a) ötletek felvetésével;

b) más intézményhez benyújtott pályázattal;

c) intézeti zárójelentéssel;

d) a pályázati eredmény kihirdetése előtt nyilvánosságra hozott, sokszorosított formában kiadott munkával.

4. A benyújtott pályamunkát *más szerv* által megírdetett pályázatra benyújtani nem lehet.

5. A pályázatokat szabványos méretű gépirói papíron, a papír egyik oldalán, ritka sorokban kell *gépelni*. A rajzokat ugyancsak A/4-es papíron, tussal, vagy kemény ceruzával kell elkészíteni.

6. A pályázat eredeti *forrásmunkái* a pályamű végén összesítve feltüntetendők.

7. A pályázat *terjedelme* max. 25—30 oldal és a mellékletek.

8. A pályázatokat *két példányban* a MTESZ Ipari Osztályához (V., Szabadság tér 17.) kell beküldeni.

9. A pályázatokat beküldési határideje: **1966. december 31.**

#### A pályázat díjai:

I. díj	5000,— Ft
II. díj	3000,— Ft
III. díj	2000,— Ft

A pályázat elbírálásáról és a díjak odaítéléséről — esetleges megosztásáról — az erre létrehozott bírálóbizottság

1967. március 31-ig dönt.

A bírálóbizottság a megfelelő szintű pályamunkákat közlés céljából megvásárlásra ajánlja a szaklapok szerkesztőbizottságainak.

**MTESZ Ipargazdasági Bizottsága**

## A vonatok kinetikai energiája módszeres kihasználásának kérdéséhez

KAREL SCHMID (Prága)

Tapasztalt mozdonyvezetők már régóta gyakorlatban hasznosítják a vonatok kinetikai energiáját, mind a vonatok fékezése előtti szabad kifutáskor, mind a hegymenetknél felhalmozott kinetikai energiát a vonóerő nélküli futásokra, az erre alkalmas pályaszakaszokon. Különösen vonatkozik ez a szovjet nehéz tehervonatok mozdonyvezetőire, akik ezt a kérdést nagy sikerrel tették a szocialista munkaverseny tárgyává. Azt a vonatvábbítást tekintik leggazdaságosabbnak, amelynek a leghosszabb vonálszakaszokat futották energia felhasználása nélkül, tehát *szabad kifutásban*.

Ez az eljárás ugyan eredetileg a nehéz tehervonatok vontatásában terjedt el, azonban éppen oly eredményesen használható más vonatnemeknél is.

A vonóerő nélkül járható pályaszakaszok hossza főleg:

- a pályaviszonyoktól (pályaellenállások) és
- a járművek (mozdonyok és kocsik) futási ellenállásától függ.

Szerepet játszanak a fentiekén kívül *egyéb tényezők*: az időjárási viszonyok (külső hőmérséklet, szélerősség), a járművek üzemi állapota, valamint a mozdonyvezetőnek a trakciós viszonyok kihasználásában a vonatvábbítás során tanúsított ügyessége.

A feladat megoldása, azaz a vonóerő nélkül járható pályaszakaszok számtani vagy grafikus megállapítása azonban csak a kedvező menetfeltételekre vonatkozhatik, mivel ezeket (pl. a vonatellenállásokat) csak ilyen viszonyok között lehet egyértelműen megállapítani. Ha tehát a továbbiakban a vonatok futási ellenállásával számolunk, akkor nem a vonatterhelések számítására használt normál ellenállásokról, hanem a kedvező menetviszonyokra vonatkozó csekélyebb ellenállásértékekről lesz szó.

A járművek futási ellenállása a mozdony- és kocsikonstrukciók tökéletesítésével párhuzamosan csökken. Hozzájárul ehhez az is, hogy a felépítmény konstrukciója és állapota különösen a hosszúsínsítés folytán egyre javul.

A magukban futó mozdonyok futási ellenállását kifutási kísérletekkel különösebb nehézség nélkül meg lehet állapítani. Összehasonlításként az *1. táblázatban* közöljük két ötcsatlós tehervonati gőzmozdony, és pedig az egykori Osztrák Államvasutak 1900. évi E 180 sor. telítettgőzű compound mozdonyának és a ČSD 556 sor. legújabb 1 E, túlhevítős mozdonyának futási ellenállását. Az *1. táblázatból* érzékelhető az a hatalmas fejlődés, amelyet a mozdonyserkesztés a menetellenállás csökkentése terén elért. Ehhez lényegesen hozzájárult a ČSD-nél a *Trofimoff-típusú gőzmozdonyok* üresjáratú használata.

1. táblázat

Mozdonyoszorozat	556.0		180		
	180	556.0	180	556.0	
Üzemi súly, Mp	100	163	100	163	
	fajlagos menetellenállás, kp/Mp		összellenállás, kp		
Menetsebesség, km/ó	10*	6,00	1,83	600	300
	20	8,75	2,28	875	370
	30	11,80	2,74	1180	450
	40	14,95	3,43	1495	560
	50	18,90	4,24	1890	690
	60	—	5,10	—	830

\* Dr. R. Ganzin osztrák mozdonyszakértő adatai.

A vonatok múltbéli fajlagos futási ellenállását ma már nem lehet megállapítani, mivel akkor még megfelelő dinamométeres mérőkocsik nem álltak rendelkezésre. Mindenesetre — kocsinemek közötti különbség nélkül is — lényegesen nagyobb volt, mint a mai korszerű kocsiké.

A vonatok kinetikai energiájának kihasználásával kapcsolatos feladat megoldása lényegében a *szabad kifutás úthosszáinak* megállapításában áll. A kiindulási alapot a kinetikai energia számításának egyenlete képezi:

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{1000G(1+q)V^2}{2g \cdot 3,6^2} \text{ [mkg]} \quad (1)$$

ahol  $m$  = a haladó vonat tömege (kg · mp<sup>2</sup>/m),

$v$  = a vonat menetsebessége (m/mp),

$V$  = a vonat menetsebesség (km/ó),

$G$  = a vonat súlya a mozdonyal együtt (Mp),

$g$  = a földi gyorsulás (9,81 m/mp<sup>2</sup>),

$q$  = pótlék a forgó tömegekért (felvéve: 1,06).

Ekkor

$$E = 4,17 G \cdot V^2 \text{ [mkg]} \quad (2)$$

Ez az energia van jelen a mozdonyvonóerő megszakításánál és ez szolgál a kifutásnál a vonat menetellenállásának legyőzésére.

$$W = l(w_m \pm s)G \text{ [mkg]} \quad (3)$$

Tehát

$$4,17G \cdot V^2 = l(w_m \pm s)G \quad (4)$$

ahol  $l$  = kifutási út (m),

$w_m$  = fajlagos átlagos futási ellenállás (kp/Mp),

$s$  = pályalejtés (+ emelkedés — lejtők) [‰].

Ebből adódik a *kifutási út hossza* a vonat megállásáig

$$l = \frac{4,17 \cdot G \cdot V^2}{(w_m \pm s)G} = \frac{4,17 \cdot V^2}{w_m \pm s} \text{ [m]} \quad (5)$$

Miután a vonatok  $V_a$  kezdősebességről  $V_e$  végsebességig (pl. féksebesség) futnak ki, az (5) egyenlet a következő alakot veszi fel:

$$l_a = \frac{4,17(V_a^2 - V_e^2)}{w_m \pm s} \text{ [m]} \quad (6)$$

A számítás egyszerűsítése kedvéért és egyben a 4 tényezőnek a 4,17 helyetti használatával — bizonyos tartalék elérése céljából — azonban az utolsó egyenlet a következő végleges alakot kapja:

$$l_a = \frac{4(V_a^2 - V_e^2)}{w_m \pm s} \text{ [m]} \quad (7)$$

A továbbiakban vizsgálódásunkat a nehéz közvetlen tehervonatokra, továbbá a villamos mozdonyokkal vontatott gyors- és személyvonatokra korlátozzuk.

A legkevesebb 2000 Mp terhelésű *nehéz tehervonatok* kifutási úthosszának számítására a kísérleti meneteknél megállapított fajlagos kifutási ellenállás értékeket használják, amelyek a

$$w_a = 1,35 + \frac{V^2}{2500} \text{ [kp/Mp]} \quad (8)$$

képletnek felelnek meg.

Ebből a következő értékek adódnak:

$V$ [km/ó]	10	20	30	40	50	60
$w_a$ [kp/Mp]	1,39	1,51	1,71	1,99	2,35	2,79

A folyamatot a számításnál *példán* ábrázoljuk. A tehervonatnak a sebességét 1‰-es emelkedésen szabad kifutásban 60 km/órától 30 km/óra (lassúmenet) kell csökkentenie.

Először kiszámítandó az átlagos fajlagos futási ellenállás a következők szerint.

Átlagosan

$$60/50 : \frac{2,79 + 2,35}{2} = 2,57 \text{ kp/Mp}$$

$$50/40 : \frac{2,35 + 1,99}{2} = 2,17 \text{ kp/Mp}$$

$$40/30 : \frac{1,99 + 1,71}{2} = 1,85 \text{ kp/Mp}$$

átlagos fajlagos menetellenállás

$$60/30\text{-ra} : \frac{2,57 + 2,17 + 1,85}{3} = 2,2 \text{ kp/Mp}$$

$$l_a^{60/30} = \frac{4(60^2 - 30^2)}{2,2 + 1} = \frac{10\,800}{3,2} = 3370 \text{ m}$$

Bonyolult hossz-szelvényű vonalon történő kifutás esetében a legelőnyösebb (optimális) menetmód megállapítására — olyankor, amikor a nehéz és ezért hosszú tehervonatok vonathosszának a befolyását is figyelembe lehet venni — a *grafikus eljárást* használják. (Lásd a szerző cikkét: „A vonatmozgások egyszerűsített megoldása”, Deutsche Eisenbahntechnik, 1961. évi 1. sz.)

Egy egyszerű *példán* mutatjuk be — ismét csak számtanilag — hogy mit kell ehhez figyelembe venni.

Tegyük fel, hogy a vonat szabadon futva halad 60 km/órás sebességgel egy 5850 méter hosszú, 1‰-es olyan lejtőn, amelyhez 1420 méter hosszú 8‰-es lejtő csatlakozik. Az esetet úgy választottuk, hogy a sebesség az első lejtő végén 40 km/óra csökken, hogy azután a második végén, a nehézségi erő következtében ismét elérje a 60 km/órás sebességet.

A számítás az első szakaszon a következő úthosszat adja:

$$l'_a = \frac{4(60^2 - 40^2)}{2,37 - 1} = \frac{8000}{1,37} = 5850 \text{ m} = 5,85 \text{ km},$$

a másodikon

$$l''_a = \frac{4(40^2 - 60^2)}{2,37 - 8} = \frac{-8000}{-5,63} = 1420 \text{ m} = 1,42 \text{ km}.$$

Az egész hossz  $5850 + 1420 = 7270 \text{ m} = 7,27 \text{ km}$ .

Ennek az útnak a befutásához nem csökkentett sebességgel  $t = 7,27$  perc menetidő lenne szükséges. A szabad kifutás, illetve a gravitáció kihasználásánál az első szakaszban

$$t' = \frac{60 \cdot 5,85}{(60 + 40)} = \frac{3510}{50} = 7,02'$$

a másodikban

$$t'' = \frac{60 \cdot 1,42}{50} = \frac{852}{50} = 1,7'$$

menetidő adódik.

Összesen  $7,02 + 1,7 = 8,72'$ .

A különbség a legrövidebb és az optimális menetidő között  $8,72 - 7,27 = 1,45$  perc, azaz az optimális  $\frac{100 \cdot 1,45}{7,27} = 19,9\%$ -kal hosszabb. Első pillanatra ez a menetidő meghosszabbodás elképzelhetetlennek tűnik, azonban ha meggondoljuk, hogy a vonat más, kedvezőbb pályaszakaszokon, különösen villamos üzemnél a legnagyobb sebességgel fog futni, úgy ez az egyébként szívesen látott me-

netidő tartalék ismét helyreáll, úgyhogy amellet az egész vonatmenetre feltételezett 10%-os alaptartalékot nem lépi túl.

Hangsúlyozni kell, hogy az optimális, leggazdaságosabb menetmód csak a jelzett, analitikus úton állapítható meg, úgyhogy itt azok az egyébként szellemes, a menetidő számítását meggyorsító mechanikus készülékek, amelyeket néhány vasútnál használnak, nem jönnek szóba. Megfontolást érdemel azonban az, hogy ezt a gazdaságos energiafogyasztás követelményének teljesen megfelelő vonatmenet analízist csak egyszer kellene a menetrend érvénytartamára elvégezni, és ez a fővonalakon sok azonos nemű tehervonatra vonatkoznék.

A nehéz, E 499,1 ČSD sorozatú *villamosmozdonyokkal* továbbított 500 Mp vagy ennél nagyobb terhelésű gyorsvonatok részére a kifizetés fajlagos futási ellenállása a következő képletből állapítható meg:

$$w_a = 1,75 + \frac{V^2}{4000} \text{ [kp/Mp]} \quad (9)$$

Ebből a következő értékek adódnak:

V [km/ó]	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
W [kp/Mp]	1,98	2,15	2,38	2,65	2,98	3,35	3,78	4,25	4,78	5,35

Most vizsgáljuk meg *a vonat teljes lefékezése előtti kifizetést* azzal a feltevéssel, hogy a féksebesség a vonóerő megszakításnál meglévő sebesség 75%-át teszi ki. 120 km/órás menetsebességnél ezért a vonat 90 km/órából kerül lefékezésre. Az odatartható átlagos menetellenállás ekkor:

$$w_m = \left( \frac{5,35 + 4,78}{2} + \frac{4,78 + 4,25}{2} + \frac{4,25 + 3,78}{2} \right) : 3 = 4,53 \text{ [kp/Mp]}.$$

Egyenes, sík pályára a (7) képlet adja a *kifizetési utat*:

$$l'_a = \frac{4(120^2 - 90^2)}{4,53} = \frac{25 \cdot 200}{4,53} = 5560 \text{ m} = 5,56 \text{ km}.$$

Ehhez jön még a 800—900 m-es *fékút*, úgyhogy a vonóerő nélküli menet kereken 6400 m-es pályaszakaszon folyik le. Feltehető-e most már, hogy a mozdonyvezetők a vonóerő kikapcsolását csupán egyéni kezdeményezésből a mozdony megállási pontja előtt ilyen meglepően nagy távolságban végrehajtanák? Aligha; a tapasztalatok sokkal inkább azt mutatják, hogy a villamos üzemben a szabad kifizetés lehetőségeit sokkal szerényebb mértékben használják ki, mint a gőzüzemben, mivel erre a közvetlen kényszer (a kazánbeli vízállás figyelembevétele és a fűtő kémelése) hiányzik.

Pedig az a menetidő veszteség, amit ez a hosszú kifizetés okozna, aránylag csekély, amint az az alábbi vizsgálatból is kiderül.

Az 5,56 km-es úthoz a vonatnak

$$\frac{120 + 90}{2} = 105 \text{ km/ó}$$

átlagos sebességnél

$$t' = \frac{60 \cdot 5,56}{105} = 3,18'$$

menetidő szükséges. Ha a mozdonyvezető a vonatot csupán 110 km/ó sebességről engedi kifizetni, ez a következő úton megy végbe:

$$l''_a = 4(120^2 - 110^2) : \frac{5,35 + 4,78}{2} = \frac{9200}{5,06} = 1820 \text{ m} = 1,82 \text{ km}.$$

Így a vonat egy 5,56 km-es szakaszon:

a) teljes sebességgel fut 5,56 — 1,82 = 3,74 km úton,

$$t'' = \frac{3,74}{2} = 1,87' \text{ menetidővel,}$$

b) átlagos  $\frac{120 + 110}{2} = 115 \text{ km/ó}$  sebességgel fut

1,82 km úton,  $t''' = \frac{60 \cdot 1,82}{115} = \frac{109,2}{115} = 0,95'$  menetidővel.

Összesen a menetidő: 1,87 + 0,95 = 2,82'.

A két menetidő különbsége 3,18 — 2,82 = 0,36' = 22"-et tesz ki. A legrövidebb menetidő tehát a kifizetési út

$$100 \frac{(5,56 - 1,82)}{1,82} = \frac{374}{1,82} = 206\% \text{-kal}$$

való meghosszabbodásánál csupán

$$\frac{100 \cdot 0,36}{2,82} = \frac{36}{2,82} = 12,8\% \text{-kal,}$$

tehát viszonylag csekély mértékben hosszabbodik meg.

Figyelemmel a korszerű járművek csekély menetellenállására, különösen *villamos üzemnél* nyílik mód arra, hogy a nehéz tehervonatok, sőt a gyorsvonatokat még az igen csekély esésű szakaszokon is kifizetni engedjünk árammegtakarítás és a hajtómotorok hűtése céljából. Így már 1<sup>o</sup>/<sub>00</sub>-es lejtőn 120-ról 110 km/órára történő kifizetésnél viszonylag hosszú,

$$l_a = \frac{4(120^2 - 110^2)}{5,06 - 1} = \frac{9200}{4,06} = 2270 \text{ m} = 2,27 \text{ km}$$

utat érünk el, amelyhez

$$t = \frac{60 \cdot 2,27}{115} = \frac{136,2}{115} = 1,21'$$

menetidő szükséges. A menetidő meghosszabbodás ekkor 1,21' — 1,135' = 0,075' = 4,5"-et tesz ki, tehát jelentéktelen.

\*

A gyakran megálló személyvonatoknál elsősorban a lefékezésről van szó. A ČSD fővonalain közlekedő modern, négytengelyű kocsikból álló, 300—350 Mp bruttó súlyú személyvonatoknak a fajlagos menetellenállását a kifutások sebességének vizsgálatával a következők szerint állapították meg:

$$w_a = 2 + \frac{V^2}{3500} \text{ [kp/Mp]} \quad (10)$$

Az alábbi értékek adódnak:

$V$ [km/ó]	30	40	50	60	70	80	90
$w_a$ [kp/Mp]	2,26	2,46	2,71	3,03	3,40	3,83	4,16

Ezeknek a vonatoknak a legnagyobb sebessége 90 km/ó és féksebességként többnyire 80 km/ó fordul elő. A kifutási úthossz sík pályán:

$$l'_a = \frac{4(90^2 - 80^2)}{4,0} = \frac{6800}{4} = 1700 \text{ m} = 1,7 \text{ km.}$$

Ha a vonatot 70 km/ó sebességig kifuttatjuk, a következő út adódik:

$$l''_a = \frac{4(90^2 - 70^2)}{3,81} = \frac{12\,800}{3,81} = 3360 \text{ m} = 3,36 \text{ km,}$$

amelyhez

$$t = \frac{60 \cdot 3,36}{90 + 70} = \frac{201,6}{80} = 2,52'$$

menetidő szükséges.

Az első, normálisan előforduló esetben a vonat 3,36 — 1,7 = 1,66 km úton 90 km/óra sebességgel, 1,7 km-en

$$\frac{90 + 80}{2} = 85 \text{ km/ó sebességgel halad. Ehhez}$$

$$t' = \frac{60 \cdot 1,66}{90} = \frac{99,6}{90} = 1,11'; 1,7 \text{ km-en}$$

$$\frac{90 + 80}{2} = 85 \text{ km/órával, } t'' = \frac{60 \cdot 1,7}{85} = \frac{102}{85} = 1,2',$$

összesen 1,11 + 1,2 = 2,31' idő kell.

A menetidőkülönbség 2,52 — 2,31 = 0,21' = 12,6'' azaz

$$\frac{100 \cdot 0,21}{2,31} = 9,1\%,$$

a kifutás meghosszabbodása mégis

$$\frac{100(3,36 - 1,7)}{1,7} = \frac{166}{1,7} = 98\%,$$

tehát jelentős.

\*

Fejtegetéseink során tehát beigazoltuk, hogy a vontatás gazdaságossága szempontjából igen nagy jelentőségű — különösen villamos üzemben — a vonatok kinetikai energiájának módszeres kihasználása és bemutattuk, hogy ezt a célt milyen módon lehet elérni.

## Pályázati eredmény

Az Építésügyi Minisztérium, valamint a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium országos nyilvános tervpályázatot hirdetett a

„Vasúti perontetők”

tervjavaslatainak beszerzésére.

A tervpályázatot f. év február havában hirdette meg a kiíró hatóság. A hirdetményre 58 pályamű érkezett. A beérkezett pályaművek közül összesen 13 művet díjaztak, illetőleg vettek meg.

Az összegekre vonatkozóan a bírálóbizottság az alábbiak szerint döntött:

20 000 Ft-os díj: Csellár Ödön, Kubinszky Mihály, Somfalvi György terve.

16 000 Ft-os díj: Springer Antal, Wisolith János terve.

10 000 Ft-os díj: Dr. Dévényi József, Páncélos Antal terve.

7000 Ft-os kiemelt megvétel: Szubi Tamás, Tóth András terve.

5000 Ft-os megvétel: Plesz Antal, Kulcsár György; Papp Béla, Szász Klára; Szanyi József, Tahy Tóth Nándor; Pogány István, Király Sándor, Liebhauser József; Gnädig Miklós, Hegedűs István; Bajtay István, Kantz Gyula, Patakfalvi László, Várnai Károlyné; Nieder Iván, Fogarasi Gyula, Szincsk József és Sebestyén István, Herkó Dezső terve.

A nyertes pályázókat a döntőbizottság elnöke, Harmati Sándor MÁV vezérigazgatóhelyettes, az Építésügyi Minisztériumban 1966. július 8-án megtartott értekezleten ünnepélyesen üdvözölte és a számukra megállapított díjösszegeket átnyújtotta.

A pályázati anyag kiállítására és ismertetésére a Közlekedéstudományi Egyesület rendezésében 1966. október havában kerül sor.

## A vasúti alépítményben statikus terhelés hatására keletkező feszültség eloszlásának mérése

VAJDA PÁL

Hazánk vasúthálózata a századfordulóra, illetve az azt követő években már úgyszólván teljes egészében kiépült. Az azóta eltelt idő alatt mind a vontató és vontatott járműpark, mind pedig a vasúti pálya jelentős fejlődésen ment keresztül. A műszaki élet minden területén megmutatkozott rohamos fejlődés a vasutat sem hagyta érintetlenül. Ez — a forgalomsűrűség fokozódásán túl — a nagyobb terhelésű, illetve tengelynyomású járművek egyre nagyobb sebességű továbbításában is kifejezésre jut. A jármű és a pálya kölcsönhatása folytán ez nemcsak a vontató és vontatott járművekkel szemben támaszt növekvő követelményt, hanem a *vasúti pálya korszerűbb kialakítását* is igényli. A sebesség, a járműterhelés, valamint a forgalomsűrűség növekedése a felépítmény szerkezeti elemeinek és kialakításának szükségszerű fejlesztését vonta maga után (nehezebb sántípus, fokozott fekvésbiztonságot nyújtó sínleerősítés, korszerűbb betonaj stb.; az aljkiosztás csökkentése, az ágyazatvastagság növelés stb.). Mindezt a több-kevesebb közelítést tartalmazó méretezési eljárások tették lehetővé. Az utóbbi évtizedben hazánkban is bevezették a *hézagmentes felépítményt*, ami a vasúti pálya kialakításával szemben ismét újabb követelményeket támaszt.

A növekvő műszaki igényekkel fejlődő felépítmény a múlt században vagy a század elején épült *alépítményen* nyugszik. Az akkori igényeket esetleg kielégítő alépítmény azonban a mai — és a jövőben még fokozódó — igénybevétel folytán igen sok esetben már nem biztosítja a felépítmény fekszinttartását. A vasúti pálya tehát a teherbírás szempontjából nem képez egységet. A vasút szállítóképeségét igen gyakran a vasúti pálya leggyengébb szerkezeti elemének az alépítménynek — a felépítményhez viszonyított — kisebb teherbíróképessége korlátozza. A *fekszinttartó felépítmény* csak úgy hozható létre, ha — letérve az ez idő szerint előírt egységes ágyazatvastagságnak elvéről — a terhelést közvetítő *ágyazatot*, illetve *alágyazatot* — az alépítmény teherbírásától függően — a felépítményről ma és a közeljövőben átadódó terhelésre, forgalomsűrűsége méretezzük.

Az *ágyazat vastagságának* meghatározása nem újkeletű kérdés, azzal a múltban is számosan foglalkoztak. A *Közlekedéstudományi Szemle* hasáb-

jain megjelent korábbi cikkben [3] kritikailag értékelve röviden összefoglaltuk az ágyazat vastagságának, illetve az alépítményre háruló igénybevételnek meghatározására kialakult legfontosabb számítási eljárásokat. E cikkben rámutattunk arra, hogy az irodalomból ismert méretezési eljárások egy része közvetlenül a szükséges ágyazatvastagságra ad számértéket, azzal a feltétellel, hogy az alépítményi koronát közel egyenletes feszültségeloszlás terhelje. Ezek a méretezési eljárások tehát a talaj teherbírását nem veszik figyelembe, és a feszültségeloszlást kísérletekkel kellő mértékben alá nem támasztott elméletek alapján számítják. A számítási módszerek másik csoportja az ágyazat szükséges vastagságát a talaj megengedett igénybevételének értékéhez rendeli ugyan, de ezt — főleg az újabb eljárásokban felhasznált feszültségeloszlási elméletek — igen alacsony feszültség értékkel állítják szembe.

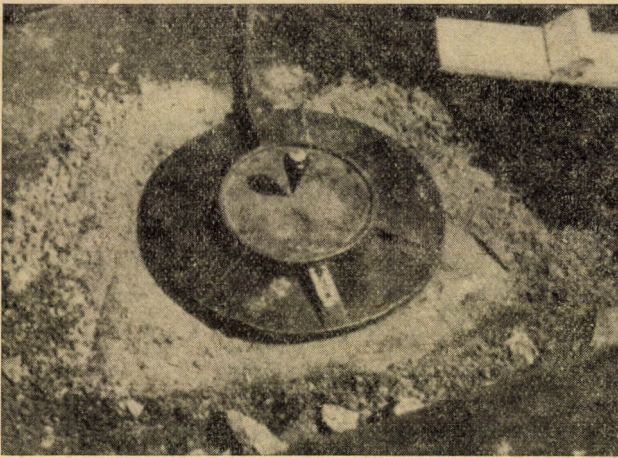
A jelenlegi 50 cm-es ágyazatvastagság az e cikkben ismertetett számítási eljárások egy részével ugyan többé-kevésbé indokolható, de a tapasztalat — a gyakori vízszak-képződés és az alépítmény káros deformációiból származó fenntartási költségek növekedése — ennek ellentmond.

Az *ágyazatméretezés* tehát ez idő szerint még nem megoldott kérdés, sőt ezen belül tisztázatlan még az alépítmény és ágyazat kölcsönhatásában az alépítményre háruló *feszültségeloszlás* tényleges kialakulása és az erre felépíthető statikus terhelés okozta igénybevétel számítási eljárása is. A kérdés jelentőségére tekintettel az ez irányú kutatás mind külföldön, mind hazánkban megindult. Az alábbiakban a *Vasúti Tudományos Kutatóintézetben* végzett feszültségeloszlási kísérletek eredményeiről nyújtunk áttekintést.

### I. A kísérleti mérések előkészítése

Az alépítmény statikus igénybevételének meghatározását, illetve számítási eljárásának kidolgozását az alépítményben és az ágyazatban a *statikus terhelés* okozta feszültségeloszlás kísérleti tanulmányozására építettük fel.

A kísérletek céljára *Hatvanban*, a miskolci csonkavágányon *kísérleti szakaszt* létesítettünk. A csonkavágány a volt miskolci fővonal 48,3 kp/fm



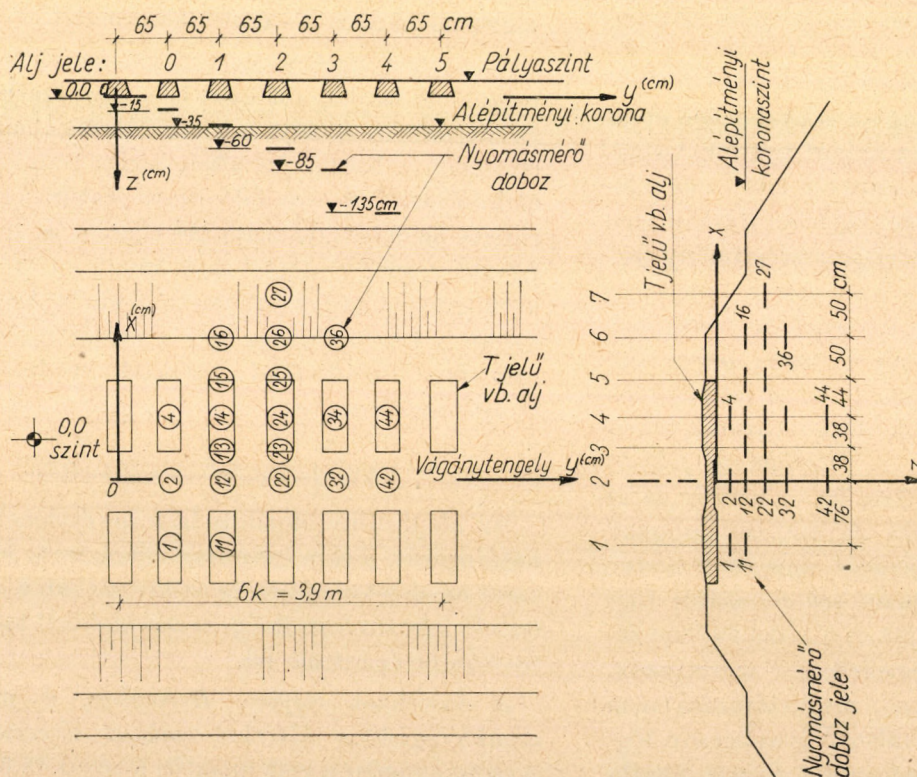
1. ábra. Feszültségmérő doboz elhelyezése

súlyú, Geo-leerősítésű felépítményi rendszerű alépítményén nyugszik. A régi vízszákos töltésszakaszt a sínkoronaszint alatt 2 m mélységig, 8 fm hosszban eltávolítottuk, a kísérleti szakasz töltését és az ágyazatot a szabványban előírt profillal homokból építettük fel. A töltést, 10–15 cm-enkénti rétegelterítés mellett, elektromos vibrátorral tömörítettük. A kis határfokú vibrátorral — az ellenőrző tömörségi vizsgálatok szerint —  $\gamma_0 = 1,56 \text{ Mp/m}^3$  száraztérfogatsúlyt értünk el. A töltés tömörsége az adott talajnem mellett tehát közepesnek minősíthető. A száraz-térfogatsúly értéke

— az igen nagy számban végzett ellenőrző vizsgálat szerint — alig 1–2% eltérést jelzett, a töltés a tömörség szempontjából tehát csaknem homogénnek tekinthető.

A kísérleti szakaszon a feszültséget a rendelkezésünkre állott Philips-rendszerű feszültségmérő dobozok beépítésével mértük. Annak érdekében, hogy a feszültségmérő doboz beépítése miatt helyi tömörségváltozás ne legyen, a feszültségmérő dobozokat a töltéscélpítés előrehaladásával, az előre meghatározott terv szerinti elrendezésben, az egyes rétegek elterítése előtt (1. ábra) helyeztük el. A réteg tömörítését így a feszültségmérő dobozzal együtt végeztük.

A mérőhelyeket úgy rendeztük el, hogy a feszültségeloszlást mind az alj hossz tengelyének irányában és a sínszal mentén, mind pedig a mélység függvényében meghatározhassuk. A feszültségmérő dobozok elrendezését a 2. ábrán szemléltetjük. Megjegyezzük, hogy előzetes kísérleteink tanúsága szerint a feszültségmérő dobozok egymás felett a töltésbe nem építhetők be; a dobozok egymásra hatása ugyanis jelentős eltérést idéz elő a feszültségeloszlásban, illetve a feszültség mért értékében. Miként 2. ábránkon látható, a feszültségmérő dobozokat ezért a különböző mélységekben a vízszintes síkban egymáshoz viszonyítva eltolva helyeztük el.



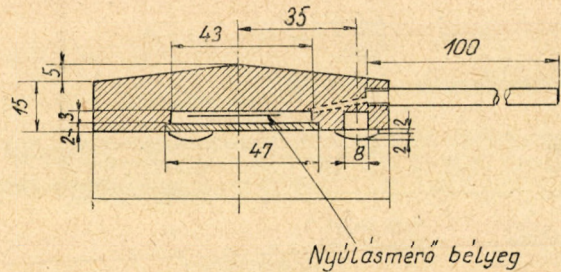
2. ábra. Mérőhelyrendezés

## II. Mérőműszerek

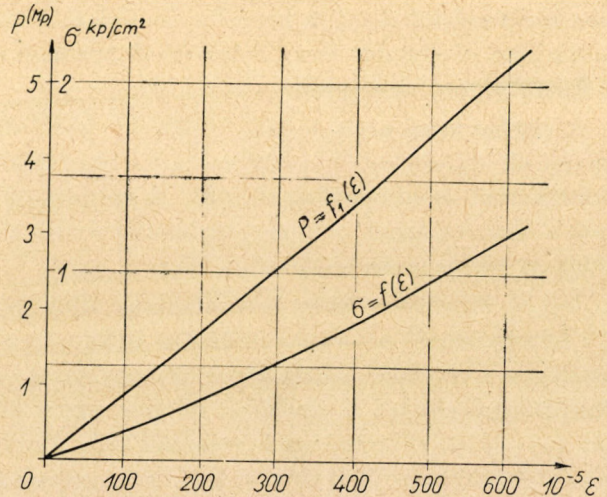
Az alépítményben kialakuló feszültségek mérésére a *III. Talajmechanikai Kongresszus* anyagában [8] részletesen ismertetett *Philips GM 5700* jelű feszültségmérő dobozt (3. ábra) használtuk. A feszültségmérő doboz mérőmembránjára felragasztott nyúlásmérő bélyeg a membrán terhelés okozta alakváltozását ( $\varepsilon$ ) elektromos ellenállásának megváltozása révén méri [6]:  $\varepsilon = \Delta l/l = \Delta R \cdot k/R$ ; ahol  $\Delta R$  az  $R$  ellenállású nyúlásmérő bélyeg ohmikus ellenállás-változása,  $k$  a nyúlásmérő bélyeg érzékenysége. A membrán fajlagos alakváltozása ( $\varepsilon$ ) a feszültségmérő dobozra ható fajlagos terhelés ( $\sigma$  kp/cm<sup>2</sup>) függvénye. A  $\sigma = f(\varepsilon)$  kapcsolatot a feszültségmérések befejezését követően helyszíni kalibrációval határoztuk meg, a mérőtest mérés alatti helyzetének megváltozása nélkül.

Az egyedi aljterhelés mellett a talajban fellépő feszültség mérésével egyidőben mértük a terhelést képviselő *sínnyomás* értékét is. E célra az alátétlemez és a sántalp közé elhelyezett *sínnyomásmérő tárcsát* (4. ábra) terveztünk. A tárcsára ható sínnyomás támadáspontjának rögzítését a kúpos kialakítás biztosítja, ami a három ponton történő alátámasztás folytán térbelileg statikailag határozott szerkezetet ad. A sínnyomásmérő tárcsa a külső terhelést szintén az aljára ragasztott nyúlásmérő bélyeg alakváltozásával ( $\varepsilon$ ) méri. A sínnyomás és a fajlagos alakváltozás közötti  $P = f_1(\varepsilon)$  kapcsolatot előzetes laboratóriumi kalibrálással, olajnyomású törőgépen határoztuk meg. Mint az 5. ábrán látható, a *Philips* doboz esetében a  $\sigma = f(\varepsilon)$  kapcsolatot görbe jellemzi, a sínnyomásmérő tárcsa esetében a  $P = f_1(\varepsilon)$  kalibrációs görbe csaknem lineárisan alakul. Fenti kalibrációs görbék alapján határoztuk meg a mért fajlagos nyúlásból a feszültségnek ( $\sigma$ ), illetve a  $P$  sínnyomásnak az értékét.

Mindkét mérőtest esetében a feszültség, illetve a sínnyomás hatására bekövetkező fajlagos nyú-



4. ábra. Sínnyomásmérő tárcsa metszete



5. ábra. Kalibrációs görbék

lást, illetve ellenállás-változást ÉMG 2353 típusú *Wheatston* hídon mértük. A kompenzáció elvén működő készülék méréshatára  $\varepsilon = \pm 12 \cdot 10^{-3}$  nyúlás; a leolvasás pontossága  $\varepsilon = 1 \cdot 10^{-5}$ .

## III. A feszültségmérések módszere

Az előzetes elméleti és kísérleti tanulmányokra [4, 5] felépített *kísérleti tervünk* alapján az alépítményben kialakuló feszültség eloszlását az alábbi esetekre bontva vizsgáltuk:

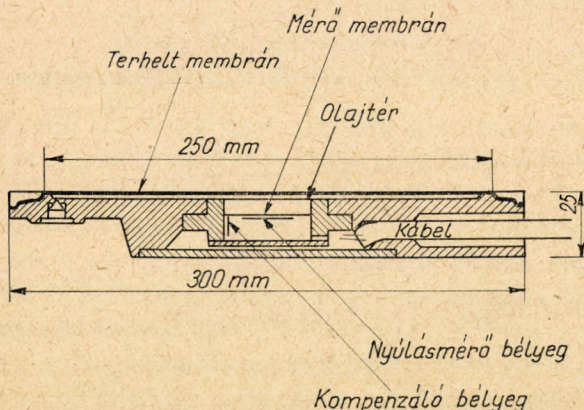
1. Feszültségmérés *egyretegű* rendszerben (ágyazat és az altalaj homokból kialakítva), a sínnyomás eloszlás kikapcsolásával, egyedi aljterheléssel.

2. Feszültségmérés *kétrétegű* rendszerben (az ágyazat zúzottkő, az altalaj homok), egyedi aljterheléssel.

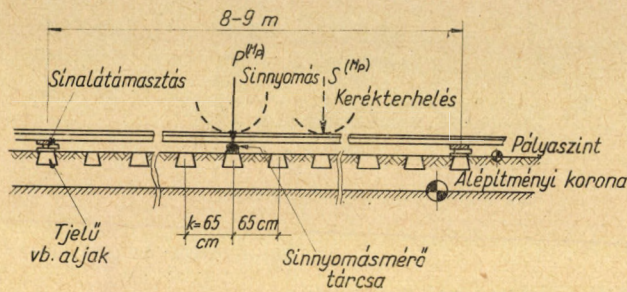
3. Feszültségmérés *lekötött vágánymezőben*, homokágyazat esetén.

A kísérleti tervben foglalt egyedi terhelést — a terhelendő aljnak a vágánymezőtől való függetlenítését — a sínszálaknak mintegy 10 m távolságban történő alátámasztásával értük el (6. ábra).

A felemelt sín és az alátétlemez közé a 7. ábra szerint helyeztük el a sínnyomásmérő tárcsát és a terhelő tengelynek a vizsgált aljra történő gördí-



3. ábra. Feszültségmérő doboz metszete



6. ábra. Egyedi aljterhelés vázlata

tése után mértük az aljra ható  $P$  erőt, valamint az altalajban elhelyezett feszültségmérő dobozokon a  $\sigma$  feszültségnek az értékét.

A vágányező alatt ébredő feszültség eloszlását az egyedi aljterhelésből kapott eredmények alapján számítottuk és kísérletileg mértük. A számításokhoz a sínnyomásnak a homokágyzatban való eloszlását mérés útján határoztuk meg.

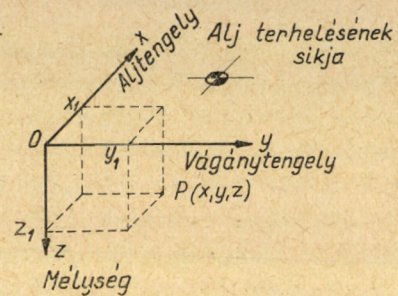
Annak érdekében, hogy biztosítsuk az aljak teljes felfekvését és a terhelés hatására bekövetkező esetleges tömörödés jelenségének lejátszódását, a feszültségméréseket megelőzően minden egyes aljat 15–15'-es előterhelésnek vetettük alá. A statikus terhelést egy Nzh típusú, 10,5 m tengelytávú pórekoosi tengelynyomása képviselte. A nagyobb tengelynyomás elérése érdekében a rakfelületet vasbetonaljakkal terheltük. Közelítő számítás szerint a tengelysúly így  $2S = 11,9$  Mp volt. E helyen említjük meg, hogy a zúzottkőágyzat feszültségének mérése esetén az aláverést mellőztük. Az aláverés ugyanis az ágyzatban helyi jellegű tömörségváltozást okoz, ami a feszültségeloszlást a felsőbb szintekben megváltoztathatja.

#### IV. A feszültségeloszlás kísérleti meghatározása

Az ismertetett mérési metodika és műszerezettség alapján az előkészítő munkálatok után hajtottuk végre a terhelés okozta feszültségeloszlás



7. ábra. Sínnyomásmérő tárcsa elhelyezése



8. ábra. A felvett koordináta rendszer

meghatározását célzó feszültségméréseinket. A mérési eredmények ismertetését megelőzően még előrebocsátjuk azt, hogy a feszültségmérő dobozok beépítésénél gondosan ügyeltünk a mérőtest vízszintes elhelyezésére. Minthogy a feszültségmérő dobozok a membrán normálisába eső feszültségkomponenst mérik, az alábbiakban a mért feszültségértéken, illetve feszültségeloszláson mindenkor a *feszültség függőleges összetevőjét*, illetve annak valamely koordináta tengely mentén vett eloszlását kell érteni.

A felvett  $x, y, z$  koordináta rendszer nullpontját a  $T$  jelű vasbetonalj felfekvési felületei által meghatározott síkon, a 8. ábrának megfelelően, a vágánytengely és az alj hossz tengelyének metszéspontjában vettük fel.

Egyedi aljterhelés esetében a sínnyomás alatt mért sínnyomást azonos értékre beállítani általában nem lehet; az ugyanis függ a sínnyomás mérő tárcsa és a sínnyomás mérő tárcsa közötti hézagtól, a hordrugók egyenlőtlen merevségétől és nem utolsósorban attól, hogy a terhelő kocsi négy kerekének érintkezési pontja által jellemzett ekefelület milyen mértékben tér el a síktól. A sínnyomás értékét tehát a terhelő tengelynek a mérendő aljhoz való közelítésével  $P \approx 5$  Mp-ra állítottuk be. A mérési eredmények feldolgozásában azonban a mért feszültségértékeket  $P = 5$  Mp sínnyomásnak megfelelő értékre redukáltuk. A  $T$  jelű vasbetonalj felfekvési felülete  $F = 2550$  cm<sup>2</sup>;  $P = 5$  Mp sínnyomás mellett tehát a talpfeszültség átlagos értéke  $\sigma_0 = 1,96$  kp/cm<sup>2</sup> volt.

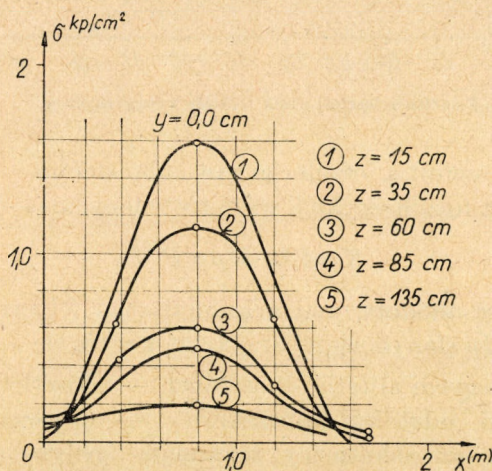
#### V. Az egyedi aljterhelés esetén homogén közegben keletkező feszültség mérése

Az egyedi aljterheléssel végrehajtott feszültségmérés célja az volt, hogy kísérleti úton vizsgáljuk a feszültségeloszlás jellegét — a mérési eredményeket függetlenül a vasúti pályaszerkezet sajátosságából adódó feszültségeloszlástól. Az alábbiakban ismertetett mérési eredményeket 2. ábra szerinti mérőhely elrendezéssel végrehajtott feszültségmérésekből nyertük. Ilyen elrendezésnél a terhelő tengelynek pl. a 2. sz. aljra való állításával a  $z = 60$  cm mélységben mérhettük a vágányten-

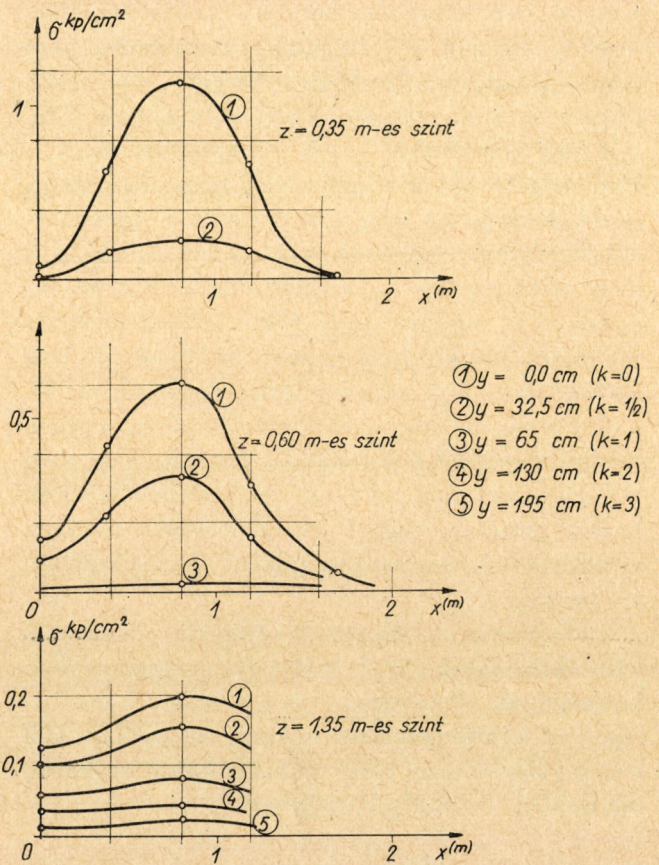
gelyre merőleges irányban ( $x$  tengely) a feszültségértékeket. A 9. ábrán a  $P=5\text{ Mp}$  sínnyomás hatására ébredő  $x$  tengelyirányú feszültségeloszlást tüntetjük fel, különböző  $z$  mélységekben.

Az ábráról leolvasható, hogy az alj hossz tengelye alatt a feszültségeloszlás a vágánytengelytől jobbra eső szakaszt vizsgálva kissé *aszimmetrikus harang-görbe* szerint alakul. Az aszimmetria a vágánytengely bal oldalán fekvő aljrész terheléséből származó szuperpozícióból adódik. A teljes alj hossz tengelye alatti feszültségeloszlás tehát a vágánytengelyre szimmetrikus. A feszültségeloszlási görbék mutatják, hogy az alj terhelési síkjához közel a vágánytengelytől a sínzál, helyesebben az alj terhelő felületének középpontja felé haladva a feszültségváltozást igen meredek görbe jellemzi. A vágánytengelyben mért feszültség tehát igen alacsony értékű, a feszültségkülönbség így nagy. Az alépítmenyi koronaszint alatti nagyobb mélységekben a feszültség szétterjedés következtében a terhelés középpontjában a feszültség egyre csökken. A vágánytengelyben a feszültség-szétterjedés és a feszültség-halmazódás hatása bizonyos mélységig a feszültségérték növekedését, majd az alatt csökkenését idézi elő. A 9. ábráról látható, hogy e két pont között a feszültségkülönbség ( $\Delta\sigma$ ) csökken, a feszültségeloszlás közelít az egyenletes eloszlás felé, habár azt nem éri el.

A feszültség *oldalirányú* szétterjedését az  $y$  tengely, azaz a vágánytengely irányában is vizsgáltuk. Az  $y$  tengely menti feszültségeloszlást nem a mérőhely megfelelő elrendezésével, hanem a terhelés helyének változtatásával mértük. Tekintve, hogy oldalirányban a feszültség elenyészését igen meredek eloszlási görbe írja le, az eredeti aljkiosztással elvégzett méréseket követően az aljakat félaljközszel eltoltuk. A feszültség értékét így a közbelső pontokon is meghatározhattuk.



9. ábra. Feszültségeloszlás a terhelő alj alatt



10. ábra. Feszültségeloszlás  $y$  függvényében

A *vágánytengelyirányú* feszültségeloszlás meghatározását célzó mérési eredményünk teljes rajzi bemutatását mellőzve, a 10. ábrán a  $z=0,35\text{ m}$ ,  $z=0,60\text{ m}$  és  $z=1,35\text{ m}$  mélységekben mért feszültségeloszlást ábrázoljuk. Ábránkon az aljkiosztásnak megfelelő — a terhelő aljtól mért vágánytengelyirányú — távolságot parametrizáltuk. A bemutatott feszültségeloszlási ábrákon látható, hogy a feszültség-szétterjedés következtében a szomszédos aljak alatt, illetve aljközökben a feszültség rohamosan csökken. A MÁV jelenlegi aljtalpjának síkja alatti egységes  $v=35\text{ cm}$  ágyazatvastagság mellett az alépítmenyi koronán a feszültségeloszlás még jóformán teljesen a terhelő alj alá koncentrálódik. A mélység növekedésével a terhelés függőlegesében a feszültség természetesen csökken, oldalirányban azonban bizonyos mélységig növekszik. Amíg a  $z=0,35\text{ m}$  mély szinten a szomszédos alj alatt a feszültség a sínzál függőlegesében a  $\sigma=0$  értékhez közel áll, addig a  $z=0,60\text{ m}$ , illetve  $z=1,35\text{ méter}$  mélységben  $\sigma=0,02\text{ kp/cm}^2$ , illetve  $\sigma=0,08\text{ kp/cm}^2$ .

Feszültségméréseink tehát arra vetnek fényt, hogy  $v=35\text{ cm}$  vastag ágyazat esetén az alépítmenyi koronán a feszültségeloszlás — lekötött vágánymezőben is — a terhelő alj alatt úgyszólván

szuperpozíció mentesen alakul ki. A nagyobb mélységekben viszont — a feszültség szétterjedés kapcsán — a talajban ébredő feszültséget a *sínnnyomás-eloszlás* és a *feszültség-halmazódás* határozza meg.

A fent ismertetett —  $x$  és  $y$  irányokban mért — feszültségértékek a  $z$  mélységtől függő feszültségtestet határoznak meg, szemléltetve a feszültség-eloszlás térbeli eloszlását. A 11. ábrán a  $z=0,35$  m mély síkon egyetlen alj terhelésének hatása következtében a vágánytengely jobb oldalán mért feszültségek alapján megszerkesztett *feszültségi testet* ábrázoltunk. A feszültségi testet meghatározó feszültségértékek mérési tartományát az  $x, y$  síkon  $x=1,5$  m és  $y=0,7$  m rendezők határolják le, ahol is feszültséget még mértünk. Az ábra igen szemléletesen mutatja, hogy  $T$  jelű vasbetonalj alatt az alépitményi koronaszinten miként koncentrálódik a feszültség.

A feszültségi test megszerkesztésével — a szemléletes ábrázoláson túl — a feszültségmérés megbízhatóságának ellenőrzése volt a célunk. A feszültségi test köbtartalmának ugyanis egyenlőnek kell lennie a feszültséget keltő erőhatás külső értékével, esetünkben  $P=5$  Mp *sínnnyomással*:

$$K = 2 \cdot \int_{y=0}^{y=\infty} \int_{x=0}^{x=\infty} \sigma \cdot dy \cdot dx = P^{Mp}$$

A mérési eredményekre támaszkodva a fenti ket-tős integrál által értelmezett köbtartalom meghatározását *Simpson* közelítő módszerével végeztük el.

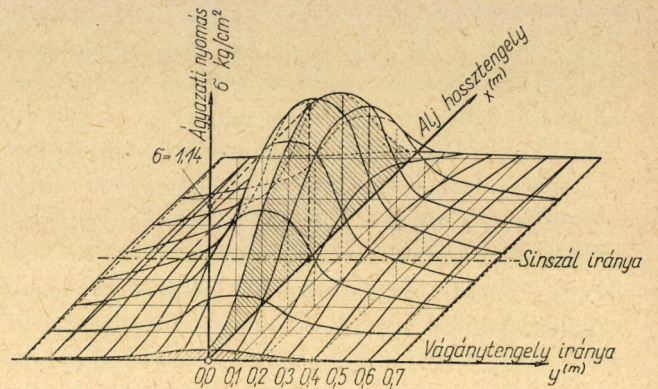
Az  $x$  tengely egyes pontjain meghatároztuk a feszültségi test síkmetszetét,  $\sigma=f(y)$  feszültség-eloszlást. A mérési tartományon belül az  $y$  tengelyt  $\Delta y$  részekre osztva, a síkmetszet területét (12. ábra)

$$T = \sigma \int_{y=0}^{y=y_n} dy = \frac{\Delta y}{3} (\sigma_0 + 4\sigma_1 + 2\sigma_2 + \dots + 4\sigma_{n-1} + \sigma_n)$$

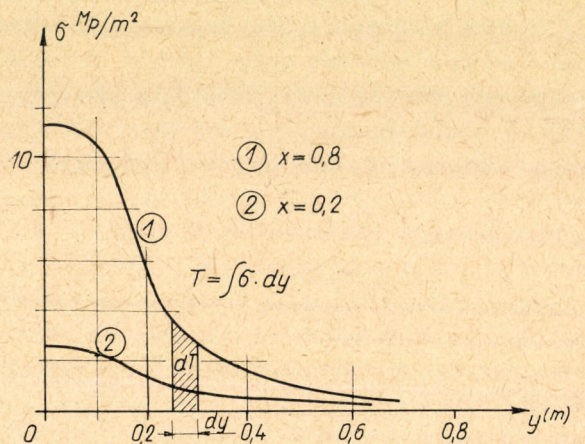
formula alapján számítottuk. A 13. ábrában a síkmetszet területének  $T$  értékét  $x$  függvényében ábrázoltuk. A  $T=f(x)$  görbe, valamint a  $T$  és  $x$  tengely által határolt terület a feszültségi test köbtartalmát adja, amit hasonlóan az előző számításhoz

$$K/2 = T \int_{x=0}^{x=x_n} dx = \frac{\Delta x}{3} (T_0 + 4T_1 + 2T_2 + \dots + 4T_{n-1} + T_n)$$

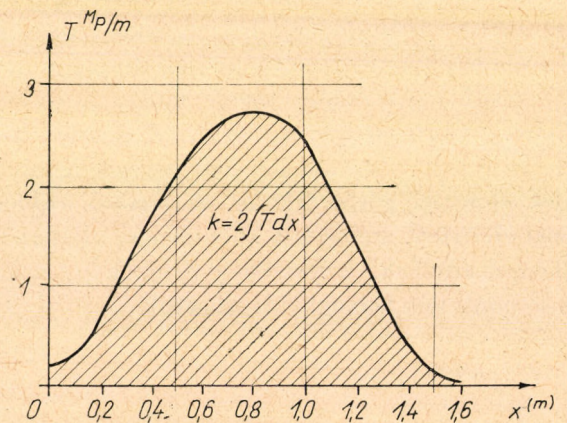
közelítő módszerrel határoztunk meg. Számítá-



11. ábra. Az alj alatt 35 cm mélyen mért feszültségi test



12. ábra. Feszültségeloszlás a sínszál alatt



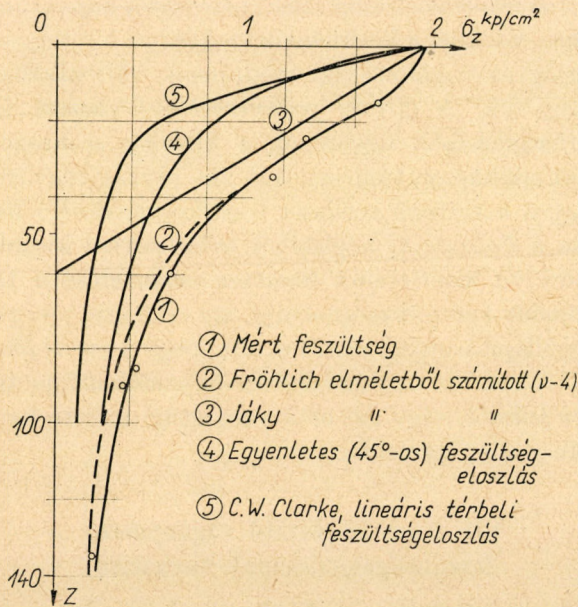
13. ábra. Feszültségeloszlási ábrák területe  $x$  függvényében

saink szerint a feszültségi test köbtartalma — azaz a mért feszültségekből számított sínnnyomás —

$$K = 4,89 \text{ Mp} = P^{Mp}$$

értékre adódott, ami a kiindulásban felvett  $P=5$  Mp sínnnyomástól alig 2,3%-kal tér el.

Az egyedi aljterhelés esetében — a kísérleti méréseink adataira támaszkodva — megszerkesztettük az alépitmény maximális igénybevételét nyújtó feszültségeloszlást a  $z$  és  $y$  tengely mentén.



14. ábra. Feszültségeloszlási elméletek összehasonlítása a mélység (z tengely) függvényében

A 14. ábrán a terhelő alj felfekvési felületének középpontján átmenő függőleges mentén bekövetkező feszültségeloszlást ábrázoltuk. Ezen az ábrán az összehasonlítás érdekében feltüntetettük a Fröhlich elmélete alapján  $\nu=4$  koncentrációs tényezővel számított [1, 2], továbbá a Jáky professzor elméletéből adódó [2], valamint a MÁV-nál ez idő szerint is igen sokszor használt  $\alpha=45^\circ$ -os lineáris síkbeli feszültségeloszlás [3] alapján számított z tengely menti feszültségeloszlást. A 14. ábra arról tanúskodik, hogy a mért feszültségeloszlás igen jól egyezik a Fröhlich-féle feszültségeloszlási elmélettel. A Jáky elméletéből számított feszültségértékek mindenhol a mért értékek alatt vannak. Méréseink szerint a Jáky-féle feszültségeloszlási elméletben felvett határmélységben — 0 feszültség síkja — még jelentős feszültség ébred. A határmélység fogalmára felépített elmélet tehát erős közelítést tartalmaz. A „ $45^\circ$ -os” lineáris feszültségeloszlás, valamint a korábbi közleményünkben [3] C. W. Clarke nyomán közölt  $45^\circ$ -os térbeli feszültségeloszlás alapján számítható értékek adják a legalacsonyabb feszültséget, így ezek az eljárások közelítő számításokra sem alkalmasak.

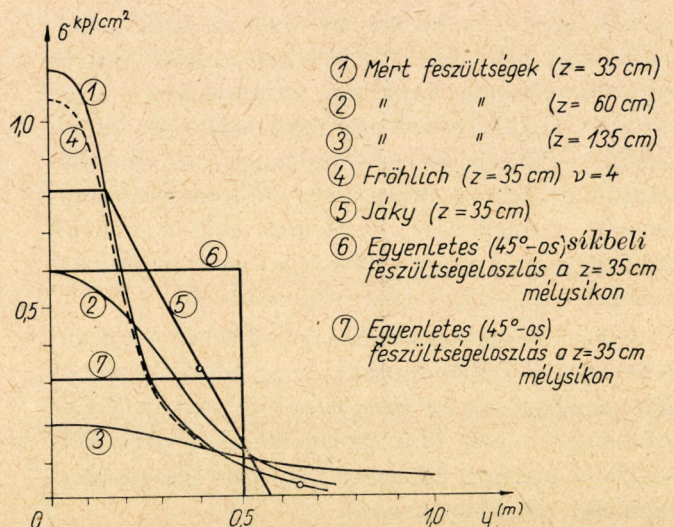
A vágánytengelyirányban a maximális sínszál alatti feszültségek eloszlását 15. ábránkon tüntetjük fel. A  $z=35\text{ cm}$  mély síkra vonatkoztatva most is ábrázoltuk a Fröhlich és Jáky elméletéből, valamint a  $45^\circ$ -os sík- és térbeli feszültség szétterjedéséből adódó feszültségeloszlási görbéket. A 15. ábra szerint a  $45^\circ$ -os síkbeli feszültségeloszlás alapján számított feszültség  $z=35\text{ cm}$  mélyen a mértnek 0,52-szerese:  $\sigma_z=0,60\text{ kp/cm}^2$ . Jáky elméle-

téből számítva a feszültséget, a mért érték 0,72-szeresét:  $\sigma_z=0,82\text{ kp/cm}^2$ -et kapjuk. Megjegyezzük, hogy  $z=60\text{ cm}$  mélyen az utóbbi elmélet szerint a feszültség 0-ra csökken, a ténylegesen mért  $\sigma_z=0,6\text{ kp/cm}^2$  értékkel szemben. A grafikonból megállapítható még, hogy  $\sigma=f(y)$  mért feszültségeloszlás viszont Fröhlich elméletével ez esetben is igen jól egyezik.

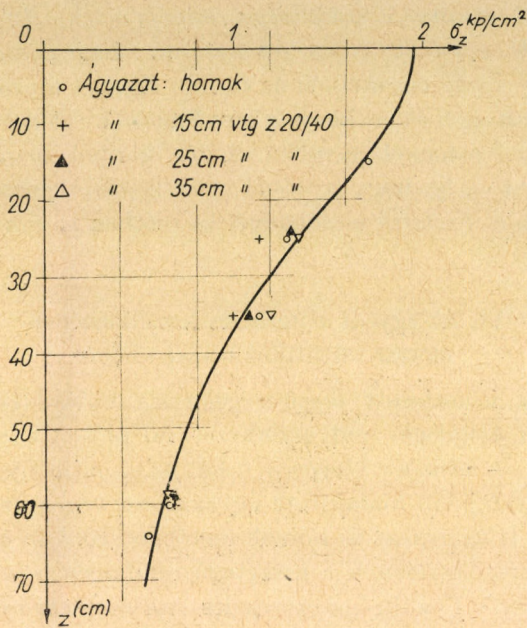
### VI. Az egyedi aljterhelés feszültségének mérése zúzottkőágyazat esetén

Az ismertetett feszültségeloszlás vizsgálatokat — a tényleges pályaszerkezet felépítésétől eltérően — homogén közegben, tehát az alépítmény homoktalajából kialakított ágyazatban végeztük el. Zúzottkőágyazat és homok esetében azonban a feszültségeloszlásnak a kétrétegű rendszerben bekövetkező feszültség-szétterjedés törvényszerűségét kell követnie. A kétrétegű rendszer feszültségmódosító hatását az útburkolatok méretezése kapcsán vizsgálták a kutatók, és a rugalmasságtanra felépítve pontos, majd számítás céljára inkább alkalmas közelítő eljárást is kidolgoztak. Laza szemcsésű közeg esetére Pokrovszki adott közelítő formulát, bevezetve az egyenértékű rétegvastagság fogalmát. A vasúti zúzottkőágyazatban bekövetkező feszültségeloszlás meghatározására tehát Pokrovszki eljárása [1] látszik megfelelőnek.

Abból a célból, hogy az egyenértékű rétegvastagság elvének, illetve a két rétegben kialakuló feszültségeloszlásnak érvényességét a vasúti pálya esetére is igazoljuk, ugyancsak egyedi aljterheléssel, zúzottkőágyazat elterítése mellett is végrehajtottuk a feszültségméréseket. Kísérleteinket T jelű vasbetonalj alá elterített  $\nu=15-25-35\text{ cm}$



15. ábra. Feszültségeloszlási elméletek összehasonlítása a sínszál irányában (y tengely)



16. ábra. Feszültségeloszlás zúzottkőágyazat esetében

vastag Z 20/40-es közüti zúzottkőágyazattal végeztük el. A zúzottkőágyazatot vibrátorral és kézi döngölővel tömörítettük. Radióizotópos tömörségvizsgálattal mértük az ágyazat száraz térfogatsúlyát. Az ellenőrző mérésekből megállapítottuk, hogy kísérleti szakaszunkon a nyílt vonali szennyezetlen ágyazattal azonos száraz térfogatsúlyra sikerült az ágyazatot tömöríteni ( $\gamma_0 = 1,82 \text{ Mp/m}^3$ ), a feszültségméréseket tehát a nyílt vonalnak megfelelő feltételek mellett végeztük el.

A többször ismételt hat-hat, teljesen független mérés adatait feldolgozva, a feszültségnek mélységtől függő változását ágyazatvastagságonként a 16. ábrán tüntettük fel. Az ábra azt mutatja, hogy a zúzottkőágyazat esetén mért értékek a homokágyazatban mért feszültségértékek körül csoportosulnak, igen kis szórással. Az egyes ágyazatvastagságonként mért feszültségértékek a feszültség és ágyazatvastagság függőségi kapcsolatára — az ágyazat feszültségmódosító hatásának vonatkozásában — e kis szóráson belül sem utalnak. Hasonló eredményt adott a vágánytengelyirányú feszültségeloszlás vizsgálata is; ez esetben a terhelte aljtól 32,5 cm, illetve 65 cm távolságban mért értékeknél a szórást tartománya kissé nagyobb volt.

A feszültségmérés eredményéből tehát azt a következtetést kell levonnunk, hogy homok és zúzottkőágyazat esetén a két réteg feszültségmódosító hatása számottevően még nem érvényesül. A feszültségeloszlás a homogén közegben kialakuló feszültségeloszlással vehető azonosnak.

Megjegyezzük még, hogy a kétrétegű rendszer vizsgálatára, a vasúti pályától függetlenül tárcsás

próbatelheléssel külön kísérletsorozatot hajtottunk végre. Ezeknél a kísérleteknél a kérdést a rétegvastagság és rugalmassági modulusok változásában vizsgáltuk. A tárcsás próbatelheléssel végzett feszültségmérések ugyancsak a kísérleti szakaszon mért eredményt támasztották alá, rávilágítva arra, hogy a kétrétegű rendszer feszültségmódosító hatása a Pokrowszki képletéből számítottnál kisebb. Ezirányú kísérleteink részletes ismertetése e tanulmány kereteit meghaladja, így csak arra a végső megállapításunkra szorítkozunk, hogy a vasúti földművek esetében az ágyazat feszültségcsökkentő hatása nem jelentős, s így azt csak vastagsági mérete kapcsán reális figyelembe venni.

## VII. Homokágyazatú vágánymező feszültségeloszlásának vizsgálata

Az ismertetett, egyedi aljterheléssel végzett feszültségmérések eredményei megadták a lehetőséget arra, hogy a lekötött vágánymező alatt fellépő feszültségeloszlást számítás útján is meghatározhatassuk. Az alépítményre háruló feszültségeloszlás szempontjából ugyanis a vágánymező olyan egyedi aljakkal helyettesíthető, amelyeket a sínnyomáseloszlás arányában terhelünk. A sínnyomás értékének függvényében meghatározva az egyes aljak alatti feszültségeloszlást, és az így számított feszültségeket összegezve ugyanis a vágánymező alatt kialakuló feszültségeloszlást kapjuk. A feszültségeloszlás számításához tehát ismernünk kell a sínnyomást, illetve a sínnyomáseloszlást, amit kísérleti úton mértünk. A sínnyomást ez esetben azonban nem közvetlen nyomásméréssel, hanem közvetett úton, az alj alatt 25 cm mélységben mért feszültségméréssel határoztuk meg. Ezen a szinten ugyanis a szomszédos aljak terheléséből feszültséghalmozódás még mérhetően nem alakul ki, így az ágyazatban mért feszültség gyakorlatilag csak az azt létrehozó sínnyomás függvénye. A sínnyomásnak a homokágyazatban való eloszlását tehát erre az elvre felépítve mértük, hat, egymás mellett az alj alá beépített feszültségmérő dobozzal végrehajtott, egymástól független mérés révén.

Az elvégzett mérésekből a sínnyomáseloszlásra az alábbi értékeket kaptuk:

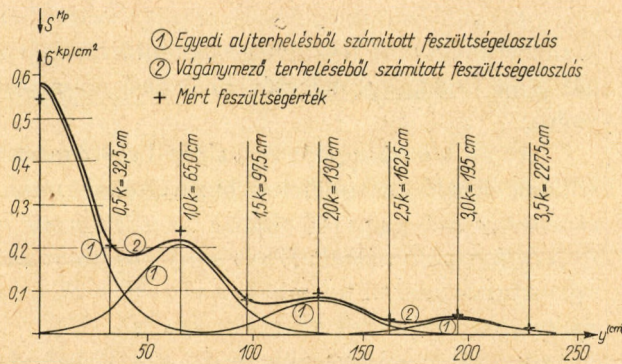
$$P_0/S = 47,0\%$$

$$P_1/S = 16,9\%$$

$$P_2/S = 6,5\%$$

$$P_3/S = 3,0\%$$

ahol  $S^{Mp}$  keréknyomás,  $P_0, P_1, P_2, P_3$  a 0, 1, 2, 3 aljakat terhelő sínnyomás. A mért sínnyomások



17. ábra. Feszültségeloszlás lekötött vágánymezőben

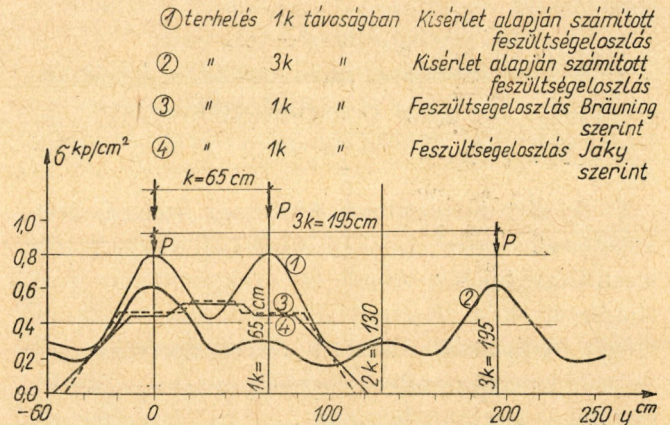
összegeként  $S=5,9 \text{ Mp}$  kerékterhelést kaptunk, szemben a kocsi önsúlyából és terheléséből számított  $S=5,95 \text{ Mp}$  keréknyomással.

A 17. ábrán az alj alatti,  $z=35 \text{ cm}$  mély szintre vonatkoztatva tüntettük fel az egyedi aljterhelésekből számítható feszültségeloszlást („1” jelű görbét). Ezek grafikus összegezésével állítottuk elő a lekötött vágánymező esetére számított feszültségeloszlási görbe („2” jelű) vonalát.

Az ismertetett számítást kísérleti méréssel is ellenőriztük, a másik sínszál alatt  $z=35 \text{ cm}$  mélyen végrehajtott feszültségmérés révén. A 17. ábrán, a számított feszültségeloszlási görbén feltüntetjük az aljak alatt, valamint — a vágánymező fél aljközze történt eltolásával — az aljközökben mért feszültségértékeket is. A számított és mért értékek közötti kis eltérés igazolja, hogy a vasúti alépítményben kialakuló feszültség a feszültség- és sínnyomáseloszlás alapján számítható.

A bemutatott — vágánymezőben végrehajtott — feszültségmérés, illetve számítás eredményeként lezűrhető, hogy egy tengely terheléséből vágánytengely irányban az alépítményre háruló feszültségeloszlás ( $z=35 \text{ cm}$  mély szinten) a sínnyomáseloszlástól függően, az aljkiosztásnak megfelelően, mintegy 3 aljközre terjed ki. Az alépítmény igénybevétele meg határozásánál tehát a sínnyomáseloszlást figyelmen kívül hagyni nem lehet. A feszültségeloszlást ennek függvényében, a szuperpozíció elve alapján kell meghatározni.

Az alépítményi koronán ébredő egyenletes feszültségeloszlás kritériumát meghatározó méretezési eljárások [3] vágánytengelyirányban a feszültségeloszlást azzal a feltétellel számítják, hogy az egymás mellett levő aljakat egyenlő keréknyomás terheli. A 18. ábrán erre a feltételre felépítve szerkesztettük meg, a mért értékek alapján, a feszültségeloszlási görbét, és — összehasonlítás kedvéért — feltüntetjük a Bräuning és Jáky elméletéből számítható feszültségeloszlást is. Az ábráról leolvas-



18. ábra. A lekötött vágánymezőben ébredő feszültségeloszlás összehasonlítása

ható, hogy az utóbbi két elméletből számított eloszlás — azonos kiindulási adatok mellett — ( $T$  alj,  $k=65 \text{ cm}$ ,  $v=35 \text{ cm}$  ágyazatvastagság) nagyobb feszültségértéket ad az aljközökben, mint a terhelés függőlegesében. Szembetűnően eltér ettől a közölt kísérletekre támaszkodó feszültségeloszlás görbéje, ami a terhelés függőlegesében az előzőekhez viszonyítva lényegesen magasabb feszültségértéket ad, viszont a tényleges állapotnak megfelelően az aljtávolság felezőjében mutatja a feszültség minimális értékét.

Rá kell mutatnunk arra a körülményre is, hogy nem reális a feszültségeloszlást, illetve az alépítmény igénybevétele abból a feltevésből számítani, hogy az egymás mellett levő aljak egyenlő mértékben terheltek. (Az alépítmény igénybevétele az egyenletes feszültségeloszlás elvét követő eljárások — Bräuning, Jáky, Sahunyánc — így számítják [3]). A minimális tengelytávolság  $k=65 \text{ cm}$ -nek megfelelő aljkiosztás esetében  $2.k$  értékénél mindenkor nagyobb, így ilyen terhelési séma a gyakorlatban nem fordulhat elő. Mozdonyterhelés esetén a legkisebb tengelytávolság  $d=1,56 \text{ m}$  (326. sor mozdony). A vágánytengelyirányú feszültségeloszlást tehát azzal a feltétellel reális számítani, hogy a terhelés — a vizsgált aljkiosztás esetén —  $3.k=1,95 \text{ m}$  távolságban levő aljakra hat. A 18. ábrán erre az esetre is megrajzoltuk a feszültségeloszlás görbéjét, amelynél a kísérletnél igénybevett terhelést, feszültségeloszlást és sínnyomáseloszlást vettük alapul. Az ábra mutatja a feszültségeloszlás egyenlőtlen voltát, ami az alépítményi koronán tapasztalható alakváltozással is összhangban van.

### Összefoglalás

Az ismertetett vizsgálat célja a feszültségeloszlás jellegének, a statikus terhelés hatására ébredő feszültségértékeknek kísérleti tanulmányozása volt. A ho-

moktalajban végzett feszültségmérések eredményeként az alábbi megállapításokat tehetjük:

1. A homoktalajban mért vertikális feszültségkomponens eloszlása a rugalmasságtanra épített feszültségeloszlási elméletből számítottal jól egyezik.

2. A zárt tartományú feszültség szétterjedést feltételező közelítő eljárások a mértnél alacsonyabb feszültségértékeket adnak, így ezeknek a számítási eljárásoknak a használata a biztonság rovására megy. Különösen alacsony feszültségértéket ad — az egyszerű számítási lehetőség miatt — a MÁV-nál ma is gyakran használt „45°-os” feszültségeloszlás. Ez a számítási mód ebben a vonatkozásban tehát durva közelítésként sem fogadható el. Az alj alatt 135 cm mélyen a talpfeszültségnek még kb. 10%-át mértük. Mérési eredményünk tehát nem igazolja Jáky „határmélység” fogalmát tartalmazó számítási eljárását, habár a felszíni rétegekben, a terhelés függőlegesében a mért értékeket viszonylag jól közelíti.

3. A kísérleti eredmények rámutattak az alépitményi korona rendkívül egyenlőtlenül terhelt voltára. Az egyedi alj terhelése mellett végzett vizsgálatra vonatkozó eredményeink szerint a feszültségeloszlás legnagyobbbrészt az alj terhelő felülete alá koncentrálódik, és egy nagyságrendnél is kisebb feszültség ébred a vágánytengelyben vagy a szomszédos alj alatt, a talpfeszültség értékéhez viszonyítva.

4. A lekötött vágánymező alatt a feszültségeloszlás — a reálisan számbavehető ágyazatvastagsági méretek tartományában — az egyenletes eloszlást nem közelíti meg. Az egyenletes feszültségeloszlás kritériumából kiinduló eljárások tehát a valóságtól eltérő feltételre épültek.

5. Az alépitmény igénybevételének meghatározása nem függetleníthető a felépitményi rendszertől. Lekötött vágánymezőben ugyanis az alépitmény igénybevétele függ egyrészt az egyedi alj alatt kialakuló feszültségeloszlástól, másrészt a sínnyomáseloszlástól.

6. A zúzottkőágyazat feszültségmódosító hatása nem jelentős. A feszültség értéke a homogén közeg-

ben kialakuló feszültségeloszlás alapján számítható. A zúzottkőágyazat feszültségcsökkentő hatását tehát csak vastagsági méretével célszerű számításba venni.

7. Az alj hossz tengelye és a sínszál alatt mért feszültségeloszlás szemléletes bizonyítékát adja a vízszákképződés alapvető okának, az alépitményi korona túligénybevételének. E két irányban, mint azt a tapasztalati adatok igazolják, a vízszák alakja a feszültségeloszlási görbék alakjához hasonló.

Végezetül megjegyezzük, hogy a kísérleti úton vizsgált és Fröhlich elméletével alátámasztható feszültségeloszlás az alépitmény statikus igénybevételének számításához ad elvi alapot. Közölt eredményeinkre felépítve az alépitmény statikus igénybevétele, az azt befolyásoló tényezők függvényében, zárt formulában határozható meg. Eddigi vizsgálataink tehát elegendő támpontot nyújtanak arra, hogy olyan számítási módszert dolgozzunk ki, amely az egyes változók függvényében lehetővé teszi az alépitmény statikus igénybevételének számítását. Ez irányú kutatásunk eredményeit egy további közleményben fogjuk ismertetni.

#### FORRÁSMŰVEK

- [1] Kézdi Árpád: Talajmechanika I. Bp. 1960. Tankönyvkiadó.
- [2] Széchy Károly: Alapozás I. Bp. 1957. Műszaki Könyvkiadó.
- [3] Vajda Pál: Az ágyazatvastagság méretezésének és az alépitmény igénybevételének meghatározási módszerei, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 8. sz.
- [4] Vajda Pál: Az alépitmény igénybevételének vizsgálata, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet összefoglaló jelentése, Bp. 1963.
- [5] Vajda Pál: Az alépitményre ható terhelés okozta feszültség eloszlásának vizsgálata. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1963. (szerk.: Czére Béla) c. gyűjteményes kötetben, Bp. 1963. Közlekedési Dokumentációs Vállalat.
- [6] Zelenka László: Nem villamos mennyiségek villamos mérőműszerei. Bp. é. n. Műszaki Könyvkiadó.
- [7] W. Hay: Railroad Engineering, London, 1953.
- [8] G. Plantema: A Soil Pressure Cell and Calibration Equipment. Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Zürich, 1953.
- [9] G. Plantema: Soil Pressure Measurements During Loading Test on a Runway. Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Zürich, 1953.

## Jobb oldali vagy bal oldali elsőbbség?

Dr. BEKE IMRE

A Brüsszelben megjelenő „*Aile et Roue*” (Szárny és út) című közlekedési szaklap 1966. évi 68. számában terjedelmes cikk számol be a „*Comité international pour la priorité à gauche*” (A Bal oldali Elsőbbség Nemzetközi Bizottsága, röviden: CIPaG) múlt évi munkájáról.

Közli az olvasókkal, hogy 1965 áprilisának végén a Gand-i egyetemen tartották meg a *XI. Belga Útügyi Kongresszust*, amelynek mintegy 700 résztvevője a többi között az alábbi határozatot hozta: „*A kongresszus kívánatosnak tartja, hogy tudományos bizottság tanulmányozza elméletileg és gyakorlatilag a bal oldali elsőbbség kérdéseit.*” A közlemény megjegyzi: ez volt az első eset, hogy a bal oldali elsőbbség kérdését világviszonylatban tárgyalták, megvédték és tanulmányozásra méltónak találták.

Tudomást szerezhettünk arról is, hogy május 31 és június 4 között az UNESCO székházában, Párizsban tartotta meg a *közlekedési rendőrség* is nemzetközi kongresszusát, amelyen 45 ország képviseltette magát. A CIPaG-ot *André Georges Claude* és *Druart* rendőrezredes képviselték.

A CIPaG képviselői bemutatták a Párizs és elővárosának forgalmáról készült filmet. Képekkel és hozzáfűzött magyarázatokkal bizonyították, hogy a bal oldali elsőbbség ellenfelei által tagadott „*híres ösztön*” — amely a kereszteződéshez érkezésnél a gépjárművezetőt először balra pillantásra készíti — valóban létezik.

A kongresszus a következő szövegű *határozatot* hozta:

— „Tekintettel arra, hogy a bal oldali elsőbbség előnyére vonatkozó műszaki érvek és egyéb tárgyi-  
lagos megállapítások a résztvevők érdeklődését felkeltették,

— tekintettel továbbá arra, hogy semmilyen eszközt, amely alkalmas a forgalom könnyítésére és a balesetek számának csökkentésére, nem szabad alapos vizsgálat nélkül visszautasítani, a kongresszus kéri: kezdjék meg ennek a hasznos és érdekes kérdésnek mielőbbi tanulmányozását”.

A kampány ezzel azonban még korántsem fejeződött be. Július hónapban *Dublinban* nemzetközi *optikai kongresszust* tartottak, ahol a bal oldali elsőbbség egyik lelkes híve ismertette a kérdést.

A kontinens sem tétlenkedett. Hollandiában, *Utrechtben*, mint a CIPaG szekciója megalakult a „*Comité Links Voorrang*”.

A CIPaG kiadvány legfrissebb, 1966. évi márciusi száma — amely négy nyelven: angolul, franciául, németül és hollandul adja közzé a közleményeket — arról tájékoztat, hogy január 26-án a brüsszeli Westbury szállóban mintegy 500 főnyi újságírókból, biztosítási szakemberekből, szállítványozókból, taxisokból, minisztériumi és tanácsi tisztviselőkből álló hallgatóság előtt tartott előadást *P. P. Decamps* szenátor. A többi között el-

mondotta, hogy a belga utakon 2500-an hálnak meg, és kb. 100 000-en sérülnek meg baleset következtében. Ez a szám lényegesen csökkenthető a bal oldali elsőbbség bevezetésével. Az összegyűltek előtt bemutatták a párizsi forgalomról készült, már említett filmet.

Miről is van tulajdonképpen szó? A jobb oldali elsőbbség — közkeletű szóhasználat szerint: a *jobbkez-szabály* — elavult lenne? Van ennél jobb megoldás? Kik vitáznak és mivel érvelnek? Vizsgáljuk meg e kérdést, mégpedig több oldalról.

Néhány nyugati államban már hosszabb ideje *élénk vita* tárgya, hogy a jobb oldali elsőbbség (priorité à droite), vagy a bal oldali elsőbbség (priorité à gauche) biztosítja-e inkább a balesetmentes közlekedést. A kialakult vita nemcsak élénk, hanem egyes vonatkozásokban szenvedélyes is, és mind többen vesznek részt benne. Mi is a lényege ennek a vitának?

Mielőtt a részletekre térnénk, emlékeztetünk arra, hogy mi a célja az *áthaladási elsőbbség* szabályozásának: az, hogy az útkereszteződésekben a különböző irányból érkező járművek váltakozó átkezelés biztonságossá tegye. A szabályozás abban az esetben jó, ha a tökéletes biztonság mellett a forgalmat túrheterenül nem lassítja.

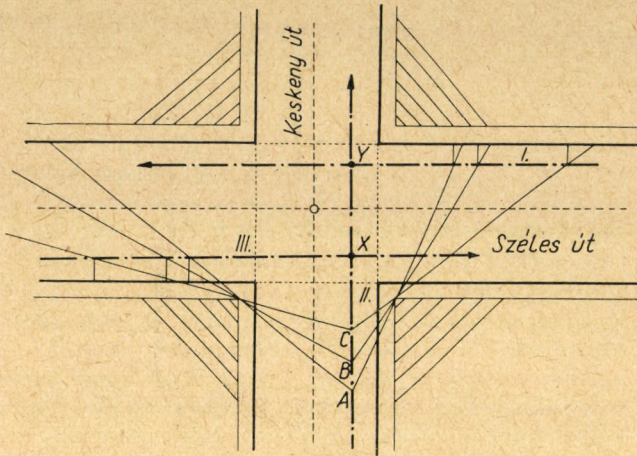
Ezek után vegyük vizsgálat alá a *Genfi Közúti Közlekedési Egyezmény 2. Függelékét*, amely az áthaladási elsőbbséget szabályozza. Ennek hivatalos magyar fordítása (az 1962. évi 28. sz. törvényerejű rendelet) a következő:

„Amikor két jármű egyszerre ér olyan közutak kereszteződéséhez, amelyek közül az egyik nem élvez a másikkal szemben elsőbbséget, a bal felől érkező jármű *köteles* a másiknak az áthaladást átengedni. A villamosok és közúti vasutak elsőbbsége azonban fennáll.”

A fordítást illetően bizonyos kétségünk támadhat az „*ér*” (érkezik) szó helyes használatát illetően; a francia „*approche*” kifejezés ugyanis inkább „*közeledik*”-et jelent. Ez alkalommal azonban ez nem lényeges, mert nem a magyar szöveg alapján vitatkoznak. Meg kell jegyezni, hogy ezt a szabályt a már említett *Egyezmény* csak *Függelékként* hozza és lehetőséget biztosít arra, hogy a szerződő felek fenntartással éljenek. Ez utóbbi esetben pl. bal oldali elsőbbség a szabály abban az országban, amely fenntartással élt.

Ahhoz, hogy a „*jobbkez-szabály*” lényegét megértsük, készítsünk egy *keresztezési négyszöget* (I. ábra).

Az ábrán a *szaggatott vonal* az úttest képzeletbeli felezővonalát, a *pontozott vonal* pedig a jármű feltételezett nyomvonalát. A különböző nyílású V alakú vonalak a járművezető látóterét jelzik. A *pontsor* a keresztezési négyszög határvonalát. Ha az I. és a II. útpályán egyidejűleg — akár különböző sebességgel — egy-egy jármű közlekedik, még ha



1. ábra

különböző időben érkeznek is a keresztezési négyszög határvonalához, a II. útpályán haladó jármű köteles az elsőbbséget a másik járműnek átengedni. A II. útpályán közlekedő jármű vezetője a széles útra jobbra és balra belát. A széles út felületére a belátás bal felé nagyobb, mint jobb felé, viszont az I. útpályán közlekedő járművet korábban észlelheti, mint a III. útpályán közlekedőt, feltéve, hogy hozzávetőleg azonos sebességgel közlekednek. A II. útpályán közlekedő jármű előbb érkezik a III. útpályához, mint az I. útpályához, és ha a jármű vezetője az A ponthoz ér, az Y metszési ponttól majd kétszer olyan távolságra van, mint az X metszési ponttól. Ugyanabban a pillanatban az I. útpályán közlekedő jármű feleannyi távolságra van a Y ponttól, mint a II. útpályán haladó jármű.

A *jobbkez-szabály* támogatói erre alapítják igazukat. De mivel érvelnek a *balkéz-szabály* hívei?

Legelőször is azzal, hogy a *jobbkez-szabály* alól sok a *kivétel*. A villamosok és a közúti vasutak, továbbá a megkülönböztetett járművek már az *Egyezmény* alapján is kivételt élveznek. A védett útvonalon nemcsak a jobbról, hanem a balról érkező jármű is elsőbbséggel rendelkezik. Balra *jobb a kiltás* — különösen ha egy keskeny utcából széles utcához érünk.

Minden vezető a keresztezéshez érve *először balra* tekint, mert a balról érkező jármű nyomvonala (III. útpálya) előbb metszi a keresztező utcából érkező jármű nyomvonalát (II. útpálya) és könnyebb annak zavartalan áthaladását biztosítani, különösen, ha nagy sebességgel érkezik — és a széles úton rendszerint gyorsan hajtanak. Ez az először balra tekintés ösztönösen óvatos, mert a vezető mindig először magára gondol.

*Forgalomtorlódást* is okoz, mert ha a bal felől érkező jármű előbb is érkezik a keresztezési négyszög határvonalához, meg kell állni, hogy a jobbról „kényelmesen” érkező részére az áthaladási elsőbbséget biztosítsa. Ha pedig — széles útról lévén szó — a II. útpályán haladva megközelíti a felező vonalat, illetőleg a keresztezési négyszög központját, elzárja a III. útpályát és így okoz torlódást.

Vizsgáljuk meg egyenként a felhozott érveket.

Nem vitatható, hogy a *jobb oldali elsőbbség még az ún. egyenrangú útkereszteződésekben sem érvényesül maradéktalanul*, mert a villamosok elsőbbsége abban az esetben is fennáll, ha balról érkeznek. Azonos előnyt biztosít a szabályozás a megkülönböztetett járműveknek.

A főútvonalak és egyéb „védett” útvonalak helyzete — értve ezen az elsőbbséget — annyiból mégis egyszerűsödne, hogy mind főútvonalhoz, mind pedig egyenrangú útvonalhoz érkeve, a balról érkező jármű részére kellene az áthaladást biztosítani.

A villamosok és a megkülönböztetett járművek előnye azonban továbbra is megmaradna.

A *forgalomtorlódásra* hivatkozás kissé erőltetett. Az úttest közepéig benyomulni és ott ácsorogni mindaddig, amíg jobboldal felől a forgalom el nem apad, gyakorlatilag csak széles útvonalon lehetséges. A széles utat — kapacitásának, forgalomvonzási és forgalom-lebonyolítási adottságai miatt — rendszerint főútvonallá nyilvánítják, ezáltal a benyomulás — minthogy a mindkétirányú elsőbbség-adás vált kötelezővé — tilalomba ütközik.

Baleseti statisztikával bizonyított tény, hogy a *gépjármű vezetője ösztönösen önmagát védi*. A vezető melletti ülésben utazók 74%-os baleseti aránya — szemben a gépjárművezető 14%-ával — e tekintetben nem hagy kétséget. Először tehát a magához közelebb eső irányba — vagyis balra — figyel.

Mindaz, amit most a jobb, illetőleg bal oldali elsőbbség mellett vagy ellene felsorakoztattunk, *csak ma*, és csak a fejlődő közúti forgalmú országokban lehet érv. A fejlett közúti forgalmú országokban máris más a helyzet és a fejlődés ott sem áll meg, hanem csak ütemében lassúbb, mint a fejlődő közúti forgalmú országokban.

A *közúti villamos* az első ütemben *kiszorul* a belső városrészekből. Feladatát átveszi a földalatti vasút és az autóbusz. A közúti villamos „elsőbbségének” kérdése tehát időbelileg behatárolható és annak végleges föld alá szorulása nem kétséges.

Az *utak alá- és fölérendelése csak átmeneti megoldás*. Az útvonal magasabbrendűségét a forgalom sűrűsége és az út kapacitása dönti el. Vannak azonban máris olyan világvárosok, ahol majdnem *egyformán telítettek az utcák* és a szélesebb útnak csak annyival nagyobb a forgalma, amennyivel nagyobb az átbocsátóképessége. A főútvonalak sorsa megpecsételődött. *Párizsban, Londonban* itt-ott még akad egy néhány — de az egyenrangú utak kereszteződése a tipikus. Csak a jobb oldali elsőbbség érvényesül, de az aztán könyörtelenül — már amennyiben az egyáltalában lehetséges.

A forgalom ugyanis mindinkább *homogénné* válik; nem a gépjárműfajtákban, hanem a *sebességben*. Az előzés — sávváltoztatás a városok belterületén — majdnem lehetetlen, az áthaladás és a bekanyarodás egyik utcából a másikba is csak olyan útkereszteződésben lesz végrehajtó, ahol fényjelző készülékkel irányítják a forgalmat. A fejlődésnek ezen a fokon az útkereszteződések egyenrangúakká

válnak, gyakorlatilag a jobb oldali elsőbbség lesz az általános szabály és csak kivétel az aránylag kis-számú, fényjelzős forgalomirányítású kereszteződés. Ha pedig már nincs kivétel — illetőleg ha már csak egy és olyan kivétel van, ami kivétel marad a bal oldali elsőbbségű közlekedésben is — *elkövetkezett az ideje az általános bal oldali elsőbbség bevezetésének*, amelynek célszerűségével aligha lehet majd vitába szállni.

A városon kívüli forgalom ugyanis mindinkább az autópályákra terelődik. Ezek az utak — egyelőre — többféle megoldásúak: egypályás, kétirányú forgalommal; kétpályás, kétirányú forgalommal; emellett mindegyik útpálya általában több forgalmi sávval. Van azonban egy közös jellemzőjük, és pedig az, hogy az autópályára mindig csak jobb oldalról lehet ráhajtani, ami a gyakorlatban bal oldali elsőbbséget jelent. Mind több lesz az osz-

tott pályás úttest a városi forgalomban is. Ezek mindegyikén szintén már kialakult a bal oldali elsőbbség. Igaz, hogy egyelőre csak táblával, mert most a jobb oldali elsőbbség a szabály. Az ilyen utakon azonban megszokottá válik a most intézményesen táblával biztosított bal oldali elsőbbség és nehéz lesz a városban minduntalan átváltani a másik irányú elsőbbségre.

Elérkezünk tehát minden bizonnyal közúti közlekedésünk fejlettségének arra a fokára, hogy *vállalni kell azt a kockázatot, amit a bal oldali elsőbbség általános bevezetése vagy a részleges jobb oldali elsőbbség fenntartása jelent*, mert az előbbi átmenetileg növeli ugyan a baleseti veszély-helyzetek számát, de ha megszokottá válik, alkalmasabb lehet, mint a jobboldali elsőbbség a kisebb balesetveszélyű forgalom kialakítására.

## Egyesületi hírek

1966. első félévében a területi szervezeteknél és helyi csoportjaiknál tartott előadások és egyéb rendezvények

### DEBRECEN:

Jan. 12. A vasúti szállítás forgalmi folyamatai tervezésének kibernetizálása (Debrecen). Előadó: Bihari Mihály, Debrecen állomás.

Jan. 19. A vasúti forgalmi folyamatok végrehajtásának kibernetizálása (Debrecen). Előadó: Milotta Oszkár, Debrecen állomás.

Jan. 26. A kibernetika néhány vasúti alkalmazása (Debrecen). Előadó: Erdélyi László, Debreceni MÁV Ig.

Febr. 2. A közlekedési operációkutatás legújabb eredményei (Debrecen). Előadó: Beke István, Debreceni MÁV Ig.

Márc. 6—9. Pécsi tapasztalatcsere. (A Híradástechnikai Szakcsoport rendezvénye.)

Márc. 18. Francia közlekedési filmek vetítése (Debrecen).

Ápr. 19. A vasúti közlekedés fejlesztése a III. ötéves tervben (Debrecen). Előadó: Timár István, Országos Tervhivatal, Bp.

Máj. 17. és 19. A vasúti szakágazati végrehajtási utasítás 1. sz. mellékletben foglalt módosítás értelmezése (Debrecen). Előadó: Nagy Imre, Debreceni MÁV Ig.

Jún. 23. A vállalatok irányítása az új gazdasági mechanizmusban (Debrecen). Előadó: Dr. Szikszai Béla, Közgazdaságtud. Egyetem, Bp.

### MISKOLC:

Jan. 28. Nemzetközi vasúti fuvarozási vámkódex (Sátoraljaújhely). Előadó: Bernáth György, Vámhivatal, Sátoraljaújhely.

Jan. 28. A vasúti balesetek és a fiziológia (Vámosgyörk). Előadó: Csabai Rudolf, Miskolci MÁV Ig.

Febr. 17. Postahivatalok gépesítése (Gyöngyös). Előadó: Zádor Gyula, Miskolci Postaig.

Febr. 18. Gépjárművek és gépjárműalkatrészek hegesztéses javítása (Eger). Előadó: Oláh Imre, Felsőfokú Gépjárműközl. Technikum, Bp.

Febr. 21. A hézag nélküli felépítmény kialakításának különleges esetei (Sátoraljaújhely). Előadó: Gergely László, Sátoraljaújhelyi MÁV Pályafennt. Főn.

Febr. 21. Tanulmányi kirándulás a budapesti földalatti vasútépítkezés megtekintésére. (A Kazincbarcikai Csoport rendezvénye.)

Febr. 22. Vámhatósági teendők a nemzetközi utas- és áruforgalomban (Bánréve). Előadó: Szalóczi Lajos, Vámhivatal, Bánréve.

Febr. 22. Idegen vállalatok által végzett vágányfelújítások tapasztalatai (Miskolc). Előadó: Kató László, Diósgyőr, Lenin Kohászati Művek.

Febr. 22—23. Tanulmányi kirándulás Debrecenbe, a vasútállomás megtekintésére.

Febr. 23. A vasúti közlekedés fejlődése a III. ötéves tervben (Miskolc). Előadó: Timár István, Országos Tervhivatal, Bp.

Febr. 25. Postahivatalok gépesítése (Eger). Előadó: Zádor Gyula, Miskolci Postaig.

Febr. 25. Korszerű betonutak építése (Eger). Előadó: Balogh Zoltán, Közúti Üzemi Váll. (Eger).

Márc. 17. Szállítástervezési módszerek a tehergépjármű közlekedésben (Eger). Előadó: Grósz György, ATUKI, Bp.

Márc. 21. Korszerű üzem- és munkaszervezési módszerek a MÁV járműjavításban (Miskolc). Előadó: Gedeon Béla, MÁV Járműjavító Ü. V. Miskolc.

Márc. 22. TGX hálózat felépítése (Eger). Előadó: Béres Sándor, Eger, Posta.

Márc. 29. Exportküldemények gyorsabb továbbításának lehetőségei (Miskolc). Előadó: Kossár Benő, Diósgyőr, Lenin Kohászati Művek.

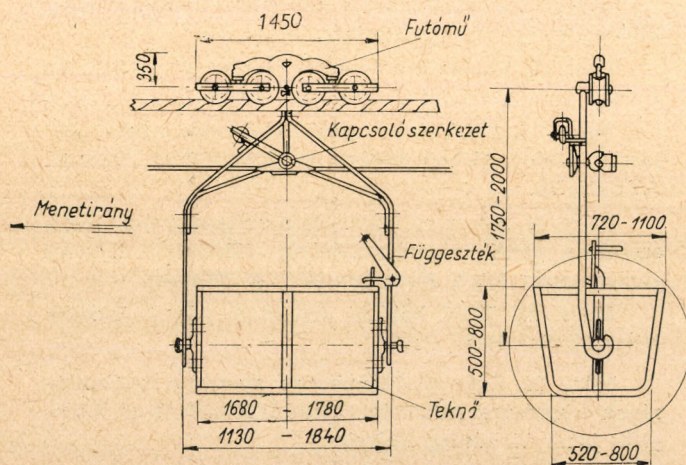
(Folytatás a 427. oldalon)

## A teherszállító kötélpályakocsik rendszere Magyarországon

SIDLÓVICS JÓZSEF

Hazánkban azok a *kétköteles* rendszerű teherszállító kötélpályák terjedtek el, melyeknél kifeszített álló tartóköteleken — mint pályán — közlekednek a kötélpályakocsik. A körforgalmú pályákon két tartókötél van, az egyik a hasznos terhelést szállító, másik az üres kocsi számára. A tartókötelek vastag elemi huzalokból ( $\varnothing$  3—5 mm) egyszer font kötelek. A kocsi vontatását körbenfutó pászmás szerkezetű végtelenített vonókötél végzi, amelyre a kocsi az előírt kapcsolási távolságnak megfelelően, *oldható módon* kapcsolódnak. A pályák és egyben a kocsi rendszerét is a vonókötélre való rákapcsolás módja, a *kapcsolószerkezet* elhelyezése és kialakítása jellemzi. A kétköteles kötélpálya rendszeren belül világszerte *számos kocsi típus* alakult ki, közülük néhány hazánkban is meghonosodott; terveztünk azonban egy *hazai kocsi rendszert* is, amely az utóbbi időben kezd elterjedni.

A kötélpályák építése Magyarországon az évszázad elején kezdődött. Ezeknek gépi és szerkezeti részeit a német *Pohlig* cég szállította. Az 1900-as évek elején az országban is megindult a kötélpálya gyártás. *Lauffer József* mérnök az akkori *Roessemann* gyárban kezdte meg a hazai gyártást, majd később saját üzemében folytatta. A németországi import, amelybe a *Bleichert* cég is bekapcsolódott, még hosszú ideig fennmaradt, mivel a hazai gyártás akkor még nem volt versenyképes a világhírű külföldi vállalatokkal. Az 1930-as években azonban Magyarországon már három vállalat, a *Roessemann*, a *Ganz* és a *Bámer* épített kötélpályákat, illetve gyártott tartozékokat. Ez a hazai szükségletet teljes mértékben kielégítette, sőt keleti és déli szomszédainknak is kezdtünk kötélpályákat exportálni.



1. ábra. Kötélpályakocsi csavarorsós kapcsolókészülékkel

A *Pohlig* cég mellett a *Bleichert* cég is szállított hazánkba kötélpályát. Mivel a *Pohlig* cégnek az importban való részesedése lényegesen nagyobb volt, a hazai gyárak is a jobban elterjedt *Pohlig típusú csavarorsós kocsi* gyártására rendezkedtek be: ezért a hazai kötélpályák kb. 70—75%-a ma is csavarorsós rendszerű (1. ábra).

### A CSAVARORSÓS KAPCSOLÓ

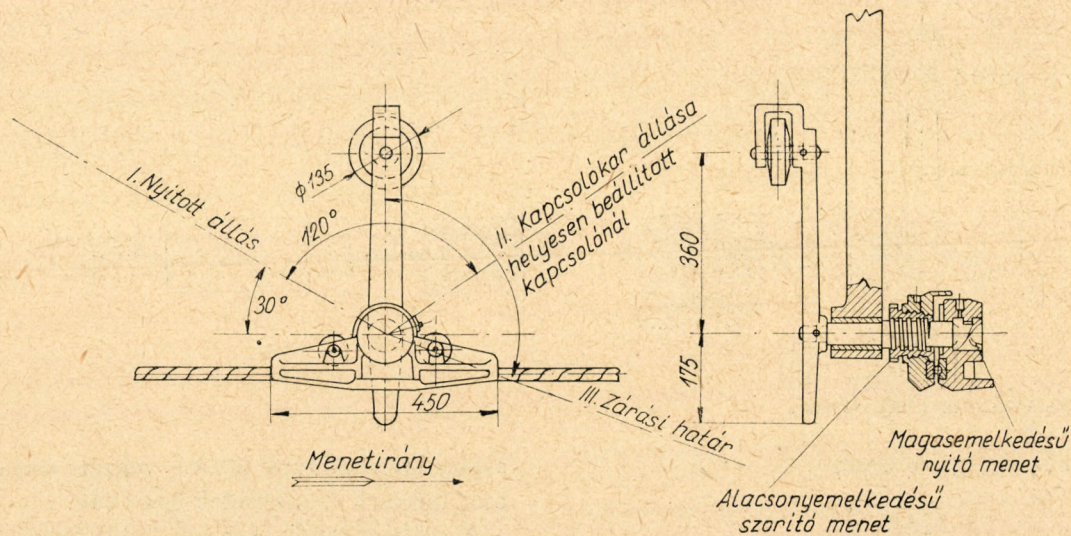
A *Pohlig* rendszerű kényszerkapcsolású csavarorsós készülék két acélöntésű *szorítópofából*, egy jobb- és balmenettel ellátott *csavarorsóból* és a működtető *karszerkezetből* áll. Az egyik szorítópofa menete magasemelkedésű (emelkedése kb. 170 mm), a másik pofa menete alacsonyemelkedésű (emelkedése 16 mm). A két csavarment emelkedési iránya ellentétes; ezekhez illeszkednek az orsóra vágott menetek is. Az elfordítás irányának megfelelően, a csavarorsó elfordításával a két szorítópofát egymáshoz közelíteni, illetve egymástól távolítani tudjuk. Az elfordítást a csavarorsó végére felékelt, *görgős zárósüllyal felszerelt kar* végzi. A kar a be- és kikapcsoló szerkezetek kulisszaszerűen kiképzett vezetőkeiben önműködően fordul el (2. ábra).

A csavarorsós kapcsolókészülék *előnye*, hogy lehetővé teszi *egyszerű állomásépület* kialakítását. A be- és kikapcsoláshoz ugyanis 4 m hossz elegendő (ha nem szükséges íves be- és kifutás). Mivel a bekapcsoláshoz elegendő 120—150 mm lejtésnek a függősinbe való beépítése, az állomás padozata vízszintes lehet. Ez különösen az emeletes állomások építészeti megoldásánál jelent előnyt, de az állomások kiszolgáló személyzetének munkáját is megkönnyíti.

A csavarorsós készülék további előnye, hogy a *szorítóerő* a pálya emelkedési szögétől független. A vonókötélet a csavarorsó elfordulása következtében az alacsony emelkedésű meneten előálló kényszerhatás szorítja meg. Ez a kocsi helyzetétől, illetve a pálya emelkedési szögétől független.

Előnyei közé tartozik még, hogy a vonókötél megszorítását végző alacsonyemelkedésű menet *önzáró*, így a kocsira ható külső erőhatások következtében a kapcsolókészülék szorítóereje nem csökken. (Ez azonban sokszor hátrányos is, amiről a továbbiakban még lesz szó.)

A csavarorsós kapcsolókészülékkel felszerelt kocsinak nagyon lényeges előnye, hogy a futómű, a



2. ábra. Csavarorsós kapcsolókészülék

függeszték és a kapcsolókészülék kialakítása következtében a *keréknyomások* mind vízszintes, mind ferde pályán egymással egyenlők.

E kapcsolótípus lényegesebb *hátrányos tulajdonságai* a következők:

A vonókötéltre való rákapcsolódás és az arról való lekapcsolódás *erős dinamikus hatások* között megy végbe, a zárókar mind bekapcsoláskor, mind pedig kikapcsoláskor egy álló szerkezetnek ütközik és ez nagy mértékben igénybeveszi a vonókötelet, a kocsikat és a szerkezeti részeket. Az itt keletkező rendkívül nagy *zaj és csattogás* egyenesen ijesztően hat a kötélpálya szerkezeteket kevésbé ismerő emberekre.

További hátrányos tulajdonsága e kapcsolótípusnak, hogy ha *egy kocsi valamilyen oknál fogva a tartókötéltől leesik, akkor a vonókötélen függve marad*. A kapcsolókészülék által szorított kötélt végigvonzolja a kocsit a pályán és ez az állványokba, hidakba, valamint egyéb műtárgyakba beakad, meg rongálja ezeket, esetleg a vonókötelet is elszakítja.

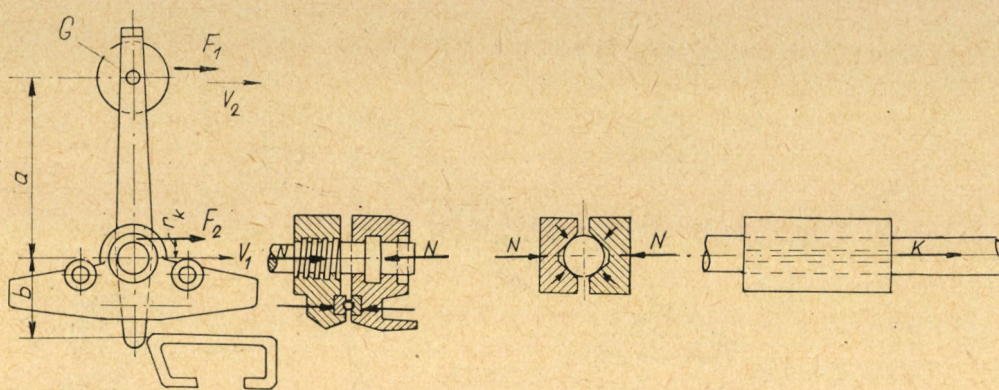
A vonszolt kocsik által okozott károsodás következtében a kötélpályáknál néha látható, hogy oszlopkról, esetleg egész sor oszlopról a vonókötelegörgőt tartó konzol leszakadt. Ezért a konzolt már úgy is méretezzük, hogy a vonszolt kocsi leszakíthassa azt. Az ideális állapot az lenne, ha a kötélpályák üzemében, illetve azok megfelelő karbantartása mellett a kocsileesés kiküszöbölhetővé válna. Tudjuk azonban, hogy egy-egy kötélpálya koncentrációban, ahol több ezer kocsit is üzemeltetnek, a leg gondosabb karbantartás ellenére is akadhatnak hibás kocsik, amely ilyen üzemzavarokat okozhat.

A csavarorsós kapcsoló hátrányos tulajdonságai közé tartozik az is, hogy a *vonókötéltátmérő változá-*

sára nagyon érzékeny. Ez megnehezíti a használat, de egyébként még jó állapotban levő vonókötéltelbe egy-egy új kötélrész betoldását.

Meg kell említenünk azt is, hogy a *kapcsolókészülék szorítóerejét* nem tudjuk pontosan számítani, ez adott esetekben a tervező mérnöknek sok gondot okozhat. A szorítóerő számításánál jelentkező nehézség ismertetése végett vissza kell térnünk a kapcsoló működésének leírásához. Az állomásban a kocsi függősínen gördül a bekapcsolás felé. A kapcsolókészülék nyitva van; a kapcsolókar a függeszték-szárra szerelt pihenő szögvason fekszik fel, a függőleges állástól kb.  $60^\circ$ -kal a menetirányhoz képest hátrahajolva. A kocsi a függősínen gördülve olyan helyzetbe jut, hogy a nyitott kapcsolókészülék a kifeszített mozgó vonókötélt felett halad: ez után a nyitott kapcsolót a függősínpálya lejtése segítségével ráültetjük a vonókötéltre. A kapcsolókészülék még nyitott állapotban együtt halad a vonókötéltel, majd a kapcsolókar görgőjét a kapcsolószögvasra rávezetve, az a kart továbbhaladás közben csaknem függőleges helyzetbe emeli, és közben a csavarorsót kb.  $45^\circ$ – $50^\circ$ -kal elfordítja. Az elfordulás alatt a magasemelkedésű menet összezárja a két szorítópoftát; az axiális irányú mozgás végén az orsón levő menetrész befordul a magasemelkedésű szorítópofta hornyába és a további elfordulás alatt a magasemelkedésű menet, feladatát elvégezve, már peremes tengelyként viselkedik. A kapcsolókészülék ekkor már fogja, de még nem szorítja a vonókötelet.

Amint a kocsi a kapcsolószerkezetben tovább halad, a kapcsolókar alsó nyúlványa egy szerkezeti részbe ütközik. Ez az ütközés a vonókötélt  $v_1$  sebességével haladó kapcsológörgőt  $v_2$  sebességre felgyorsítva előrecsapja (3. ábra).



3. ábra. Csavarorsós kapcsolókészülék számítása

Ütközéskor a görgő sebessége:

$$v_2 = v_1 \frac{a}{b}$$

Az ütközés által nyert mozgási energia a kar további elfordulása alatt kb. 50—60°-kal fordítja el a csavarorsót és így az alacsonyemelkedésű menet megszorítja a vonókötelet. Az elfordulás végén a zárósúly sebessége a  $v_2$  értékről  $\theta$ -ra csökken és ez alatt az elfordulás alatt a kötélt megszorításával végzett munka egyenlő az ütközés következtében a zárósúlyban felhalmozott mozgási energiával:

$$E = A$$

A zárósúly mozgási energiája:

$$E = \frac{m}{2} v_2^2 = \frac{G}{2g} \left( v_1 \frac{a}{b} \right)^2$$

A kötélszorítás közben végzett munka:

$$A = f(F_1)s$$

A zárósúly lefékezésének az útját számítani tudjuk:

$$s = 2a\pi \frac{50^\circ}{360^\circ}$$

Nem ismerjük azonban az  $F_1$  erő változását a fékezési út függvényében, ezért sem az alacsonyemelkedésű meneten fellépő  $F_2$  erőt, sem pedig az  $N$  szorítóerőt nem tudjuk számítani, mivel az  $F_2$  erő változása számos külső körülménytől is függ (kocsibetolás sebessége, kapcsolókészülékek állapota stb.). Az  $F_1$  erő változásának pontosabb megismerésére voltak ugyan próbálkozások, de — tudomásunk szerint — ezek még nem vezettek eredményre.

Az  $F_1$  erő változását lineárisnak tételezzük fel annak érdekében, hogy legalább közelítő számításokat végezhessünk, bár tudjuk, hogy az erőváltozás egyáltalán nem ilyen egyszerű. A kapcsolókészülék megbízhatóságát a szokásosnak megfelelő üzemeltetési viszonyok között eddig szerzett üzemi tapasztalatok, meredek pálya esetén pedig az

üzemi körülmények között végzett terhelési próbák, mérések és kísérletek igazolják.

$F_1$  változását lineárisnak feltételezve, a szorítóerő a következőképpen számítható:

$$A = \frac{1}{2} F_1 s = \frac{1}{2} F_1 2a\pi \frac{50^\circ}{360^\circ}$$

$$\frac{G}{2g} \left( v_1 \frac{a}{b} \right)^2 = F_1 a\pi \frac{50^\circ}{360^\circ}$$

$$F_1 = \frac{G}{2g} \frac{360^\circ}{50^\circ a\pi} \left( v_1 \frac{a}{b} \right)^2$$

Az alacsonyemelkedésű meneten keletkező erő:

$$F_2 = \frac{a}{r_k} F_1,$$

ahol  $a$  az  $F_1$ ,

$r_k$  az  $F_2$  erő karja.

Az  $F_2$  erő hatására keletkezik az  $N$  szorítóerő. Ennek számításánál nemcsak az alacsonyemelkedésű meneten, de a magasemelkedésű menet peremén keletkező súrlódási veszteségeket is figyelembe kell venni:

$$N = \frac{F_2}{\operatorname{tg}(\varepsilon + \varrho) + \operatorname{tg} \varrho}$$

ahol  $\varepsilon$  = az alacsonyemelkedésű szorítómenet emelkedési szöge,

$\varrho$  = a súrlódási szög ( $\mu = \operatorname{tg} \varrho$ ).

Meg kell még jegyezni, hogy a csavarorsós kapcsoló a gyakorlatban kialakult szerkezet, de előállítására költséges, a megmunkálás pontosságára kényes, nagyon gondos karbantartást és felügyeletet igényel.

Egyik szénbányánkban megtalálható a csavarorsós Pohlig kapcsoló egy későbbi változata is. Ennél a magasemelkedésű nyitó menetet egy megfelelően kialakított kényszerpályán mozgó gölyő helyettesíti.

#### ALSÓKÖTELES ÖNSÚLYKAPCSOLÓS BLEICHERT KAPCSOLÓ

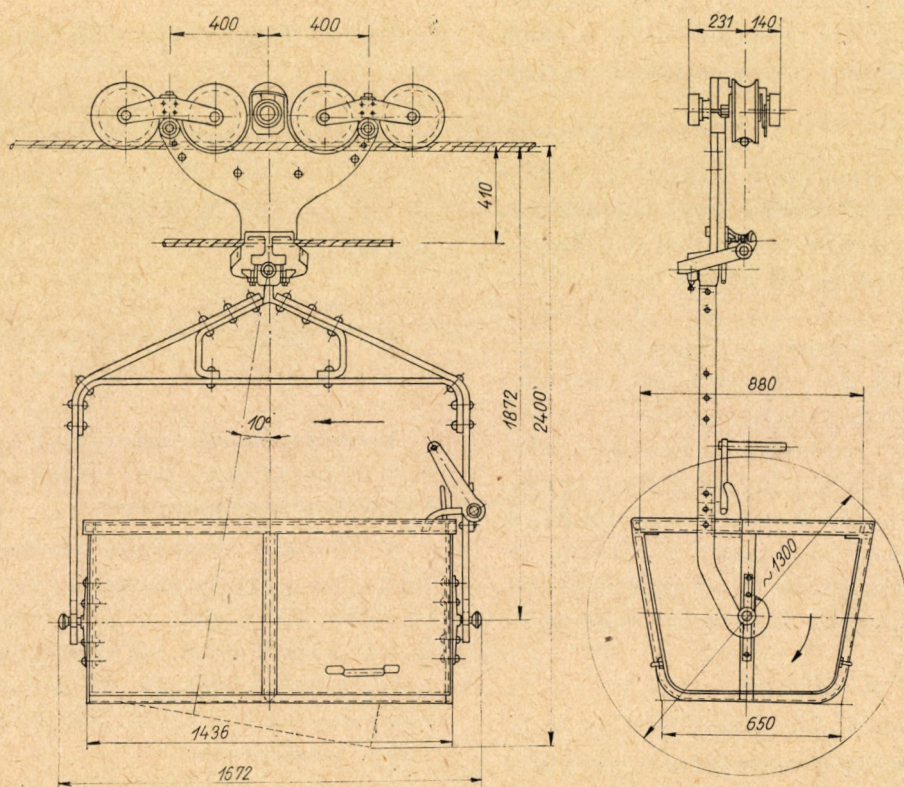
Hazánkban az önsúlykapcsolós rendszerek közül az alsóköteles Bleichert kapcsoló a legelterjedtebb. Ennél a futómű a kapcsolókészülékkel egybeépült (4.

és 5. ábra). Ábránk négykerekes kocsi mutat be, ahol az oldallemezek közé beépített futókerékpárók vízszintes és függőleges síkban is *csuklós ágyazásúak*. A *futóműkeret* kagylószerűen sajtoltt két lemezfélből hegesztve készül, és ehhez az *álló szorítópofát csavarok* kötik. A kapcsolókészülék *mozgó szorítópofája* kétkarú emelőként működik és *csuklós ágyazású* az *álló szorítópofával*. A kagylószerűen összezárt és összehegesztett futóművázban rudazat mozog, amelynek felső részén átmenő tengelyen két *kapcsológörgő*, alsó részén pedig a függeszték bekötésére szolgáló *csukló* van. A kétkarú emelőként kialakított *mozgó szorítópofa* rövidebb karja a kötélmegszorítására szolgál, a hosszabbik karja pedig,

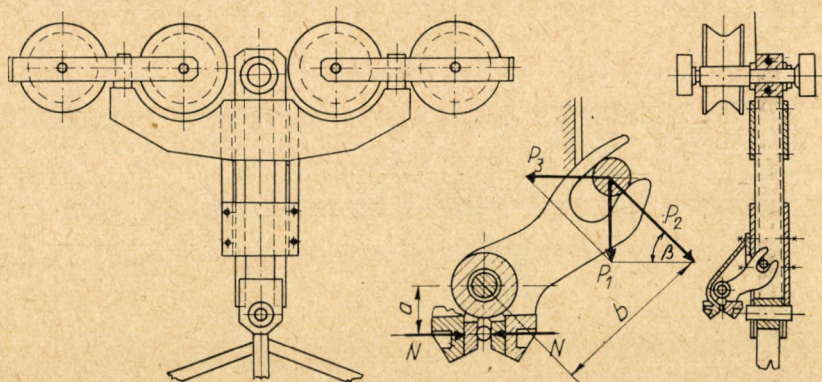
amelyre a függesztéket hordó csúszó-rudazat nyúlánya támaszkodik fel, a szerkezeti részek összességéből és rakott kocsinál a hasznos terhelésből származó *záróerőt* közvetíti.

Az önsúlykapcsolós rendszer néhány vonatkozásban *előnyösebb* az előbbieken ismertetett csavarorsós rendszerénél.

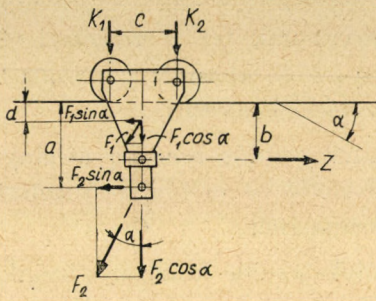
Az önsúlykapcsolós kötélpálya leginkább szembevetendő előnye, hogy a *be- és kikapcsolás dinamikus hatások nélkül*, simán és — a csavarorsós készülékhez viszonyítva — csak *minimális zajjal* megy végbe. Ez természetesen nemcsak a kívülálló szemlélő, hanem a gépészeti és szerkezeti ré-



4. ábra. Kötélpályakocsi önsúlykapcsolókészülékkel



5. ábra. Önsúlykapcsolós kocsi futóműve és kapcsolóműve



6. ábra. Keréknyomások változása ferde pályán önsúlykapcsolós kocsinál

szek, továbbá a vonókötél élettartama szempontjából is kedvező.

Ha a kocsi a tartókötélről leesik, a vonókötélről is leakad és így a vonókötél nem vonszolja magával.

Az előnyök közé sorolható, hogy a kapcsolókészülék szorítóereje egyszerűen számítható, és így a pálya adottságainak megfelelő kapcsolókészülék tervezhető.

Ennek a szerkezetnek is vannak azonban hátrányos tulajdonságai. Ezek közül elsőként említeném meg, hogy a be- és kikapcsolás nagy helyszükséglete miatt hosszú állomást kell építeni és a kezelőszintet a be- és kikapcsolás helyén lépcsőzetesen kell kialakítani.

A kapcsolókészülék szorítóereje függvénye a pálya emelkedési szögének. Ez a pálya meredekebb szakaszain a szorítóerő csökkenését okozza. A futómű váza ugyanis merev szerkezetként épül be a futókerékpárhoz és ebben a vázszerkezetben tud elmozdulni a pályára merőlegesen a zárórudazat. A rudazatra hat a teknő és a függeszték önsúlya, továbbá a hasznos terhelés, de ennek csak az elmozdulás irányú komponense érvényesül, mint záróerő (6. ábra):

$$K = F_2 \cos \alpha$$

Hátrányos hatásként jelentkezik továbbá az is, hogy a futómű váza merev szerkezetként egybeépült a futókerékpárokkal. Csavarorsós kapcsolókészülék-nél a pályán a keréknyomások a futómű himbaszer-

kezetének csuklós és szimmetrikus elrendezése miatt egyenlők egymással. Ferde pályán a keréknyomások értéke esik, de továbbra is egyenlő a kerekek közti megoszlás. Önsúlykapcsolós kocsinál ez csak vízszintes pályán álló kocsihoz igaz, a vonókötéllel vontatott kocsihoz már nem. Önsúlykapcsolós kocsinál a vonókötél kapcsolási pontja nem esik egybe a függesztéken függő terhelés kapcsolási pontjával, ezért a keréknyomások különbözőek:

$$K_1 c - d F_1 \sin \alpha + \frac{c}{2} F_1 \cos \alpha - a F_2 \sin \alpha + \frac{c}{2} F_2 \cos \alpha + Z \cdot b = 0$$

Ebből:

$$K_1 = \frac{F_1 \left( d \sin \alpha - \frac{c}{2} \cos \alpha \right) + F_2 \left( a \sin \alpha - \frac{c}{2} \cos \alpha \right) - Z \cdot b}{c}$$

$$K_2 c + d F_1 \sin \alpha + \frac{c}{2} F_1 \cos \alpha + a F_2 \sin \alpha + \frac{c}{2} F_2 \cos \alpha - Z \cdot b = 0$$

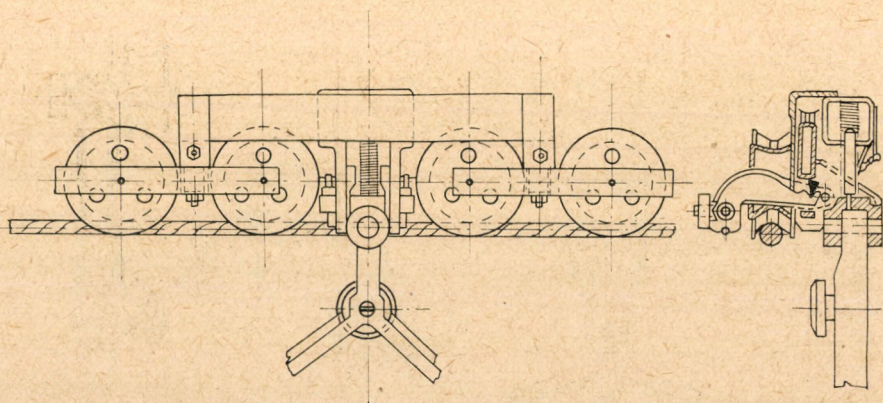
Ebből:

$$K_2 = \frac{Z b - F_1 \left( d \sin \alpha + \frac{c}{2} \cos \alpha \right) - F_2 \left( a \sin \alpha + \frac{c}{2} \cos \alpha \right)}{c}$$

A keréknyomások megnövekedése a tartókötélek élettartamára káros, határesetekben a futómű stabilitását is veszélyeztetheti.

A Bleichert alsókötéles rendszer nem önzáró. Ezért, ha a súlyhatás valamilyen okból csökken, előállhat olyan eset, hogy a szorító-készülék elereszti a vonókötélet. Ez előfordulhat döntőpályánál, amikor a kocsi kiürítése közben a tartókötél a rajta levő kocsival együtt nagymértékű függőleges irányú lengésbe jön.

Alsókötéles Bleichert rendszerű kocsikat terveztünk profilacélból hegesztett kivitelben is. Ezek



7. ábra. Bleichert típusú felsőkötéles kapcsoló futóművel

jelenleg is futnak. Egy meglévő kötélpályánk teljesítményének növelése végett és átalakításakor vált szükségessé a kis terhelésű kétkerekes kocsi helyett olyan nagyobb méretű négykerekű kocsi tervezése, amely a meglévő állomásokban és pályán zavar nélkül közlekedhet.

### FELSŐKÖTELES ÖNSÚLYKAPCSOLÓS BLEICHERT KAPCSOLÓ

Magyarországon jelenleg 8 db Bleichert felsőkötél „Zenith” kapcsolóval felszerelt pálya van üzemben, illetve részben építés alatt áll (7. ábra). A felsőkötél elrendezés számunkra meglehetősen szokatlan, új problémákat vet fel. E pályák berendezését a Német Demokratikus Köztársaság szállította, így a hazai tervezőknek ezzel a rendszerrel aránylag kevesebb dolga akadt.

A Bleichert rendszerű felsőkötél pályáknál a vonókötél a tartókötél felett, a tartókötél síkjától kb. 150 mm-re befelé helyezkedik el. A kapcsoló szorítókészüléke a futómű vázában foglal helyet, csuklós ágyazással. Az egész kapcsoló a futóműhöz képest el tud fordulni. Ez az elfordulás a kapcsolóhídban, a vonókötél megfogásánál szükséges. A kapcsolóhídban egy nyomóvezeték a nyitott kapcsolót e tengely körül elforgatva nyomja rá a vonókötélre. Az állópofába ágyazott mozgópofa itt is kétkarú emelőként működik: rövidebb karja szorítja a kötelet, hosszabb karjára pedig a csúszó rudazat nyúlványa támaszkodik; ezen keresztül az önsúly és a hasznos terhelés szolgáltatja a záróerőt.

A magam részéről az alsókötél önsúlykapcsolót jobbnak és megbízhatóbbnak tartom. Ezzel a rendszerrel szemben szeretnék rámutatni a felsőkötél rendszerek egyik jellemző és a tervezésnél figyelembeveendő tulajdonságára.

A felsőkötél rendszerénél a vonókötél a tartókötél felett helyezkedik el függőleges síkban, attól 100–150 mm-re eltolva, hogy a vonókötél-alátámasztó korongok a tartókötél-alátámasztó saruk

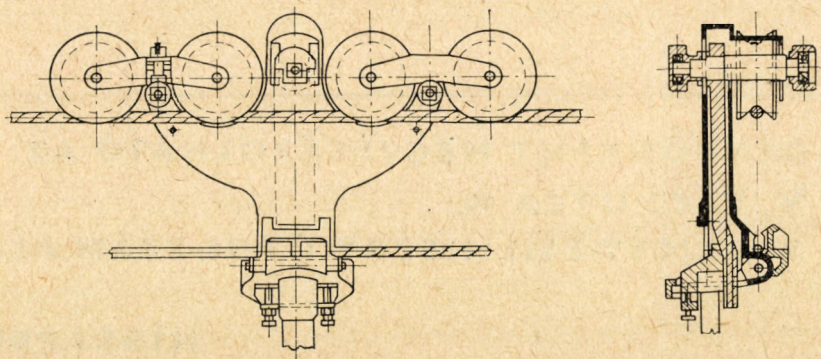
belső síkjába beépíthetők legyenek. Kúpátmeneteknél, ahol a vonókötél erő lefelé ható függőleges komponense nagy erőhatást képvisel, a vonókötél excentrikus elhelyezéséből származó nyomaték olyan nagymértékű is lehet, hogy az az üres kocsit megbillenti, sőt arra is volt példa, hogy az üres kocsit a tartókötélről ledobta.

### UVATERV TÍPUSÚ KAPCSOLÓ

A különböző rendszerű kapcsolókészülékekkel szerzett üzemi tapasztalatok felhasználásával készült egy hazai típusú kapcsolókészülék is, amelynél a tervezők az egyes típusok kedvezőtlen tulajdonságait igyekeztek kiküszöbölni (8. ábra). Az UVATERV típusú kocsi önsúlykapcsolós rendszerű és mindazon előnyökkel rendelkezik, amelyeket az önsúlykapcsolós kocsinál ismertettünk. A be- és kikapcsolás dinamikus hatások nélkül megy végbe, a szorítóerő számítható és a kapcsoló a pálya jellegének megfelelően alakítható ki; a kapcsoló nem érzékeny a vonókötél átmérőjének változására, egyszerűen legyártható alkatrészekből áll, és a tartókötélről való leesés esetén a kapcsolókészülék szorítása is megszűnik, a kocsi rombolást nem okoz. Ezeket túlmenően sikerült kiküszöbölni az önsúlykapcsolós rendszerű kocsik néhány hátrányos tulajdonságát is.

A Bleichert rendszerű önsúlykapcsolós rendszerrel szemben az állomásokban a be- és kikapcsoló szerkezet helyszükséglete kicsi, az állomás kialakítása egyszerű és ugyanúgy szintes kialakítást tesz lehetővé, mint a csavarorsós kapcsoló. További előnye a korábbi önsúlykapcsolós rendszerrel szemben, hogy menetközben kevésbé lazulhat meg a kapcsolószerkezet szorítása, mert a kapcsolókészülékben fellépő súrlódó erők ezt gátolják.

A futómű két-két acélöntésű futókereke laposacélból hajlított oldallemezek között golyóscsapágyazású. A futókerékpárok mind vízszintes, mind pedig függőleges síkban csuklósan illeszkednek a vázhoz. A futóműváz álló keretszerkezet, amely-



8. ábra. UVATERV típusú önsúlykapcsoló és futóműve

hez a kapcsolókészülék álló szorítópfája is merev szerkezetként kapcsolódik. Az álló keretszerkezetben *vázszerkezet* mozoghat, amelynek felső részén a *kapcsológörgő pár*, alsó részén pedig a függeszték felfogására szolgáló *csuklóréssz* foglal helyet. A *függeszték* a kötélfogásához szükséges záróerőt ennek a mozgó szerkezetnek adja át, és ez egy görgő közvetítésével adja tovább a mozgó szorítópfára hosszabbik szárának. A mozgó szorítópfára csuklósan illeszkedik az álló szorítópfába. A mozgó keret görgője a terhelést egy különlegesen kialakított pályán adja át a mozgó szorítópfának. A záróerőt a súlyerő elmozdulás irányú komponensének a görgő pályájára merőleges komponense adja át, az elmozdulás irányára merőleges komponens pedig a mozgó keretet az állókerethez hozzászorítja. Az itt fellépő súrlódás gátolja a kapcsolókészülék kinyílását a súlyerő csökkenése esetén is.

Minthogy a hazai pályák kb. 75%-a csavarorsós *Pohlig* rendszerű, a kocsit előre úgy alakítottuk ki, hogy a csavarorsós pályák egyszerűen átszerelhetők legyenek ilyen önsúlykapcsolós kocsik fogadására. A be- és kikapcsolás acélszerkezete megmaradhat, csupán a csavarorsós kapcsoló zárókarját működtető szögacél vezeték lecserélése szükséges. Helyette az önsúllyal működő kocsik kapcsológörgőit működtető vezetőket kell felszerelni. Különleges esetekben a kocsit ki lehet úgy is alakítani, hogy mind csavarorsós, mind önsúlykapcsolós kocsik egyidejűleg a pályán közlekedhessen.

Magyarországon jelenleg két pálya működik ezzel a rendszerrel. Az egyik kisterhelésű, dehegyi jellegű pálya, kétkerekes futóművel felszerelt kocsikkal. A másikat csavarorsós rendszerű pályából alakítottuk át. Ez 3/4 m<sup>3</sup>-es teknőkkel, kb. 40%-os emelkedésű pályán, négykerekes kocsikkal szennet szállít. A pálya átszerelése mindössze egy vasárnapot vett igénybe. A kapcsolókészülék zárását a függeszték, a teknő és a futómű mozgó részeinek önsúlyából, továbbá a teknőben szállított anyag súlyából származó  $Q$  terhelésnek a mozgókeret elmozdulásának irányába eső  $P_1$  komponense adja.

$$P_1 = Q \cos \alpha,$$

ahol  $\alpha$  a pálya emelkedési szöge.

A  $P_1$  erő felbomlik a  $P_2$  záróerőre és a  $P_3$  súrlódást előidéző erőre:

$$P_2 = \frac{P_1}{\sin \beta},$$

ahol  $\beta$  a záróerő vízszintessel bezárt szöge.

$$P_3 = \frac{P_1}{\operatorname{tg} \beta}$$

$$N = \frac{a}{b} P_2 = \frac{a}{b} \frac{P_1}{\sin \beta} = \frac{a Q \cos \alpha}{b \sin \beta}$$

A kapcsolóval, súrlódással átvihető maximális vonóerő értéke:

$$K = 2 \mu N = 2 \frac{a Q \cos \alpha}{b \sin \beta} \mu,$$

ahol  $\mu$  a vonóerő és a szorítópfák közötti súrlódási tényező.

A szorítóerő értéke a  $\beta$  szög és az  $\frac{a}{b}$  viszony módosításával változtatható.

#### KAISER TÍPUSÚ KÉNYSZERKAPCSOLÓ

A teljesség kedvéért még megemlítenénk, hogy működik még egy *Kaiser* rendszerű kényyszerkapcsolóval felszerelt pálya is Magyarországon. Elvi felépítése a *Pohlig* csavarorsós kapcsolóhoz hasonló, azzal a különbséggel, hogy a kapcsoló belsejében levő kényes, nehezen megmunkálható és karbantartható magasemelkedésű menet helyett a kapcsolópfák homloklapfelületén lejtős pályát alakítottak ki. Ez végzi a kötélfogását, a szorítópfák széthúzását pedig egy tekeresrugó.

\*

Látjuk tehát, hogy Magyarországon sokféle típusú kötélpálya használatos. A változatosságot növeli, hogy egy-egy típuson belül több különböző elrendezésű és menetirányú berendezés is működik. Célunk az, hogy a típusok számát csökkentve, ahol csak lehet, a korszerűbb kapcsolókészülékekre térjünk át.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ AZ

V., VÁCI UTCA 10.,

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76, SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## A vasútvillamosítás hatékonyságának megállapítása a távlati tervezésben

V. A. DMITRIJEV (Moszkva)

A vasút jövőbeni villamosításának gazdasági hatékonysága fontos népgazdasági probléma. De fontos ez az SZKP Központi Bizottsága 1965. évi szeptemberi ülésének határozataival kapcsolatban is. E határozatok a termelés gazdasági hatékonyságának fokozásával, a munkatermelékenység növelésével, a termékmaximum legkisebb ráfordítások mellett történő elérésével, továbbá a tudomány és a technika legújabb vívmányainak bevezetésével foglalkoznak. Ezek a feladatok csak a szocializmus gazdasági törvényeinek szigorú megtartásával, reális és tárgyilagos számítások segítségével oldhatók meg.

A villamos és Diesel-vontatás gazdasági értékelése ez idő szerint a vasúti fuvarozási folyamattal kapcsolatos üzembeltek, valamint a helyhez kötött berendezésekre és járművekre fordított beruházások összehasonlításából áll, figyelemmel a fuvarozási folyamatban levő árutömegek értékének különbségeire. A változatok értékelése szempontjából a metodika szerint a legfontosabb az áruáramlatra vonatkozó 0,1 hatékonysági normatényező és az áruáramlatok lineáris növekedésének, valamint a redukált éves építési, üzemi költségek egyenlőségének feltételéből megállapítható az az időpont, amely a kritikus érték elérését lehetővé teszi.

A vasútvillamosítás azonban kihat a többi közlekedési ágazatokra és a szomszédos körzetek forgalmára is. Ezek és egyéb tényezők szükségessé teszik a típusmetodikának, valamint a gazdasági számítások módszereinek lényeges módosítását. Előfordul, hogy a vasútvillamosítás hatékonysági számításaiban sok fontos tényezőt egyszerűen nem vesznek figyelembe, aminek következtében a levonható következtetések sem mindig felelnek meg a valóságnak.

A vasútvillamosítás és általában az új vontatási nem gazdasági hatékonyságának megállapítása komplex, bonyolult feladat. Lényege az, hogy az optimális változat megválasztására befolyást gyakorló tényezők sokaságából megtaláljuk a legjellemzőbbeket, nem feledkezve meg az adatok teljességéről és komplex összefüggéseiről, és így meghatározzuk a megfelelő mennyiségi összefüggéseket. Emellett a különböző vontatási nemek összehasonlítását minden egyes vontatási mód szempontjából optimális viszonyokat feltételezve kell elvégezni.

Meg kell jegyezni, hogy a villamosmozdonyok és villamos motorvonatok üzemi-gazdasági minőségi

mutatói felülmúlják a Diesel-mozdonyok hasonló mutatóit. Pl., a villamosmozdonyok elméleti teljesítőképessége 35—45%-kal nagyobb, mint a Diesel-mozdonyoké (VL 8 és VL 80 a 2 TE 10-hez viszonyítva), az utazási sebesség 30—35%-kal nagyobb, a mértékadó emelkedőkön pedig a sebesség több, mint kétszerakkora. Azonos szállítási feladat lebonyolítására 30—35%-kal kevesebb villamosmozdony kell, mint Diesel-mozdony. A tényleges szállítási önköltség a villamos vontatásnál — vasúthálózati átlagban — 5—8%-kal alacsonyabb, mint a Diesel-vontatásnál. A vontatási nemek szerinti szállítási önköltség számításában meglévő hibák és torzítások kiküszöbölése a valóságos önköltség arányát a villamos vontatás javára további 6—10%-kal módosítja.

A vontatási nemenkénti önköltség számításában fellelhető hibák általában abban nyilvánulnak meg, hogy figyelmen kívül hagyják a villamosvontatás bonyolultabb forgalmi viszonyait és számos közvetett költséget helytelenül osztanak fel. Pl. a jelenlegi metodika szerint a kezdő és befejező műveletekre eső költségeket a rakott és üres kocsiengelykilométerekkel arányosan osztják fel. Egyébként a kocsik üres futása a kezdő és befejező műveletekre eső költségekre nem gyakorol befolyást. A villamos vontatású vonalakon az üres futás nagyobb, mint a Diesel-vontatású vonalakon, ezért a kezdő és befejező műveletekkel kapcsolatban a villamos vontatásra nagyobb költség jut.

Nem tükröződnek az önköltség számításokban a villamosított vonalak nagyobb sebessége, forgalmúsűrűsége és a 2—3%-kal nehezebb terepviszonyai.

A vontatási nemenkénti vasúti önköltség számításoknál általában a költségeknek csak 30%-a vonatkoztatható egyenesen és közvetlenül az egyik vagy másik vontatási nemre. A többi 70%-ot egészében a különböző vasúti mutatószámok arányában osztják fel, esetleg azt is figyelmen kívül hagyva, hogy egyes vasúti körzetekben nincs is más vontatási mód.

A valóságos szállítási önköltséget még az is torzítja, hogy ez idő szerint a vasúti körzetek között a mozdonyok más vasúti körzeten belül végzett teljesítményére eső költségeket nem osztják fel, holott a mozdonyok más körzetben végzett teljesítménye egyes esetekben a saját vonalhálózaton végzett összes teljesítmények 25—30%-át is eléri.

A szállítási önköltség jelenlegi számításában fellelhető torzítások helyesbítése lehetővé teszi, hogy a különböző vontatási nemek hatékonyságát reálisabban, az összefüggések szem előtt tartásával állapíthassuk meg. Számítások igazolják, hogy háló-

\* A szerzőnek a Zseleznodorozsnij Transzport 1965. évi 11. számában megjelent cikke. Fordította: Arató Károly.

zati átlagban a villamos vontatás szállítási önköltsége a Diesel-vontatáshoz képest az áruforgalomban nem 6%-kal, hanem 13—16%-kal, a személyforgalomban pedig 16% helyett 24—25%-kal kisebb.

A jelenlegi számítási metodika esetében a villamos és Diesel-vontatás bevezetésének határait megállapító *kritikus áruforgalomsűrűség* indokolatlanul magas: egyvágányú vonalakra és átlagos terépvizonyokra a rakott irányban évi 16 millió árutonna, a kétvágányú vonalakra pedig több mint évi 40 millió árutonna.

Az ilyen áruforgalomsűrűségű vonalak többségét már villamosították. Ez azt jelenti, hogy a villamosítás hatékonyságát a metodika szerint az adott szakaszban gyakorlatilag kimerítették. A kritikus áruáramlatra vonatkozó számítások egyes tudományos szervezeteket, főképpen a *Komplex Közlekedési Problémák Intézetét* (IKTP) olyan következtetésekre készítették, hogy a villamosítás ütemét célszerű lenne csökkenteni.

Valójában a kétvágányú vasutak villamosítása lényegében az 1966—1970. évi időszakban befejeződik. 1965 végére a kétvágányú vonalak összes hosszának több mint a felét, kb. 17 000 km-t már villamosítottak. Azonban az egyvágányú vonalak 95 000 km összes hosszából mindössze kb. 7000 km lesz villamosított.

Egyébként az IKTP tanulmányaiban az egyvágányú vonalak villamosítását viszonylag kis hálózaton (2000—5000 km) ajánlják. A kutatók véleménye szerint csak a kétvágányú vonalrészek, második vágányok építése és a Diesel-vontatású kétvágányú vonalak átbocsátóképességének kimerülése után lesz gazdaságilag célszerű e vonalak villamosítására áttérni.

Ezeknek az ajánlásoknak szerzői — helytelenül — kizárják az egyvágányú vonalaknak kétvágányú vonalrész betoldások vagy második vágányok építésével való kombinációjának a villamosítási lehetőségét, holott *nagy áruforgalomsűrűség és nehéz terépvizonyok között a kétvágányú betoldások éppen a villamosítással együtt nyújtják a legnagyobb eredményt.*

Számítások bizonyítják, hogy azonos forgalom mellett a szükséges kétvágányú betoldások hossza a villamos vontatásnál kisebb, mint a Diesel-vontatásnál, és a vonal teljes hosszában a második vágányt csak később kell kiépíteni.

Ez idő szerint az összes beruházási költségeket — beleértve sok járulékos költséget és az energiaellátó berendezések összes amortizációs költségeit is — kizárólag a vonatok vontatására vonatkoztatják. Holott a beruházások és az energiaellátó berendezések amortizációs költségeinek egy részét — a fogyasztandó energiamentiséggel arányosan — a *nem vontatási energiafogyasztókra* kell vonatkoztatni. A ráfordítások és költségek ilyen elosztása jelentősen növeli a vasútvillamosítás számított hatékonyságát a Diesel-vontatáshoz képest.

A Diesel-mozdonyok ez idő szerint évente 5,5 millió tonna gázolajat fogyasztanak. Az áruforga-

lom növekedésével és a Diesel-vontatás területének bővülésével a *gázolajfogyasztás* évente emelkedni fog. Az 1966—1970. évi időszakban ez a többlet fogyasztás évente az áruforgalom évi 1%-os növekedésére vonatkoztatva 160—180 ezer tonna lesz. 1970-re a vasúti közlekedésben a gázolajfogyasztás csaknem kétszeresére fog növekedni és az országban az összes fogyasztásnak kb. 20%-át teszi majd ki. Emellett tekintettel kell lenni arra, hogy a Diesel-mozdony határfoka jóval kisebb mértékben növekedhet, mint a villamos vontatás határfoka.

A villamos és Diesel-vontatás összehasonlításánál figyelembe kell venni a villamosítás által elérhető *gázolaj és kenőolaj megtakarítás* lehetőségeit is. Az energiakészletek számos fogyasztója részére, mint a mezőgazdaság, a folyam- és tengerhajózás, részben a légügy, a gázolaj az egyetlen lehetséges üzemanyagfajta. A vasutakon a Diesel-vontatás helyett a villamos vontatás bevezetése esetén minden 1000 vonalkilométerre évente több mint 150 ezer tonna gázolaj szabadul fel (átlagosan évi 15 millió tonna áruforgalomsűrűség mellett).

A *Diesel-gépcsoport javítása és fenntartása* mindig munkaigényesebb, mint a villamosmozdonyon a vele egyenértékű transzformátoré és egyenirányító berendezése. A végzett szállítási teljesítmény egységére számítva — az utóbbi évek beszámoló jelentései szerint — a Diesel-mozdonyok javítási költségei több mint kétszeresen meghaladják a villamosmozdonyok javítási költségeit. A *gázolaj árának és a villamosenergia tarifájának tervezett módosítása* a villamos vontatásnál további 11,52%-kal lesz állítja a mozdonyszolgálat összes költségeit. A felsővezeték és a vontatási állomások fenntartási, valamint amortizációs költségei egy részének átkerülése a *nem vontatási fogyasztókra* a költségeket további 3%-kal csökkenti. Ebben az esetben a villamos vontatásnál a *költségek összes csökkenése* a fenti tényezők figyelmen kívül hagyása esetén adódó 9,7% helyett, 24,2%-ot ér el. Emellett a villamosított vonalszakaszok energiaellátási rendszerében a vidéki, nem vontatási fogyasztókra eső fogyasztás nagysága évről-évre növekedni fog. Ez tovább fogja csökkenteni a villamos vontatás szállítási önköltségét.

A villamos vontatásnak a Diesel-vontatással történő összehasonlításánál nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a Diesel-mozdonyok a villamosmozdonyokhoz viszonyítva a Diesel-generátor gépcsoport és a Diesel-motoros áramfejlesztő telep üzemével kapcsolatos segédberendezések *többletsúlyát* magukkal viszik. Azonkívül a Diesel-mozdonyok részére szükséges tüzelőanyagot nemcsak a termelőhelytől a kiszerezőhelyig kell szállítani, hanem feladják a mozdonyra és azon tovább viszik a teljes elégetésig.

A Diesel-generátor gépcsoport, a Diesel-motort kiszolgáló segédberendezés és a nem csökkenthető *üzemanyagkészlet szállításával kapcsolatos árutonna-km teljesítmény* 1965-ben 112,5 milliárd átkm, vagyis a Diesel-mozdonyok által 1965-ben teljesített összes áruszállítási teljesítmény 13%-a. Ha a Diesel-vontatásnál (a kezdő és befejező műveletek

1. táblázat

Mutatók	Villamosmozdonyok			Diesel-mozdonyok		
	VL 10	VL 8	VL 80	2 TE 10	távlati mozdonyok	
Tapadási súly, tonna	184	184	184	258	264	176
Tengelyek száma	8	8	8	12	12	8
Sebesség a mértékadó emelkedőn, km/ó	50,3	46,5	55,0	23	26	27
Teljesítmény a kerék kerületén, a mértékadó emelkedőkben, kw	6360	5500	7500	3544	5000	3750
Fajlagos kerékerületi teljesítmény, kw/kg	34,5	29,5	40,7	13,75	18,95	21,3
Fémfelhasználás a teljesítmény egységére, kg/kw	29,0	33,5	24,5	72,7	52,8	47

nélkül) az áruszállítás önköltségét 10 átkm-enként 0,95 kopekkel vesszük egyenlőnek, akkor valamennyi Diesel-generátor gépcsoport szállítására eső összes költség 1965 évben 106,5 millió rubel. Ezek a veszteségek — meddők. A vonat hasznos súlyának növelése a főleg az emelkedő súly megszüntetése útján a villamos vontatásra való áttérés esetében további jelentős mértékben csökkentené a szállítás önköltségét.

A villamos vontatásnak nagy előnye a vonatok nagyobb menetsebessége. Mint ismeretes, a *menetsebesség növekedése* a vállalatoknál a nyersanyag, tüzelőanyag és egyéb anyagok improduktív készleteinek csökkenését eredményezi, csökkenti a népgazdaság forgóeszközeit, meggyorsítja az áruszállítást és megtakarítja a dolgozók idejét.

A villamos vontatásnál a nagyobb sebességet a villamosmozdonyoknak a Diesel-mozdonyokkal azonos tengelyszám mellett adódó *nagyobb teljesítménye* indokolja. Különösen nagy a sebességkülönbség a mértékadó emelkedéseken (1. táblázat).

Az 1. táblázat adatai nem veszik azt figyelembe, hogy a villamosmozdonyok vontató villamosmotorjai 30—35%-os *túlterheléseket* is megengednek. Ez a nehéz terepviszonyú vonalszakaszokon, ahol a mozdony többletteljesítménye szükséges, a vonat menetsebességének további növelését teszi lehetővé. A Diesel-mozdonyoknak ilyen lehetőségei nincsenek. Azonban a mértékadó emelkedőkön, még ennek a körülménynek figyelembevétele nélkül is, a villamosmozdonyoknál a sebesség kétszerakkora, mint a Diesel-mozdonyoknál. Ugyanilyen fölényük van a villamosmozdonyoknak a *mozdony-súly egységére eső kerékerületi teljesítmény* és a teljesítmény egységére eső *fémfelhasználás* tekintetében is.

Azonos vonatterhelés esetében a sebesség növekedésével emelkednek a villamosenergia- és a tüzelőanyag-költségek, fokozódik a műszaki eszközök elhasználódása, a jármű és pálya fenntartási, illetve javítási költségei növekszenek. Villamos vontatásnál a sebesség 1 km/órával történő növekedése 10 000 elegendő önköltségének 1,3—1,6 kopekkel való emelkedését okozza.

Ilyen módon, ha a kérdésnek csak az egyik oldalát vizsgáljuk, azt kapjuk, hogy minél kisebb a sebesség, annál hatékonyabb a változat. Azonban figyelembe kell venni más is. Villamos vontatásnál a vonatok menetsebességének megnövekedése a *vasútvonalak átbocsátóképességének emelkedését* bizto-

sítja. A villamos vontatás, a Diesel-vontatáshoz viszonyítva, még a legnagyobb teljesítmény, legkorszerűbb Diesel-mozdonyok esetében is, *lehetővé teszi az egyvágányú vonalak átbocsátóképességének legalább napi 6—10 vonattal való megnövekedését*. A villamosításnál az átbocsátóképesség növekedéséből eredő gazdasági hatékonyságot rendszerint nem veszik figyelembe, noha az átbocsátóképesség megnövekedése *csökkenti és későbbre halasztja a fejlesztéshez szükséges beruházásokat*.

Pl. a kétvágányú betoldások építése az üzemi hossz 1 kilométeren legalább 50 ezer rubelbe kerül (a betoldások 50%-os hossza esetén) és lehetővé teszi az egyvágányú vonalak átbocsátóképességének kb. napi 20 vonattal való növekedését. Tehát a vonal átbocsátóképessége fejlesztésének 1 vonattal való eső értéke  $50:20 = 2,5$  ezer rubel. Mivel a villamos vontatás az átbocsátóképességet 6—10 vonattal megnöveli, a Diesel-vontatással való összehasonlításnál a vonal üzemi hosszának 1 km-en 15—25 ezer rubel nagyságú beruházás-megtakarítás keletkezik a villamos vontatás javára. A beruházások 7 évvel való elhalasztásának figyelembevételével ez a szám 8—10 ezer rubel/km-re csökken.

Az átbocsátóképesség növekedésétől várható hatás számításának ez az egyszerű módszere lényegesen *megváltoztatja a költségmutatók alapján a sebesség fokozásának „hátrányosságára” vonatkozó elképzelést*.

Az iparban és a közlekedésben a villamos gép-ellátottság és a munkatermelékenység növekedési üteme közötti kölcsönös viszony elemzése huzamosabb időszak alatt azt bizonyítja, hogy a *társadalmi munka termelékenysége és a villamosítottág között állandó összefüggés van*. Az iparban a munka villamosgépekkel való ellátottságának 1%-os emelkedése a munkatermelékenység 0,5%-os növekedésnek felel meg. A vasúti közlekedésben a legfontosabb vasúti szakszolgálatok villamos gép-ellátottságának 1%-os növekedése a *munkatermelékenység* 0,385%-os emelkedését eredményezi. A munkatermelékenység emelkedése önmagában csaknem 0,4 százalékos *szállítási önköltségcsökkenést* biztosít. Tehát a munka villamos gép-ellátottságának 10%-os emelkedése lehetővé teszi a szállítási önköltségnek:  $3,85 \times 0,4 = 1,54\%$ -os csökkenését. Az 1965-ben kb. 6 milliárd rubelt kitevő vasúti üzemi költségekhez képest a szállítási önköltség 1,54%-os csökkenése évi 92,5 millió rubel *megtakarítását* jelenti.

A statisztika igazolja, hogy a villamosított vonalakon a munka villamosgépekkel való ellátottsága

jóval nagyobb, mint a Diesel-vontatású vonalakon. Pl. a *Kujbisevi Vasúton* a villamosított vonalszakaszokon (a vontatási villamosenergia figyelembevétele nélkül) a villamosítotttság 45,2%-kal, a munkatermelékenység pedig 15,6%-kal volt nagyobb, mint a Diesel-vontatású vonalakon. Hasonló helyzet tapasztalható a többi vasutakon is. A hálózat egészén az utóbbi 15 év alatt a villamos gépekkel való ellátottság a villamosított vasutakon háromszorosára, a nem villamosított vasutakon pedig mindössze 44%-kal emelkedett.

Mint már említettük, a villamos vontatás bevezetése rendkívül kedvező feltételeket teremt a népgazdaság komplex villamosítása számára. Ezzel kapcsolatban különös jelentőségű a vontatási nemek összehasonlításánál ennek a tényezőnek helyes figyelembe vétele.

A közlekedés és egyéb népgazdasági ágazatok nem vontatási fogyasztói komplex energiaellátásának hatékonyságát a beruházási és üzemi költségek tényleges megtakarítása alapján kell számítani.

A beruházási költségekben elérhető megtakarítás a helyi villamos erőmű beépített teljesítménye 1 kw-ja árának és a vontatási energiaellátó berendezésekből táplált nem vontatási fogyasztók teljesítménye 1 kw-jára eső költségrészek különbsége alapján állapítható meg. Pl. évi 600 ezer kw/km körzeti terhelés fogyasztása és a terhelési csúcsnak évi 4000 óras felhasználása esetében a szükséges beépített teljesítmény  $600\,000 : 4000 = 150$  kw/km. Ha a beépített 1 kw ára helyi villamos erőmű építése esetén 150 rubel/kw, akkor az üzemi hossz 1 km-ére  $150 \times 150 = 22,5$  ezer rubel/km beruházás szükséges. A vontatási alállomások és a felsővezetési oszlopokon történő energiaátviteli vezetékek megfelelő részének költsége — a *Transzelektroprojekt* adatai szerint — 7—8 ezer rubel/km-rel egyenlő. Ilyen módon a következő megtakarítás adódik:  $22,5 - 8 = 14,5$  ezer rubel/km.

Az üzemköltségekben mutatkozó megtakarítás a helyi villamos erőművekből és a vontatási energiaellátó berendezésekből kapható villamos áram árban fennálló különbség alapján számítható. Számítások igazolják, hogy a helyi villamos erőművekből származó áram ára többszörösen nagyobb, mint a vontatási energiaellátó berendezésekből származóé. Vegyük a vizsgált, feltételezett példára nézve azt, hogy a helyi villamos erőmű árama 1,8 copek/kwó-ba, a vontatási energiaellátó berendezésből vett áram pedig 0,9 copek/kwó-ba kerül. Akkor az évi megtakarítás:  $600\,000 \times (0,018 - 0,009) = -5,4$  ezer rubel/km.

Diesel-vontatás esetében a nem vontatási fogyasztók áramellátása céljából gyakran önálló oszlopokon külön vezetékkel kell építeni. Ebben az esetben a villamos áramot az esetek többségében gazdaságtalan, helyi erőművekből nyerik, mivel a kis terhelések miatt nem célszerű a nagy energiaellátó rendszerektől nagyfeszültségű vezetékeket építeni. Mindez jelentősen megdrágítja a nem vontatási fogyasztók áramellátását, a felsővezetési oszlopokon levő vezetékekből történő áramellátáshoz viszonyítva.

A komplex villamosítás a vasútállomásokon és csomópontokon a villamosított vonal közelében

fekvő ipari és mezőgazdasági vállalatoknál lehetővé teszi a kis villamos erőművek megszüntetését. Ezekben az erőművekben a villamos áram önköltsége 5—10-szer nagyobb, mint a vontatási energiaellátási berendezésekből nyerhető áramé. Ezért a megtakarítás minden egyes esetben a kis villamos erőművek által termelendő villamos energia nagysága és az önköltségben mutatkozó különbség alapján számítható ki.

Az 1961—1964 években csak a vasutakon 600-nál több kis villamos erőművet szüntettek meg, 29 ezer kw összes teljesítménnyel. Emellett csaknem 3 ezer szakképzett dolgozó szabadult fel.

Mindezek ellenére a vontatási nemek összehasonlításánál a kis villamos erőművek megszüntetéséből eredő előnyöket eddig nem vették figyelembe, holott nyilvánvaló, hogy a gazdasági hatások helyes értékelésénél nemcsak a vasúti, hanem a környező vidék összes egyéb kis erőműveinek megszüntetési lehetőségét is számításba kell venni.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt az előnyt sem, hogy a villamosított vonalakon a személyszállító és hűtővonatok áramellátása a felsővezetékkel megoldható. A végzett vizsgálatok azt igazolják, hogy a személykocsik világítása, fűtése, légkondicionálása, napi 12—14 vonatpár forgalma esetében, az üzemköltségekben évi 2,4 ezer rubel/km megtakarítást tesz lehetővé. Ez a megtakarítás a felsővezetékéből és a mozgó áramfejlesztő telepekből kapható villamos áram árban fennálló különbség alapján érhető el.

A műszaki-gazdasági számítások szempontjából különös jelentőségű a mozdonyok élettartamával kapcsolatos kérdés is. Köztudomású, hogy a villamos mozdonyok élettartama 30—40 év, a Diesel-mozdonyoké 20—25 év, a Diesel-motoroké pedig 10—15 év. A vontatási nemek összehasonlító számításaiban azonban ez a helyzet nem tükröződik. A villamosmozdony 240 ezer km évi futásteljesítményt nyújt a Diesel-mozdony pedig 180 ezer km évi futás mellett 20 év alatt 3,6 millió km-t. Ilyen módon az élettartam alatt a villamosmozdonyok kétszer nagyobb futásteljesítménye, és még egyforma vonatterhelés mellett is kétszer nagyobb teljesítményt nyújt. Tehát a Diesel-mozdonyok 20 évenkénti cserélését is figyelembe kell venni a beruházási költségekben és a felújítási leírásokban. A Diesel-mozdonyállagnak 1 km vonathosszra átlagosan jutó 40—50 ezer rubel ára és 0,149 vonatkoztatási tényező esetében a Diesel-vontatás változtatásban a többletberuházás költségei az üzemi hossz 1 km-ére 6—7,4 ezer rubelt tesznek ki, vagyis a Diesel-vontatásnál a beruházási költségek 10—15%-kal megnövekszenek.

Az új vontatási nemek hatékonyságának megállapítására szolgáló metodika korszerűsítése — fejtegetéseink értelmében — tehát jelentősen megváltoztatja a villamos- és Diesel-vontatás célszerűségéről eddig kialakult nézeteket. Ebben az esetben a közelítő „kritikus” áruforgalomsűrűség a korszerű VL-8 villamosmozdonyok és a 2 TE 10 Diesel-mozdonyok összehasonlításánál — az új tüzelőanyagárak és az új villamos áram tarifa figyelembe

vételével — a 2. táblázatban feltüntetett adatokkal lesz jellemezhető.

2. táblázat

Mértékadó emelkedő, ‰	Áruforgalom sűrűség a rakott irányban, évi millió tonna	
	egyvágányú vonal	kétvágányú vonal
6	12,9	23
9	10,2	17,5
12	7,1	—
18	5,3	—

A 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>-es és ennél nagyobb mértékadó emelkedésű kétvágányú vonalakon a villamos vontatás bevezetése gazdaságilag bármilyen áruforgalomsűrűség mellett indokolt.

A számításokat a járulékos munkák figyelmen kívül hagyásával végeztük. A villamosítással egy-

idejűleg és annak számlájára végzendő ezekre a munkákra eső költségek a vonalvillamosítás összes beruházásainak 25%-át képezik. A tervezés gyakorlatában — amellet, hogy ezeket a költségeket a közvetlen célt szolgáló munkák költségvetésétől elkülönítve kell kezelni — feltétlenül elemezni kell, legalább is a legnagyobb járulékos munkák gazdasági hatékonyságát. Meg kell jegyezni azt is, hogy sok járulékos munka egyformán szükséges mind a villamos, mind a Diesel-vontatásnál. Ezért ezeket egyformán kell figyelembe venni a beruházásoknál, valamint mindkét összehasonlítandó változatban értékelni kell e munkák végrehajtásának hatékonyságát is.

A népgazdaság távlati fejlesztési terveinek kidolgozásánál a korszerű vontatási nemek bevezetését és a villamosítandó, illetve dieselesítendő hálózat műszaki-gazdasági hatékonyságát az új, korszerűbb számítási metodika alapján kell megállapítani.

(Folytatás a 415. oldalról)

Márc. 29. Korszerű biztosítóberendezések a vasút területén (Sátoraljaújhely). Előadó: Véghseő László, Sátoraljaújhely állomás.

Márc. 30. Tanulmányi kirándulás Budapestre a MÁV Egészségügyi Kutató Laboratóriumának és Pályalkalmassági Vizsgáló Állomásának megtekintésére.

Ápr. 1. A színes televízió fejlődése (Ózd). Előadó: Tassi István, Miskolci Postaig.

Ápr. 15. Munkalélektan a balesetek értékelésénél a közlekedésben (Sátoraljaújhely). Előadó: Csabai Rudolf, Miskolci MÁV Ig.

Ápr. 18. Biztonság az útépitésben (Miskolc). Előadó: Dr. Fenyőházi Elemér, UKI, Bp.

Ápr. 19. Tanulmányi kirándulás a Lenin Kohászati Művek munkapszichológiai laboratóriumának megtekintésére.

Ápr. 20. Francia vasúti filmek vetítése (Miskolc).

Ápr. 21. Betonozási munkák kivitelezése (Eger). Előadó: Bodnár László, Közúti Üzemi Váll. Eger.

Ápr. 22. Francia vasúti filmek vetítése (Eger).

Ápr. 26. Kitérők lekötése és beépítése (Sátoraljaújhely). Előadó: Gergely László, Sátoraljaújhelyi MÁV Pályafennt. Főn.

Ápr. 27. Paneles magasépítések gépesítése (Miskolc). Előadó: Erdélyi Tibor, KPM. I/6. Szakoszt. Bp.

Máj. 12. Nemzetközi forgalomban közlekedő vasúti kocsik (Eger). Előadó: Ceglédi István, Miskolci MÁV Ig.

Máj. 16—Jún. 2. Kiállítás a munkabizottsági dokumentációkból (Miskolc).

Máj. 17. A vasút szerepe a népgazdaság devizagazdálkodásában (Miskolc). Előadó: Dr. Varga László, KPM. I/4. Szakoszt. Bp.

Máj. 17. Tanulmányi kirándulás Záhony állomás megtekintésére. (A Sátoraljaújhelyi Csoport rendezésében.)

Máj. 17. Tanulmányi kirándulás Miskolcra a tokaji TV-adó megtekintésére.

Máj. 18. Ankét a hézag nélküli vágányok fenntartásáról. Előadó: Dr. Unyi Béla, KPM. I/6. Szakoszt. Bp. Korreferátumok: Tóth Zoltán, Miskolci MÁV Ig. Pásztor Tibor, Miskolci MÁV Pályafennt. Főn.

Máj. 19. Szavatosság az építőiparban (Eger). Előadó: Dr. Marton Gyula, Közúti Üzemi Váll. Eger.

Máj. 25—26. Az országos vasútgépész találkozó előadásai (Miskolc):

Máj. 25. A mérnök szerepe a vasúti szolgálatnál. Előadó: Varga Jenő, KPM. I/7. Szakoszt. Bp. Korreferátum: Mackó István, KPM. I/3. Szakoszt. Bp., Füzesséry Béla, KPM. I/7. Szakoszt. Bp., Adám István, KPM. I/7. Szakoszt. Bp.

Máj. 26. A V—43. sorozatú villamosmozdony. Előadó: Kóhalmi József, KPM. I/7. Szakoszt. Bp.

Máj. 25—26. Kiállítás az országos vasútgépész találkozóval kapcsolatosan.

Máj. 26. Tanulmányi kirándulás a 22-es számú út építési munkáinak megtekintésére. (Az Egri Csoport rendezésében.)

Máj. 26. Dieselesítés az Ózdi Kohászati Üzemben (Ózd). Előadó: Karancsi László, Ózdi Kohászati Üzem.

Máj. 26. A gépkocsiközlekedés és más közlekedési ágazatok együttműködése (Eger). Előadó: Dr. Haris Béla, VTKI, Bp.

Máj. 30. Tanulmányi kirándulás Budapestre a Szabadsághegyi TV-adó megtekintésére.

Máj. 30. Filmbemutató: az Erzsébet-híd építéséről szóló és vasúti filmek vetítése (Miskolc).

Máj. 31. A Lenin Kohászati Művek dieselesítési terve (Miskolc). Előadó: Kiss János, Diósgyőr, Lenin Kohászati Művek.

Jún. 1. A színes televízió fejlődése (Miskolc). Előadó: Tassi István, Miskolci Postaig.

Jún. 2. Tanulmányi kirándulás a *berentei PVC Üzem* megtekintésére.

Jún. 6. Tanulmányi kirándulás a *dunaújvárosi Házgyár* megtekintésére.

Jún. 13. Önműködő kapcsolószerkezetek és vonókészülékek (*Miskolc*). Előadó: *Horvay Ferenc*, KPM. I/8. Szakoszt. Bp.

Jún. 14. Munkavállalók büntetőjogi és anyagi felelőssége (*Kazincbarcika*). Előadó: *Dr. Horváth Ottó*, Miskolci Postaig.

Jún. 17—18. Tanulmányi kirándulás *Szolnok* állomás rekonstrukciójának megtekintésére.

Jun. 18. Tanulmányi bemutató a *miskolci Közlekedési Vállalat* telepén.

Jún. 21. *Filmvetítés* a diósgyőri Lenin Kohászati Művek szakcsoportjánál.

Jún. 21. Tanulmányi kirándulás a *budapesti Statisztikai Számító Központ* megtekintésére.

Jún. 21. Tanulmányi kirándulás Egerből a *budapesti Telex Központ* megtekintésére.

Jún. 22. Tanulmányi kirándulás Budapestre a *Közlekedési Múzeum* megtekintésére.

Jún. 22. A *Gyöngyösi Csoport* tanulmányi kirándulása a *sárospataki kisvasúthoz*.

Jún. 29. Forgalmatszervezési üzemi technológia és forgalombiztonság (*Miskolc*). Előadó: *Csabay Rudolf*, Miskolci MÁV Ig.

#### PÉCS:

Jan. 10—16. *Kiállítás* a pécsi Technika Házában: „Európa vasútai és Franciaország közlekedése.”

Jan. 29. Egynapos *ankét* „Pécs városfejlesztési kérdései és a közlekedés szervezése” címen (*Pécs*). Előadók: *Szakonyi Lajos*, Pécs, XII. sz. AKÖV., *Horváth József*, Pécs, XII. sz. AKÖV.

Márc. 10. Az 1965. évi utasszámlálás felhasználása Pécs tömegközlekedésének tervezésében (*Pécs*). Előadó: *Horváth József*, Pécs, XII. sz. AKÖV.

Márc. 16. Francia vasúti *filmek* vetítése (*Pécs*).

Márc. 28. A kibernetika jelene és jövője a közlekedésben (*Pécs*). Előadó: *Fáy Endre*, BHÉV. Bp.

Ápr. 15. A nagyvárosi közlekedés és a müncheni közlekedési világkiállítás (*Pécs*). Előadó: *Csikhelyi Béla*, BRFK. Bp.

Máj. 23. Európa országútjain (*Pécs*). Előadó: *Oszetzky Egon*, Pécsi MÁV Ig.

Máj. 27. Tokió közlekedése (*Pécs*). Előadó: *Rózsa László*, Főv. Autóbuszüzem, Bp.

Máj. 27. Japán közlekedési problémái (*Pécs*). Előadó: *Szini Béla*, Főv. Autóbuszüzem, Bp.

Jún. 10. Külföldi szakfolyóiratok és könyvek referálása (*Pécs*). Előadó: *Kőszegi László*, Pécsi MÁV Ig., *Fülöp Ferenc*, Pécsi MÁV Ig., *Oszetzky Egon*, Pécsi MÁV Ig.

Jún. 29. *Kiállítás*: Európa vasútai (*Kaposvár*).

Várad József

## Könyvszemle

**Becske Ödön: Kishajók szerkesztése és építése**  
Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 200 old. 202 ábra  
(ára fűzve: 19,50 Ft)

Hazánkban ez az első olyan kiadvány, amely a kishajók szerkesztésével és építésével közérthető módon, elsősorban a vízisportok kedvelőinek igényei szerint foglalkozik.

A három részből álló kötet I. része a *kishajók szerkesztésével*: a hajószerkesztés elveivel, valamint a hajótervezés sorrendjével és kivitelével foglalkozik. A II. részben ad a szerző gyakorlati ismereteket a *kishajók építéséhez*. Először az építési anyagokat és eszközöket

tárgyalja, azután sorra veszi a fából, fémből és műanyagból készülő hajók építését, továbbá ismerteti a felületi bevonatokat, majd a karbantartás és javítás legfontosabb tudnivalóit. A III. részben kap az olvasó tájékoztatást a *kishajó típusokról*, és pedig az evezős csónakokról, a vitorlás hajókról és a motoros hajókról.

A szerkesztési és építési feladatok megoldását, az egyes típusok megismerését számos *rajz* könnyíti meg.

A kiadvány jelentős segítséget ad mindazoknak, akik saját maguk akarnak evezős, vitorlás vagy motoros kishajót építeni, illetőleg akik már meglévő hajójukat szakszerűen kívánják karbantartani, javítani.

A Lapkiadó Vállalat hirdetéseket felvesz az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára .....	1440,— Ft
Féloldalas hirdetés ára .....	720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára .....	360,— Ft

Hirdessen a

## Közlekedéstudományi Szemlében

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

Lapkiadó Vállalat, Budapest, VII., Lenin körút 9—11

és a Magyar Hirdető Vállalat, Budapest V., Felszabadulás tér 1.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Ласло Фэлдвари</i> : Транспорт в Совете Взаимной Экономической Помощи .....	381
Библиография .....	385, 402
<i>Д-р Золтан Станкоци</i> : Техничко-экономический уровень европейского внутреннего водного транспорта .....	386
<i>Гéза Дюлаи</i> : Тарифные проблемы городского массового транспорта .....	394
<i>Карел Шмид</i> : Замечание к вопросу систематического использования кинематической энергии поездов .....	399
<i>Пал Вайда</i> : Измерение распределения напряжения возникающего в нижнем строении пути под влиянием статической нагрузки .....	403
<b>Д-р Имре Беке</b> : Правостороннее или левостороннее преимущество в движении ? .....	413
Деятельность Общества .....	415
<i>Ежеф Шидлович</i> : Система грузовых тележек подвесных дорог в Венгрии .....	416
Международный Обзор:	
<i>В. А. Дмитриев</i> : Определение эффективности электрификации при перспективном планировании .....	423

INHALT

	Seite
<i>László Földvári</i> : Das Verkehrswesen im Spiegel der Tätigkeit des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe .....	381
Bücherschau .....	385, 402
<i>Dr. Zoltán Sztankóczy</i> : Technisch-wirtschaftlicher Stand der Binnenschifffahrt in Europa .....	386
<i>Géza Gyulai</i> : Fragen des Tarifsystems und Fahrpreisniveaus im städtischen öffentlichen Verkehr .....	394
<i>Karel Schmid</i> : Zur Frage der methodischen Ausnutzung der kynetischen Energie der Züge .....	399
<i>Pál Vajda</i> : Messung der Verteilung der im Eisenbahnunterbau auf Einwirkung der statischen Belastungen entstehenden Spannungen .....	403
<b>Dr. Imre Beke</b> : Rechtsseitiges oder linkseitiges Vorrecht im Strassenverkehr ? .....	413
Vereinsnachrichten .....	415
<i>József Sidlovics</i> : System der Drahtseilbahnwagen für Lastförderung in Ungarn .....	416
Auslandschau:	
<i>V. A. Dmitrijev</i> : Bestimmung des Wirkungsgrades der Eisenbahnelektrifizierung in der perspektivischen Planung .....	423

TABLE DES MATIERES

	Page
<i>László Földvári</i> : Les transports dans l'activité du Conseil d'Entraide Économique .....	381
Revue des livres .....	385, 402
<i>Dr. Zoltán Sztankóczy</i> : Le niveau technique et économique de la navigation intérieure en Europe .....	386
<i>Géza Gyulai</i> : Les questions de la taxe du transport public urbain .....	394
<i>Karel Schmid</i> : Contribution à la question de l'exploitation méthodique de l'énergie cinétique des trains .....	399
<i>Pál Vajda</i> : La mesure de la distribution de l'effort se produisant dans l'infrastructure ferroviaire sous l'action d'une charge statique .....	403
<b>Dr. Imre Beke</b> : Sur la question de la priorité à droite ou à gauche .....	413
Nouvelles d'association .....	415
<i>József Sidlovics</i> : La construction des wagons du téléphérique de charge en Hongrie .....	416
Revue internationale:	
<i>V. A. Dmitrijev</i> : La détermination de l'efficacité de l'électrification des chemins de fer dans la planification perspective .....	423

CONTENTS

	Page
<i>László Földvári</i> : Transport in the activity of the Council of Mutual Economic Aid .....	381
Book review .....	385, 402
<i>Dr. Zoltán Sztankóczy</i> : Technical-economical level of European inland navigation .....	386
<i>Géza Gyulai</i> : On questions of charge for carriage of urban public transport .....	394
<i>Karel Schmid</i> : Contribution to the problem of methodical exploitation of kinetical energy of trains .....	399
<i>Pál Vajda</i> : Measurement of distribution of stresses caused by static load in railway track .....	403
<b>Dr. Imre Beke</b> : On the advantage rule of right hand or left hand priority .....	413
Association news .....	415
<i>József Sidlovics</i> : Design of cable way vehicles for freight transport .....	416
Foreign review:	
<i>V. A. Dmitrijev</i> : Determination of efficacy of railway electrification for purpose of perspective planning .....	423

K Ö Z L E K E D É S T U D O M Á N Y I S Z E M L E

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, VII., Lenin-körút 9-11. Telefon: 221-293 — Felelős kiadó: Sala Sándor  
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1.  
Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: negyedévre 18 Ft, félévre 36 Ft. Egyes szám  
ára: 6 Ft. — Csekkszámamlaszám: egyéni 61 299, közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára  
A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”

66.,9. 2124 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

# *A ma tudománya — a holnap technikája!*

Olvassa rendszeresen műszaki-tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok	Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Bőr- és Cipőtechnika	Kép- és Hangtechnika
Elektrotechnika	Kohászati Lapok
Energia és Atomtechnika	Közlekedéstudományi Szemle
Élelmezési Ipar	Magyar Építőipar
Építőanyag	Magyar Grafika
Épületgépészet	Magyar Kémiai Folyóirat
Az Erdő	Magyar Kémikusok Lapja
Faipar	Magyar Textiltechnika
Finommechanika	Mélyépitéstudományi Szemle
Fizikai Szemle	Mérés és Automatika
Gép	Műanyag és Gumi
Gépgyártástechnológia	Műszaki Élet
Hidrológiai Közlöny	Öntöde
Híradástechnika	Papíripar
Ipari Energiagazdálkodás	Városépítés
Ipargazdaság	Villamosság

## ***Fenti kiadványaink előfizethetők***

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámájára vagy átutalással,  
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## ***Példányonként kaphatók:***

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti Hírlapboltokban,

ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

## ***Hirdetéseket felvesz a Lapkiadó Vállalat hirdetési osztálya,***

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).