

300.706

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

## ★ SZEMLE



XII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

1962. MÁRCIUS HÓ

2



## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

ÉVFOLYAM 3. SZÁM

1962. MÁRCIUS HÓ

## Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedéstudományi Kollokviuma

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemmérnöki Karának 10 éves működésével a közelmúltban külön cikkben foglalkoztunk.<sup>1</sup> A következőkben a 10 éves évforduló alkalmából, 1961. november 21—23 közt a Kar rendezésében nagy érdeklődés mellett lezajlott nemzetközi KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KOLLOKVIVUM előadásairól és vitáiról kívánunk beszámolni.

A tudományos ülésszakot az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Kinizsi utcai épületében 1961. november 21-én du. nyitotta meg *dr. Perényi Imre* rektor, a műszaki tudományok doktora. Az elnökségben *Molnár János*, a művelődésügyi miniszter első helyettese, *dr. Csanádi György*, a közlekedés- és postaügyi miniszter első helyettese, akadémiai lev. tag, egyetemi tanár, *dr. Gerhard Rehbein* professzor, a drezdai Közlekedési Főiskola rektora, továbbá *dr. Széll László*, *dr. Kádas Kálmán* és *dr. Hazay István* professzorok, az Egyetem három karának dékánjai, és *Orosz József* docens, az egyetemi Pártbizottság titkára foglaltak helyet. A megnyitó előtt nagy tetszéssel fogadott rövid kultúrműsort adtak elő.

*Dr. Perényi Imre* rektor megnyitó beszédében kiemelte, hogy az elmúlt 10 évnek a hazai közlekedéstudományok fejlesztése szempontjából igen nagy jelentősége volt. Ezt — többek között — az is mutatja, hogy e 10 év alatt alakultak meg hazánkban a közlekedéstudománnyal foglalkozó alapvető intézmények, így a közlekedési üzemmérnökképzés szervezett egyetemi formája és a különböző közlekedési kutatóintézetek, mindenképp előtt pedig a MTA Közlekedéstudományi Főbizottsága.

*Dr. Kádas Kálmán* dékán „*A magyar közlekedési üzemmérnökképzés 10 éve*” c. előadásában a Kar, majd elődje, a 10 évvel ezelőtt alapított önálló Közlekedési Műszaki Egyetem fejlődéséről számolt be. Külön köszönetet mondott a Kar első dékánjának, *Rostásy István* ny. fősztályvezetőnek, továbbá *dr. Turányi István* egyetemi tanárnak, aki négy évig volt az egyetem, illetve a Kar dékánja. Beszédében hangsúlyozta, hogy a közlekedési üzemmérnökképzés a mai technikai színvonal mellett elengedhetetlenül szükséges a közlekedési üzemek korszerű, gazdaságos működtetésének biz-

tosításához. A Kar tevékenysége ma még csak a vasúti és gépjármű üzemmérnökök képzésére terjed ki, a közeljövőben azonban már fel fogja ölelni a városi közlekedés üzemmérnökeinek a képzését is; ezáltal gyakorlatilag az ország közlekedésének döntő részét ellátja majd üzemmérnökökkel.

Igen jelentős tényezőnek tartja a Kar oktatói és tudományos munkájában, hogy szocialista szerződéseket kötött az Egyetem a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériummal, a Kar pedig a Fővárosi Villamos Vasúttal, valamint a Fővárosi Autóbusz Üzemmével. Az oktatók és hallgatók szakmai tudományos munkáját nagyban elősegíti a külföldi egyetemekkel fennálló igen fejlett kapcsolat; ezek közül is elsősorban a barátsági szerződéssel is alátámasztott, a drezdai Közlekedési Főiskolával való együttműködést kell kiemelni.

A plenáris ülés második előadását *dr. Gerhard Rehbein* professzor, a drezdai Közlekedési Főiskola rektora tartotta „*A közlekedési felsőoktatás eredményei a Német Demokratikus Köztársaságban*” címmel. Rehbein professzor előadásában ismertette az 1952-ben alapított drezdai Közlekedési Főiskola fejlődését és oktatási rendszerét.

A Közlekedési Főiskola létjogosultságát mi sem mutatja jobban, mint az, hogy a hallgatók száma évről-évre növekszik. Beszámolt a Főiskola további fejlesztésének terveiről is, amelyek mind anyagi, mind más szempontból is nagyszabásúak. Kiemelte a nemzetközi együttműködés fontosságát és utalt arra, hogy szándékukban van továbbfejlettni az eddigi gyakorlatot, a nemzetközi közlekedéstudományi napok rendezését. Véleménye szerint a nemzetközi együttműködés lehetőséget nyújtana arra is, hogy egyes tudományos témák csak egy országban kerüljenek kidolgozásra; ezáltal jelentős kutatói munkaerő szabadulhatna fel. A hallgatóság nagy tetszéssel fogadta Rehbein professzornak magyar nyelven mondott befejező szavait.

A következő napon, november 22-én a Közlekedéstudományi Kollokvium két szekcióban, mégpedig a Vasútüzemi és Gépjárműüzemi Szekcióban folytatódott.

A Vasútüzemi Szekció *Németh József* miniszter-helyettes, a MÁV vezérigazgatója elnöklelte alatt kezdte meg munkáját.

Az első előadó *Biacs Nándor* tanszékvezető egyetemi docens, a MÁV vezérigazgatóság osztályvezetője volt, ki „*Az akkumulátoros vontatás bevezetésének műszaki és gazdasági lehetőségei*” címmel

<sup>1</sup> Lásd. *Dr. Kádas Kálmán*: Tíz éves a magyar közlekedési üzemmérnökképzés, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 11. sz.

tartott előadást. Az akkumulátoros vontatást, mint a vasúti vontatás korszerűsítésének harmadik útját tárgyalta, melynek megvalósítását az akkumulátor fejlődése tette lehetővé. Az akkumulátoros jármű ma már versenyképes a diesel-járművekkel, 200—350 km-t tehet meg egy töltéssel és az akkumulátoros motorkocsi 200 utast szállíthat 100—120 km/ó sebességgel. Külön előnyei az akkumulátoros vontatásnak a zajtalanság és az, hogy pl. a tolatószolgáltatnál történő alkalmazása esetén az igen drága állomási felsővezeték-hálózat építése elmarad.

Dr. Frantisek Jansa, a prágai Közlekedési Főiskola tanára előadását Tóth Kálmán ny. MÁV műsz. főtanácsos olvasta fel. Az előadás címe „A vonatkövetési időköz és a forgalmi teljesítmény növelése a villamosüzemű vasútvonalakon” volt. A szerző a legnagyobb forgalmi teljesítmény elérését a legkisebb vonatkövetési idők megállapítása oldaláról közelítette meg, műszaki paraméterek segítségével (megengedhető feszültségesés, fajlagos fogyasztás, a táppontok távolsága, táplálási mód stb.). Az elméleti számításokat konkrét és speciális esetekre végzett vizsgálatokkal egészítette ki.

Nicolea Manolescu, a bukaresti Műszaki Egyetem Közlekedési Karának tanára és dékánja — nagy tetszéssel fogadott magyar nyelvű üdvözlő szavai után — „A vasúti forgalom egyszerűsített központi irányítása” címmel tartott előadást, amelyet dr. Mészáros Pál magyar nyelven tolmácsolott. Mint kifejtette, a román vasutakon a forgalmi szolgálat egyszerűsítése keretében módosították a vonatvezetés gyakorlatát, kiterjesztették a telefoni értekezések lehetőségét, különböző forgalmi viszonyú vonalakon központi irányítást vezettek be stb. Változások történtek a vonatok forgalmának szervezésében, a tolatómunkában, a vonatok fékezési előírásaiban és a behaladási sebességben. Egyes munkafolyamatokat — a teljesítőképeség növelése céljából — pontosan szabályoztak. Általános intézkedéseket tettek a vonatok menetidőinek csökkentésére. Ezekkel az intézkedésekkel már eddig is jelentős eredményeket értek el.

Az előadásokat hozzászólások egészítették ki. Hozzászólott Boromissza Ödön, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium csoportvezető főmérnöke, meghívott előadó, Szenzenstein Antal, az Akkumulátor és Szárazelemgyár főmérnöke, dr. Mészáros Pál egyetemi adjunktus, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet tudományos főmunkatársa.

A Vasúti Szekció délutáni ülészakán Tölgyes Lajos MÁV főigazgató, szakosztályvezető elnökölt. Az első előadást dr. Heinz Schimming, a drezdai Közlekedési Főiskola tanára tartotta „Vizsgálatok a vasúti kocsi tengelycsapok fémszórással való helyreállításának problémájához”<sup>2</sup> címmel. Az előadás a Német Birodalmi Vasutakkal együttműködve végzett kutatások és kísérletek eredményeit ismertette, elsősorban azokat a kérdéseket tárgyalta, amelyeket az irodalom még kevésbé dolgozott fel.

Megállapította, hogy a fémszórásos javító feltétele a feltöltendő felület helyes tétele, mely előkészítésnél figyelemmel kell venni a tengelycsapok fázasztó igénybevételével szembeállása alakulására is. A kísérletek eredményeit diagramokban foglalta össze és közölte az elvégzett felületek minőségi adatait is. A kísérletek még nem fejeződtek be, a feltöltött tengelycsap üzemi próbája folyamatban van.

Silbersdorff László dékánhelyettes, tanszékvezető egyetemi docens „Progresszív karakterisztika, gumirugók alkalmazása vasúti járműveken” címmel tartotta a második előadást. Az előadás rávilágított az egyenes és a progresszív (görbevonalú) karakterisztikájú rugózás egymástól eltérő jellemzőire. A progresszív karakterisztikájú rugóval elérhető a rugózott rendszer állandó frekvenciája, a rugózás folyamatos keményedése stb. Progresszív karakterisztika megfelelő módon kialakított gumirugóval érhető el, amely súlycsökkenés mellett, zajtompító és lengéscsillapító, valamint a pálya- és jármű-kimélő jellegén túl, nagyobb üzemi biztonságot eredményez; így alkalmazása a kulturált és biztonságos, valamint gazdaságos üzem érdekében indokolt.

A délutáni ülésen elhangzott előadásokhoz Varga Jenő MÁV igazgató, szakosztályvezető-helyettes, Halász Tibor tanszékvezető egyetemi docens, Gintl József, a Fővárosi Villamos Vasút főmérnöke, dr. Keszler Gyula tanszékvezető egyetemi docens és Baránszky-Jób Imre, a Wilhelm Pieck Vagon- és Gépgyár főkonstruktorra szóltak hozzá.

A Vasúti Szekció november 23-i délelőtti ülészakán Rödönyi Károly, a MÁV vezérigazgató-helyettese elnökölt. Dr. Gerhart Potthoff, a drezdai Közlekedési Főiskola tanára, rektorhelyettes „Matematikai módszerek újabb alkalmazása a vasúti üzemben” címmel tartott előadást. Az előadást magyar nyelven dr. Turányi István professzor tolmácsolta. Potthoff professzor előadásában ismertette a matematika és a vasúti üzemtan egymással kölcsönös kapcsolatban álló fejezeteit. Kiemelte azon fejezeteket, amelyek a matematikai logika vasúti biztosítóberendezési vonatkozásait tárgyalják, továbbá a lineáris algebra és a programozás összefüggéseit. Érdekes vonatkozásokra mutatott rá az információelmélet, a vonatösszeállítási technika, a menetrend és a vonatkövetés kapcsolatában. Bemutatta a valószínűségszámítás felhasználási lehetőségeit a vasúti üzemben és utalt a kevésbé ismert sorbaállási elmélet alkalmazási területeire.

Jándy Géza, az Út- Vasútervező Vállalat irányító tervezője „Kvadrátikus programozás a közlekedésben” c. előadásában azokat a programozási feladatokat ismertette, amelyek nem lineáris hatékonysági, illetőleg célfüggvények esetében állanak elő. Így foglalkozott a közlekedési hálózat átbocsátóképeségét optimálisan kihasználó áramlati elosztás kialakításával, az optimálisan koncentrált áramlatokkal. Módszert adott arra, hogy a többdimenziós és kvadrátikus szállítási probléma kombinálásával a termelés profilírozásának modellje miképpen szerkeszthető meg.

<sup>2</sup> A szerző tanulmányát lapunk más helyén teljes terjedelmében közöljük.

Az előadásokhoz *dr. Fazakas Ferenc* egyetemi docens és *dr. Pótha László* MÁV főtanácsos szolt hozzá.

A *Gépjárműüzemi Szekció* előadásai ugyancsak november 22-én kezdődtek, *dr. Vásárhelyi Boldizsár* egyetemi tanár, a műszaki tudományok doktora elnökletével.

Az első előadást *dr. Lévai Zoltán* tanszékvezető docens, a műszaki tudományok kandidátusa tartotta „Az útfelület hullámosságának hatása a gépjárműre” címmel. Az előadó — részletesen elemelve az útfelület hullámosságának a sebességre gyakorolt befolyását — vizsgálta a sebességnöveledésből származó gazdasági megtakarítási lehetőségeket, valamint az útkorszerűsítés költségeinek megtérülését a sebességnövelés gazdasági előnyéből. Egy új sebességi fogalmat is bevezet, a „normál sebesség” fogalmát. Ismertette az útállapot mérésére szolgáló módszereket és műszereket is.

*Feledy Béla*, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet főmérnöke „*Gépjárműforgalmi telemek korszerű üzemeltetési technológiája*” címmel tartott előadást. Az előadó a korszerű fenntartási munkák elvégzésének a gépjárművek üzemképességére gyakorolt hatásával foglalkozott, majd ismertette azokat az alapvető követelményeket, amelyek a korszerű technológia megvalósításához szükségesek. Ezek: a telephely jó elrendezése, a telep korszerű felszerelése és a korszerű fenntartási, karbantartási technológia kidolgozása.

*Dr. Kovács László*, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet tudományos munkatársa „*A gépjárműközlekedés fejlesztésének sajátos munkagazdaságtani problémái*” címmel tartott előadást. Kifejtette, hogy az emberi munkával foglalkozó tudományok (munkagazdaságtan, munkapszichológia, üzemszociológia stb.) kutatási eredményeit fel kell használni a közlekedésben. A munkatermelékenység növelésére és az ösztönzési rendszer kiterjesztésére erőfeszítéseket kell tenni, hogy a gépkocsiközlekedés fejlesztése az emberi munka oldaláról is alátámasztható legyen. A helyesen folytatott tevékenység, a praxiológia elmélete szabja meg a munkavégzés mikéntjét; gyakorlatilag az emberi munkával foglalkozó tudományok kutatási eredményei a praxiológiában realizálódnak.

A délelőtti előadásokhoz *dr. Vásárhelyi Boldizsár* egyetemi tanár, a műszaki tudományok doktora, *dr. Hermann Wagener*, egyetemi tanár, a drezdai Közlekedési Főiskola Gazdasági-Mérnöki Karának dékánja, *Mészáros Károly*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Műszaki fejlesztési és közlekedéspolitikai főosztályának vezetője, valamint *Méhes Árpád*, az Autófenntartó Ipari Tröszt főmérnöke szolt hozzá.

A délutáni ülésen, amelyen *Gyulay Géza*, a Budapest Főváros Tanácsa VB. Közlekedési Igazgatóságának vezetője elnökölt, az első előadást *dr. Balló Alfréd* a Fővárosi Autóbusz Üzem főmérnöke tartotta „*Alapvető követelmények a városi autóbusztípusokkal szemben*” címmel. Az előadásban beszámol arról az általános törekvésről, amelynek célja az autóbuszok kapacitásának növelése. Különböző megoldások ismeretesei: a pótkocsis autóbusz, a nyergesvontatójú autó-

busz, a csuklós autóbusz, a félemeletes és az emeletes autóbusz. A különböző megoldású típusokat igen részletes összehasonlításnak vetette alá, forgalmi, műszaki (biztonsági) és gazdasági szempontból. Az összehasonlítás eredményét a hazai gyakorlatra alkalmazva megállapította, hogy Budapest autóbuszforgalmának eljövendő nagykapacitású járműve a csuklós autóbusz kell legyen, amit a jó paramétereken kívül a belföldi gyártás lehetősége is alátámaszt.

*Dr. Krekó Béla*, a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem docense „*Diszkrét programozási problémák a forgalom tervezésében*” címmel tartott előadást. A diszkrét (integer) programozás a közlekedésben igen jól alkalmazható, hiszen a közlekedésben gyakran találkozhatunk diszkrét jelenségekkel. Az új programozási eljárást a már ismert lineáris programozási eljárásból vezette le és mutatta be.

*Dr. Szántó Emil*, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet tudományos főmunkatársa, meghívott előadó az „*Operációkutatási problémák a gépkocsiközlekedésben: a járatszerkesztési modell*” c. előadása<sup>3</sup> csatlakozott az előző előadáshoz, mintegy gyakorlati vetületét adva a vizsgált kérdésnek. Az előadó az ún. körutazási probléma gyakorlati megoldását mutatta be, ismertette a számítás menetét és utalt a megtakarítási lehetőségekre is.

Az előadásokhoz *dr. Hermann Wagener*, drezdai professzor, *dr. Szabó Dezső*, a műszaki tudományok kandidátusa, meghívott előadó, *Veroszta Imre*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Autóközlekedési Főosztályának főmérnöke, meghívott előadó, és *dr. Vilmos Endre* egyetemi adjunktus szoltak hozzá.

A Közlekedéstudományi Kollokvium november 23-án délután *plenáris üléssel* zárult. Elnöki megnyitójában *dr. Csanádi György*, a közlekedés- és postaügyi miniszter első helyettese, akadémiai lev. tag, egyetemi tanár kiemelte azt a nagy eredményt, hogy a Karral együtt egész sor közlekedéstudományi intézmény ünnepelheti csaknem egyidőben fennállásának 10 éves évfordulóját, majd ismertette azt a szívós és következetes harcot, amelyet a közlekedéstudományok elismertetéséért kellett vívni.

A plenáris ülészak előadását *dr. Turányi István* tanszékvezető egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusa tartotta „*Az üres vasúti kocsik elosztása optimális kocsiora ráfordítással*” címen. Az előadás az üres vagonok optimális kocsiora ráfordítás melletti elosztásának megoldási módjára mutatott új utat. A módszer, amelyet a szerző grafikus modellekkel ismertetett, a problémát a matematikai logika messzemenő alkalmazásával és az elektronikus számítógépekre könnyen programozható módszerrel oldotta meg. Különös előnye az eljárásnak, hogy viszonylag kis memória-kapacitású elektronikus berendezésekkel is gyors megoldást biztosít.

Az előadáshoz *Lindner József* MÁV főigazgató, szakosztályvezető, *Fekete András*, a MÁV Kiber-

<sup>3</sup> Az előadás szövegét lásd lapunk más helyén.

netikai Csoportjának vezetője és dr. Juba József egyetemi docens szólott hozzá.

Az előadás és a hozzászólások után dr. Perényi Imre rektor elismerését fejezte ki eddigi kiemelkedő munkájáért dr. Kádas Kálmán dékánnak és dr. Turányi István rektorhelyettesnek.

A Közlekedéstudományi Kollokvium plenáris záróülésének végén került sor a tudományos diákköri pályázatok nyertesei számára a díjak kiosztására.

A Közlekedéstudományi Kollokvium dr. Csanádi György zárszavával ért véget, amelyben értékelte a Kar 10 éves teljesítményeit, érdemeit a közlekedési mérnökképzés és a közlekedéstudományok fejlesztése terén.

A Közlekedéstudományi Kollokviummal egyidőben rendezték meg a Közlekedési Üzemmérnöki Kar tudományos diákköreinek kiállítását. A kiállítás — a hallgatók díjnyertes dolgozatai mellett — igen értékes műszerszerkesztő és kivitelező-modellező tevékenységről is tanúskodott, különösen a közlekedés-automatikai, biztosítóberendezési és a jármű-méréstechnikai tudományos diákkör kiállított anyagában. A diákkörök munkájáról a kiállítást látogató magyar és külföldi vendégek nagy elismeréssel nyilatkoztak.

Hasonlóképpen sikeres volt a november 21-én megtartott Tudományos Diákköri Konferencia is, ahol több díjnyertes dolgozatot ismertettek.

A Közlekedéstudományi Kollokviummal egyidőben az egyetem épületében másik, kisebb kiállítás is volt. Ennek keretében a Közlekedéstudományi Kollokvium résztvevői megismerkedhettek a Közlekedési Üzemmérnöki Kar által oktatott tárgyak anyagával, az egyetemi tankönyvekkel és jegyzetekkel, valamint — a tanszékek által készített összeállításokból — a tanszéki oktatók tudományos, publicisztikai és szakértői (tervezői) tevékenységével. Bemutatásra kerültek az oktatásnál használt segédesszközök is. Külön meg kell említeni a Közlekedésgazdasági Tanszék és Közlekedés-

üzemi Tanszék oktatóinak publikációs tevékenységét, valamint a Technológia- és Járműjavítási Tanszék kiállított oktatási segédleteit, továbbá a Gépjármű Tanszék értékes modellsorozatát.

A Kollokviumon részt vett külföldi vendégek részére színes szakmai és kulturális programot szerveztek. Ezek közül kiemelkedett a Gépipari Tudományos Egyesület, a Közlekedéstudományi Egyesület és a Hidrológiai Társaság közös rendezésében szervezett hajózási modellkiállítás<sup>4</sup> megtekintése, továbbá Budapest közlekedésének nagy érdeklődéssel kísért bemutatása. A vendégek előadást hallottak Budapest jelenlegi közlekedési rendszeréről, a távolabbi elképzelésekről, utaztak a csuklós autóbuzson és villamoson, valamint meglátogatták a Földalatti Vasút Deák téri munkahelyét is.

A Közlekedéstudományi Kollokviumon részt vett külföldi és magyar előadók tiszteletére a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület a Technika Házában november 24-én fogadást adott. A fogadáson dr. Csanádi György üdvözölte a vendégeket az Akadémia és az Egyesület nevében.

\*

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem jól sikerült jubiláris Közlekedéstudományi Kollokviuma tudományos életünk jelentős eredménye volt. Az oktatási, valamint kutatási tapasztalatok nemzetközi szintű kicserélése sok értékes eredménnyel járt és tovább erősítette a baráti országok közlekedési felsőoktatási intézményeivel a tudományos kapcsolatokat. Ugyancsak nagyjelentőségű, hogy e tudományos rendezvény is segítette a közlekedés területén az elmélet és a gyakorlat egységének megvalósítását.

<sup>4</sup> Lásd Dr. Gáll Imre: Az első magyar hajózási modellkiállítás, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 2. sz.

## ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

## Operációkutatási problémák a gépkocsiközlekedésben: a járatszerkesztési modell\*

Dr. SZÁNTÓ EMIL

### I. A FUTÁSKIHASZNÁLÁS SZEREPE A MATEMATIKAI PROGRAMOZÁSBAN

Az operációkutatás mindössze néhány éves múltra tekinthet vissza hazánkban. Ámbár távol állunk még attól a színvonaltól, amelyet számos külföldi ország e tudománnyá emelkedő ismeretanyag fejlesztése és módszereinek felhasználása terén elért, bizonyos eredményekkel máris dicsekedhetünk. Népgazdasági súlyához mérten a közlekedés, s ezen belül a gépkocsiközlekedés is kiveszi részét a tudományos köreinkben és a gazdasági életben egyaránt gyorsan tért hódító matematikai programozási modellek felhasználásából, sőt fejlesztéséből.

Mindenekelőtt a rakomány nélküli, az önköltséget nagy mértékben növelő improduktív üres futás csökkentése volt a matematikai programozási modellek elsőrendű célja a tehergépkocsiközlekedésben. Az üres futás korlátozása az önköltségcsökkentés egyik leghatékonyabb eszköze; az üzemvitel matematikája nem egy bizonyosságot szolgáltat e tétel igazolására.

Jelöljük a rakománnyal végzett, ún. rakott futás és az összes futás hányadosát  $f$ -fel. Ez a futáskihasználati tényező a produktív, a rakott futás hányadának kifejezője. Nagy vagy emelkedő számszerű értéke kedvező, csökkenő önköltséget jelez. A szállítási folyamat eme paraméterének elaszticitása rendkívül nagy: a legnagyobb a forgalmi paraméterek között. Számszerű értékének egységnyi változása lényegesen nagyobb változást okoz az önköltségben, mint más paramétereké.

Következtetni lehet erre az önköltség-függvény egyik paraméteres formulájából<sup>1</sup>:

$$\bar{o}_A = \frac{k_{v1t} \cdot T_{sz} + k_{v1f} \cdot F + k_{v2} \cdot Q + K_a}{T_{sz} \cdot v_j \cdot q_d \cdot t \cdot f} \quad [\text{Ft/tkm}]$$

ahol  $\bar{o}_A$  = árutonnakilométer-önköltség (Ft/tkm);

$k_{v1t}$  = időarányos költségmutató (Ft/ó);

$T_{sz}$  = szállítási idő (fuvaróra);

$k_{v1f}$  = futással arányos költségmutató (Ft/km);

$F$  = teljes futás (km);

$k_{v2}$  = rakodási költségmutató (Ft/t);

$Q$  = szállított árumennyiség (t);

$K_a$  = állandó költségek (Ft);

$v_j$  = forgalmi (üzemi) sebesség (km/ó);

$q_d$  = átl. dinamikus teherbírás (t/gk);

$t$  = terhelési tényező;

$f$  = futáskihasználati tényező.

A nevező tartalmazza a főbb forgalmi paramétereket, amelyeknek számszerű értéke javarészt

\* A szerzőnek az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedéstudományi Kollokviumán, 1961. november 23-án elhangzott előadása.

<sup>1</sup> Dr. Szántó Emil: A tehergépkocsiszállítás gazdaságosságáról, Statisztikai Szemle, 1957. évi 4—5. sz.

a szállítási folyamat racionális szervezésével növelhető, s így a szállítás önköltsége csökkenthető.

Mint ahogy az önköltség-függvény egyes forgalmi paraméterei (a nevező), valamint egyes költségparaméterek (a számláló) között további függvénytípusú kapcsolatok, ún. *belső összefüggések* vannak, nyilvánvaló, hogy a forgalmi paraméterek költségalkító képessége eltérő. Egyik forgalmi paraméter nagyobb hatást gyakorol az önköltségre, mint a másik.

Könnyen belátható, hogy pl. a szállítási idő ( $T_{sz}$ ), illetve a szállítási időt szolgáltató extenzív kihasználási paraméterek (pl. a szállítással töltött gépkocsinapok száma, vagy a napi szállítási idő) valamelyikének változtatásával törvényszerűen együttjár a számlálóban a költségek azonos előjelű váltzása is.  $T_{sz}$  10%-os emelkedése ugyanakkora növekedést okoz a számláló költségcsoportjaiban is, a  $K_a$  állandó költségeket kivéve, s ezáltal a számláló jórészt ellensúlyozza a nevezőben fellépő értékváltozást. Az önköltség tehát kevésbé változik.

Belső összefüggés áll fenn a forgalmi sebesség esetében is. Az eltérés mindössze annyi, hogy most a  $K_a$  állandó költségeken kívül még az időarányos költségek  $k_{v1t} \cdot T_{sz}$  csoportja is semleges marad; a számláló ellensúlyozó hatása most kisebb mértékben lép fel.

Ezzel a „ceteris paribus” elemzéssel könnyen bebizonyítható, hogy az *f* futáskihasználati tényezőben rejlik általában a legnagyobb önköltségmódosító erő. A nevezőben  $f$  növekedésével vagy csökkenésével a számlálóban egyik költségcsoportban sem lép fel törvényszerű változás, s így a számlálóban ellensúlyozó hatás gyakorlati értelemben általában nem jelentkezik.

Ha a futáskihasználati tényező önköltségalkító erejét kvantitatíve is érzékeltetni kívánjuk, és az önköltségfüggvény tagjaiba gyakorlati értékeket helyettesítünk, egyváltozós függvényt kapunk, amelynek egyik formulája<sup>2</sup>:

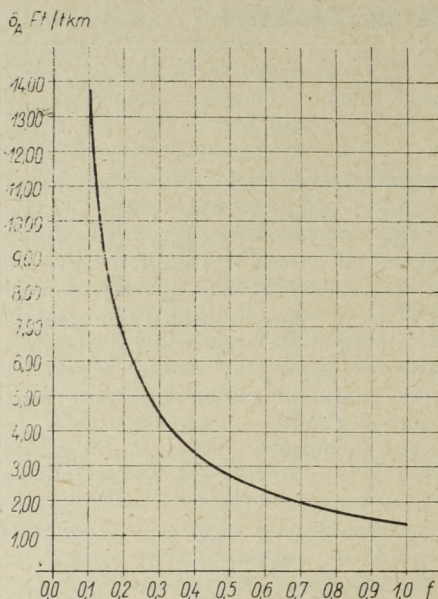
$$\bar{o}_A = \frac{1,373}{f} \quad [\text{Ft/tkm}]$$

Grafikus ábrázolásban a hiperbola az 1. ábrán jelzett alakot veszi fel.

Könnyen belátható, hogy a többi forgalmi paraméter vizsgálata hasonló hiperbolákat eredményezne, csak azok kevésbé meredek lennének.

Az ábrából kiolvasható, hogy — a felhasznált adatok tükrében — a futáskihasználati tényező értékének 0,5-ről 0,8-ra emelkedésével az árutonnakilométer-önköltség 2,75 Ft/tkm-ről 1,72 Ft/tkm-re süllyed. Ez pedig kerekén 40%-os önköltségcsökkentést jelez;  $f$  önköltségalkító képessége tehát valóban tetemes.

<sup>2</sup> A közhasználatú teherautófuvarozás 1961. évi III. negyedév adatai alapján.

1. ábra.  $\bar{O}_A$  alakulása / függvényében

## II. A JÁRATSZERKESZTÉSI MODELL

A befejezett gondolatmenet nemcsak világos magyarázatul szolgál arra, miért irányultak Magyarországon az első lineáris programozási kísérletek a gépkocsiközlekedésben a tehergépkocsik kiállítási üres kilométereinek csökkentésére, hanem kényszerűen utal arra, hogy nem szabad megelégedni a kiállítás üres futásának optimalizálásával. További modelleket kell keresni a szállítási folyamat teljes egésze üres kilométereinek optimalizálására is.

A gyakorlati igények közül kiemelkedett jelentőségében az Országos Főmenetirányító Szolgálat olyan összetett modell iránti igénye, amely a szállítási folyamatok teljes komplexumára lehetővé teszi az üres futás optimalizálását, azonkívül menetrendet is nyújt az egyes tehergépkocsik napi útvonalára. Másképpen megfogalmazva, olyan modellt kellett szerkeszteni, amely számos gépkocsi szállítási feladatainak optimális kapcsolását valósítja meg, természetesen az egyes szállításokat egybekapcsoló üres futás minimalizálása révén.

Kutatásaink első lépcsőjében a körutazási, a világszerte „traveling salesman” néven ismert probléma felé irányult a figyelem.<sup>3</sup> Mint ismeretes, a körutazási modell a több helységet összekötő legrövidebb útvonal meghatározására szolgál. Ha az utazó kereskedőnek, vagy éppenséggel egy gépkocsinak több helységet kell egymásután felkeresnie, majd kiindulási helyére visszatérnie, a körutazási modell határozza meg a helységek ama sorrendjét, amely a legrövidebb útvonalat biztosítja.

Ez az irány azonban nem kecsegtetett kielégítő sikerrel. A körutazási modell céljaira szolgáló, a

helységeket és ezek egymástól mért távolságait magába foglaló, a fődiagonállal szimmetrikusan megosztott költségmatrix eszközül szolgálhat egyes gépkocsik útvonalának megállapítására. Csupán az elvégzendő szállításokat kell viszonylatonként bejegyezni, majd vízszintes és függőleges vonalakkal a fődiagonális megfelelő elemeivel összekötni, s így a körutakat kialakítani. Bizonyosnak vehető az is, hogy az így meghatározott útvonalak kevesebb üres kilométerrel futhatók be, mintsem a matrix használata nélkül. Az  $f$  futáskihasználási tényező ezzel az eljárással is kedvezőbb értéket vesz fel. Valamelyes rendszer ily módon is meghonosítható a diszpécser-munkában. Hiányzott azonban az az eljárási szabály, amelynek felhasználása a szállítási komplexum optimális üres futás szükségletét biztosítja.

Végző fokon dr. Krekó Béla egyetemi docens újszerű matematikai meggondolásokkal átalakított szállítási modellje megoldotta a kérdést. Kialakult a gyakorlati felhasználásra is alkalmas járatszerkesztési modell.

A modell jelenlegi formájában tulajdonképpen két részből áll. Az első rész az ún. „szállítási probléma” valamelyik használatos technikája. Pl. a Vogel—Korda-féle technika, ha a feladatot manuálisan oldják meg. A második rész az ún. „járatkapcsolás”, a gépkocsik napi útvonalainak meghatározására. Módszerűl szolgál a körutazási modell néhány alapvető technikai lépése. A modellnek ez a része is megoldható manuálisan — főként kisebb volumenű feladatok esetében — azonban szerkeszthető olyan elektronikus berendezés — célgép — is, amely lehetővé teszi nagymennyiségű járatkapcsolási tevékenység gyors végrehajtását.

## III. BEMUTATÓ PÉLDA

Szolgáljon a modell reprezentációja céljaira egyszerű példa, amely szerint

A feladási helyről B rendeltetési helyre .....	14
A feladási helyről D rendeltetési helyre .....	5
B feladási helyről C rendeltetési helyre .....	5
B feladási helyről D rendeltetési helyre .....	18
C feladási helyről A rendeltetési helyre .....	11
C feladási helyről B rendeltetési helyre .....	7
C feladási helyről D rendeltetési helyre .....	6
D feladási helyről A rendeltetési helyre .....	3
összesen .....	69

járatot kell indítani.

Alapvető feltétel, hogy csak azonos szállítási karakterisztikákkal rendelkező járművek vonható be a programozásba. Ez a járművek helyettesíthetőségének a feltétele.

A járművek helyettesíthetősége mellett a szállításra kerülő árufeleségek vonatkozásában is kell feltételt felállítani. Csupán olyan árufeleségek szállítása vonható programozás alá, amelyek szállítására a programban résztvevő mindegyik gépkocsi egyaránt alkalmas. Ez az áruk helyettesíthetőségének elve.

A továbbiakban a szállítási feladatok jellegéből meg kell határozni, hogy egy-egy jármű egy nap alatt hány járatot végezzen el. Ennek ismeretében egyszerűen meghatározható a feladat elvégzéséhez

<sup>3</sup> Lásd Dr. Szántó Emil: A körutazási problémáról, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 8. sz.

szükséges járművek száma (járatok összes száma/napi járatok száma/jármű).

Bemutató példánkban átlagosan napi 5 járat/jármű feltételezése mellett 13,8, tehát kereken 14 jármű szükséges. (Két jármű egy-egy járatnál kevesebbet végez.) A napi járatszám átlagos érték, s ennek megfelelően a tényleges napi járatszám az átlag körül szóródhat.

Ismert a garázsok száma, amelyekből a helyettesíthetőség elvét kielégítő gépkocsik kiállíthatók, sőt célszerű azt is meghatározni, hogy melyik garázs hány kocsit állítson ki. Pédánkban 3 garázzal tétélezzünk fel; a  $G_1$  és a  $G_2$  garázból 5—5, a  $G_3$  garázból pedig 4 kocsit kell kiindítani.

Ugyancsak ismerni kell a garázsoknak az egyes feladási és rendeltetési helyektől való távolságát, valamint e helyek egymásközötti távolságait is.

Minden kocsit saját garázsába tér vissza. Ezt a feltételt biztosítandó, a garázsok blokkjában távolságként  $M$ , igen nagy értéket kellett helyezni.

Míndezek ismeretében összeállítható a szállítási feladatkomplexum matrixa (2. ábra). Ez példánk esetében  $7 \times 7$ -es típusú szimmetrikus matrix, amely tartalmazza a  $G_1, G_2$  és  $G_3$  garázsokat, az  $A, B, C, D$  feladási, illetve rendeltetési helyeket. Az egyes cellák jobb felső sarkába írt számok a távolságokat (a költségelemeket) jelzik. (Pl. az  $A$  hely a  $B$  helytől 21, a  $D$  helytől 9 km távolságban van.) A matrix diagonálisában persze a távolságok értéke 0. (A távolság pl.  $B$ -ből  $B$ -be csak 0 lehet.) Az egyes cellák közepébe írt nagy számok a járatok számát tüntetik fel. A matrix jobb oldalán a garázsokból induló kocsik, valamint a feladási helyekről induló járatok száma, a matrix alatt pedig a garázsokba visszaérkező gépkocsik, illetve a rendeltetési helyekre érkező járatok száma található. Pl.  $B$ -ről, mint feladási helyről 23 járatot kell indítani; 5-öt a  $C$ -be, 18-at a  $D$ -be.  $B$ -be, mint rendeltetési helyre pedig 21 járatnak kell érkeznie; 14-nek  $A$ -ból, 7-nek  $C$ -ből.

Matematikai programozás nélkül a diszpécser többé-kevésbé szubjektív elképzelései szerint végzi el a járatok kapcsolását. Ha járatkapcsolást nem végez, s a pótfuvar-lehetőségeket sem használja ki, akkor — garázsfutás nélkül — a kocsik az alábbi üres futást végzik el:

$$\begin{array}{r} (14-1) 21 = 274 \quad 10 \cdot 13 = 130 \\ (5-1) 9 = 36 \quad 6 \cdot 12 = 72 \\ (5-1) 12 = 48 \quad 5 \cdot 4 = 20 \\ (18-1) 21 = 357 \quad 2 \cdot 9 = 18 \\ \hline \text{összesen} \quad \quad \quad 955 \end{array}$$

Ez a szemlélet azonban túlzottan pesszimisztikus. Feltételezzük, hogy a  $BC-CB$  és  $AD-DA$  pótfuvar-lehetőségeket a diszpécser értékesíti. Ily módon az  $A-D$  és  $B-C$  viszonylatokban együttesen

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 9 = 27 \\ 5 \cdot 12 = 60 \\ \hline \text{összesen} \quad 87 \end{array}$$

üres kilométert takarít meg.

Ennél szélesebbkörű járatkapcsolásra általában ritkán kerül sor. A diszpécser végezte kapcsolás-

$G_1$	$M$	$M$	$M$	5	12	3	7	5
$M$	$G_2$	$M$	$M$	1	2	24	4	5
$M$	$M$	$G_3$	$M$	8	5	9	2	4
5	1	8	$A$ 0	14	21	13	5	19
12	2	5	21	$B$ 0	5	12	18	23
3	24	9	11	13	7	$C$ 0	6	24
7	4	2	3	9	21	4	0	3
5	5	4	14	21	5	29	14	69

2. ábra. A szállítási feladatkomplexum általános matrixa

sal garázsfutás nélkül  $955 - 87 = 868$  km az üres futás. Tegyük fel, hogy minden kocsit a garázshoz legközelebb eső rendeltetési helyre indul (jól-lehet, ez gyakorlatilag alig követhető eljárás), ezzel a garázsfutás  $(5,3 + 5,1 + 4,2) \cdot 2 = 56$  üres km. Immár a teljes üres futás ezekkel a feltételezésekkel:  $F_{ü} = 868 + 56 = 924$  km.

A rakott futást könnyen meg lehet állapítani. Csupán a járatok számát kell a távolságokkal szorozni, majd a szorzatokat összegezni:  $F_r = 14,21 + 5,9 + 5,12 + 18,21 + 11,13 + 7,12 + 6,4 + 3,9 = 1053$  km.

Szokványos diszpécser tevékenységet feltételezve, a feladatkomplexum futáskihasználási tényezője:

$$f = \frac{1053}{1053 + 924} = 0,535 = 53,5\%$$

A modellünk felhasználásával készíthető program összeállítása során mindenekelőtt abból a feltételezésből kell kiindulni, hogy minden egyes rakodási helyre valahonnan kocsit kell irányítani. Hogy honnan, erre a kérdésre a járatszerkesztési modell első részének, a szállítási feladatnak a megoldása ad választ.

A megoldandó szállítási feladatot a 3. ábra reprezentálja.

A szállítási feladat megoldását a 4. ábra tárja elénk. Meghatározza azokat a helyeket, ahonnan a kocsikat a rakodóhelyre kell indítani. A diagonálisba került  $14 + 21 + 1 = 36$  értékekre a járatok kapcsolásakor nem lesz szükség. Közelebből meghatározva: a feladatkomplexumot  $83 - 36 = 47$  üres menetel lehet az optimális program keretében megoldani.

A járatszerkesztési modell második részének, a gépkocsik útvonalainak meghatározására többféle technika dolgozható ki. A modell szerinti technikában előbb új matrixot kell szerkeszteni, amelybe a 2. ábrában már közölt járatok számát kell viszonylatonként bevezetni (vastagon szedett nagy betűk). Majd a szállítási feladat megoldását is rávezetjük, mégpedig 90%-kal elfordítva úgy, hogy a sorok most oszlopokká válnak, az oszlopok pedig sorokká (kis betűk). A szállítási probléma megoldása során a diagonálisba esett üres menetek természetesen a továbbiakban szerephez nem jut-

M	M	M	5	12	3	7	5
M	M	M	1	2	24	4	5
M	M	M	8	5	9	2	4
5	1	8	0	21	13	9	19
12	2	5	21	0	12	21	23
3	24	9	13	12	0	4	24
7	4	2	9	21	4	0	3
5	5	4	14	21	5	29	83

3. ábra. A megoldandó szállítási feladat

nak (költségelemük 0); a matrix azokat fel sem tünteti (5. ábra).

Ebből a matrixból már világosan kitűnik, hogy a feladatkomplexum 69 járatát, a kiállítás és visszatérés ki nem küszöbölhető üres meneteit nem számítva, összesen 19 üres menettel lehet egybekapcsolni. Valamennyi a D—C viszonylatban lép fel, amelynek hossza 4 km. A 19 üres menet ezek szerint (19×4) 76 km, ehhez hozzászámítva a garázsfutás 77 üres kilométerét, a teljes szállítási feladatkomplexum  $76 + 77 = 153$  üres kilométerrel végezhető el, az optimális program szerint. A szokásos diszpécser-tevékenység mellett példánk esetében az üres futás 924 kilométert tesz ki.

Megkezdődhet a körutak megszerkesztése (6. ábra).

A gépkocsik napi útvonalának összeállításakor valamelyik garázból kell kiindulni. Pl. a  $G_1$  garázból kiinduló gépkocsik — az optimális megoldás szerint — csak a C rakodóhelyre indulhatnak. A matrixban az első kocsi kiállítási útját a  $G_1$ -ből kiinduló és az 5-ös számig húzott vízszintes, majd innen a diagonálisig megvont függőleges szaggatott vonal jelzi. A kocsi kiállt a C rakodóhelyre. Innen mindhárom másik rendeltetési helyre kell járatot indítani. A diszpécser választási lehetőséggel rendelkezik, ami által módja van bizonyos megrendelői kívánságok érvényesítésére.

Ez a lehetőség a járatszerkesztési modell egyik legjelentősebb gyakorlati előnye. A köröket nem merev technika szerint, hanem egyes szállítás-szervezési

				5			5
							5
							4
	5		14				19
		2		21			23
5							19
		2					1
5	5	4	14	21	5	29	83

4. ábra. A szállítási feladat megoldása

$G_1$					5		
	$G_2$			5			
		$G_3$			2		2
			A	14		5	19
				B	5	18	23
5				C	7	6	24
	5	4	3		19	0	3
					14	21	5
							29
							69

5. ábra. A gépkocsi útvonalainak meghatározása

követelmények kielégítésével, rugalmasan lehet megszerkeszteni.

Feltételezzük, hogy a diszpécser a C-be érkezett kocsira A-ba irányuló járatot választ ki. Ezt a járatot a matrixban a C-ből kiinduló, A-ig tartó vízszintes, innen pedig a diagonálishoz húzott függőleges teljes vonal jelöli ki. Az indulást csak vízszintes, az érkezést pedig csak függőleges vonal képviselheti. Függőlegesen indulni nem lehet.

Most kocsink A-pontban van, rakományát majd kirakják, s minthogy ebből a pontból B-be és C-be kell járatot indítani, a kocsit itt újból megpakják, s a diszpécser által kiválasztott, pl. D-pontba indítják.

A leírt technikát folytatni kell mindaddig, míg a kocsi a rá meghatározott napi járat-számot el nem érte. Ezt követően visszatér a garázsba. Példánk szerint a szóbanforgó gépkocsi napi útvonala

$$G_1 \dots C-A-D-A-B-C \dots G_1$$

Összesen öt járatot teljesítve, üres kilométert mindössze a garázsfutás során használt fel.

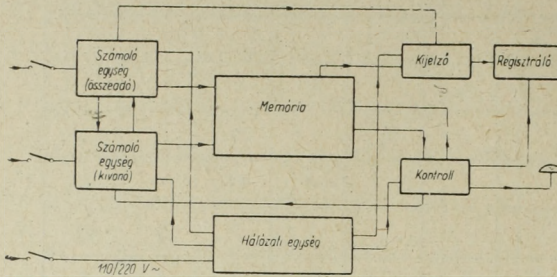
Az első kör után a matrixban a kiállítási és visszatérési üres menetek száma 1—1-gyel, a járatok száma pedig a körútba bevont viszonylatokban szintén 1—1-gyel csökkent. A következő kört e változások figyelembevételével megszerkesztett matrixon lehet megkezdeni (7. ábra). Az eljárást mindaddig folytatni kell, míg valamennyi gépkocsi napi útvonala elkészült.

Az optimális megoldásunk kialakította futás-kihasználás lényegesen kedvezőbb a szokványos

$G_1$						5	
	$G_2$			5			
		$G_3$			2		2
			A	14		5	19
				B	5	18	23
5				C	7	6	24
	5	4	3		19	0	3
					14	21	5
							29
							69

6. ábra. Az egyik körút megszerkesztése





8. ábra. Automata diszpécser-berendezés blokkismája

szíteni, annál is inkább, mert minden egyes kör elkészülte után az érintett járatok és üres menetek számát fogyasztani, az új bejegyzéseket ellenőrizni kell. A hiba elkövetésének lehetősége is nagy. Jóllehet egyazon diszpécserterületre — pl. Budapestre — munkalapként nyomtatott matrixkeretek használatával a járatkapcsolás sebességét növelni lehet, mégis belátható, hogy az ily módon programozás alá vonható szállítási komplexum volumene még mindig kisebb, mint amekkorát nagy települések körzetében — a korábban felsorolt korlátozó feltételek mellett — programozás alá lehet venni. Felmerül tehát a *járatkapcsolások gépesítésének* kérdése. Olyan elektro-mechanikus, de inkább elektronikus diszpécser-berendezés szükséges, amely a manuálisnál nagyobb járatkapcsolási sebességgel dolgozik, s emellett — ugyancsak el nem hanyagolható követelményként — a hibák elkövetését akadályozza, esetleg teljesen kiküszöböli.

Nem vitás, hogy a járatszerkesztési modell gazdasági hatékonysága a programozás alá vonható szállítási komplexum volumenének növekedésével nem lineárisan, hanem ennél nagyobb mértékben emelkedik. A manuális technikának mintegy 30—40 körút/ó sebessége viszont nem elegendő a valóban tetemes gazdasági eredményt biztosító, sűrű forgalmú települések napi programozására.

*Gellérthegyi Sándor*, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet munkatársának tervei szerint az *automata diszpécser-berendezés* a 8. ábrán látható blokkisma szerint építhető meg.

Mindenekelőtt a járatkapcsoláshoz szükséges matrix adatait kell a berendezés memóriáegységébe, elektromos impulzusok alakjában betáplálni, majd a betáplálás helyességét ellenőrizni. Ezt követően megindulhat a járatkapcsolás.

Erre a célra a *diszpécser-asztal* szolgál. Az asztalon a körzet (pl. Budapest) térképe, valamint ennek körzeti beosztása látható. A körzetek száma természetesen egyezik a matrix sorainak, illetve oszlopainak számával.

Mindegyik körzet kapcsológommbal és olyan jelzőberendezéssel, pl. eltérő fényerővel világító lámpával ellátott, amelyből a járatkapcsolás egyes lépéseinek végrehajtásakor következtetni lehet a tekintetbe vehető körzetekbe betáplált járatok és

üres menetek számára. Járatkapcsoláskor a körútba bevont körzetek kapcsológombjait kell rendre megnyomni. Minden egyes gombnyomás után csupán a körútba a soronkövetkező lépésnél bekapcsolható körzetek világítanak; így a diszpécser válogatási tevékenysége könnyűvé válik.

Egy-egy körút elkészülte után — ismét gombnyomásra — a kijelző egység a körút állomásait — kódolva — leírja, s ezzel a forgalomszervezők szükséges lépéseket (vezénylés, menetlevél kiállítás stb.) késedelem nélkül elvégezhetik.

Egyébként a berendezés a járatkapcsolással összefüggő számítási műveleteket — a járatok fogyasztását a matrix szóbanforgó elemein, ezzel egyidőben az indítandó és érkező járatok összes számán stb. — automatikusan elvégzi. Ha a diszpécser történetesen nem megfelelő gombot nyom meg, tehát hibás járatkapcsolást végez, a berendezés ezt is nyomban automatikusan jelzi.

Mint hogy a berendezés használatakor, a körök kialakításakor csupán nyomógombokat, esetleg egyszerű kapcsolókat kell kezelni, mégpedig hibát kizáró automatikával, nem kell köröket rajzolni, új matrixokat írni, a berendezés — a manuális munkával szemben — lényegesen nagyobb sebességgel működik. Az elektronikus berendezés működési sebessége feltehetően az óránként 250—300 körutat meghaladja. Ez a sebesség viszont már jelentős programozási igények kielégítésére alkalmas.

Befejezésül néhány szót még a modell és a berendezés várható beruházási hatékonyságáról.

A korábban említett két tényleges szállítási komplexum ellenőrző számításai egy gépkocsira az egyik komplexumnál napi 90 Ft, a másiknál napi 167 Ft futással arányos költségmegtakarítást eredményeztek. Szerényen 100 Ft/nap megtakarítással és évi mindössze 250 teljesített gépkocsinnal számolva, egy közép nagyságú tehergépkocsi évi megtakarítását közelítő becsléssel 25 000 Ft-ra lehet becsülni. Átlagosan 500 programozott gépkocsival számolva, pl. Budapesten az összeg évi 12,5 millió Ft. Ámbár az automatikus berendezés előállítási költsége még nem ismeretes, ekkora szállítási költség-megtakarításból nagyhatékonyságú beruházási karakterére biztonsággal következtetni lehet.

A minden új műszaki vagy forgalmi konstrukció meghonosításához nélkülözhetetlen felfutási idő leteltével a járatszerkesztési modell nyilvánvalóan tetemes mértékben hozzájárul majd a gépjárműközlekedés gazdaságosságának növeléséhez.

## IRODALOM

- G. A. Crocs*: A Method for Solving Traveling-Salesman Problems, Operations Research, 1958. évi nov.—dec.-i sz.  
*Dr. Krekó Béla*: A lineáris programozás Bp. 1962. (Sajtó alatt.)  
*Dr. Szántó Emil*: A körútazási problémáról, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 8. sz.

## Vizsgálatok a vasúti kocsitengelycsapok fémszórással való helyreállításának problémájához\*

Dr. HEINZ SCHIMMING (Drezda)

E tanulmánynak az a célja, hogy körvonalazza a kopásnak nagy mértékben kitétt alkatrészek fémszóró eljárással való helyreállítását, mint a Német Birodalmi Vasutak javítóműhelyeinek technológiai problémáját és egyúttal tájékoztatást nyújtson azoknak a kutatásoknak az eredményeiről, amelyeket a drezdai Közlekedési Főiskola technológiai tanszékén, kutatási feladat keretében dolgoztak ki. Ezek a vizsgálatok olyan alkatrészek fémszórással való eredményes javításának feltételeiről és végrehajtásának követelményeiről adnak felvilágosítást, amelyek lényegbevágók a vasúti járművek közlekedésének biztonságára. Ilyen jellegzetes alkatrészek a kocsitengelycsapok, mivel ezek túlságosan kopás esetén eddig nem voltak javíthatók és ennek következtében a csapok kivételével teljesen üzemképes, értékes acélból készült tengelyeket selejtezni kellett. A következőkben rendszeres kutató munkával kidolgozott módszereket ismertetünk, amelyeknek felhasználásával az így lekopott tengelyeket ismét teljesen használható állapotba lehet hozni. Ezek a módszerek a járművek más kopott alkatrészeinek helyreállítására is alkalmasak és ezzel általános jelentőségűekké válnak.

Abból a célból, hogy a fémszórásnak általában még kevésbé ismert technológiai szakterületén a nem szakemberek számára is bemutathassuk az összefüggéseket, ezen eljárásnak a műhelyekbe való bevezése céljából — a kutatásszerű vizsgálatok eredményeinek ismertetésén felül — a fejlődés történetének és számos fontos általános feltételnek az ismertetésére is kitérünk. Célszerűnek tartjuk ezeket az alkalommal is nyilvánosságra hozni, mert ismeretük megkönnyíti a fémszórás technológiáját befolyásoló, neheztítő problémák felismerését. E problémák némelyikével számos tudományos dolgozat foglalkozik, anélkül azonban, hogy minden szempontot tárgyalna. Ezekre a következők nyújtanak felvilágosítást.

### 1. A fémszóró eljárás alapvonalai

*A fémszóró eljárás fejlődése.* A fémszórást már kb. 50 év óta használják és ez alatt az idő alatt állandóan tökéletesítették. Eredetileg szóró fémbevonásnak nevezték és elsősorban a felületnemesítés módszerének tekintették. Kifejlesztésében nagy érdemei vannak a svájci Dr. Ing. h. c. M. U. Schopp-nak, aki 1909 és 1920 között először helyezték, majd később mozgatható, könnyű pisztoly alakú készülékeket szerkesztett.

A régebbi kísérleteknél a folyékony fém fúvóka előtt helyezték el és a fúvókán át nyomás alatt levő gázt áramoltattak. A kiáramló gáz

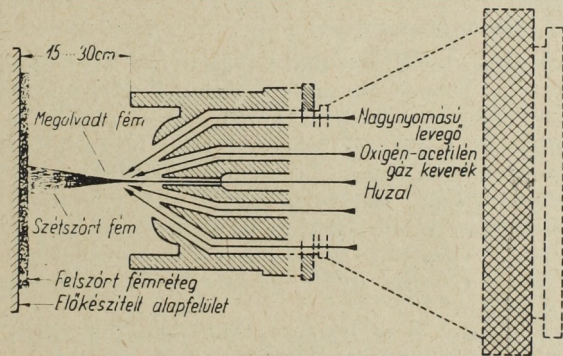
porlasztotta és a bevonandó tárgyra szórta a fémot.

Más irányba vezette a fejlődést a fémporok felhasználása, amelyeket először hideg, majd később meleg állapotban pisztollyal szórta, a bevonandó felületre.

Az említett eljárásoknál sokkal jobbnak bizonyult és előnyei miatt nagy jelentőségűvé vált a Schopp és munkatársa, Herkenrath által 1912-ben kifejlesztett huzalos fémszóró eljárás.

*A huzalömlésztés módszerei.* A huzal megömlésztésének kétféle módszere különböztethető meg:

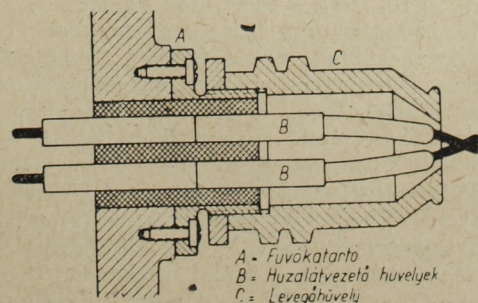
1. A gázlánggal való ömlésztés és
2. a villamos ömlésztés.



1. ábra. Gázszerű pisztoly, a fúvókarendszer vázlata

Az 1. ábra a gázlánggal működő szórópisztoly fúvókarendszerét mutatja. A gázláng, pl. acetilén, oxigén keverék, a fúvókában lángkúpot képez, amely a középső furatot gyűrűalakban veszi körül. A hajtószerkezet a furaton át egyenesen és folyamatosan tolja előre a huzalt, amely a lángkúpot megömlik. A gyűrűalakú gázfúvókát és ezzel a lángkúpot is még egy gyűrűalakú fúvóka veszi körül, amelyen sűrített levegő áramlik át és ez a lángban leolvadó fémcseppecskéket porlasztja, majd nagy sebességgel a fémmel bevonandó felületre szórja.

A 2. ábra a villamos szórópisztoly fúvókarendszerét mutatja. Ez a szerkezet, amely szintén Schopp-tól származik, lényegében alig tér el a gáz-



2. ábra. A Schopp-féle villamos szórópisztoly, a fúvókarendszer vázlata

\* A szerzőnek az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedéstudományi Kollokviumán, 1961. november 22-én megtartott előadása.

lánggal működő szórópisztolytól. A két, egymástól elszigetelt előrehaladó huzalba a szóróhely közvetlen közelében áramot vezetnek és a huzalok végén villamos ívet húznak. A megömlesztett fémet az egyidejűleg odaáramló sűrített levegő porlasztja és a fémcseppecskéket a munkadarabra szórja.

*A fémszórás felhasználásának területei.* A Német Demokratikus Köztársaságban a Műszaki Kamara hegesztéstechnikai szakbizottságának fémszórás-technikai albizottsága megállapította a fémszórásnak, illetve a fémszórás gyakorlati alkalmazásának az irányelveit. Megállapításai a felhasználás lehetőségeiről is áttekinthető képet adnak. Eszerint a fémszóró eljárás felhasználható:

1. kopások javítására,
2. öntési hibák javítására,
3. korrózióvédelemre,
4. revésedés elleni védelemre,
5. tűz- és hőelleni védelemre és hősugárzásoknál,
6. felületnemesítésre.

A fémszóró eljárás mai felhasználási lehetőségei közül a Német Birodalmi Vasutak járműjavító üzemében elsősorban a kopásjavítási eljárás jelentős. A fémszórás lehetővé teszi olyan alkatrészek megmentését és eredeti méretükre való helyreállítását, amelyeket eddig alsó mérethatáruk elérésekor selejtezni és új alkatrésszel pótolni kellett. A vasútnál a fémszórás a korrózióvédelemre is sok lehetőséget nyújt, de erre a célra még alig használják.

*A fémmel szórt rétegek előállításának feltételei.* A drezdai Közlekedési Főiskola technológiai tanzsége a Német Birodalmi Vasutak zwickau-i (Sa) „Járműjavító Kísérleti és Fejlesztési Intézeté”-vel együttműködve és a Karl Marx-stadti „Wilhelm Pieck” vasúti javítóműhely fémszóróműhelyének támogatásával, 1960-ban kutatási és fejlesztési feladat keretében vizsgálta „a kocsi-tengelycsapok fémszórással való javításának” kérdését. Bár a szóró eljárásra és a kötő alapfelület előkészítésére sokoldalú kísérleti eredmények és tapasztalatok alapján bőséges irodalmi anyag állt rendelkezésre, mégis szükség volt azoknak a feltételeknek a kutatására, amelyek betartásával valamely meghatározott célnak megfelelő szórt réteg előállítható.

Amint már említettük, a vizsgálatok eredményeinek bemutatása előtt fel kell sorolni néhány szempontot, amelyek helyes felmérésétől és figyelembevételétől függ a fémszórás sikere.

Elvileg minden fém, amely gázlángban, vagy ívlángban megolvad, szét is szórható. Ebbe a fémcsoportba beletartozik minden használatos csapágyfém, a fehérfémtől a golyóscsapágyacélig.

A fémszóró eljárást a javítótechnikában és új alkatrészek előállításánál is kiterjedten használják. Több szerző számos példát sorol fel erre [2], [3], [4], [5]. Közöttük a jelen vizsgálat szempontjából különösen fontos a Német Birodalmi Vasutak 100. sz. műhelyi üzemi utasítása [6], [7], amely — többek között — a vasúti javítóműhelyek területéről a fémszórással való javításra

alkalmas alkatrészeket is felsorolja. A jegyzék 170 alkatrésze terjed ki, köztük a tengelycsapokra is. Hasonlóan jó eredménnyel szórják fel a mozdonyok hajtó és csatló forgattyúcsapjainak besajtolandó palástfelületét is. A molybdennel felszórt tengelyagyülek a többszöri fel- és lesajtolás ellenére is beváltak. A fémszórással ismét használhatóvá tehető alkatrészek említett jegyzéke természetesen ugyanúgy felhasználható az összes többi vasutaknál is.

Feltűnő, hogy a fémszórással javított alkatrészek használatát néhány szerző korlátozni kívánja ott, ahol az igénybevétel pontszerű, vagy vonalas, mert a szórt fémréteg ridegsége miatt rugalmas, vagy plasztikus alakváltozásra nem képes. Ilyenek pl.: a görgős-, illetve golyóscsapágyak futófelülete, kerékbronzok futófelülete stb.

*A kötő alapfelület előkészítése.* A szórt fémréteg előállításának fontos előfeltétele a kötő alapfelület megfelelő előkészítése. Az előkészítés azért fontos, mert a fémréteg és a kötő alapfelület között a kötés mechanikai kapcsolóerőkből származik, ezeket az erőket viszont termikus zsugorfeszültség hozza létre. Erre a célra túlnyomóan a homok-, vagy az acélszemcsesugár eljárást használják.

*Wertmüller L.* [8] a felület érdesítésére forgásfelületű testekre ék-, vagy zsinórmenet vágását javasolja. A fásztó igénybevételnek kitett alkatrészeknél a zsinórmenet előnyösebb, mert ennél kisebb az éles átmenetből eredő veszély. A menetemelkedés az átméretől függően 3 mm-ig terjedhet, de a menet oldalfelületeit durván kell vágni. A felületet feltétlenül szükséges fémes tisztaságának megóvása végett nem szabad hűteni, sem kenni, mert különben a felszórt réteg nem köt és leválik [8]. A jól kötő felületet legegyszerűbben marással, gyalulással, recézéssel, illetve menetmetszővel lehet kialakítani.

Kényes vagy szabálytalan alkatrészeknél, amelyeknél nem lehet a menetet vágni, *Reininger H.* szerint közbenső molybdénréteget ajánlatos szórni [10]. Ezt a „spraybond-eljárást” Amerikában fejlesztették ki. Ha a molybdénrészecskék elég nagyok, vagy ha a kötő alapfelületet 100 °C-ra előmelegítik, megvan a lehetősége annak, hogy a szórt részecskék az acél kötőalappal részben összehegedjenek. Ebben az esetben az érdesítést acél- vagy korund-, illetve kvarchomokszórással lehet korlátozni. További megoldás a „fusebond-eljárás”, amelynél nikkelelektrodával, villamos ívvel porózus nikkelhabot ömlesztnek a kötőalapra. Így kitűnő kötőalap képződik, amelynek azonban, sajnos, az a hátránya, hogy a villamos ív hatására a kötő alapfelületen szövetszerkezeti változások állnak elő, amelyek a szilárdságot a fásztó igénybevételekkel szemben kedvezőtlenül befolyásolják.

*Drazkiewicz T.* [11] szerint a kötőalapot korund-sugárral lehet a legmegfelelőbben előkészíteni.

A homokfúvás, a nikkelelektrodás villamos érdesítés és az elektrokorundfúvás befolyásának tisztázására végzett összehasonlító vizsgálatok azt mutatták, hogy a szórt réteg kötőszilárdsága az említett eljárások felsorolási sorrendje sze-

rint növekszik, feltéve, hogy a fémszórás azonos feltételek mellett végezték.

A Német Birodalmi Vasutaknál pl. elsősorban a 2—3 mm szemnagyságú kvarchomokkal való fúvást, ott pedig, ahol a porképződés nem kívánatos, az acélszemcsefúvást használják a kötő alapfelület előkészítésére [7]. Az ezekkel a módszerekkel érdesített részek hajtogatószilárdsága mintegy 10%-kal nő. A hajtogatószilárdság szempontjából kerülnek a csavarmentmetszéssel való érdesítést, a recézést is csak kivételesen használják, a villamos érdesítést pedig határozottan tiltják.

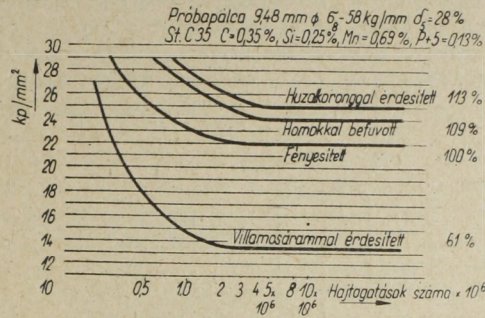
Az elmondottak indokolása Cremer F.-nek az „Eisenbahningenieur” c. folyóirat 10. évfolyam (1959) 12. számában a fémszóró eljárásról írt cikkében található, amelyben különböző módon előkészített próbadarabok fásasztószilárdsági vizsgálatának adatait közli (3. ábra). Eszerint, ha a csiszolt és fényesített próbapálcák tartósszilárdságát 100%-nak vesszük, a huzalkoronggal érdesített próbapálcák elérik a 113%-ot, a homokkal befúvott pálcák pedig a 109%-ot, ezzel szemben a villamos eljárással érdesített pálcák csak 65%-ot érnek el. Nagyolással és menetvágással érdesített próbadarabokon nem végeztek kísérleteket, mert ezek fásasztószilárdsága egyébként is csekély. A huzalkorongozott és homokkal befúvott próbapálcák szilárdságának növekedése a többé-kevésbé erős felületi keményedésre vezethető vissza, viszont a villamos eljárással érdesített próbapálcák selejtességét a beégési repedésekben és a szövetszerkezet megváltozásában kell keresni.

A molybdénréteg kötőalapként való közbeiktatása jól bevált. A molybdén magas olvadási hőfoka és az a tény, hogy oxidja 700 C° körül elpárolog, azt eredményezi, hogy gyakorlatilag tiszta molybdén kerül a kötő alapfelületre, és így a részleges diffúzió lehetősége is adott. Erre a jól kötő rétegre a fő acélréteg felszórható.

Azok a kísérletek, amelyeknél közbenső réteggé horganyt akartak az acélfelületre szórni, azért nem váltak be, mert a horgany az acélhoz lényegesen kisebb a kötősszilárdsága, mint az acélhoz.

A felszóró réteg minőségét befolyásoló tényezők. A gázzal felszóró rétegekre jellemzők a finomszemcséjű fémrészecskék, amelyek mellett oxidos beagyazódások jelentős arányban jelennek meg. Szén-, szilícium- és mangánkiégés nem következik be, mert a felszóró réteg vegyi összetétele megegyezik a szóróhuzaléval. Ebből a szóró réteg minőségére az következik, hogy nagy széntartalmú huzal szóró rétege, a részecskék ütközésénél fellépő zsurghatás folytán, HV = 500 kp/mm<sup>2</sup>-ig megkeményedik. A keménység növekedésében részese a rideg oxidok is, amelyek a fémrészecskék közé ágyazódnak. Ezzel szemben hátránya a gázipisztolyok csekély teljesítőképessége.

A villamos ívvel működő pisztollyal szóró réteg szövetszerkezete nagy szemcséjű és tömör. Ugyanazon szórótávolságnál kevesebb oxidot tartalmaz, mint a gázipisztollyal szóró réteg. Ebben az esetben azonban a C, Si és Mn erős kiégésével



3. ábra. Próbapálcák tartósszilárdsági adatai a kötő alapfelület különböző előkészítési módjainál, Cremer F. szerint (12)

kell számolni, ezért a szórt réteg kevésbé kemény, HV = 200—300 kp/mm<sup>2</sup>. A gázlánggal szórt réteg keménysége ötvözött szóróhuzalok használatával megközelítőleg elérhető. A villamos szóró eljárás határozott előnye a lényegesen nagyobb ömlesztő teljesítményében és az ezzel összefüggő gazdaságosságában rejlik. A villamos szórópisztolyok teljesítménye csaknem tízszer nagyobb, mint a gázipisztolyoké.

Villamos szórópisztolyokkal egyszeri szórással is nagy rétegvastagságot lehet elérni; ha csak kisebb rétegvastagság szükséges, elegendő a felületet egyszer beszórni. Ezzel szemben a gázipisztolyokkal — kisebb szóróteljesítményük miatt — a felületet többször is be kell szórni.

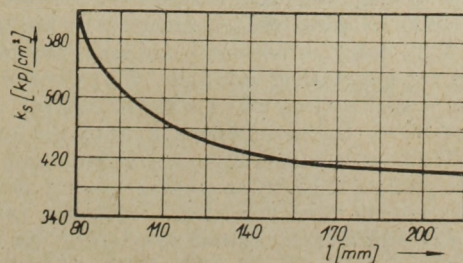
A szórt réteg kialakulását a szórópisztollyal befolyásolni lehet, de ez a szóróteljesítményre is kihat, minőségileg és mennyiségileg egyaránt.

A következőkben a szórási követelményeket fogjuk röviden tárgyalni.

A szórótávolság. A pisztoly fúvókáját a munkadarab felületétől tapasztalat szerint 150—250 mm-re állítják be. Drazkiewicz [11] megvizsgálta a szórótávolság,  $k_s$  befolyását a nyírősszilárdságra és eredményként a 4. ábrán látható diagramot nyerte.

A szórótávolság csökkenésével a kötőfeszültség rohamosan növekszik; ezt a szórt részecskék röppályájának megrövidülésével lehet magyarázni. A részecskék a szóró felületet még folyékony és kevés oxidált állapotban érik el, ezáltal jó kapcsolat létesül. Minden pisztolyra megállapítható azonban a legkisebb távolság, amely a munkadarab felmelegedésétől függ.

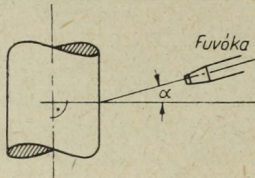
Meleg szóróeljárásnál, olyan tárgyaknál, amelyek elhúzódnak, vetemedésre nem érzékenyek, 50—80 mm-re lehet csökkenteni a szórótávolságot



4. ábra. A szórótávolság hatása az acélréteg kötősszilárdságára, Drazkiewicz szerint (11)

[13]. Az így szórt réteg oxidszegényebb és lágyabb, mint a szokásos távolságról szórt réteg.

A *szórási szög*. A szórási szög, azaz a szórókúp tengelyvonala és a munkadarab tengelyére merőleges egyenes közötti szög (5. ábra) rendszerint



5. ábra. A szórás szögének vázlatos ábrázolása

0 fok és olykor nem is állítható be másképpen. A furatokat azonban többnyire önkényesen választott szög alatt állítják be.

Draskiewicz megvizsgálta a szórási szög és a nyírófeszültség összefüggését is [11] és vizsgálata eredményéről a 6. ábrán bemutatott diagramot közölte. Kisebb szórási szögeknél a kötőfeszültség is kisebb. Ennek az az oka, hogy a lehűlt részecskék már nem alkalmasak kötésre, a felületről lepattannak és ezzel a még folyékony részecskéket is akadályozzák röptükben, csökkentik az ütközőerejüket és a szórt felülettel való kötésüket. Ilyen esetben a gázáram is torlódik. Nagyobb szórási szögnél — az ütközés törvénye szerint — a gázáram és a nem kötő részecskék oldalt elvezetődnek anélkül, hogy az utánuk következő részecskék kötési lehetőségét lényegesen akadályoznák. Túlságosan nagy szórási szögnél a szórt felület visszaveri és oldalt eltéríti a részecskéket úgy, hogy nem köthetnek és így a kötőszilárdság gyorsan csökken. A legkedvezőbb viszonyokat a görbe maximuma jelzi.

A *kerületi sebesség és a pisztolyelötolás*. A kerületi sebesség és a pisztolyelötolás olyan befolyásoló tényezők, amelyeket együtt kell tárgyalni, mert a két mozgás szorozata azt a felületet határozza meg, amelyet a szórósugárnak az időegység alatt be kell fednie. Ez pedig állandó ömlesztő teljesítménynél befolyásolja az átfutásonkénti rétegvastagságot és a helyi felmelegedést. Az egyenlet így írható fel:

$$F_s = v \cdot s \text{ [mm}^2\text{/perc]},$$

ahol:

$F_s$  = a szórósugár által beszórt felület, mm<sup>2</sup>/perc,

$v$  = a kerületi sebesség, mm/perc,

$s$  = pisztolyelötolás, mm/fordulatszám.

Ha  $F_s$ -t meghatározott állandó értéken tartjuk, akkor azonos ömlesztési teljesítmény esetén biztosítva van, hogy különböző szórási munkáknál azonos rétegvastagság adódik.  $F_s$  legkedvezőbb értékét csak széleskörű kísérletsorozattal lehet meghatározni, figyelembevéve a kötő alapfelület elkészítését, az alapanyagot, a szóróanyagot és a használt pisztolyt. Ezért az irodalomban csak szórványosan lehet erre vonatkozó adatokat találni.

A *láng beállítása acélhuzal szórásánál*. Az acélhuzal gázipisztollyal való szórásánál a láng beállításának lényeges befolyása van a réteg minősé-

gére és az ömlesztési teljesítményre. A láng oxigéntartalmával növekszik a szórt réteg oxidtartalma is, kísérőjelenségével együtt; másrésztől egyidejűleg növekszik a lánghőmérséklet és ezzel az ömlesztési teljesítmény is. Keményebb, oxidban gazdagabb réteg előállításához oxigénfelesleg ajánlatos, ebben az esetben kedvezőbb az ömlesztési teljesítmény [13]. Vastag, oxidszegény réteg semleges lánggal szórható fel [7].

A *sűrített levegő nyomása*. A sűrített levegő nyomása a pisztoly szerkezeti megoldásától függ, mert minden pisztolynak a teljesítőképességétől függő levegőnyomásra van szüksége. A légnyomás növekedésével a megömlesztett fém finomabban porlasztódik, ezzel a szórt réteg szövetszerkezete is finomabb szemcsézetű lesz.

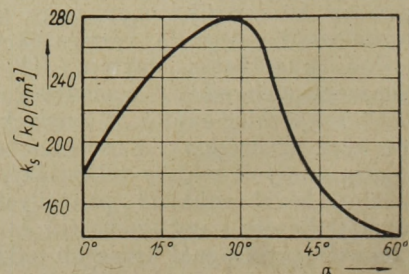
A *szóróhuzal*. A szóráshoz használt huzal minőségétől függenek elsősorban a szórt réteg tulajdonságai. Csekély széntartalmú huzal túlnyomóan ferrites, kis keménységű szövetszerkezetet ad. 0,8—1% széntartalmú huzalt használva, elég gyors melegvezetés esetén a szövetszerkezet martenzites lesz, ha nem is tökéletesen. A szövetszerkezet rendszerint perlités, átmeneti szövetelemrétegekkel, de lényegesen keményebb a ferrites szövetszerkezetnél.

Villamos szórópisztollyal való szórásnál a széntartalomnak már említett kiegészése következik be, amely 70%-ot is elérhet. Ezzel magyarázható a villamos pisztollyal szórt rétegek túlnyomóan ferrites szövetszerkezete és csekélyebb keménysége, ellentétben az ugyanolyan huzallal, de gázipisztollyal szórt rétegekével.

Ezzel az összefüggéssel kapcsolatban meg kell még említeni, hogy a különböző huzalanyagok a felszórás után különböző mértékben zsugorodnak és a zsugorodás a széntartalom növekedésével csökken. Kretschmar [13] szerint a különféle acélminőségek zsugorodása:

rozsdamentes acél	0,012 mm/m
0,1% C-tartalmú ötvöztelen acél	0,008 mm/m
0,25% C-tartalmú ötvöztelen acél	0,006 mm/m
0,8% C-tartalmú ötvöztelen acél	0,0014 mm/m
1% C-, 1% Cr-tartalmú ötvöztelen acél	0,0018 mm/m

A 0,1% széntartalmú szórt acélrétegben a zsugorfeszültség csaknem hatszor nagyobb, mint a 0,8% széntartalmú rétegekben. Ha villamos szórásnál a széntartalomnak 70%-a kiegészít, 0,8% C helyett már csak mintegy 0,24% C-tartalma marad a rétegnek, ezért ebben a szórt rétegben a zsugorodási repedés veszélye lényegesen nagyobb, mint az olyan rétegben, amely azonos C-tartalmú huzallal, de gázipisztollyal készült.



6. ábra. A szórás szögének hatása az acélréteg kötőszilárdságára, Draskiewicz szerint (11)

## 2. A fémszóró eljárás gazdaságossága a vasúti javító munkáknál

A fémszóró eljárás gazdaságosságát már az a körülmény is igazolja, hogy a kopott alkatrészeket — újításuk helyett — az újakkal egyenértékűre lehet javítani. Ezzel anyagot takarítanak meg, termelési kapacitást szabadítanak fel és várakozási időt küszöbölnek ki. Különösen tanulságos példának kell tekinteni a Német Birodalmi Vasutak javító műhelyeiről Schöffel által [7] közölt 1958. évi gazdasági adatok elemzését, amely szerint 450 000 DM ráfordítással 2 500 000 DM értékű alkatrészhez jutottak. Ez az adat kétségbevonhatatlanul bizonyítja a fémszóró eljárás javítóipari felhasználásának gazdaságosságát, egyben igazolja a felhasználási terület kiterjesztésére irányuló törekvés jogosultságát.

### A) A kopások fémszóróval való javításának mennyisége:

a) Az összes javított alkatrészek száma 1958-ban .....	22 000 db
b) A javított alkatrészek értéke .....	2 500 000 DM
c) Egy alkatrész átlagos értéke .....	114 DM
d) 17 javítóműhelyben 1958-ban ráfordított munkaórák száma .....	48 000

### B) A javítás költségei munkaóránként:

a) Bérköltségek .....	2,70 DM
b) Anyagköltségek (szóróhuzalok) .....	2,15 DM
c) Bérregie költségek .....	4,20 DM
d) Anyagregie költségek .....	0,35 DM
e) Fajlagos ráfordítások összesen .....	9,40 DM

### C) Az eljárás gazdaságossága:

a) A javítási összes ráfordítás .....	$48\ 000 \cdot 9,40 = 450\ 000$ DM
b) Ráfordítás/érték .....	$450\ 000 / 2\ 500\ 000 = 0,18$
c) Érték/ráfordítás .....	$2\ 500\ 000 / 450\ 000 = 5,60$
d) Értéknyereség a kopások szóróval való javítása folytán .....	2 050 000 DM.

## 3. A „Fémszórás vasúti kocsitengelycsapokon” c. kutatómunka

Bár a fémszórásra bőséges irodalom és számos szerző sokoldalú vizsgálati adatai állnak rendelkezésünkre és a fémszórás technológiája a kötő alapfelület megmunkálását illetőleg is tisztázott, mégis szükségesnek mutatkozik azoknak a követelményeknek meghatározása, amelyeknek teljesítésével valamely meghatározott célnak megfelelő szórt réteget előállítható. Különösen fontos ez a követelmény a közforgalmú közlekedési eszközök súlyosan igénybevett alkatrészeinél, amelyeknél a biztonság az első követelmény.

Az irodalom tanulmányozásakor feltűnik, hogy bár a fémszóró technika alkalmazásának igen sok lehetőségét ismertetik, a kötőalap előkészítését illetőleg csak kevés technológiai adatot közölnek. Számos forrásmunka foglalkozik a kész szórt felület megmunkálásával, de csaknem teljesen hiányoznak a szórópisztoly beállítására vonatkozó adatok. Ez azzal magyarázható, hogy a szállító cégek a pisztolyokhoz mellékelt kezelési utasításaikban megadják a gazdaságos szóráshoz aján-

lott gáz- és levegőnyomásokat, a huzalelőtolási sebességet stb. Egy másik oka abban rejlik, hogy az említett mennyiségek optimális értékeinek megállapítása sok nehézségbe ütközik. Az ebből adódó problémák egy részének vizsgálatát a már említett „Kocsitengelycsapok fémszóróval való javítása” c. kutatómunka keretében végeztük el.

A probléma jelenlegi állása. Gazdasági okokból törekszenek az ömlesztési teljesítmény lehető legnagyobb mértékű növelésére, kérdéses azonban, hogy e maximális követelmények mellett előállított szórt réteg minőségileg is megfelelő-e. Erre a kérdésre a szórt réteg szövetszerkezetének minősége és keménysége ad felvilágosítást. E technológiai részletkérdések felderítése után meg kell oldani azt az általános kérdést is, hogy az összes előfeltételekkel összhangban milyen követelményekkel és technológiával lehet olyan réteget előállítani, amely a mindenkori cél követelte műszaki jellemzőket a legnagyobb mértékben kielégíti. A felvetődő valamennyi kérdés technológiai, metallográfiai és keménységvizsgálattal csak részben dönthető el.

A feladat megoldásához két kísérletsorozatot kellett végrehajtani: egyiket gáz-, a másikat villamos szóróeljárással. Részleteiben a gáz- és villamos szóróeljárásnál a következő adatokat kellett egymással összefüggésben megállapítani:

1. a legkedvezőbb kerületi sebességet,
2. a legkedvezőbb pisztolyelőtolást,
3. a legkedvezőbb leolvastási teljesítményt,

a gázszóró eljárásnál a gáz-, oxigén- és sűrített levegőnyomás függvényében, a villamos szóróeljárásnál pedig az áramerősség függvényében.

A próbáknál a következő vizsgálatokat kellett elvégezni:

- csengésszonda,
- repedésvizsgálat megmunkálatlan állapotban, megtekintéssel,
- vésési próba,
- a szórt réteg keménységének vizsgálata,
- metallográfiai vizsgálatok:

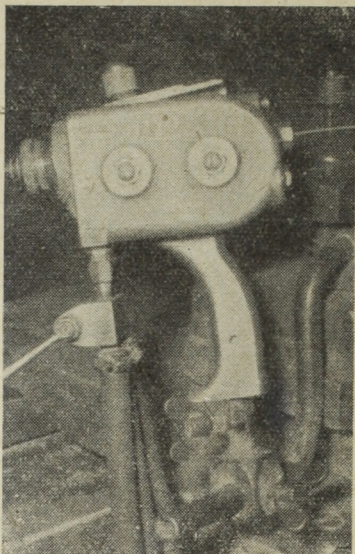
1. a kötés a kötőlap és a szórt réteg között,
  2. a szórt réteg szövetszerkezetének alakulása,
- kémiai vizsgálatok:

1. a használt huzal,
2. a villamos eljárással szórt réteg összetétele.

Ennek a kutatómunkának nem lehetett feladata, hogy a használatos rétegek előállításának valamennyi tényezőjét gyakorlatilag megvizsgálja. Ezért az irodalomban talált, már elfogadott adatokat állandónak tekintettük. Ilyenek voltak:

- a kötő alapfelület előkészítése kvarchomokfúvással,
- a szórótávolság (100 mm),
- a szórószög gázszórásnál  $30^\circ$ ,
- a szórószög villamos szórásnál  $0^\circ$ .

a szóróhuzal minősége: gázszórásnál a Westfáliai Unió WU „lila” és WU „zöld” minőségű importanyaga.



7. ábra. A Soc. Nouvelle de Métallisation vállalat „Rechargement” típusú gázzóró pisztolya

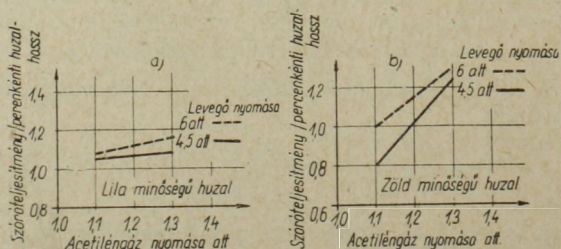
A WU „lila” fajta az SES (Standardliste Eisen-Stahl, a Német Demokratikus Köztársaság Nehézipari Minisztériumának kiadványa) szerint nagyjából a 105 Cr 4 fajtának, a WU „zöld” fajta pedig az SES szerint kb az M 75 fajtának felel meg. Mindkét huzalfajta vegyi összetételét később ismertetjük. A munkadarab átmérője kb. 115 mm.

A gázzóró eljárás vizsgálata a kutatómunka során. A gázzóró kísérletek céljaira a „Société de Métallisation” francia cég „Rechargement” típusú fémszórópisztolya állt rendelkezésünkre (7. ábra).

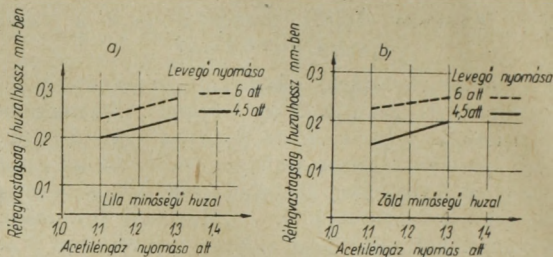
A kísérletek végrehajtásánál változtattuk :

- az acetilén-gáz nyomását,
- az oxigénnyomást,
- a sűrített levegő nyomását,
- a huzal előtolását a gázyomástól függően,
- a pisztoly előtolását,
- a kerületi sebességet.

A kísérletek egyrészt a szórásnak ezekre a variált feltételeire, másrészt az ezekkel előállított szórt rétegek minőségére vonatkoztak. A szórás feltételeinek változtatása lehetőleg nagy ömlesztési teljesítmény elérését célozta. Emellett figyelembe kellett vennünk a szórt réteg jóságát és kötését. Jobb összehasonlítás érdekében az ömlesztési teljesítményt egyrészt a „huzalsebesség m/perc”, másrészt a „mm rétegvastagság/áthaladás” függvényében is kifejeztük.



8. ábra. A gázyomás növelésének hatása a szóróteljesítményre (m huzal/perc)

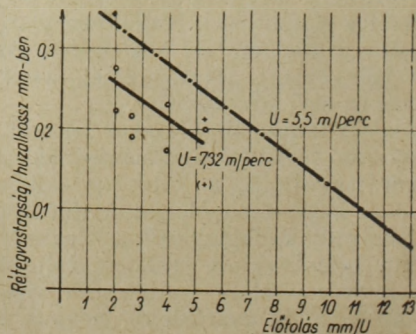


9. ábra. A gázyomás növelésének hatása a szóróteljesítményre (rétegvastagság mm-ben, egyszeri felszórásnál)

Összefüggés a szóróteljesítmény és a gázyomás között, a szóróhuzal összetételének függvényében. A 8. ábrán látható, hogy a lángteljesítmény növekedése esetén a növelt acetilén- és oxigénnyomás, valamint a fokozott sűrített levegőnyomás következtében a „huzalméter/perc”-ben kifejezett ömlesztési teljesítmény is megnövekedett. Ez a teljesítménynövekedés a huzal összetételétől függően különböző, és pedig az M 75 „zöld” minőségénél lényegesen erősebben függ a lángteljesítménytől és az ennek megfelelő gázyomástól, mint a 105 Cr 4 „lila” huzalminőségénél, amely az effajta változásokkal szemben kevésbé érzékeny.

Az égő teljesítményi viszonyait és az egyszeri szórással elérhető rétegvastagság változásának viszonyait a gázyomás függvényében a 9. ábra mutatja. A rétegvastagság változásának jellege ugyanolyan, mint az előző diagramokban, a rétegvastagság azonban kevésbé függ a használt huzal minőségétől, mint a szóróteljesítmény és annak paraméterei.

A munkadarab kerületi sebességének és a pisztoly előtolásának befolyása a szórt réteg vastagságára. A szórópisztoly munkadarab kerületi sebességének és a szórópisztoly előtolásának befolyását a rétegvastagságra egyszeri felszórásnál a 10. ábra mutatja. Határozottan felismerhető, hogy csekély kerületi sebességgel és kisebb előtolással vastagabb, illetőleg megfordítva: nagyobb kerületi sebességgel és nagyobb előtolással vékonyabb réteg érhető el. A rétegvastagság nagyságrendje egyszeri felszórásnál kb. 1/10 mm. A kerületi sebesség változásának nincs befolyása az ömlesztési sebességre, hanem inkább a rétegvastagságra és az  $F_s$  értékének nagyságára, vagyis annak a



10. ábra. A munkadarab kerületi sebességének és a szórópisztoly előtolásának hatása a rétegvastagságra egyszeri felszórásnál

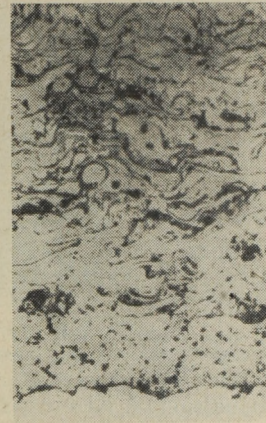
felületnek a nagyságára, amelyet a szórósugár bizonyos meghatározott idő alatt beszór. A végrehajtott kísérleteknél, az adott tényezők mellett (pisztolytípus és szóróhuzal) az  $F_s$  érték alsó határát kb. 14 600 mm<sup>2</sup>/perc körül állapították meg. Ha különösen vastag réteget vittel fel egy felszórásnál, akkor megállapítható volt, hogy a nagy ömlesztési teljesítmény folytán olyan erős volt a láng hatás, hogy a helyenként keletkezett nagy termikus feszültség miatt a szórt rétegek elváltak egymástól.

*A szórt rétegek jóságának meghatározása.* A szórt rétegek jóságának meghatározására a már említett vizsgálatokat, csengéspróbát, repedésvizsgálatot, vésési próbát és Vickers-féle keménységvizsgálatot végeztek. A csengéspróba, ha tiszta csengő hangot ad, a szórt réteg és a kötő alapfelület jó kapcsolatára mutat. Ilyen tekintetben valamennyi vizsgálat eredménye pozitív volt. Hasonlóképpen repedést sem állapítottak meg. A vésési próbáknál a próbatestek 90%-ának a felülete homogénnek mutatkozott, a próbák 10%-ánál azonban a szórt rétegek határozott elválása volt észlelhető. A Vickers-féle keménységvizsgálatnál a megállapított értékek határozottan mutatták a keménység függését a lángteljesítménytől és a kerületi sebességtől. Nagy lángteljesítmény és nagy kerületi sebesség nagyobb keménységre vezet, ezzel szemben azonos lángteljesítmény, de kisebb kerületi sebesség a keménységet csökkenti. Ez az olvasztóláng hosszabb behatásának következménye, amely a szórt rétegre megeresztő hatású. Ezzel szemben kisebb lángteljesítmény még nagyobb kerületi sebesség-nél is kisebb keménységet ad.

*A szövetszerkezet és a szórt réteg vizsgálata.* A szórt réteg szövetszerkezetét, a kötő alapfelület és a szórt réteg közötti kötést metallográfiai csiszolatvizsgálattal lehet megítélni. A 11. ábra kétszázszoros nagyításban mutatja egy molybdén-köz-benső réteggel szórt acélbevonatú, 2% alkohollal



11. ábra. Fémszórás „Rechargement” mintájú gázipisztollyal: az alapfelület és a szórt réteg közötti kötés (2%-os HNO<sub>3</sub>-ban maratva, 200-szoros nagyítás). A képen látható legalsó réteg az alaptém, felette a molybdénréteg, legfelül a szórt réteg

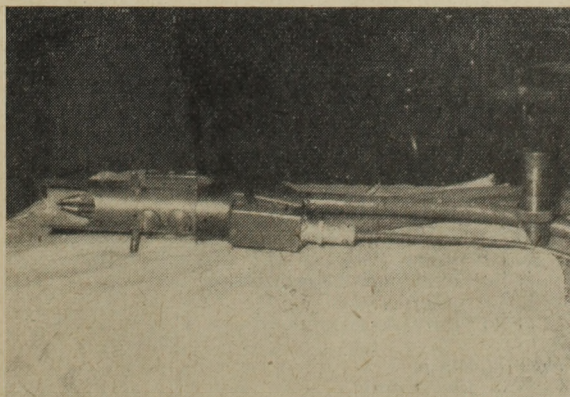


12. ábra. Fémszórás „Rechargement” gázipisztollyal: a szövetszerkezet alakulása különféle gázműködésűknél (200-szoros nagyítás, maratás nélkül). A fényképeken alul látható a kötőalap, felette a szórt réteg

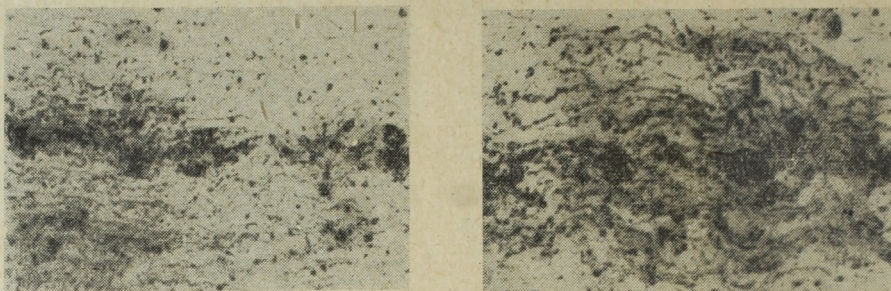
tartalmú salétromsavval maratott próbatest csiszolatát, ahol a kapcsolat a kötő alapfelület, a molybdénréteg és a szórt acélréteg között teljesen kifogástalan.

A szórt rétegekre jellemző az irodalomban is ismertetett „inhomogén szövethalmaz”. A 11. ábrán bemutatott példa a maratás miatt ezt a jellegzetességet nem mutatja. Nem maratott állapotban ezek a szövetszerkezetek felismerhetők, amint a 12. ábrán látjuk, amely gázzal szórt acélréteget mutat. A fehér felületek: szórt fémrészecskék, a szürkék: oxidok, a feketék: lyukacsok a szórt rétegben. Jól felismerhetők a szövetszerkezetek említett halmazai. Erre a szövetszerkezetekre az acetilén, az oxigén és a sűrített levegő nyomásának növekedése különbözőképpen hat; a baloldali szövetszerkezet a kisebb nyomások eredményeként finomlamellás, viszonylag oxidszegény szövetszerkezetet mutat. A nagy nyomással szórt szövetszerkezetben durvább szemcsézet képződik, aránylag nagy oxidbeágyazódással, amint a jobboldali kép mutatja. A szövetszerkezetben mutatkozó üregek nagysága, száma és eloszlása mindkét esetben csaknem azonos.

*A villamos fémszórás vizsgálata.* A kocsitengelycsapok acélszórására végzett kísérleteink második csoportjában a villamos szórás használhatóságát



13. ábra. EMP-2-57 típusú félautomatikus villamos szórópisztoly



14. ábra. Fémszórás EMP-2-57 típusú félautomatikus villamos szórópisztollyal: a szórt rétegek szövetszerkezetének alakulása különböző áramerősségeknél (70-szeres nagyítás, maratás nélkül)

próbáltuk ki. Erre a célra egy meglevő EMP-2-57 típusú félautomatikus csehszlovák villamos szórókészülék (13. ábra) használtunk, amely a beépített transzformátorról váltakozó árammal működött. Mindkét huzal előtolása villamosan történik, fokozat nélküli hajtóművel.

A kötőalap előkészítését, a gázszóró eljáráshoz hasonlóan, 1—3 mm átmérőjű, 4 atmoszféra légnyomással fűvott kvarcchomokkal végeztük. A vizsgálat során változtatott értékek a következők voltak:

- a szóróhuzal minősége,
- az áramerősség,
- a huzalelőtolás.

A villamos szórókísérletnél nem annyira a szórás technológiai adatai voltak fontosak, hanem a meghatározott körülmények között felszórt réteg jóságának elbírálása.

A szórt réteg jóságának megállapítása. Növekvő áramerősséggel — amint arra már utaltunk — nő az ömlesztési teljesítmény, amely nagyobb huzalelőtólást kíván és növeli a szórt réteg vastagságát minden egyes rétegnél.

A villamos szórókísérletek csengéspróbái során is bizonyította a tiszta csengés, hogy az alapfém és a szórt réteg kötése jó. Repedéseket sem lehetett megállapítani. A réteg nagy vastagsága miatt nem lehetett vésési próbát végezni, illetőleg nem lehetett belőle megbízható véleményt alkotni.

A villamos szórás különös jelenségei. A villamos eljárással végzett próbákról különösen a következő jelenségeket kell megemlíteni: a vizsgált testekből a próba céljára 30 mm vastag tárcsákat metszettünk ki, majd sugárirányba is szétvágtuk és amikor már csaknem átfűrészeltük, a szórt réteg valamennyi próbánál a tárcsa egész kerületén csattanással elvált a kötőalaptól és a bevonatot kézzel le lehetett választani. Ezt a jelenséget a szórt rétegben levő zsugorfeszültség okozza és egyidejűleg azt is bizonyítja, hogy a villamos szóréljárásnál nem jön létre hegedés a szórt réteg és a kötőalap között.

Míg a WU „zöld” huzallal szórt rétegek keménysége nagyobb áramerősség és ennek megfelelően nagyobb hőmérséklet hatására alig változott, a WU „lila” huzallal szórt rétegek keménysége az áramerősség növekedésével nőtt.

A szövetszerkezet és a szórt réteg kötésének vizsgálata. A villamos eljárással szórt rétegek szövetszerkezetének metallográfiai vizsgálatánál a következő, nem várt jelenséget lehetett megállapítani: minden két réteg között többé-kevésbé elhatárolható lyukacsos zóna keletkezett. Ez több esetben a rétegek teljes szétválására vezetett. A tulajdonképpeni szövetszerkezet minden esetben nagyon tömör és oxidszegény volt. A lyukacsos zóna közvetlen közelében mégis nagyobb oxidkoncentrációt lehetett megállapítani (szürke felületek a 14. ábrán). A lyukacsos zóna képződésére

1. táblázat

	C, %	Si, %	Mn, %	Cr, %
<i>Szóróhuzalok:</i>				
WU „zöld” (M 75) huzal .....	0,77	0,23	0,57	—
WU „lila” (105 Cr 4) huzal .....	0,95	0,21	0,67	1,35
<i>Szórt rétegek:</i>				
E 1 A próba				
„lila” huzal 100 A áramerősség .....	0,35	0,09	0,29	1,18
E 2 próba				
„lila” huzal 150 A áramerősség .....	0,35	0,16	0,26	1,20
E 3 A próba				
„lila” huzal 200 A áramerősség .....	0,32	0,14	0,19	1,18
E 1 B próba				
„zöld” huzal 100 A áramerősség .....	0,42	0,11	0,30	—
E 4 A próba				
„zöld” huzal 75 A áramerősség .....	0,34	0,11	0,34	—
<i>Kiegészítés %-ban:</i>				
WU „lila” huzal .....	63..66	33..43	57..72	12
WU „zöld” huzal .....	45..57	48	41..48	—

elfogadható magyarázatot még nem találtunk. Kialakulása valószínűleg összefügg a csekély szórótávolsággal. A nagy helyi melegkoncentráció a szórósugár viszonylagosan kis átmérőjű ütközőfelületén feltehetően a felvitt réteg meglazulásához és adott esetben elválásához vezet. Ez a feltevés azzal igazolható, hogy a legkisebb áramerősséggel szórt rétegekben a lyukacosság a legkevésbé kifejezett, amint ez a baloldali ábrán látható. A jobboldali ábra a nagy áramerősségnél jelentkező viszonyokat mutatja.

A szóróhuzalok és a szórt rétegek vegyvizsgálata. Az alábbiakban beszámolunk a kísérleteknél használt WU „lila” és WU „zöld” huzalok kémiai vizsgálatáról, szembeállítva az azonos szóróhuzalok vizsgálati adatait a munkadarabra való feliszorítás előtt és után, hogy megvilágítsuk a villamos szórásnál fellépő, az előzőekben már említett erős kiégést (1. táblázat).

A táblázatos összeállítás alsó részén közölt adatok: a különféle elemek kiégésének %-os arányai csaknem minden esetben tetemesek és a keménységen kívül a további jellemző tulajdonságok egész sorát változtatják meg és a szilárdságra is jelentős hatásuk van.

#### 4. A vizsgálatok eredményeinek összefoglalása

A vizsgálatok alapján kimondhatjuk, hogy a kocsitengelycsapok fémszóró eljárással való bevonása acélréteggel műszakilag megoldható. Tartós szilárdsági okokból elhagyható a kötőalap forgácsolással való érdesítése. Kedvező megoldásként kínálkozik közbelső molybdénréteg felszórása. Ez 0,1–0,2 mm rétegvastagságban biztos, kielégítő kötést nyújt. A kvarchomokfúvánál előnyösebb a korundfúvás. A korunddal fúvott felület érdességének nagyobb mélysége jobb tapadási lehetőséget nyújt a szórt rétegeknek.

A szórt acélréteget háromféle módon állíthatjuk elő:

1. gázsóró eljárással,
2. villamos szóróeljárással,
3. a két eljárás kombinációjával, amennyiben a villamos módszerrel szórt alaprétegre gázzal fedőréteget szórunk fel. Így a villamos szóróeljárás nagyobb ömlesztési teljesítményét az alapréteg előállítására használjuk fel, amelyre a nagyobb keménységet adó gázsóróval visszük fel a fedőréteget.

#### 5. Előkészületek a szóróeljárásnak a Német Birodalmi Vasutak üzemében való általános bevezetésére

Az eljárásnak a gyakorlatba való általános bevezetése előtt kiterjedt futópróbákat kell végezni a különféle módon felszórt, utánmunkált tengelycsapokkal. Ezért a drezdai Közlekedési Főiskola

technológiai tanszéke próbaállomást rendezett be, ahol a kocsitengelyek különféle körülmények között vizsgálhatók. Ezzel párhuzamosan a Német Birodalmi Vasutak járműjavító üzei „Wilhelm Pieck” műhelyének egy műhelykocsiján a kerékpárok csapjait felszórták és beszerelték. Ehhez a munkához a szóró és megmunkálási adatokat tanszékünk szolgáltatta az 1960. július 6-án a javítóműhelyek számára kiadott utasításában. A kísérletek kiértékelése még nem történt meg. Ezekre a kísérletekre támaszkodva fogják a Német Birodalmi Vasutak üzei rövidesen végrehajtani az általános kísérleteket.

A tanszék további szándéka, hogy a járműjavító műhelyek részére a közeljövőben kidolgozza a kocsitengelyek fémszóró bevonatainak vizsgálati előírásait.

#### IRODALOM

- [1] Richtlinien und Merkblätter über das Metallspritzverfahren und seine praktische Anwendung. Herausgegeben vom Unterausschuss Metallspritztechnik im Fachausschuss Schweisstechnik der Kammer der Technik, Druckschiffverlag der Kammer der Technik, Berlin W 8, Clara-Zetkin Str. 111.
- [2] Werthmüller, L.: Praktische Anwendungen des konstruktiven Metallspritzens, Technische Rundschau (Bern), 48 Jg. (1956), Nr. 16, S. 11.
- [3] Diesler, W.: Aus der Praxis des Metallspritzens in einem Grossbetrieb der Maschinenindustrie, Werkstatt und Betrieb, 8. Jg. (1953), H. 10, S. 590.
- [4] Rosemann, H.: Die Anwendung und der wirtschaftliche Nutzen des Metallspritzens, Maschinenbau, 63. Jg. (1954), H. 4, S. 97.
- [5] Kretschmar, E.: Anwendung und Entwicklungsstand der Metallspritztechnik, Schweisstechnik, 5. Jg. (1955), H. 4, S. 109.
- [6] Deutsche Bundesbahn, Werkstättenbetriebsblatt, Nr. 100.
- [7] Schöffel, E.: Das Metallspritzen in den Ausbesserungswerken der Deutschen Bundesbahn, Eisenbahntechnische Rundschau, 4. Jg. (1960).
- [8] Werthmüller, L.: Konstruktive Metallspritztechnik, Technische Rundschau (Bern), 47 Jg. (1955) Nr. 1, S. 21.
- [9] Werthmüller, L.: Konstruktive Metallspritztechnik, Technische Rundschau (Bern), 47 Jg. (1955), Nr. 3, S. 17.
- [10] Reiningger, H.: Weiterentwicklung der Metallspritztechnik, Metalloberfläche, 8. Jg. (1954), H. 1, S. 36.
- [11] Drazkiewicz, T.: Der Einfluss der Haftgrundvorbereitung und der Spritzbedingungen auf die Haftfestigkeit der aufgespritzten Schicht, Schweisstechnik, 6. Jg. (1956), H. 8, S. 227.
- [12] Cremer, F.: Das Metallspritzverfahren, Der Eisenbahningenieur, 10. Jg. (1959), H. 12.
- [13] Georgi, H.: Warmspritzmethode beim Flammenspritzen von Metallen, Schweisstechnik, 5. Jg. (1955), H. 3, S. 87.
- [14] Reiningger, H.: Weiterentwicklung der Metallspritztechnik, Metalloberfläche, 11. Jg. (1957), H. 10, S. 328.
- [15] Kretschmar, E.: Gefüge und Eigenschaften flammengespritzter Überzüge, Schweisstechnik 4. Jg. (1954), H. 5, S. 135.

## Autóbuszállomások kialakítása és telepítése

SOLTÉSZ BÉLA

A felszabadulás óta eltelt másfél évtizedben autóbuszközlekedésünk rohamosan fejlődött. Így pl. az évi utasszám több mint tizenháromszorosára emelkedett. A fejlődés mind a járművek számában, mind a viszonylathálózat kiterjedésében mutatkozik. A fejlődés alapja az autóbusz utazás iránti kereslet nagyfokú emelkedése.

A közúti személyszállítás lebecsüléséhez első sorban út, jármű és személyzet szükséges. A forgalom növekedésével azonban számolni kell a közlekedés nagymértékű üzemi fejlesztésével, a közlekedés nagyüzemi igényeinek kulturált körülmények között történő kielégítése céljából.

Az egyre növekvő forgalom mellett — adott helyen — mindinkább növekvő gondot jelent a jegyváltási, a csomagfeladási és a felszállási, illetve leszállási lehetőségek megfelelő biztosítása. Az így fellépő igényeket *autóbuszállomások* építésével tudjuk kielégíteni. Ezzel hozhatjuk összefüggésbe az utóbbi években sok helyen épített ilyen létesítmények építési és telepítési problémáit.

Mivel sok állomás megépítésére kerül sor, szükséges — e tanulmány keretein túlmenően — mielőbb

a) *távlati fejlesztési tervet* készíteni az autóbuszhálózatra vonatkozóan, 1975-ig. Ez tartalmazza, hogy az állomásokat hol, mikor és milyen nagyságrendben kell felépíteni;

b) *iránytervet, típustervet kidolgozni* az állomások *magasépítési* létesítményeire. Kivétel néhány különleges igényű állomás;

c) *irányelvet kialakítani* az állomások *mélyépítési* létesítményeire, forgalmi megoldásaira.

E tanulmány az a), b) és c) alatt megjelölt munkarészek előkészítését, megalapozását kívánja szolgálni.

### 1. Alapfogalmak

Az új MÁVAUT állomásokra három üzemi nagyságrendben célszerű iránytervet kidolgozni:

- *kis* állomásokat, 6 álláshellyel,
- *közepes* állomásokat, 10 álláshellyel,
- *nagy* állomásokat, 18 álláshellyel.

A nagyságrend ilyen megválasztása jól egyezik több ország kategorizálásával.

Ezek az iránytervek nem vonatkoznak az ország 4—5 legnagyobb forgalmú, különleges építészeti, vagy egyéb kívánalmakkal fellépő környezetbe kerülő állomásainak tervezésére.

Bizonyos vita volt az autóbuszállomások forgalmi meghatározása körül. Vajon helyes-e a nálunk épített létesítményeket állomásnak nevezni, vagy helyesebb lenne-e a megállóhely, illetve a pályaudvar elnevezés? Az *autóbuszállomás* elnevezést tartjuk megfelelőnek, mert már elterjedt mind a szakemberek, mind a közönség között, bár a javasolt létesítmények nem fedik pontosan ezt a fogalmat. Eredetileg autóbuszállomáson olyan komplex létesítményt értettek, amely az ún. forgalmi igényeken kívül az üzemi igényeket is kielégíti.

A komplex kialakítást bizonyos gazdasági előnyök is jellemzik, mivel az autóbuszállomás és garázs közötti üresjárás költségek elmaradnak. Ugyanakkor azonban nagyobb a területi igénye, tehát egyre nehezebb a telepítése.

A továbbiakban az *autóbuszállomás elnevezést olyan létesítmény megjelölésére használjuk, amelyen csak a forgalommal kapcsolatos legszükségesebb üzemi helyiségeket, valamint az utazóközönség védelmét szolgáló megfelelő méretű fedett perront és a bizonyos további védettséget biztosító várakozó területet értjük.*

A *felállási rendszerüket* tekintve az állomások (1. ábra) három alapvető típusra oszthatók:

- *hosszfelállásos,*
- *fűrészfogas és*
- *fésűs állomásokra.*

A kedvező alternatíva kiválasztása — amely adott esetben kétféle alaptípus kombinációja is lehet — körültekintő tervezést kíván. A fűrészfogas megoldás pl. előnyös közepes vagy nagy állomásoknál, de előnytelen a helyigénye a kicsiknél.

Általában a hosszfelállásos megoldás kényelmesebb, mert az autóbuszal nem kell tolatni az állomás területén, de ugyanakkor a helyigénye nagyobb. Sokkal kedvezőbb a másik két elrendezés, de a gépkocsivezetők és az autóbuszüzemek vezetői is sokáig idegenkedtek tőlük. Ma már örvendetesen javult a helyzet, mivel mind a gépkocsivezetők, mind a forgalmi szakemberek belátják, hogy az *állomás zárt területén* — átmenő forgalom hiányában — sokkal kedvezőbb a gépkocsivezetők helyzete, mint a közúti forgalomban, ahol mindennapos, hogy a legsűrűbb forgalmú helyen is a tele autóbuszal kell manőverezni. Kizárólag fésűs, vagy fűrészfogas felállóhelyeket tervezni azonban helytelen lenne, mivel a csuklás és pótkocsis szerelvények számára ezek nem felelnek meg.

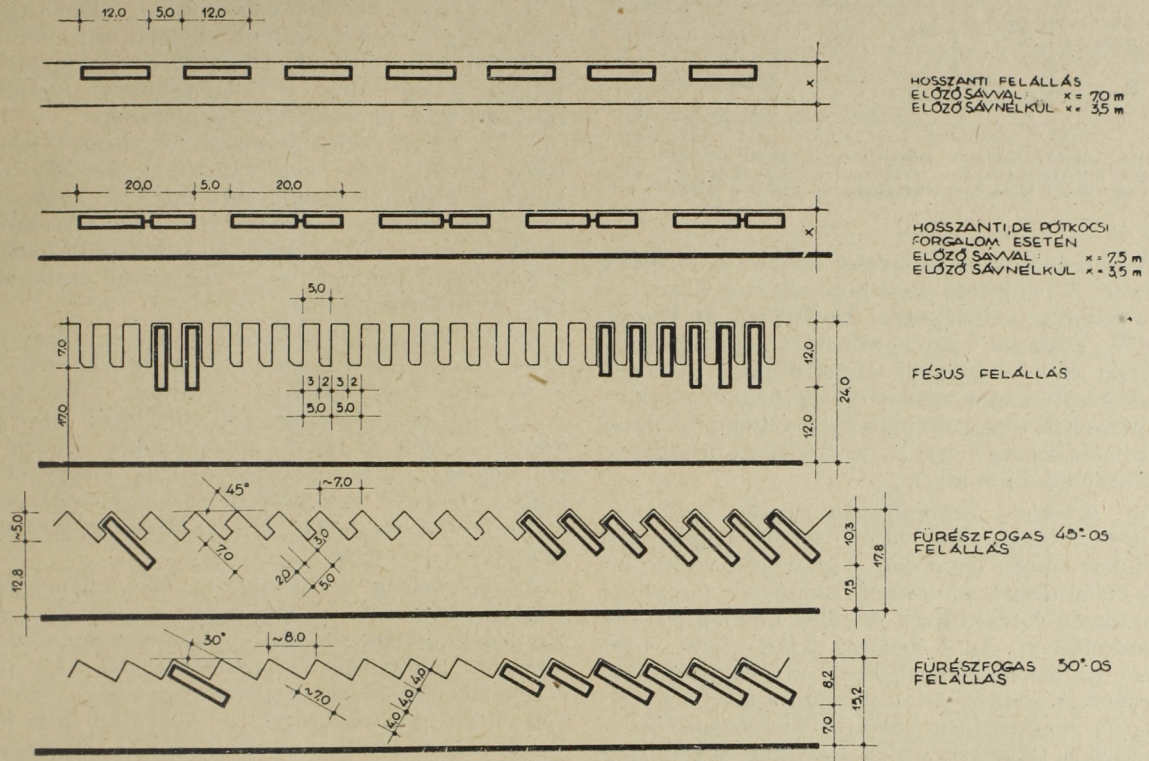
A *forgalmi igények* szerint

- *kis* állomásokat,
- *közepes* állomásokat,
- *nagy* állomásokat és
- *különleges igényű* állomásokat különböztünk meg. Ezek közül e tanulmány csak az első három csoporttal foglalkozik.

Az állomások ilyen kategorizálására elfogadott nemzetközi szabványok nincsenek és a különböző országokban használatos értékek több tényező függvényében erősen eltérnek egymástól.

Az eddigi hazai gyakorlat az *órácsúcs* szerinti kategorizálást fogadta el.

Az induló járatok legrövidebb indítási időközét ugyanarról az álláshelyről 15 percre lehet felvenni, az érkező álláshelyeket pedig a járatok mintegy 5 percig foglalják el. Az autóbuszok átlagos férőhelyszámából a forgalmi csúcsok teljesítményei a fentiek alapján számíthatók.



1. ábra. Autóbuszállomások felállási rendszerei

Az álláshelyek kihasználása azonban, ha nem is rendszeresen, szervezési intézkedésekkel még mértékben növelhető. Ezt a lehetőséget bizonyítja a MÁVAUT egyes állomásainak nyári csúcsforgalma.

Csökkenteni lehetne továbbá az autóbuszfelállóhelyek számát, illetve a felállóhely igényeket oly módon, ha valamennyi autóbuszt és az összes forgalmi irodát ultrarövidhullámú adó-vevő berendezéssel lehetne felszerelni. Indokolt volna ezen kívül a nagy állomások forgalmi irodáit ipari televízióval és fényjelzéses indítóberendezéssel ellátni.

2. Az autóbuszállomások építészeti kialakítása

A leglényegesebb része az állomásnak a fedett peron, amely a csapadéktól védi az utazóközöniséget és egyes részein ezenkívül védelmet ad az egyéb légköri behatások (szél) ellen. A perontető kialakítására mindhárom nagyságrendben alkalmasabbak között

- a) a hullámeternit fedés, könnyű rácsos szerkezeten, amely acélból, esetleg fából is készülhet,
- b) a héjszerkezetű lefedés, mely vasbetonból készül és az egymás mellé helyezett héjak biztosítják a megfelelő védelmet.

A héjszerkezet — célszerűen előregyártott hiperbolikus paraboloid — igen gazdaságos és alkalmas arra, hogy a köztudatban mint olcsó és meglehetősen igénytelen megoldásként szereplő hullámeternit héjazatokat gazdaságosságával és kedvező esztétikai megjelenésével helyettesítse, illetve kiszorítsa.

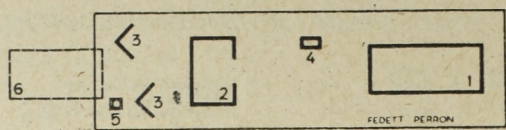
Az állomás összes magasépítési helyiségcsoportjait a perontető alatt helyezik el. A fedett peronok nagysága

- kis állomáson 300 m<sup>2</sup>
- közepes állomáson 500 m<sup>2</sup>
- nagy állomáson 1000 m<sup>2</sup>-re adódik az óránként induló, illetve érkező járatok utasszámai alapján számítva.

Az állomások helyiségprogramját az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

Helyiség	Kis állomás m <sup>2</sup>	Közepes állomás m <sup>2</sup>	Nagy állomás m <sup>2</sup>
A) Nem „vizes” helyiségek			
1. Forgalmi iroda .....	8	12	15
2. Pénztár .....	4	8	8
3. Poggyász .....	—	4	8
4. Személyzeti tartózkodó .....	12	15	22
5. Tüzelő .....	—	2	3
6. Takarító .....	—	2	2
7. Forgalmi vezető ....	—	—	8
B) „Vizes” helyiségek			
8. Közös WC, mosdó ..	10	14	22
C) Egyéb			
9. Várakozó (zárt) .....	—	25	100
Hasznos alapterület ....	34	82	188
Közlekedő + falazat ...	6	8	12
Beépített alapterület ..	40	90	200



2. ábra. Autóbuszállomások magasépítési alaprajzi sémája: 1 — forgalmi helyiségcsoport, 2 — várakozó, 3 — szélfogó pad, 4 — virág-árus vagy IBUSZ fülké, 5 — telefonfülké, 6 — bővítési lehetőség (büfé stb.)

Az állomások magasépítési sémája a 2. ábrán látható. A perontető alatt helyezik el a várakozót és a forgalmi helyiségeket. Az IBUSZ, az Utasellátó V., a tanács, vagy egyéb szervek — amennyiben ezt a helyi igények megkívánják —, tetszőlegesen későbbi időpontban építhetnek olyan létesítményeket, amelyek teljes összhangban állnak az autóbuszállomás forgalmi funkciójával (újságárus, telefonfülké, büfé stb.).

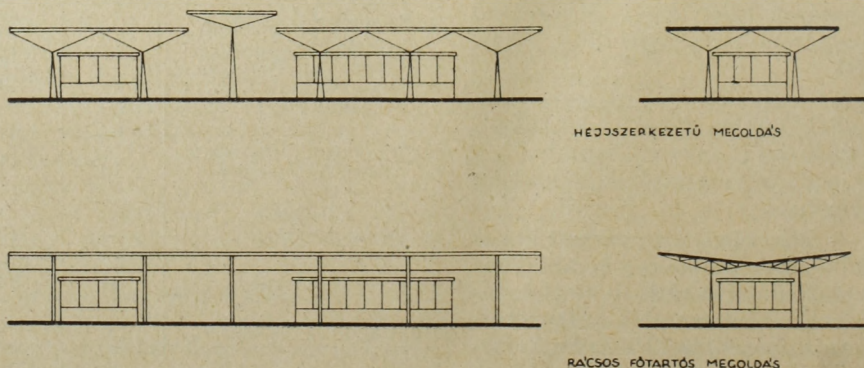
Az uralkodó szélirányban olyan „szélfogó” falakat célszerű elhelyezni, amelyek alaprajzi elrendezésükben egyrésztől biztosítják védett sávok kialakulását, másrésztől azonban a forgalmat nem akadályozzák. Ezek mindkét oldalon *padként* képezhetőek ki. Az 1 méteren felüli részük üvegezve az állomás területének áttekintését teszi lehetővé. A szélfogó-falak minimum 2,20 m magasak, sőt szerkezetileg bizonyos összefüggésben is lehetnek a tetőszerkezettel. Bár ezek a szélfogók aránylag szabadon telepíthetők, célszerű közülük néhányat úgy csoportosítani, hogy azok zárt teret képezzenek.

A 3. ábrán láthatók a javasolt állomásépületek homlokzati és metszet vázlatai.

Az egyes létesítmények beillesztése az állomás területébe a következő szempontok figyelembevételét kívánja:

a) Az állomás nagyságrendje elgítse ki a tartós szükségletet. Az állomás területének, peronjának, valamint egyéb részeinek bővíthetőségét a helyi viszonyoktól függően általában 20—50%-ban kívánatos figyelembe venni.

b) Az átutazó, valamint a jegyváltó utasok számára legyen praktikus a peronok és az épületek kapcsolata. Biztosítani kell a tartózkodó, illetve a szélvédett sarkok olyan elhelyezését, hogy az ottlevő utasok figyelni tudják a megfelelő járatokat. Az utasok által jól látható helyen célszerű a pontos forgalmi időt mutató faliórát elhelyezni.



3. ábra. Homlokzati- és metszetvázlatok

A forgalmi helyiségcsoportot az állomásnak arra a végére kell telepíteni, ahonnan a közönség nagyobb része érkezik. Ily módon a poggyászfeladás, a jegyváltás, a tudakozódás és hasonló funkciók nem okoznak visszaáramlásokat.

c) Az érkező, induló és átmenő forgalmat — lehetőség szerint — el kell választani. Ez előnyös mind a forgalmi személyzet, mind a közönség — rendszeresen azonos viszonylatokban közlekedő részének — szempontjából. Az állomás területén a különböző peronok, azok elágazásai feleljenek meg az utasáramlásnak.

d) Az állomás elrendezése legyen egyszerű és áttekinthető, ami a forgalom és az utazóközönség biztonsága szempontjából egyaránt kívánatos. A forgalmi helyiséget úgy kell elhelyezni, hogy jó kilátás nyíljon az induló autóbuszokra. Ebben a helyiségben olyan emelvényt kell kialakítani, hogy a forgalmi szolgálattelvő szemmagassága legalább 2—2,2 m legyen, tehát ellásson a peronon tartózkodók feje fölött.

Az állomások területén — bár különleges, szigorú előírások szabályozzák az autóbuszok mozgását, sebességét stb. — bizonyos forgalomtechnikai feltételeket is biztosítani kell; így pl. a felszálló helyeknek megfelelő magasságú, szintbeli kiemelése szükséges a közönség részére. Ugyanakkor azonban kerülni kell a túl magas járdaszegély építését. Az állomáson belüli nagyobb forgalmú átkelőhelyeken a burkolatot gyalogforgalmi sáv feltüntetésével kell kialakítani.

### 3. Az autóbuszállomások forgalmi tervezése

A tervezés folyamán a legfontosabb az állomás megfelelő kapcsolatát biztosítani a terület, illetve a helység forgalmi hálózatához. Ezenkívül azonban jelentős az a szerep, amelyet egyedül az autóbusz-közlekedés tud megoldani, nevezetesen, hogy képes még nagyfokú beépítettség esetén is a kiválasztott célpontokat igen nagy mértékben megközelíteni. Alkalmas a gyárnegyedi, az üzleti és hivatali forgalomnak a lebonyolítására. Közepes nagyságú városoknál (pl. Debrecen) vitatták, hogy vajjon a vasútállomás legyen-e a környékbeli autóbuszforgalom gyűjtőpontja, vagy pedig más, a városmag közvetlen közelében kijelölt hely. A részletes forgalomvizsgálat bebizonyította, hogy helyes ugyan, ha a járatok a pályaudvart is érintik,

de az utazások túlnyomó többségének célja a város belterülete. A MÁV-állomások melletti telepítés mindamellett beruházási előnyökkel járna, mert a váró-, egészségügyi stb. helyiségeket közösen lehetne használni. Mérlegelni kell az autóbusszállomásnak a helységezen átvezető főközlekedési útvonalakhoz való viszonyát és azt, hogy az állomás közvetlen környéke — az autóbuszok rendszeres érkezése és indulása — közlekedésrendszeti szempontból helyesen legyen megoldva.

A településen belül az állomás pontos helyének kiválasztása megbízhatóan forgalomszámlálás-szerű vizsgálattal történhet, ami különösképpen indokolt, ha kettőnél több, egyébként alkalmas terület áll rendelkezésre. Ez esetben az utasok megkérdezése alapján dönthető el, hogy utasforgalmi szempontból hol kell az állomást elhelyezni. Az ilyen utasmegkérdezéses vizsgálathoz ún. *utas-célforgalmi térképet* készítenek, amely megfelelő léptékben szerkesztett városi térkép, különböző igények figyelembevételével körzetekre bontva. A választott körzetek határai és terjedelmei a vizsgált település jellegétől erősen függenek. Célszerű közel azonos lélekszámú körzeteket kijelölni. Minden esetben indokolt körzetként kezelni:

- a közigazgatási centrumot,
- a piacot, az üzleti negyedet és
- az ipari negyedet,

mert ezek jelentősebb forgalmával mindenképpen számolni kell. Az egyes körzetek központjának távolsága súlyozva a körzetek lakószámával, számszerű értékelésre ad módot a különböző vizsgált állomáshelyváltozatok jóságának megítélése céljából.

Tervezéseink azt bizonyítják, hogy nehéz megfelelő helyet biztosítani az autóbusszállomások céljára. Szükséges az illetékesek figyelmét messzemenően felhívni a viszonylag tekintélyes helyigénnyel járó és ezenkívül nagy forgalmi megkötöttséget kívánó autóbusszállomások telepítési igényeire.

#### 4. Autóbusszállomások telepítése és telekjellemzői

Két kérdést kell itt közelebbről vizsgálni. Az egyik, hogy milyen elrendezés mellett alacsony az állomások igen tág határok között változó burkolati költsége, a másik, hogy miként lehet gyorsan megítélni: a rendelkezésre álló különböző alakú és nagyságú telkek milyen elrendezésű állomás tervezését teszik lehetővé.

Miután az autóbusszállomások helyigényét az alak és a peronelrendezés függvényében semmiféle elméleti képletből nem lehet számítani, az empirikus utat kell választani. Különböző felállási rendszerekben bemutatunk néhány tipikus állomáskialakítást, külön-külön a *kis*, a *közepes* és a *nagy állomásokra*, tehát 6, 10, illetve 18 álláshellyel.

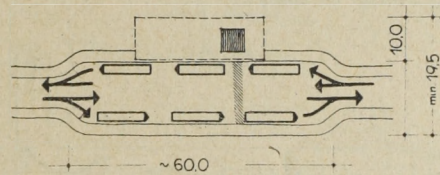
A kis és közepes állomások elrendezésének és költségeinek tanulmányozására 7—7 alternatívát, míg a nagy állomások kialakításának tanulmányozására 6 változatot mutatunk be. A vázlatok alkalmasságát annak vizsgálatára, hogy milyen

telekformák jöhetnek számításba egyáltalán, mekkora az építési költségek szórása, továbbá, hogy az átlagos területszükségletek és az átlagos építési költségek hogyan alakulnak.

Az alternatívák rajzain szaggatva láthatók a perontetők és a forgalmi helyiségcsoport.

##### a) A kis állomások telepítése

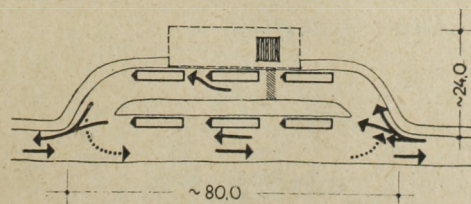
A 4. ábra megállószerűen kiképzett kis autóbusszállomást ábrázol sematikusán. Ilyen kiképzésűek elsősorban az ún. átmenő állomások, áthaladó közlekedési főútvonalak mentén. Lényegében az egész állomás pusztán kétoldali 3,5 m szélességű leállósávval megoldható. A járdák megfelelő vezetése, valamint az egyik oldalon 300 m<sup>2</sup> nagyságú fedett peron teszük teljessé



4. ábra. Megállószerű I. kis állomás

a tervet. Előnye ennek a megoldásnak, hogy valamennyi állomástípus közül legkisebb a helyszükséglete, és egyben a legolcsóbb is. Hátránya, hogy az autóbuszok nem tudnak közvetlenül visszafordulni, és hogy a felvételi épülettel átellenes oldalon fekvő három álláshoz keresztezni kell a közlekedési útvonalat.

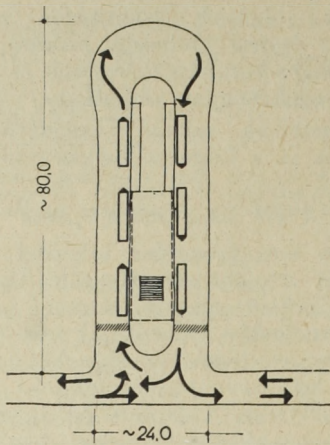
Az 5. ábrán feltüntetett megoldás már fejlettebb, de bizonyos vonatkozásokban még mindig megállószerűen kiképzett állomás. Lényeges különbség, hogy a főközlekedési útvonalnak csak az egyik oldalán fekszik és ezáltal részben kiküszöböli a gyalogosok főútvonal-keresztezését. Az állomás telepítéséhez lényegesen nagyobb terület szükséges



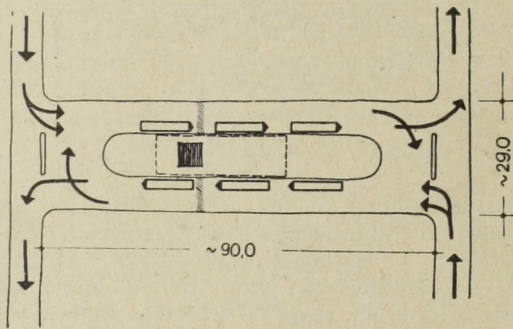
5. ábra. Megállószerű II. kis állomás

és így növekednek az építési költségek is. Amint az ábrán a szaggatott nyilak jelzik, ennél az alternatívánál már mód nyílik a kisebb, 10 m-en aluli sugarú autóbuszok közvetlen visszafordítására, mert a belső álláshelyek elég távol vannak a közlekedési út átellenes szegélyétől.

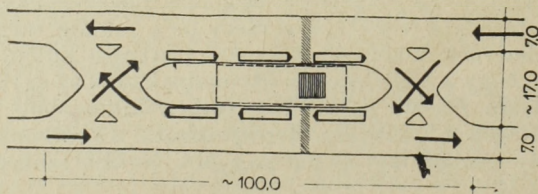
A 6. ábra zsákutcászerű kis autóbusszállomást mutat be. Kiképezhető ilyen adottságú egyéb útterületek felhasználásával, de természetesen zöld területből kihalásztva is. Előnye, hogy az autóbusszállomások belső forgalmát teljesen függetleníti a közúti forgalomtól és így a baleseti veszélyt a minimálisra csökkenti. Az utazóközön-



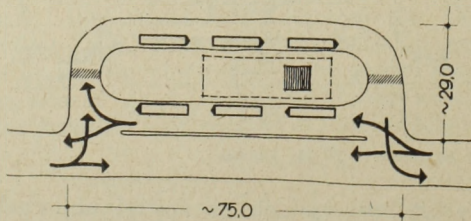
6. ábra. „Zsákutca” kis állomás



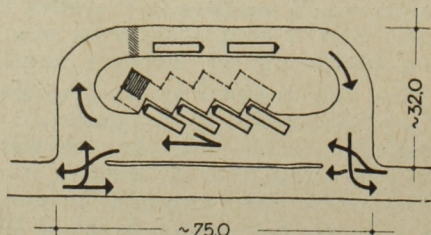
7. ábra. Középsávú I. kis állomás



8. ábra. Középsávú II. kis állomás



9. ábra. Körforgalmú kis állomás



10. ábra. Fűrészfogas kis állomás

ség fel-, illetve leszállása a közepén kiképzett, mintegy 10 m széles szigetperonon történik. A megoldás közepes költségeket igényel.

A 7. ábra szerinti megoldás két párhuzamos „egyirányú” utca közötti területen az utcákra merőlegesen helyezhető el, ha a párhuzamos utcák távolsága legalább 90 m. Elrendezése egyébként hasonló a 6. ábrán bemutatott változathoz. Különbség, hogy az autóbuszok érkezése, illetve indítása — a forgalmi irányoknak megfelelően — az állomás mindkét végén lehetséges. Előnyös, hogy a közúti forgalomtól mentesíti az állomás forgalmát, hátrányos, hogy amennyiben az egész területet burkolni kell, a legmagasabb költségeket igényli.

A 8. ábra elválasztott forgalmi sávok közötti párhuzamos telepítést ábrázol. Ez talán a leggyakoribb típus lehet a kisebb helyiségekben, mivel nagyon sok helyen találunk városaink főutcai közül olyat, ahol szétválasztott forgalmi sávok között zöldterület helyezkedik el. A változat mintegy 100 m hosszban kívánja meg a zöldterület felhasználását autóbuszállomás céljára. Hátrányként lehet megemlíteni, hogy az autóbuszok felállása a szokásos forgalmi irányokkal ellenkezően alakul. Az autóbuszok a közúti forgalomtól sávval nincsenek leválasztva. Az állomás költségei kedvezően alakulnak.

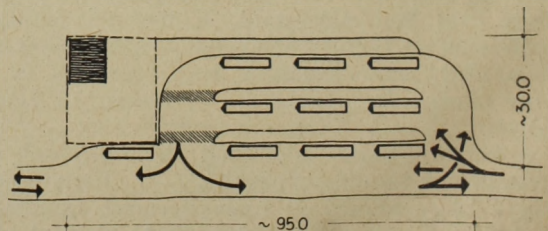
A 9. ábra olyan szigetszerűen kiképzett autóbuszállomást mutat be, mely alapelveiben azonos az ismert gyöngyösi állomással, de természetesen kisebb. Lényege, hogy a közúti forgalomtól független. Ez a megoldás főútvonalak mentén indokolt, a baleseti veszély csökkentése érdekében.

A 10. ábra hasonlít az előzőhöz. A fűrészfogas felállási rendszernek kis változatát mutatja be. Jól látható, hogy 6 felállóhely esetén a fűrészfogas felállásnak ilyen sziget alakú elrendezésben még különösebb előnye nincs, mert a nagy ívben történő kanyarodás igen helyigényes.

#### b) A közepes állomások telepítése

A 11. ábrán az ún. szigetperonos felállítási módot mutatjuk be, 10 álláshellyel, a közepes programnak megfelelően. Ennek lényege, hogy hat autóbusz számára a le-, illetve felszálló hely a forgalmi úttól leválasztva, míg négy állás közvetlenül a főútvonalon, a 3,5 méteres leálló-sávon helyezkedik el. E változatnak aránylag kedvező a területigénye és az építési költség-alakulása is.

A 12. ábrán bemutatott változat ugyancsak szigetperonos megoldást ábrázol. Lényege, hogy



11. ábra. Szigetperonos, párhuzamos elrendezésű közepes állomás

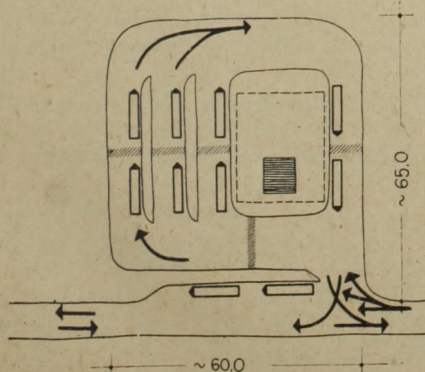
a felállási irányok túlnyomórészt merőlegesen helyezkednek el a közlekedési útvonalra. A megfelelő fordulási lehetőségek biztosításához szükséges egy szélesebb és két keskenyebb peron kialakítása. Az állomás belterületén ily módon 8 autóbusz számára képezhető ki felállóhely, míg kettőt — az átmenő járatok számára — célszerű közvetlenül a főútvonal mentén, leállósávban kialakítani. Az állomás fajlagos területfelhasználása eléggé kedvezőtlen és az építési költségek is magasak.

A 13. ábrán a szigetperonos elrendezés harmadik válfaja vizsgálható. Lényegében az előző változathoz hasonló a kialakítás, amennyiben egy nagyobb és két kisebb peron mellett hét felállóhely képezhető ki az állomás belterületén, tehát a közúti forgalomtól leválasztva. További három a közlekedési út mentén, leállósávban helyezhető el.

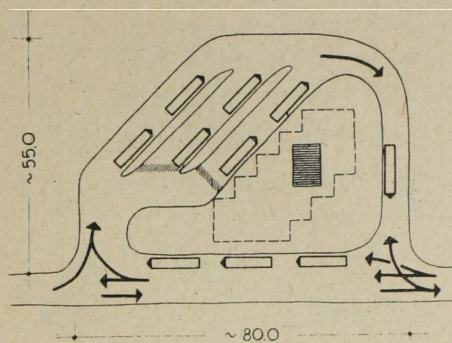
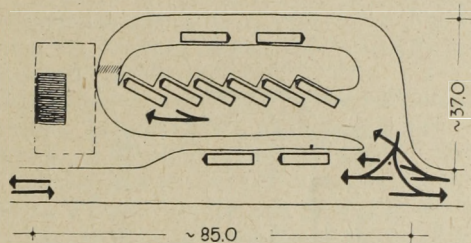
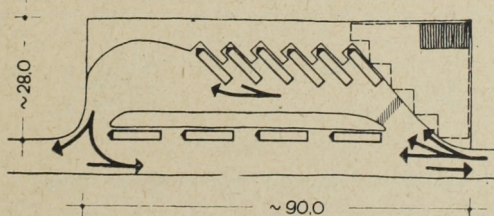
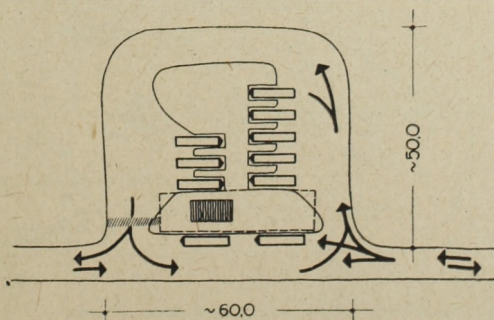
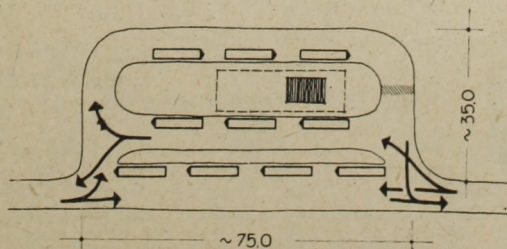
A 14. ábra részben fűrészfogas elrendezést mutat be. A hat fűrészfogas és a két hosszanti állást a közúti forgalomtól leválasztva, szigetperonos elrendezésbe terveztük be. Az átmenő forgalom részére ez a változat is a közút mellett kialakított leállósávban adja a további két álláshelyet. Ennek a megoldásnak a területszükséglete és építési költsége lényegesen kedvezőbb az előbbi kettőnél.

A 15. ábra a fűrészfogas megoldás még kedvezőbb megoldását ábrázolja. Az állomás belterületén hat,  $45^\circ$ -os szögben megépített állás, míg a további négy a közlekedési útvonal mellett leállósávban biztosítható. Igen kedvező ennél a változatnál — a jó gazdasági és területfelhasználási jellemzőkön kívül — hogy az utasok aránylag rövid útvonalon tudják elérni az autóbuszokat.

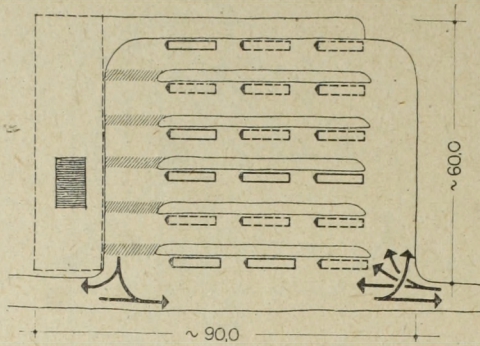
A 16. ábrán feltüntetett, ún. fésűs elrendezés lényege, hogy noha az autóbuszokat egymáshoz viszonyítva a legsűrűbben lehet elhelyezni, mégis kedvezőtlenül alakul az autóbuszokra jutó fajlagos területfelhasználás, illetve útburkolás. Ennek oka a belső nagysugarú kanyarodási lehetőségek megteremtése. Előnye viszont, hogy aránylag nagy peronterületek maradnak szabadon az utazóközönség számára, ahonnan az autóbuszok indulása viszonylag jól szemeltartható. Ennél a változatnál is két állást leállósávban, a forgalmi út mentén helyeztünk el, az átmenő forgalom igényeinek kielégítésére.



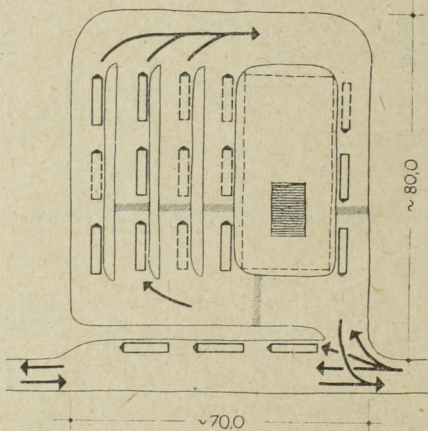
12. ábra. Szigetperonos, merőleges elrendezésű közepes állomás

13. ábra. Szigetperonos  $45^\circ$ -os elrendezésű közepes állomás14. ábra. Fűrészfogas  $30^\circ$ -os elrendezésű közepes állomás15. ábra. Fűrészfogas,  $45^\circ$ -os elrendezésű közepes állomás16. ábra. Fésűs,  $90^\circ$ -os elrendezésű közepes állomás

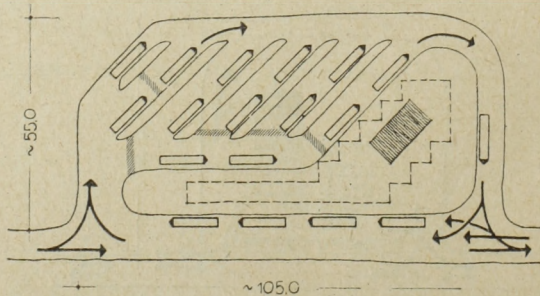
17. ábra. Körforgalmú közepes állomás



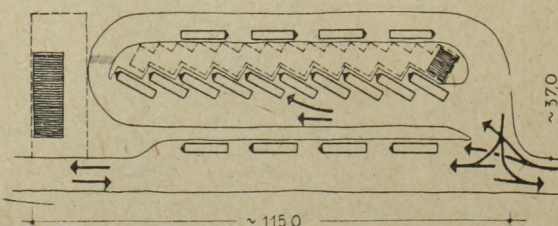
18. ábra. Szigetperonos, párhuzamos elrendezésű nagy állomás



19. ábra. Szigetperonos, merőleges elrendezésű nagy állomás



20. ábra. Szigetperonos, 45°-os elrendezésű nagy állomás



21. ábra. Fűrészfogas, 30°-os elrendezésű nagy állomás

A 17. ábrán az ún. körforgalmú megoldás egyik bővített változata látható. A belső hat álláshelyen kívül a további négyet a forgalmi út mentén kialakított leállósávban biztosítja, külön erre a célra épített keskeny szigetperon mentén. Ennek a körforgalmú változatnak a területfelhasználási és költségjellemzői is a legkedvezőbbek közé tartoznak.

### c) A nagy állomások telepítése

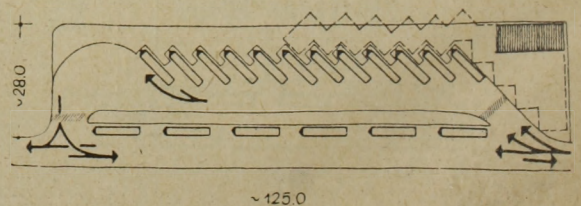
A 18. ábra szigetperonos elrendezést ábrázol a közlekedési útvonalal párhuzamos szigetperonok mentén, 3–3 álláshellyel. A legbelső három állás közvetlenül a fedett peronról érhető el, míg az átmenő forgalom számára létesített legkülső három állást a forgalmi út mentén, 3,50 m széles leállósávban, a felvételi épületet és a fedett peronokat a szigetperonokkal szemben helyezük el. E változat aránylag nagy területet igényel és építési költségeket tekintve is a kedvezőtlen megoldások közé tartozik.

A 19. ábra ugyancsak szigetperonos elrendezést mutat be, de a közlekedési útvonalra merőlegesen elhelyezett peronokkal. Az állomás belterületén így módon 15 állás képezhető ki. Miután a minimális fordulási sugár egy szélesebb peron kialakítását is kívánja, ennek az állomásnak a fajlagos területfelhasználása a legnagyobb a vizsgáltak közül és ennek megfelelően legmagasabb az építési költsége.

A 20. ábra ugyancsak szigetperonos elrendezést ábrázol, de a közlekedési főút tengelyére 45°-os elrendezésben. Így módon az állomás belterületén egy nagyobb és öt kisebb peron kialakítása szükséges. A nagy peron elhelyezése különösen kedvező abból a szempontból, hogy az utazóközönség egyszerre több járat indulását tudja szemmel tartani, egy-egy szűkebb területről. A közúti forgalomtól leválasztva 14, míg a közút mellett forgalmi leállósávban négy álláshely képezhető ki. A területfelhasználás valamivel kedvezőbb, mint a két előzőnél, de az építési költségekben lényeges megtakarítás nem mutatkozik.

A 21. ábra fűrészfogas, 30°-os elrendezésben telepített körforgalmú megoldást mutat be. Ennél a változatnál is négy állást az átmenő autóbuszok számára leállósávban, míg a többit belterületen helyeztük el. Az építési költségek szempontjából e megoldás kedvező, továbbá kedvezőnek mondható az állomás megépítéséhez szükséges fajlagos útburkolati igény is.

A 22. ábra ugyancsak fűrészfogas telepítést ábrázol, de az előzőtől eltérően 45°-os felállásban. Ennél a változatnál aránylag igen keskeny terület



22. ábra. Fűrészfogas, 45°-os elrendezésű nagy állomás

szükséges a közlekedési úttal párhuzamosan. Az állomás belterületére 12, a forgalmi út mentén a leállósávra hat álláshely jut. Igen előnyösen alakul ennél a változatnál az utazóközönség forgalma, a fajlagos burkolási szükséglet és az építési költség is.

A 23. ábra fésűs elrendezést ábrázol. Két autóbusz felállóhely — az átmenő járatok részére — a forgalmi út mentén, leállósávban, míg a többi 16 az aránylag keskeny peronrész két oldalán, egymással szemben helyezkedik el. Ennek a változatnak közepes a területfelhasználása és ugyanúgy közepesnek mondható az építési költségigénye is. Kedvezőtlen ezzel szemben, hogy a peronrészek szükségszerűen ott a legkeskenyebbek, ahol — közvetlenül az indulás előtt és az érkezés után — nagy a forgalom.

A fentiekben láthatók (4—23. ábrák) azok a jellegzetes állomás elrendezési típusok, amelyek a kis, közepes és nagy autóbuszállomások tervezésénél elsősorban jöhetnek szóba. Az állomások telepítés-tervezése nem lehet azonban sablonos. Esetenként egyedileg kell vizsgálni — a szóbanjövő területek alakjától és a környezet forgalmának alakulásától függően — hogy melyik a legcélszerűbb elrendezés. Indokolt több alternatívát kidolgozni, mert a telepítés módjára — különösen burkolati vonatkozásokban az — építési költségek rendkívül érzékenyek.

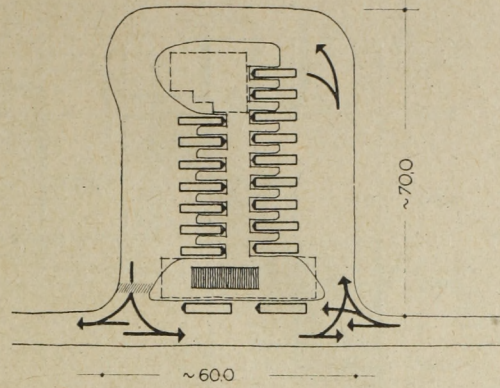
A burkolati költségek változását, a 24—26. ábrán lehet látni. Mindhárom állomáskategóriát vizsgáltuk az útburkolat és a járdaburkolat területének alakulása szempontjából. Az ábrák azt mutatják, hogy különösen nagy az ingadozás a nagy állomások és a közepes állomások útburkolatának nagyságában.

Az ábrák egyben a burkolati költségek szempontjából rangsorolásnak is tekinthetők. Érdekes az ún. egyenlőtlenségi mutató alakulása, mely az egyes állomásfajtáknál 4,25, 1,8, illetve 1,9 értéket ér el. Ez azt jelenti, hogy pl. a legnagyobb útburkolatot igénylő kisállomás útburkolati igénye 4,25-szerese a legkisebb útburkolati igénnyel fellépő változatának.

A költségek alakulása szempontjából e vizsgálat nagyjelentőségű, mert a mélyépítési költség rész legnagyobb tétele az útburkolat területével arányosan változik.

d) A telekjellemzők

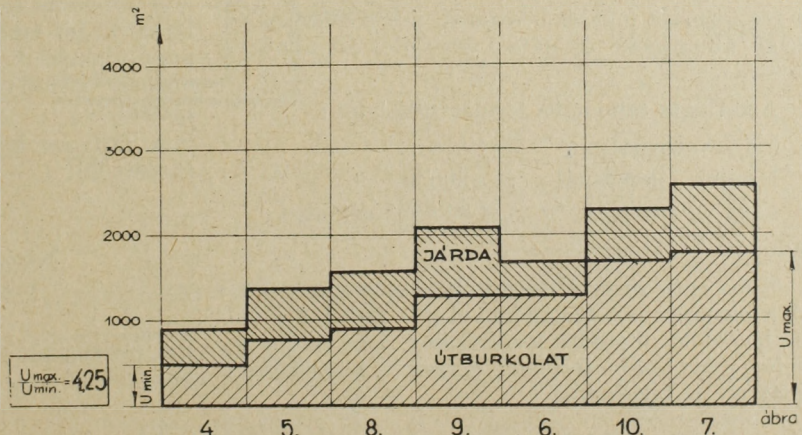
A helykeresés, illetve a helykijelölés munkájának megkönnyítése céljából kidolgoztuk az ún. telekjellemzőket és az egyes állomástípusoknál szükséges minimális



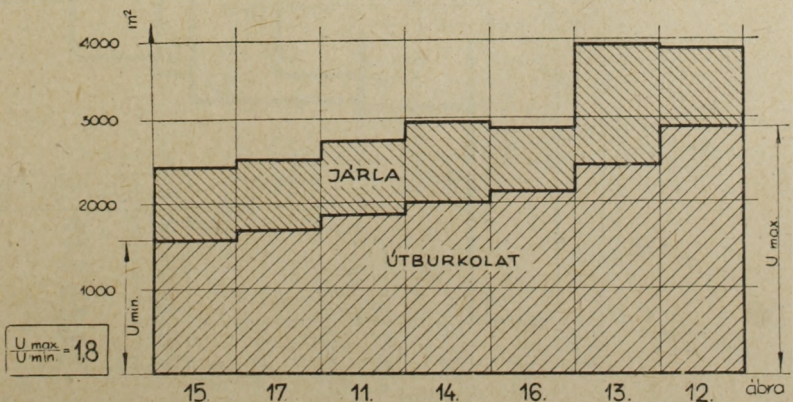
23. ábra. Fésűs, 90°-os elrendezésű nagy állomás

területszükségleteket is, táblázatos formában. Ezeket a kis, közepes és nagy állomásokra a 27—29. ábrák mutatják be.

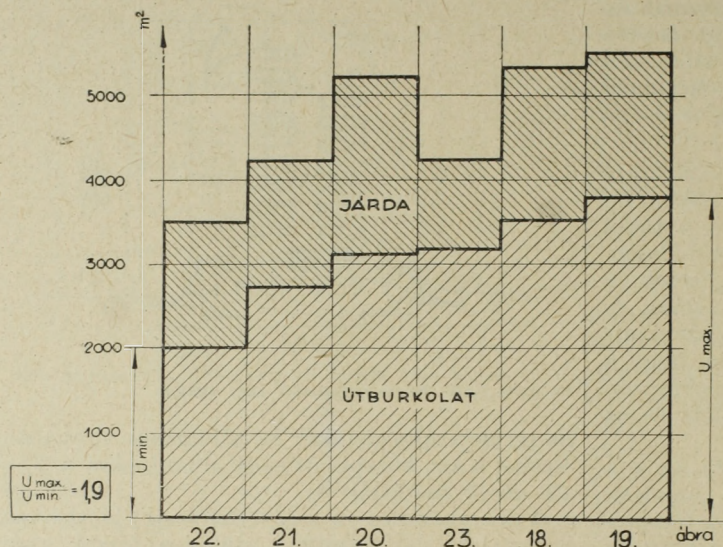
A kis, közepes és nagy autóbuszállomásoknál ismertetett változatokhoz szükséges telkek alakján kívül az ábrákon táblázat (2—4.) látható. Ez a forgalmi útvonallal párhuzamos, illetve arra merőleges jellemző méretét adja a keresett telkeknek. A táblázat utolsó oszlopa az egyes alternatívák területszükségletét és az ezekből számítható átlagos minimális területnagyságot tartalmazza.



24. ábra. Kis állomások útburkolatainak nagysága



25. ábra. Közepes állomások útburkolatainak nagysága



26. ábra. Nagy állomások útburkolatainak nagysága

A jellemző telekméretetek — „A” és „B” — birtokában a tervező rendkívül gyorsan eldöntheti, hogy a kiszemelt terület alkalmas-e a kívánt típusú állomás elhelyezésére.

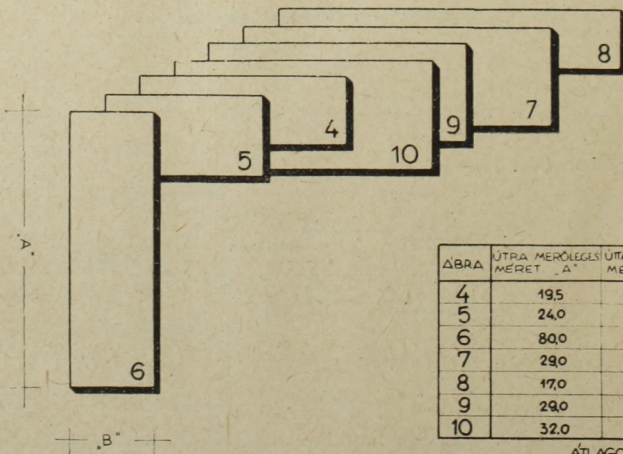
A kis állomások építésére alkalmas telek jellegzetes formája inkább hosszanti, míg a közepes és nagy állomásoké általában közelebb áll a négyzethez.

Az átlagos minimális területszükséglet:

- kis állomásnál 1 870 m<sup>2</sup>
- közepes állomásnál 3 200 m<sup>2</sup>
- nagy állomásnál 4 800 m<sup>2</sup> értékkel

adódik.

Noha ezek az értékek minden esetben növelendők bizonyos bővítési igénnyel (kb. 20%), a jóval 1 ha alatt maradó területigény igen előnyös, mivel ilyen kisebb területek a vizsgált körzetekben még ma is találhatóak.



2. táblázat

ÁBRA	ÚTRA MERŐLEGESEBBI MÉRLET „A”	ÚTAL PÁRHUZAMOS MÉRLET „B”	MINIMÁLIS TERÜLET M <sup>2</sup>
4	19,5	60,0	1170
5	24,0	46,0	1104
6	80,0	24,0	1920
7	29,0	90,0	2610
8	17,0	100,0	1700
9	29,0	75,0	2175
10	32,0	75,0	2400
ÁTLAGOS TERÜLET:			~ 1870 M <sup>2</sup>

27. ábra. Kis autóbusszállomások minimális telekjellemzői és területszükséglete

Az álláshelyenkénti telek- és útburkolati igény alakulását a különböző állomáskategóriákban az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat

Kategória	Átl. telekigény, m <sup>2</sup> /álláshely	Átl. útburkolati igény, m <sup>2</sup> /álláshely
Kis állomás ..	435*	234
Közepes állom.	320	212
Nagy állomás	267	169

\* A 4. és 5. alternatíva nélkül számítva.

Jól látható, hogy a fajlagos területi és burkolati igény az állásszám növekedésével egyre kedvezőbb alakul.

### 5. Költségbecslés

A költségbecslésnél a közelmúltban tervezett egyik autóbusszállomás tényleges kiviteli költségeit vettük alapul. Ezeket tapasztalati adatok alapján megfelelő irányban korrigáltuk, hogy jó országos előirányzati átlagokat adjanak az autóbusszközelkedés beruházásai számára.

A 30. ábrán az összes állomások építési költsége látható. Jól érzékelhető, hogy a kis, közepes és nagy állomások összköltségei — bár erősen ingadoznak — nagyságrenddel jól elkülönülnek egymástól.

A fajlagos költségek alakulását a 6. táblázat tünteti fel.

6. táblázat

Kategória	Átlagos előirányzat, Ft/álláshely
Kis állomás .....	200 000
Közepes állomás .....	180 000
Nagy állomás .....	167 000

Az átlagos előirányzat kiszámításához a mélyépitési rész 20%-os bővítési lehetőségének biztosítása eleve szükséges, ami a teljes költségére vetítve alighaladja meg a 10%-os értéket.

Látható, hogy az állomások állásszámának növekedésével az álláshelyenkénti ráfordítás egyenletesen csökken.

**Összefoglalás**

Az autóbusszállomások tervezése igen bonyolult kérdés, mivel a tervezőnek sok helyi adottságot kell értékelnie, hogy megtalálja a leghelyesebb megoldást. A bemutatott 20 alaprajzi elrendezés mellett még sokféle lehet elképzelni, de az egyes telkek alakjától, méreteitől függően előre megíthető, hogy milyen variációkat lehet elsősorban mérlegelni.

A tanulmány alapján — az eddigi gyakorlathoz képest — jelentős előirányzati költségcsökkenés mutatkozik. A mélyépitési költségekben igen nagy ingadozás lehetséges, az alaprajzi megoldástól függően.

A tanulmány — a különböző állomásokra — nagyságrendbe sorolva megadja azokat a telekjellemzőket, oldalhosszakat, amelyek birtokában a helykijelölés aránylag egyszerű feladat.

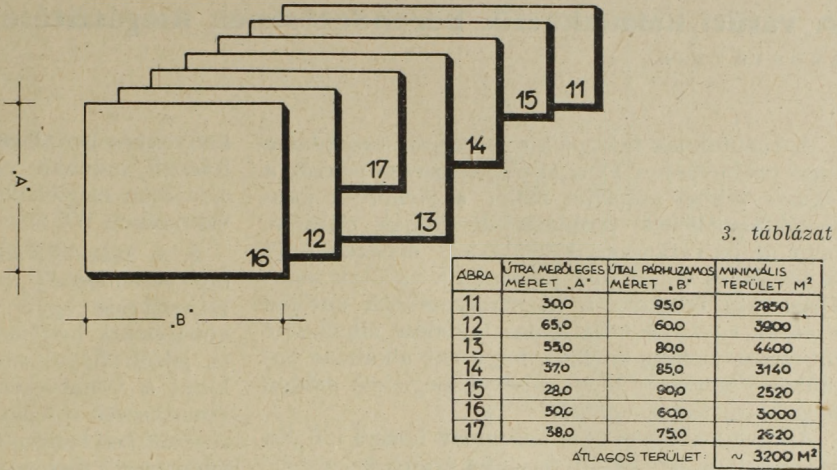
Reméljük, hogy tanulmányunk megkönnyíti az igen problematikus, egyedi tervezést kívánó autóbusszállomás tervezési munkát és alapul szolgál iránytervek és irányelvek kidolgozásához.

**IRODALOM**

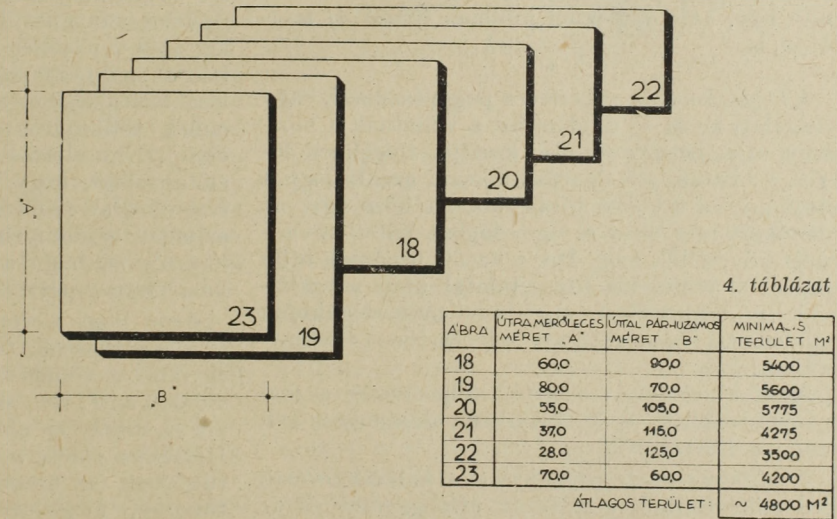
Hegyi Kálmán: Autóbusszállomások tervezése (kézirat) Bp. 1961.

N. Sumbatoff—Resta: Autostazioni pubbliche nell'Unione Sovietica, 'Transporti Pubblici, 1959.

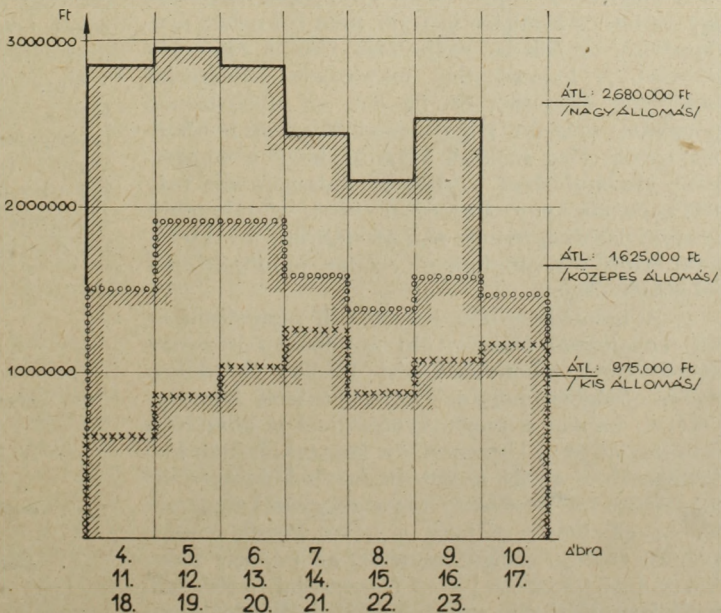
Ezenkívül több — munkaközösség által összeállított — az UVATERV-ben készített tanulmány (1957—1961.)



28. ábra. Közepes autóbusszállomások minimális telekjellemzői és területszükséglete



29. ábra. Nagy autóbusszállomások minimális telekjellemzői és területszükséglete



30. ábra. Állomások építési költségének alakulása

## A vasúti kalauzkocsik berendezésének kiegészítése

BRONTS LAJOS

A vasutaknak számos közös, régóta megoldásra váró problémájuk van. Mint jellegzetes példát, a legismertebbet említjük meg: a járművek kapcsolókészülékének problémáját. Annak ellenére, hogy a csavarkapocs kezelésének nehézségét és veszélyes voltát már jóformán a vasutak fennállása óta érezzük, a normálnyomközű európai vasutak egyébként hatalmas fejlődése elhaladt e probléma mellett anélkül, hogy azt alkalmas önműködő szerkezet bevezetésével megfelelő módon megoldani tudta volna.

A következőkben egy, hasonlóan hosszú idő óta megoldatlan, bár kisebb területet érintő és kevésbé égető problémáról lesz szó: a *kalauzkocsik belső berendezésének* problémájáról. Egyúttal bemutatunk egy, az eddigieknél jobbnak látszó új megoldást is.

\*

A *kalauzkocsi* — más néven poggyászkocsi, vagy szolgálati kocsi — rendszerint a vonatnak a mozdony után besorozott első kocsija. Régebben főként a biztonságot akarták fokozni azzal, hogy a mozdony és a vonat többi kocsija közé egy, az utazóközönség által el nem foglalt kocsi besorozását követelték meg. Ma, a vasúti üzemnek több mint 100 esztendő tapasztalatai után a szabályok e tekintetben engedtek merevségükből: kalauzkocsi besorozásától sok esetben eltekintünk.

Azok a *feladatok*, amelyek teljesítésére a mai igények mellett a kalauzkocsit alkalmassá kell tenni, a következők:

1. Mindenekelőtt továbbra is a kalauzkocsiban kell elhelyeznünk a feladott útipoggyászt és az olyan tárgyakat, amelyeket valamely oknál fogva nem célszerű a vonat többi kocsijában szállítani (gyors be- és kirakást igénylő, nem túl nehéz árudarabok). A feladat teljesítése főként *rakterület* kérdése. A kalauzkocsik rakterülete rendszerint bőségesen elegendő, de ha sok az elhelyezendő poggyász, még ún. poggyázmellékkocsi is alkalmazhatók. Meg szokták kívánni, hogy a nemzetközi viszonylatban közlekedő kalauzkocsik rakterfogatának egy különálló része vámkezelést igénylő darabok részére zárható legyen. A rakterületet érintő e kívánalomnak számos jó megoldással tehetünk eleget.

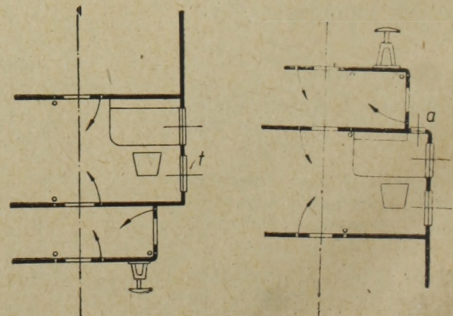
2. A kalauzkocsiban helyet kell biztosítani az ún. *vonatvezető* részére, aki a vonaton a menet szabályszerű lebonyolításáért felelős, és akinek ily minőségben nemcsak az állomások személyzetével, hanem a mozdonyvezetővel is állandóan érintkeznie kell. Ugyancsak a kalauzkocsiban kell tartózkodnia az itt szállított darabok kezelésével megbízott ún. *kezelőnek*, vagy poggyászkalauznak is. Az elhelyezés céljaira a kalauzkocsik vonatvezetői fülkéje szolgál, amelyet az írásbeli teendőkre való tekintettel 1—2 íróasztallal, székekkel, iratrekeszekkel stb. szoktak ellátni. Kalauzkocsijaink vonatvezetői fülkéje különböző mértékben

kényelmes berendezésű, a védett elhelyezés és az írásbeli munkák elvégzésének céljaira azonban általában megfelelőnek mondhatjuk őket. A kalauzkocsikon WC-re is szükség van.

3. A kalauzkocsik vonatvezetői fülkéje legyen oly berendezésű, hogy a vonatvezető könnyen teljesíthesse egyik igen fontos kötelességét: a vonalmenti helyhez kötött jelzők megfigyelését (a jelzők figyelembevételéért a mozdonyvezetőn kívül a vonatvezető is felelős). Ahhoz, hogy a vonatvezető e feladatának megfelelően, az *előrenézést kell részére megkönnyíteni*. A kalauzkocsik igen nagy részének vonatvezetői fülkéjén csak oldalablakok vannak, amelyek üvegén keresztül az elszűnő jelzők állását megbízhatóan megfigyelni nem lehet. Ha a vonatvezető ilyen kalauzkocsiból a jelzőket látni akarja, a kinyitott ablakon át kell előrenéznie. Sok vonatvezető a jelzőkhöz közeledéskor a poggyásztérbe megy át és ennek többnyire nyitott oldalajtaján át figyel előre. Ilyen eljárás esetén természetesen könnyen előfordulhat, hogy a vonatvezető, egyéb teendőivel elfoglalva, elkésik a megfigyeléssel, egyúttal azonban a könnyelműbb természetűeknél nagy a kisértés is, hogy a fontos feladatot kizárólag a mozdonyvezetőre bízzák.

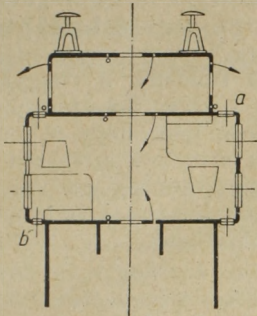
Arra, hogy a vonatvezető asztala mellett ülve is előreláthasson, többféle megoldásunk van. Az egyiknél a vonatvezetői ülés melletti ablak külső oldalán az *1. ábra* szerinti módon a *t* tükröt helyezik el, amely az ablak síkjával kb. 45°-ot zár be. Hátránya ennek a megoldásnak, hogy a keskeny tükrőben (az úrszelvény korlátozza a méretet) a tükrökép megkeresése és értelmezése ügyességet és gyakorlatot kíván; hátrány továbbá, hogy eső vagy havazás esetén az ablaknak és a tükröknek, tehát két üveglapnak tisztántartásáról kell gondoskodni, ami nehezen megoldható feladat.

Vannak kalauzkocsik, amelyeknek végén a feljáró ajtók és lépcsők könnyebb elhelyezését célzó beszögéltetést használnak fel arra, hogy a vonatvezetői ülés elé keskeny méretű homlokablakot helyezzenek el. Ennek a *2. ábrán* a-val jelzett ablaknak azonban csak akkor vehetjük hasznát, ha a vonatvezető fülke a menetirányt tekintve



1. ábra

2. ábra



3. ábra

elől van. Minthogy a kalauzkocsik állandó megfordítása az induló- és végállomásokon nehézséggel jár, a leírt építésmódban is csak félmegoldást láthatunk.

A nehézségen egyes vasutak (pl. a volt Déli Vaspályatársaság) akként segítettek, hogy a kalauzkocsikat szűkített poggyásztérrel építették meg, a 3. ábrán látható módon. Az ilyen kocsikban a vonatvezető az egyik haladási irány esetén az  $a$ -val jelzett homlokablakon át, ellenkező irányú haladás esetén pedig a  $b$ -vel jelzett homlokablakon át győződhet meg a jelzők állásáról anélkül, hogy ülőhelyét el kellene hagynia. Bár ez az építési mód az előrefigyelés problémáját teljes mértékben megoldja, nálunk mégis ellenzői akadtak, a kocsik oldalfalainak tagoltsága és a poggyásztér csökkenése miatt.

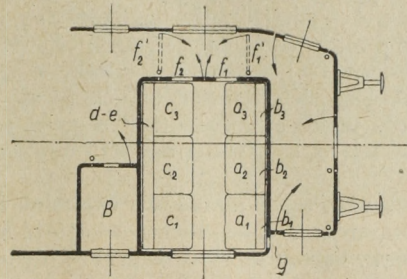
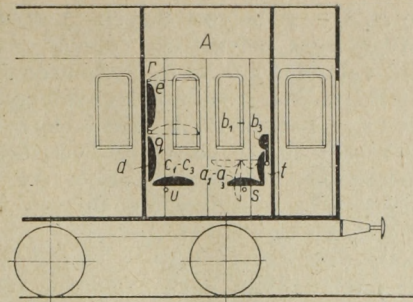
Vannak olyan magasabbra épített vonatvezetői fülkék is, amelyekből a vonatvezető a kocsitető felett láthat előre. Ebben az esetben azonban szintén fel kell áldoznunk a kocsik külső falfelületeinek ma annyira megkívánt síma, tagoltság nélküli folytonosságát.

Látható mindebből, hogy az előretekintés lehetővételetét célzó, szokásos megoldások közül végeredményben egyik sem felel meg minden követelménynek.

4. Kívánatos, hogy a kalauzkocsiban, az ott szolgálatot teljesítő *vonatkísérőkön kívül helyet biztosítsunk* az olyan alkalmazottak részére is,

a) akiknek szolgálatukból kifolyólag a vonaton kell hivatalos ténykedést kifejteni és akiknek e célból az utasok által nem zavart helyre, vagy pedig arra van szükségük, hogy a vonat és állomások személyzetével könnyen értekezessenek; az ily teendők közé tartozik: megbeszélések folytatása, írásbeli munkák elvégzése, irattanulmányozás, ellenőrző vonatkísérés stb.;

b) akiknek útközben szolgálatukból kifolyólag pihenniük, átöltözniük, tisztálkodniuk kell, mint pl. a vonalon felváltást végző, vagy felváltott mozdonyvezetők, fűtők és vonatkísérők. Minthogy kalauzkocsijaink nincsenek berendezve ilyen célokra, személyvonatokon külön szakasz jelölhető ki. Ez azonban csak szükségmegoldás, mert az utasok és az elkülöníteni kívánt alkalmazottak — különösen zsúfoltság esetén — feltétlenül zavarják egymást. Tehervonatoknál még rosszabb a helyzet: itt a kérdés csak külön személykocsinak a vonathoz csatolásával oldható meg.



4. ábra

A fentiekben részletezett valamennyi feladat megoldható, ha a kalauzkocsi mindkét végére egy-egy fülkét építünk alkalmas berendezéssel. A 4. ábrán szemléltetett berendezés jellemzői a következők:

I. Az  $A$  fülkének  $f_1$ - és  $f_2$ -vel jelzett kétszárnyú ajtaja kétféleképpen használható. Ha az ajtószárnyak a fülkét a kocsis hossz tengelyével párhuzamosan zárják, szabványos utasfülkét nyerünk és a mellette képződő folyosórészen a közlekedés nem zavarja a fülkében tartózkodókat. Ha az ajtókat a kocsis hossz tengelyére merőleges helyzetben zárjuk (a 4. ábrán az  $f'_1$  és  $f'_2$  helyzet), vonatvezetői szolgálatra alkalmas fülkét nyerünk, amelyben a két oldalablak közötti közlekedést semmi sem gátolja.

II. A  $c_1$ ,  $c_2$  és  $c_3$ -mal jelzett ülések a közlekedés megkönnyítése céljából az  $u$  tengely körül felcsaphatók.

III. A  $d$  és  $e$ -vel jelzett háttámok  $g$ , illetve  $r$  forgócsapok körül vízszintes helyzetbe hozhatók, mikoris fekvőhelyül szolgálnak.

IV. Az  $a_1$ ,  $a_2$  és  $a_3$  ülések a háttám alsó részével egy darabot képeznek és ezzel együtt az  $s$  csap körül előrebuktathatók, a szaggatott vonallal jelölt helyzetbe. A háttám-alsórészeknek megfelelően kiképzett hátsó oldala ez esetben az íróasztaloknak elülső részévé lesz. Vízszintes helyzetbe hozható a háttámoknak  $b_1$ ,  $b_2$  és  $b_3$ -mal jelölt felső része is, a  $t$  forgócsapok körül, amely esetben a háttámoknak hátsó oldala az íróasztal lapjának folytatásává válik.

V. A  $B$  helyiség tulajdonképpen már nem jelent újítást: belőle a kocsis egyik végén WC és mosdó, a másik végén pedig ruhatár és leltárszekrény alakítható.

A fülke felhasználási lehetőségei ezek után a következők:

A menetirányban előrejelé eső fülke mindig a vonatvezetői szolgálati fülkéje. Ajtóinak zárt

helyzete az  $f_1 - f_2$  helyzet legyen. A  $d$  és  $e$  háttámok függőleges helyzetben vannak. Az  $a_1$  és  $a_2$  ülések, valamint a  $b_1$  és  $b_2$  háttámrészek előrefordított helyzetben íróasztalként szerepelnek. Az első előtt a vonatvezető, a másik előtt pedig a poggyászkezelő foglal helyet. A vonatvezető a  $g$  homlokablakon át nézhet előre. Az  $a_3 - b_3$  hely berendezése a szükséghez mérten ülésként vagy asztalként használható.

A menetirány szerint hátul levő fülke ajtója a kocsisíntengelyével párhuzamosan zárandók. A fülke belseje háromféle módon használható:

A) ha a  $d$  és  $e$  háttámok függőleges, az  $a_1, a_2$  és  $a_3$  ülések a  $b_1, b_2$  és  $b_3$  háttámokkal együtt hátra, illetve felhajtott helyzetben vannak, a  $c_1, c_2$  és  $c_3$  ülésekkel együtt összesen 6 ülőhely áll rendelkezésre oly utazó alkalmazottak részére, akiknek sem fekvőhelyre, sem pedig asztalra nincsen szükségük;

B) ha az  $a_1, a_2$  és  $a_3$  ülések, valamint a  $b_1, b_2$  és  $b_3$  háttámrészek előre, illetve lehajtott helyzetben vannak, három személy végezhet olyan munkát, amelyhez asztal kell; végül

C) ha az  $a_1, a_2$  és  $a_3$  ülések, valamint a  $b_1, b_2$  és  $b_3$  háttámrészek hátrahajtott helyzetben vannak, a  $d$  és  $e$  háttámok pedig vízszintesen állanak, a  $c_1, c_2$  és  $c_3$  ülőszékkel együtt összesen 4 fekvőhelyet kapunk, pihenést igénylő alkalmazottak részére.

A berendezésnek fentiekben történt leírása után megjegyezzük, hogy a megoldás személykocsikon is értékesíthető, ha ezeknek első ill. utolsó fülkéjét alternatív módon utasfülke, vagy pedig vonatvezetői fülke minőségében kívánjuk felhasználni. Az alternatív módon használható végfülkékkel ellátott személykocsik különösen az olyan vonatok részére lehetnek alkalmasak, amelyekhez külön kalauzkocsit adni egyébként nem szükséges.

\*

Bíráló szemmel vizsgálva a fentiekben ismertett megoldást, a következőket állapíthatjuk meg:

A vonatvezető előrefigyelésének lehetőségét a berendezés optimális módon biztosítja.

A vonatvezetői szolgálattal kapcsolatos egyéb teendők ellátásának akadálytalansága is teljes mértékben biztosított. Ha az alternatív módon használható fülkeajtók záróhelyzete a kocsisíntengelyére merőleges, a fülke a szokásos fülkével teljesen azonos. A jobb és bal oldalablak használata, valamint a ki- és beszállás a jobb és bal oldalon, tehát a szükséges vonatvezetői teendők ellátása (pl. az értekezés a forgalmi szolgálattal) a vonat bármely oldalán az eddigivel azonos módon, nehézség nélkül megtörténhet.

A kezelői szolgálat is akadálytalanul látható el. Az ülések felcsaphatók, ami lehetővé teszi, hogy a kezelő és vonatvezető egymást a mozgásban nem gátolja. A két ülés egymás mellé rendezése inkább előnyös, mint hátrányos az éberség megőrzése és így a forgalom biztonsága szempontjából is.

A poggyásztéri szállítványkezelésnek és a hátsó fülkében elhelyezkedő személyzetnek egymást kölcsönösen nem kell zavarnia, mert hiszen a rako-

dásra és a ki-beszállásra külön-külön ajtó szolgál. Ha ok van arra, hogy a hátsó fülkében utazók átjárását a poggyásztérbe megakadályozzuk, mindössze a hátsó fülkének a poggyásztér felé eső szárnyát kell a kocsisíntengelyére merőleges irányban elzárni. Igaz, hogy ebben az esetben a hátsó-fülkében utazók a szomszéd kocsiban levő WC használatára lesznek utalva, de az átjárás ide — vasúti alkalmazottokról lévén szó — nehézségnek nem tekinthető.

A kalauzkocsis hasznos rakterületét a második fülke elhelyezése természetesen szűkíti. Ezt a hátrányt azonban enyhíti az a körülmény, hogy a kalauzkocsik rakterülete — különösen pedig a javaslatunkban elsősorban alapul vett négytengelyű kalauzkocsiké — általában rosszul van kihasználva. A korszerű kalauzkocsikat nem annyira a rakterület növelése céljából, hanem azért építik hosszabbra, hogy az egyre növekvő sebességű vonatokban felhasználhatók legyenek. Mérlegelni kell azt a körülményt is, hogy a hátsó fülkében utazó vasúti személyzet a vonathan ülőhelyet szabadít fel: az elvesztett rakterület helyett tehát fizető ülőhelytöbbletet kapunk.

Technikai akadály a kalauzkocsiberendezés kiegészítésének új kalauzkocsik esetében — akár négytengelyűekre, akár pedig hosszabb kéttenge-lyűekre gondolunk — nincsen, mert a berendezés végeredményben a kocsiépítés terén megszokott, gyártható elemekből állítható össze. Már meglévő személykocsikon a két alternatív rendeltetésű végfülke beépítése a kocsisíntengelyétől függően több-kevesebb műszaki nehézséget okozhat.

A megvalósítás költségeit tekintve nem kétséges, hogy költségtöbblettel kell számolnunk. Ez azonban vállalhatóan látszik, ha megfontoljuk, hogy a berendezés kiegészítése előmozdítja a forgalom biztonságát az egyre növekvő sebességek mellett, szolgálja a szociális gondoskodás elvét a kalauzkocsiban szolgálatot teljesítő és ott tartózkodó egyéb dolgozók érdekében, ezen kívül idővel meg is térül az ülőhely-gyarapodás révén.

\*

Befejezésül visszatérünk a bevezetőben mondotakra. A vonatvezető előrefigyelésére a mód megadása, a kalauzkocsik fordítás nélküli, oda-vissza útban egyforma használhatóságának biztosítása, a szolgálatban utazó egyik személyzet részére hely és pihenési lehetőség nyújtása — megannyi kérdés, amely nemcsak a hazai, hanem a külföldi vasutakat is foglalkoztatja.

A jelen cikkben tárgyalt megoldás a hazai eddigi, valamint az ismert külföldi megoldások mellett nemcsak megállja helyét, de többet is nyújt azoknál.

A kalauzkocsik berendezésének cikkünkben tárgyalt kiegészítése alkalmasnak látszik arra, hogy megvalósítását — legalább az új kocsikon — a hazai vasutak vezetősége megfontolás tárgyává tegye. Érdemesnek látszik továbbá a tárgyalt megoldás arra is, hogy azt vagongyáraink külföldi megrendelések elfogadásakor, mint lehetőséget, a külföldi megrendelő figyelmébe ajánlják.

## Beszámoló a Közlekedéstudományi Egyesület két útügyi tanulmányútjáról

GÁSPÁR LÁSZLÓ

A Közlekedéstudományi Egyesület Útépítési és Útfenntartási Szakcsoportja egyik legfontosabb feladata az útügyi szakemberek elméleti és gyakorlati ismereteinek bővítése.

A Szakcsoport az országban folyó nagyobb útépítési és útkorszerűsítési munkák tapasztalatainak megismerése céljából 1961-ben két tanulmányutat szervezett. Az egyik tanulmányút május 24—25-én a Dunántúlra vezetett, a másik rendezésére pedig szeptember 29-én és 30-án, Borsod-Abaúj megyében került sor. A tanulmányutak fontosabb tapasztalatait az alábbiakban foglaljuk össze.

### Az észak-dunántúli tanulmányút

A tanulmányút első részében a 80. sz. Budapest—győri főközlekedési közút białatabányai szakaszának építési tapasztalataival ismerkedtünk meg. A 30 főnyi résztvevő a Technika Háza elől autóbusszal a régi és az új nyom bial kereszteződéséhez utazott és ott rátért a már kiépített útszakaszra. Itt csatlakozott a tanulmányúthoz Horváth István, a Betonútépítő Vállalat főépítésvezetője és Fűrész Sándor, az Aszfaltútépítő Vállalat főépítésvezetője. A két főépítésvezető részletesen ismertette az út földmunkájával, valamint a pályaszerkezeti alap és a betonszegély kivitelezésével, illetőleg az aszfaltburkolat építésével kapcsolatos legfontosabb tapasztalatokat.

A kiépített útszakasz az új 1. sz. Budapest—bécsi főközlekedési közút, illetőleg az E-5 jelű európai út része lesz.

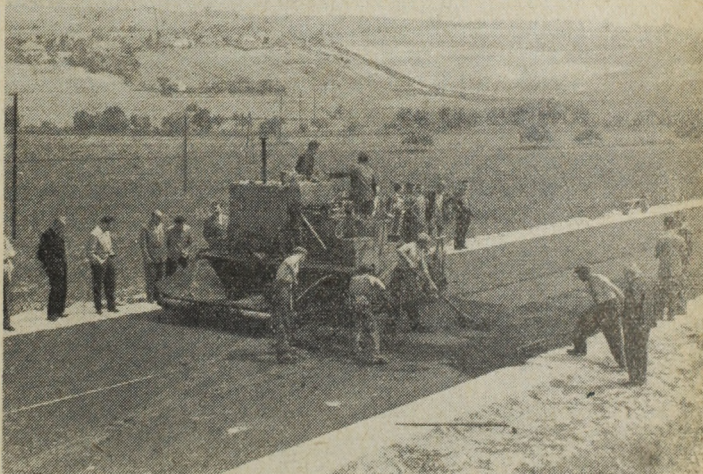
Az út aszfaltburkolata 7,0 m széles, kétoldalt 0,75—0,75 m széles fehér betonszegéllyel és 1,75—1,75 m széles padkával. A pályaszerkezet felépítése a következő:

- 3 cm finom aszfaltbeton
- 4 cm kötőréteg
- 6 cm bitumenes kavicsréteg
- 6 cm (átl.) profilhengerléc
- 15 cm mészkőágyazat
- 15 cm talajjavító homok.

A talajjavító homok és ágyazat 9,0 m széles. A kiírás szerint az útszakaszon gödörkavics ágyazatot kellett volna építeni. A környéken azonban nincs gödörkavics lelőhely, ezért helyi anyagokat használtak fel: az út első szakaszán sóskúti „mészkőhomokot”, a második szakaszon mányi és csicskai murvát, a két utolsó szakaszon pedig tatabányai mészkövet. Az építető által megkívánt és rendszeresen ellenőrzött követelmény az volt, hogy az aszfaltburkolat elhelyezése előtt az alapon az MSZ 2509 szerinti behajlás maximális értéke 1,4 mm legyen. Ezt az előírást az ágyazatok általában kielégítették. A behajlásmérés az épít-



1. ábra. Az Aszfaltútépítő Vállalat bieskei aszfaltkeverőtelepe



2. ábra. Aszfaltbeton bedolgozása szovjet aszfaltfinisherrel



3. ábra. Fehér betonszegély építése ABG finisherrel

tető és a két kivitelező vállalat megbízottainak jelenlétében történt.

A kivitelezés során azt tapasztalták, hogy a sósúti puha — jelentős mennyiségű porszerű részt tartalmazó — mészkő földnedves állapotban beépítve kifogástalan tömörségű ágyazattá cementálódik össze, száraz állapotban azonban nem dolgozható be.

A rendszeres behajlasmérés alkalmával elégtelen teherbíróképességűnek minősülő részek kijavítása útján biztosítani lehetett azt, hogy — eltekintve néhány későre elkészült műtárgy mögötti feltöltésre épült rövid útszakasztól — *teherbíróképességi hiányok miatti burkolatromlás egyáltalán nem következett be.*

A tanulmányút résztvevői megtekintették az Aszfaltútépítő Vállalat biai keverőtelepét (1. ábra). Az aszfaltkeveréket a 2. ábrán látható szovjet aszfaltfinisher terítette el. Lapunk címkéjén a még meleg aszfaltréteg tömörítése és az út egyik szakaszának távlati képe látható.

Hazánkban *újszerű megoldás a kétoldali fehér betonszegély építése.* A profilhengerlés után először kétoldalt a betonszegélyeket készítették el. A 13 cm magas formasínek közé először a 7 cm vastag kavicsbetont, majd 6 cm vastagságban a fehér cementtel készített mészkőadalekanyagú betont a 3. ábrán látható ABG gyártmányú kis finisherrel tömörítették. A szegélyszávok keresztmetszeit a 4. ábrán bemutatott ABG géppel képezték ki.

A földpadkákat füvesítették és ABG vibrációs tömörítő lapokkal tömörítették.

Megtekintettük a 80. sz. főközlekedési útnak a Tatabánya vasútállomás alatt vezető aluljáró-

ját. A hosszú műtárgy újszerű megoldásai nagyon tanulságosak voltak.

A tanulmányút következő állomása a 82. sz. Győr—veszprémi főközlekedési közút volt. A folyamatban levő útkorszerűsítési munkákat Horváth Sándor, a győri Közúti Üzemi Vállalat főmérnöke és Bizzer Jenő, a vállalat főépítésvezetője ismertette. A korszerűsített útszakasz a cseszneki vár mellett, festői en szép vidéken vezet. A régi makadám-pálya szélesítését és a korrekció pályaszerkezeti alapját helyi mészkőből készítették. A kiszélesített poros makadámburkolatot itatott aszfalt makadámréteggel burkolták.

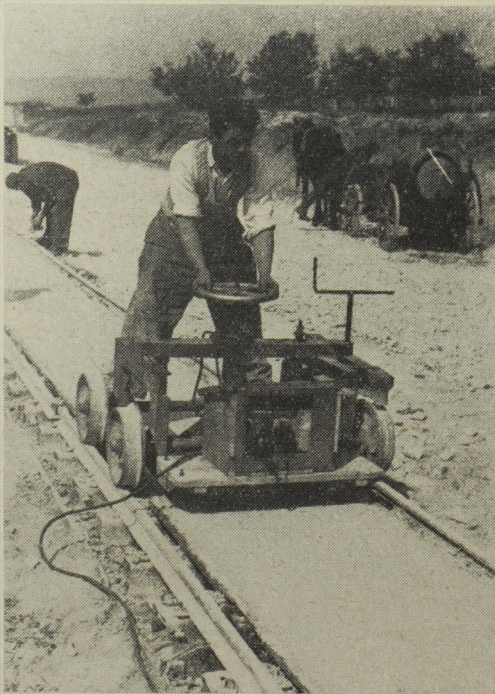
A hegyes vidék vízfolyásainak keresztjezése során több új műtárgyat is kellett építeni. A vasbetonhidak kivitelezése során figyelemmel voltak arra, hogy nagyobb esőzések alkalmával a nagy-esésű hegyi patakok sodra veszélyeztetheti a műtárgyak állékonyosságát, ezért a hídhoz csatlakozó mederszakaszokat terméskőburkolattal látták el.

Több helyen megszemléltük a 82. sz. főközlekedési út korábbi években korszerűsített szakaszait is. Különösen tanulságosak voltak a hígított bitumennel itatott aszfaltmakadám burkolatok zárórétegének elkészítésével és szükség szerinti megújításával kapcsolatos tapasztalatok.

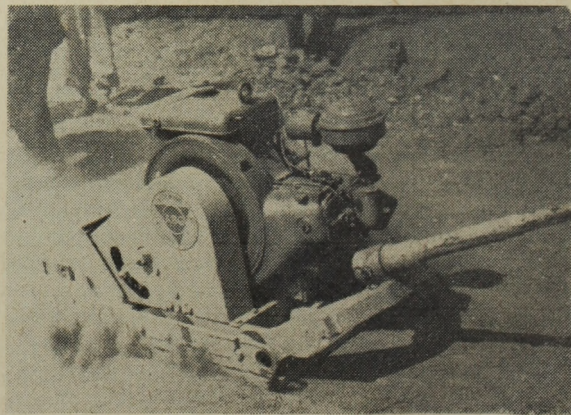
A tanulmányút résztvevői nagy érdeklődéssel szemlélték meg Pannonhalma építészeti és kultúr-történeti emlékeit.

A tanulmányút első napjának utolsó állomás-helye a 15. sz. Győr—medvei főközlekedési közút 2,4—8,2 km szakaszán folyó útkorszerűsítés volt. A kivitelezést végző Betonútépítő Vállalat részéről a tapasztalatokat Just Kornél és Cságoly József ismertették. A nagyjából új nyomon vezetett útszakasz a helyi anyagok nagymértékű felhasználására és a süllyesztett szegély szélesebb burkolat építésével való helyettesítésére vonatkozóan rendkívül értékes tapasztalatokat nyújtott.

A Duna medvei szakaszán az ártérben nagymennyiségű kikotort kavicsot tároltak. *A pályaszerkezet felépítése során a helyi kavicsot használták fel.* Az útpályaszerkezet alapja, 8,0 m szélességben, 25—30 cm vastag mechanikai stabilizációból



4. ábra. Hézagkiképzés a betonszegély-sávon



5. ábra. Kohósalak-kő alap vibrációs tömörítésszakkal való bedolgozása a 827. sz. lkl. úton

készült. Az iszapmentes, homokszegény Duna-kavicsos mintegy 20—25% helyi iszapos talajt kellett keverni. 1960 nyarán — a rendkívüli esőzések alkalmával — a nem megfelelően kevert és be nem tömörített kavicsos réteg egyes szakaszokon beázott és teherbíróképesége nagyon lecsökkent. A további munkák során — gondos keverés és tömörítés biztosításával — ez a hiba elkerülhető volt.

Az elnedvesedett részek kiszikkasztása érdekében sűríteni kellett az oldalszivárgókat. Azokon a rövidebb szakaszokon, amelyekben az építés ütemterve miatt nem volt idő a kellő kiszikkadás megvárására, a nedves részekhez égetett mészpórt keverték. A mész az oltódásához szükséges vizet a nedves talajból és kavicsból elvonta és a stabilizáció teherbíróképesége rövid idő alatt megnövekedett.

*Rendkívül előnyösen lehetett hasznosítani az anyagszállító tehergépkocsik és dömperek tömörítő hatását.* Azokon az útszakaszokon, amelyeknek stabilizált ágyzatán nagyobb anyagszállítás bonyolódott le, a tömörség és a teherbíróképeség kedvezően alakult. A szállító járművek azonban általában csak a stabilizáció középső részén közlekedtek, így a szélső sávok tömörítetlenek maradtak. Ez utóbbiakat kisebb mennyiségű zúzottkő behengerlésével lehetett megerősíteni. Az ilyen hiányosságot később a szállító járműveknek a szélső sávokra való terelésével kerültk el.

Az út első felén a mechanikai stabilizáció felső 5 cm vastag rétegét hígított bitumenes stabilizáció képezi. Ez részben itatással, részben pedig bitumendus habarcs utólagos bekeverésével készült. Egyes szakaszokon a bitumenes talajstabilizáció helyett kötőkavicsos aszfaltmakadámot építettek.

A pályaszerkezet következő rétege 6 cm vastag bitumenes kavics (kavicsaszfalt); ez ugyancsak Duna-kavics felhasználásával készült. E rétegek szélessége 7,3 m.

Legfelül 7,0 m szélességben 2 cm vastag finom aszfaltbeton — szegély nélkül — készült; a burkolat szélének lezárására 0,5—0,5 m széles nemesített padka szolgált.

Az építést korszerű gépi felszereléssel bonyolították le. A kavicsnak az ártérből való kitermelését kotrók, a szállítást pedig hosszú szállítószalagok végezték. A mechanikai stabilizáció keverésére Skoda PF 1900 típusú vontatott talajmaró szolgált. A hideg és a meleg aszfaltkeveréket az út mentén felállított — nagyon korszerűen berendezett — keverőtelepen állították elő.

A kivitelezés során szerzett rendkívül értékes tapasztalatok bebizonyították, hogy a kavicsos vidékeken majdnem az egész pályaszerkezet kavics felhasználásával építhető meg.

#### *A tanulmányút második napja*

Május 25-én először a 827. sz. Csorna—szombat helyi főközlekedési közút 10—30 km szakaszának korszerűsítési munkáit szemléltük meg. A korszerűsítés során az útpályaszerkezet alapja kohósalakkból épült és erre kötőzúzalékos aszfaltmakadám-burkolatot helyeztek. A munkákat *Busztek Lőrinc*, a győri Közüti Üzemi Vállalat főépí-

tésvezetője ismertette. Az alap és a szélesítések tömörítésénél eredményesen alkalmazták az 5. ábrán látható vibrációs tömörítőeszközt. Jól megszervezték az aszfaltmakadám kötőzúzaléknak szállítását és beépítését.

A tanulmányút következő programpontja a 822. sz. Pápa—sárvári főközlekedési közút Cellőmölk—sárvári szakaszának korszerűsítése volt. Ennél a helyi kavics felhasználásával kedvező teherbíróképeségű kavicsos mechanikai stabilizáció készült. A helyi kavics további hasznosítására itt is bitumenes kavicsot készítettek és beépítették a pályaszerkezet felső részébe. Ilyen építési munka látható a 6. ábrán. 1960-ban kísérleti szakaszt építettek a bitumenes kavicsnak legfelső réteggént való kipróbálására. Az eddigi eredmények szerint a nagyobb kvarckavicsok 2—3 darabra törtek, de a pálya ennek ellenére nem bomlott fel.

Az út Sárvárt elkerülő szakaszán nagyobb hidak építése is szükségessé vált. A hídfő mögötti feltöltések a helyi iszapos gödörkavicsból kedvező minőségben készültek. A 822. sz. főközlekedési út munkáit *Mocsár Kálmán*, az Aszfaltútépítő Vállalat főépítésvezetője ismertette.

A tanulmányút befejező részét a 822., a 821. Csorna—városlódi és a 8. sz. Budapest—Székesfehérvár—gráci főközlekedési út előző években végzett korszerűsítési munkáinak megismerése képezte. A 821. sz. út helyi szakaszain nagyon tanulságosak voltak a kedvezőtlen vonalvezetésű közlekedési szakaszok elkerülése és a túlságosan meredek részek kiküszöbölése érdekében épített korrekciók megoldásai.

A 8. sz. főközlekedési közút Márkó és Városlőd közötti szakaszán — az ismételt megrongálódó vékony és keskeny régi pályaszerkezet megerősítése céljából, a víztelenítési hiányosságok megszüntetésére — pályaszélesítésre és hosszabb szakaszon új durva aszfaltbeton-burkolat építésére került sor. Az egyik hosszú bevágásban a felszíni és a rétegvíz együttes elvezetése céljából mélyvíztelenítést kellett létesíteni. A tanulmányút résztvevői megtekintették a mélyvíztelenítés ellenőrző aknáit és meggyőződhetek arról, hogy a víztelenítési hiányok szakszerű megszüntetésével a sorozatosan megismétlődő burkolatromlásokat el lehetett kerülni.

A második nap került sor a sárvári vármúzeum és a veszprémi vár megismerésére. Az autóbusz a résztvevőket estére Budapestre szállította.

#### **A borsodi tanulmányút**

A borsodi tanulmányúton 55 egyesületi tag vett részt. Szeptember 29-én a reggeli gyorsvonattal Mezőkövesdre utaztunk, majd két autóbuszra kimentünk a 3. sz. Budapest—Miskolc—kassai főközlekedési közút Bükkábrányi korrekciójának a megtekintésére. A nagyforgalmú főközlekedési közút bükkábrányi átkelési szakasza forgalmi szempontból rendkívül kedvezőtlen volt, ezért került sor elkerülő szakasz építésére. *Abos János*, a miskolci Közüti Igazgatóság főmérnöke részletesen ismertette, hogy a topográfiai adottságok miatt olyan megoldáshoz kellett folyamodni, mely szerint — a község teljes elkerülésének mellő-

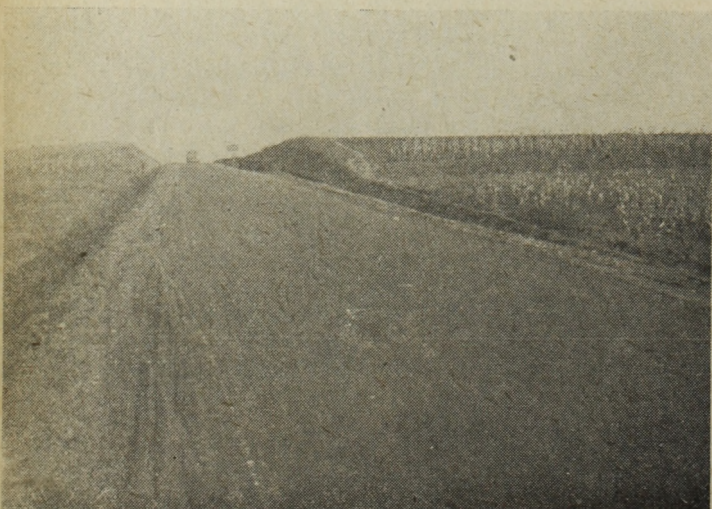
6. ábra. Bitumenes kavicsréteg építése a 822. sz. fkl. út Celdömölk előtti szakaszán



7. ábra. A Szuhakálló—ragályi összekötő út kurittyáni átkelési szakasza



8. ábra. A Szuhakálló—ragályi összekötő út Zubogy község előtti korrekciója; az itatott aszfaltmakadám burkolat alatt meszes talajstabilizáció készült



zésével — az átkelési szakasz mindössze egy köz-ségi utca keresztezésére csökkent. Az építési munkákat a miskolci Közúti Üzemi Vállalat részéről *Horváth György* mérnök ismertette. A pályaszerkezet — betonba rakott sülyesztett szegélyek között — durva zútottkő és itatott makadám-alapra helyezett kötőréteg és öntöttaszfalt-burkolat. Megtekintettük a vállalat aszfaltkeverő telepét is.

A tanulmányút következő állomása Kurittyán volt. A *Szuhakálló—ragályi összekötő út átépítési és korszerűsítési munkáit* a Betonútépítő Vállalat végzi. Az aggteleki cseppkőbarlanghoz vezető útvonal korszerűsítése során került sor ezen munkák elvégzésére. A nagyméretű munkát a KPM Útépítési Műszaki Ellenőrző Csoport részéről *Révi Antal* főmérnök ismertette. A Betonútépítő Vállalat a kurittyáni keverőtelepén ún. piskótázással kiküszöbölte a Madro aszfaltkeverőgépek osztályozó berendezésének hiányát. Az aszfalt adalékanyag különböző összetevőinek a keverési arány által megszabott vastagságú rétegekben való előkészítése némi többletmunkát jelent ugyan, *de biztosítani lehetett az aszfaltkeverők jó minőségét.* A gazdaságosság fokozása érdekében az aszfaltkeverőkbe kb. 20% olyan homokot adagoltak, amely a közeli külszíni szénfejtés során került kitermelésre.

Az átkelési szakaszokat — amint az a 7. ábrán is látható — a helyi forgalmi igényeknek megfelelően képezték ki.

Az út zubogyi korrekciójában kísérletképpen a helyi agyagtalaj meszes stabilizálására is sor került. Az előzetes laboratóriumi vizsgálatokat az *Ütügyi Kutató Intézet* végezte. A kövér agyag ( $F = 54,7\%$ ,  $Pi = 35,0\%$ ) MSZ 9049 szerinti legkedvezőbb tömörítési víztartalma 15,5%; 4% égetett mészhozzákeverésével a legkedvezőbb tömörítési víztartalom 25%-ra emelkedett. A legnagyobb száraz térfogatsúly 1,81 g/cm<sup>3</sup>. A laboratóriumban készített próbahengerek egyhetes egyirányú nyomószilárdsága nedves térben való tárolás esetében 18—20 kg/cm<sup>2</sup>, másodnaponként 2—2 órai vízalatti tárolás esetében pedig 10—12 kg/cm<sup>2</sup>.

A kivitelezés során 10—15—18 kg/m<sup>2</sup> mészhidrát adagolására került sor. Az agyag fellazítását és a keverést mezőgazdasági eszközökkel végezték. A tömörítéshez gumiabroncsos hengert használtak. A meszet 12—13 cm mélységig lehetett elkeverni. A júniusi rendkívüli meleg időszakban nem mindenütt sikerült a szükséges vizadagolást biztosítani.

A meszes talajstabilizáció 20 cm vastag talajjavító homok helyett készült. A pályaszerkezet 20 cm vastag kohósalakkő alaplóból és 7 cm hígított bitumennel itatott aszfaltmakadámából áll. A meszes talajstabilizációra épült kész útszakasz a 8. ábrán látható.

A Betonútépítő Vállalat kivitelezési tapasztalatait *Just Kornél* és *Czudor László* ismertette.

Az Aggtelekre vezető út második szakasza a *Putnok—szini összekötő úton* vezet. Ezen a korszerűsítési munkákat a miskolci Közúti Üzemi Vállalat végzi. A dombvidéki úton számos korrekciót kellett építeni. A trizs utáni korrekcióban

— ahol az új nyom bizonytalan stabilitású, csúszásra hajlamos domboldalon vezet — nagyobb víztelenítési munkák végzése vált szükségessé.

#### A tanulmányút második napja

A Putnok—szini összekötő út *aggteleki és jolsvai korrekcióinak* megtekintésére a tanulmányút második napján — a barlanglátogatás után — került sor. *Abos János* főmérnök és *Csala Kázmér*, a miskolci Közúti Üzemi Vállalat építésvezetője részletesen ismertette az előzőleg kanyargós, keskeny hegyi utaknak a nagy autóbuszok biztonságos közlekedésére is alkalmas korszerű útpályává való átépítések szerzett tapasztalatokat. A korszerűsítési munkák során két helyen is nagyobb

részszakadás keletkezett. Ezeket kórákatokkal állították helyre.

A tanulmányút következő állomása a *Rakacsvölgyi völgyzárógát* volt. A rendkívüli szárazság miatt a gát mögötti víztároló rész még nem töltődhetett fel. A terveket és a kivitelezést a VIZITERV részéről *Dob István* mérnök ismertette.

Befejezésül a 22. sz. *Kerecsend—miskolci főközlekedési közút Lillafüred—miskolci szakaszát* és a diósgyőri várat tekintettük meg.

\*

A résztvevő egyesületi tagok mindkét tanulmányút programját tanulságosnak és jól összeállítottak minősítették; egyidejűleg további hasonló tanulmányutak rendezését kérték.

## Egyesületi hírek

### A Közlekedéstudományi Egyesület szakosztályai és területi szervei

A Közlekedéstudományi Egyesület 1962. évi munkatervre 194 munkabizottsági téma kidolgozását, 361 előadás tartását, 133 tanulmányi kirándulás lebonyolítását, ankétok, konferenciák rendezését, oktatási, szervezési és egyéb feladatokat tartalmaz. A munkaterv — a feladatok közlése mellett — az egyesület számos szervezeti egysége közötti belső tapasztalatcsere céljait is szolgálja. Ennek segítése érdekében közöljük nagyobb szerveink: szakosztályaink, területi szervezeteink és ez utóbbiak keretében működő helyi csoportjaink elnevezését, valamint azok elnökeinek és titkárainak névsorát.

#### A) Szakosztályok (Budapesten működnek):

- Pályaépítési és pályafenntartási szakosztály**  
Elnök: Papp Károly (KPM. I/6.) Ügyvezető elnök: Tusa Lajos (KPM. I/6.). Titkár: Nagy József (VTKI).
- Vasúti magasépítési szakosztály**  
Elnök: Mangel János (KPM. I/6.). Titkár: Kiss István (KPM. I/6.).
- Vasútgépezési szakosztály**  
Elnök: Varga Jenő (KPM. I/7.). Titkár: Vághegyi Károly (KPM. I/7.).
- Vasútiüzemi szakosztály**  
Elnök: Lindner József (KPM. I.). Titkár: Dr. Mészáros Pál (VTKI).
- Vasúti távközlő és biztosítóberendezési szakosztály**  
Elnök: Kerényi Rezső (KPM). Titkár: Földes Gyula (KTE).
- Gépjárműközlekedési szakosztály**  
Elnök: Hidasi György (Autóköz. Vez. ig.). Társelnök: Feledy Béla (ATUKI). Titkár: Hegedűs Ágoston (ATUKI).
- Városi közlekedési szakosztály**  
Elnök: Szilágyi Lajos (Föv. Tan. VB.). Titkár: Móri Károly (FVV).  
A városi közlekedési szakosztályon belül működő budapesti szakcsoportok:  
**Villamos és BHÉV szakcsoport**  
Elnök: Herpai László (FVV). Titkár: Kondri Pál (FVV).  
**Autóbusz, Taxi, Főtefu szakcsoport**  
Elnök: Tapolczai Kálmán (FAÜ). Titkár: Rózsa László (FAÜ).  
**Út- és pályaépítési szakcsoport**  
Elnök: Nagy Rudolf (Föv. Tan. VB. Közl. Ig.). Titkár: Juhász Géza (Föv. Vasútép. Váll.).  
**Városközlekedés-fejlesztés, közúti és városi forgalmi szakcsoport**  
Elnök: Koller Sándor (BFT Mélyépterv). Titkár: Nagy Endre (BFT Mélyépterv).

#### Hajózási szakosztály

Elnök: Dr. Bélay József (MAHART). Titkár: Burján Ferenc (MHTH).

#### Légiforgalmi szakosztály

Elnök: Rónay Rudolf (KPM. Légügyi főig.). Titkár: Horváth Sándor (KPM. Légügyi főig.).

#### Postai szakosztály

Elnök: Dr. Vadász József (KPM. IV.). Titkár: Módos Elemér (KPM. IV.).

#### Idegenforgalmi szakosztály

Elnök: Jakab Sándor (OIT). Titkárok: Dr. Lantos György (OIT), Dr. Papp Endre (ATUKI), Dr. Sebestyén György (Műszaki Könyvkiadó).

#### Szállítványozási szakosztály

Elnök: Kovács Lajos (Autóköz. Vez. Ig.). Titkár: Dr. Papp Endre (ATUKI).

#### Közlekedési anyagvizsgáló szakosztály

Elnök: Somlay Tibor (MÁV Anyagvizsg. Főnökség). Titkár: Heintz Károly (MÁV Szabványügyi Főnökség).

#### Talajmechanikai szakosztály

Elnök: Dr. Kézdy Árpád (ÉKME). Titkár: Hargitai Béla (FTI).

#### Építési organizációs, technológiai és építésgépészeti szakosztály

Elnök: Mendik Antal (okl. mérnök). Titkár: Fort Ferenc (UVATERV).

#### Mérnöki Szerkezetek szakosztály

Elnök: Dr. Palotás László (ÉKME). Titkár: Balázs György (ÉKME).

#### Útkorszerűsítési és útfenntartási szakosztály

Elnök: Balla Mihály (KPM). Titkár: Simon Miklós (UKI).

#### Alagútépítési és mélyalpozási szakosztály

Elnök: Dr. Rózsa László (UVATERV). Titkár: Kelemen János (Földalatti VV).

#### Közlekedésgazdasági szakosztály (szervezés alatt)

Felelős: Dr. Czére Béla (VTKI).

#### B) Területi szervezetek, — helyi csoportok

##### Budapesti MÁV Igazgatóság területi szervezete

Elnök: Csanádi József (MÁV Ig.). Titkár: Telek János (MÁV Ig.).

##### Debreceni területi szervezet

Elnök: Magyar István (MÁV Járműjav. ÜV). Titkár: Krasznai Béla (MÁVBFF).

##### Szolnoki helyi csoport

Elnök: Szekeres Géza (MÁV Járműjav. ÜV). Titkár: Mészáros Béla (MÁV Járműjav. ÜV).

##### Nyíregyházai helyi csoport

Elnök: Heckmann György (AKÖV). Titkár: Tóth I. György (MSZMP Megyei Pártbizottság).

##### Győri területi szervezet

Elnök: Müller Sándor (61. sz. AKÖV). Titkár: Závodszy László (61. sz. AKÖV).

(Folytatás a 136. oldalon)

## NEMZETKÖZI SZEMLE

### Motorizációs Tanács a Lengyel Népköztársaságban

VÁRNAI LEVENTE

Lengyelország közúti közlekedési problémáinak megoldására és a közlekedéssel összefüggő beruházások elvi irányítására szükségesnek látszott egy tanácsadó szerv létesítése, amely a közúti közlekedés egész területének elvi problémáit összefogja.

Ezt a szervet Rada MOTORYZACYJNA przy RADZIE „MINISTROW” (a Minisztertanács mellett működő *Motorizációs Tanács*) néven 1956-ban állították fel.

Működési területe felöleli — a szorosan vett közúti közlekedésen kívül — a gépkocsigyártást és javítást, a pótalkatrészgyártást, az üzemanyagelőállítást és elosztást, az útépfést és karbantartást, a felsorolt területek kutatóintézeteinek irányítását, munkájuk koordinálását.

A tanács 30 tagból és egy kinevezett titkárból áll, aki 2 beosztottjával a tanács munkáját összefogja és az adminisztratív ügyeket intézi. A titkárság a Közlekedésügyi Minisztérium épületében működik.

A tanács élén 6 tagú elnökség áll, amelynek vezetője a közlekedésügyi miniszter. A többi tárcza területét két elnökhelyettes: miniszter vagy miniszterhelyettes képviseli. A második elnökhelyettes mindig a Honvédelmi Minisztérium képviselője. Az elnökségben helyet foglal még a titkár és 2 tanácsag.

Az *elnökség* feladata a tanács plenáris üléseinek előkészítése és a kisebb jelentőségű ügyek intézése, pl. az üzemanyag minőségének javítását célzó rendelettervezet, kisebb beruházások stb. Az elnökség 10 ülést tart egy évben. A tanács munkáját az ülések közötti időben a titkár vezeti. A tanács tagjait a titkárság és az elnök javaslata alapján a Minisztertanács nevezi ki. A tanácsban résztvevő szakemberek a következő *területek* képviselik:

Országos Tervhivatal  
Közlekedésügyi Minisztérium  
Honvédelmi Minisztérium  
Kohó- és Gépipari Minisztérium  
Kommunális Minisztérium  
Nehézipari Minisztérium  
Vegyipari Minisztérium  
Belkereskedelmi Minisztérium  
Külkereskedelmi Minisztérium  
Kutató intézetek (közlekedés, gyártás, útéptítés)  
Gyáripari Főigazgatóság  
Szolgáltató főigazgatóságok  
Teherautó és Személyszállítási Főigazgatóság  
Szállítási szövetkezetek.

Képviseletti még magát:

A Parlament 2 képviselővel

A Mérnökök Egyesülete

A Közgazdászok Egyesülete

Minden olyan egyetem, ahol a közlekedéssel, vagy az azzal kapcsolatos iparágakkal foglalkoznak.

A felsoroltakon kívül az egyes üléseken egyéni meghívottak is résztvehetnek, a napirendi pontoktól függően.

A Motorizációs Tanács évenként 3—4 plenáris ülést tart, ahol a nagyobb horderejű kérdésekben dönt, pl. a kiemelt beruházások, az üzemanyagellátás, a gyárak produktívítása, a szakasportok munkatervének meghatározása stb. ügyében.

A plenáris ülések között a tanács *szakasportokra* oszlik és az elfogadott éves munkaterv végrehajtásával

foglalkozik. 10 szakasport működik, a következő munkaterületeken:

1. Általános tervek.
2. Szállítási ügyek.
3. Gyártás.
4. Technikai szolgáltatások, üzemek, alkatrészellátás.
5. Általános közgazdasági kérdések.
6. Üzem- és kenőanyagellátás.
7. Útéptítés, útfenntartás.
8. A Közlekedési Kódex (KRESZ) szerkesztése.
9. Oktatás.
10. Tudományos kutatás (a kutatóintézetek munkájának koordinálása).

*ad 1.* A szakasport feladatát képezi — többek közt — a motorizációs fejlesztés 5 éves tervének elkészítése, a negyedéves és éves szállítási tervek engedélyezése stb. A szakasport közreműködik a speciális gépkocsik tipizálásában, a magángépkocsi ellátás fejlesztési alapjainak kidolgozásában, a garázsépítés fejlesztési irányelveinek meghatározásában, a Közlekedési Minisztérium és egyéb tárcák közlekedési és javítóipari jellegű beruházásainak jóváhagyásában és még több olyan kérdésben, amely más szakasport feladatát képezi ugyan, de a téma az 1. szakasport területét is érinti.

*ad 2.* A szakasport feladatát képezi a különböző minisztériumoknál levő célfuvarozási vállalatok feladatainak megállapítása, a közhasználatú teherfuvarozási vállalatok, célfuvarozási vállalatok, a szállítási szövetkezetek és a magánfuvarozók működési területeinek meghatározása. E főfeladatokon kívül közre kell működjék a speciális gépkocsik fejlesztési kérdéseinek, a műszaki ellátás fejlesztésére vonatkozó tervezeteknek, a garázsépítési irányelveknek stb. kidolgozásánál.

*ad 3.* A szakasport a közlekedés igényeinek megfelelő új, valamint speciális gépkocsitípusok kialakításával, a meglévő gyártmányok fejlesztésével, a magángépkocsiellátás alapjainak megteremtésével foglalkozik. Közreműködik ezen kívül a gépkocsik műszaki ellátásának megszervezésében is.

*ad 4.* A szakasport főfeladatát képezi azoknak a szervezeti előfeltételeknek és technikai szolgáltatásoknak kidolgozása, amelyekre a közúti közlekedésnek szüksége van. A szakasport készíti elő a pótalkatrész-ellátás javítását célzó intézkedéseket, a garázsépítés fejlesztési irányvonalának meghatározását. Közre kell működjék a célfuvarozó vállalatok tevékenységének meghatározásánál, a megfelelő kenő- és üzemanyaggal való ellátás biztosításánál is.

*ad 5.* A szakasport perspektivikus közgazdasági, illetőleg gazdaságossági elemzésekkel foglalkozik, pl. a magán gépkocsiszükséglet perspektivikus alakulásával, továbbá azzal, hogy milyen gépkocsitípusok felelnek meg a legjobban a lengyelországi viszonyoknak. Munkaterületéből adódik, hogy közre kell működjék gazdaságossági számításaiival pl. a 4 szállítási szektor (közhasználatú, célfuvarozási, szövetkezeti, magán) működési területeinek meghatározásában, a speciális gépkocsik fejlesztésének kérdésében, a rakodásgépesítés kialakításában, a magán gépkocsiellátás alapjainak megteremtésében.

*ad 6.* A szakasport főfeladatát a közúti közlekedés kenő- és üzemanyaggal való ellátásának biztosítása képezi. Széleskörű vizsgálatot folytat az üzemanyag-ellátó állomások fejlesztésének kérdésében. Az előbbie-

ken kívül feladatát képezi a gázolaj és a benzin hajtóanyagú motorok üzemeltetési arányának meghatározása, a korszerű motorok megfelelő oktánszámú hajtóanyaggal való ellátásának biztosítása, az üzemanyagmérleg készítése. A szakcsoport közreműködik még a közúti közlekedés műszaki jellegű biztonsági intézkedéseinek, a korszerű útjelöléseknek kidolgozásában.

ad 7. Főfeladatát képezi a szakcsoportnak az egységes, korszerű, nemzetközi forgalomra is alkalmas úthálózat megteremtése. Ebből a célból vizsgálja az útépités költségeinek, valamint az utak teherbírásának alakulását, mérleget készít az útépités költsége és a közlekedő járművek összetevése alapján, és az ezen alapuló számítások segítségével meghatározza az útépités leggazdaságosabb formáját. (Mint érdekességet megemlíthetjük, hogy az NDK idevonatkozó kutatásai alapján 6 t teherbírású utakat épít, mert a 6 tonnánál súlyosabb járművekből kevesebb közlekedik és az azok által okozott útrongálás javítása kevesebbe kerül, mint ha az utat nagyobb teherbírásra építenék.) A szakcsoport normatívatervezetet dolgoz ki a városi utak számára is, a szélesség, terhelhetőség, világítás stb. szempontjából, mert különösen azokon a helyeken, ahol nemzetközi tranzit forgalom bonyolódik le, a közlekedés biztonságát növelni kívánják. A szakcsoport foglalkozik a fentiekben kívül a korszerű útjelzések kikísérletezésével, bevezetésével is és szakemberei közreműködnek a Közlekedési Kódex készítésében, valamint az üzemanyagellátó állomások fejlesztésében.

ad 8. A szakcsoport feladatát képezi a közúti közlekedési szabályok fejlesztése, korszerűsítése, összefoglalása és kiadványok készítése. Közreműködik a közúti közlekedés középkáder képzésében.

ad 9. A szakcsoport főfeladatát képezi az alsó, közép és felső képzés, a felső és középfokú iskolák, szaktanfolyamok tematikájának megállapítása, új tanfolyamok, iskolák szervezése, technikai minimumok megállapítása, bevezetése.

ad 10. A szakcsoport javasolja a célok és feladatok kitűzését a kutatóintézetek számára, a Motorizációs Tanács mindenkor feladatainak megfelelően, továbbá koordinálja az intézetek munkáját. Részt vesz az egyes kutatási témák kidolgozásában, és a kutatómunkát mindig a soronkövetkező feladat célkitűzésének megfelelően irányítja. Ezzel a tanács témáinak és rendelettervezeteinek tudományos megalapozottságát biztosítja.

A szakcsoportok vezetői a feladatnak legmegfelelőbb szakemberek, akik egyúttal tanástagok is. A szakcsoportok tagjai általában a tanástagok közül kerülnek ki, de külső szakembereket is bevonnak, a mindenkori feladatnak megfelelően. A szakcsoportok 6—10 tagból állnak, üléseik időpontját és számát — a munkatervtől függően — a szakcsoport vezetője határozza meg.

A Motorizációs Tanács adminisztratív hatáskörrel nem rendelkezik. A kitűzött feladatok széles területre kiterjedő tanulmányozása után általában *rendelettervezet* készítt, amelyet jóváhagyásra a Minisztertanács elé terjeszt. Ezt elfogadás után vagy a Minisztertanács, vagy az illetékes minisztérium hivatalos lapjában, rendeletként közlik. A Motorizációs Tanács a rendeletek végrehajtását ellenőrzi és arról jelentést készíti a Minisztertanács számára.

A közúti közlekedési problémák több népgazdasági ágra kiterjedő, széleskörű és tudományos alapon történő összefogásának felbecsülhetetlen az előnye mind a közlekedésre, mind az egész lengyel népgazdaságra nézve. Így egyrészt a közlekedés a követelményeknek megfelelő, korszerű járművekhez, szolgáltatásokhoz és úthálózathoz jut, másrészt a népgazdaság részére jelentős megtakarítást jelent, hogy ezt a célt a lehető leggazdaságosabb módszerekkel, a legkevesebb beruházással érik el. A döntéseket a Tervhivatal is tudomásul veszi és távlati, valamint éves tervében a rendeletek szellemében intézkedik.

A Motorizációs Tanács munkája könnyebbé teszi a népgazdaság vezetői számára is, mert döntéseiket reális számítások, tudományos meggondolások és a

népgazdaság több ágára kiterjedő, komplex tervezetek alapján hozhatják meg. Ez egyúttal a közúti közlekedési beruházások rendkívüli stabilitását is eredményezi. A Motorizációs Tanács által elvileg irányított területek beruházásai az összes beruházások 10—12%-át teszik ki évente.

A közúti közlekedés jellegű *beruházások* a jelenlegi ötéves tervben a következőképpen alakulnak:

Az elvileg irányított területek részesedése az összes beruházások 11%-a. Ez az alábbi területek között oszlik meg:

I. Közúti közlekedés .....	90,0%
II. Automobilgyárak .....	6,8%
III. Árukiszolgálás .....	3,2%
Összesen .....	100,0%

ad I. A közúti közlekedés részére biztosított beruházások az alábbiak szerint oszlanak meg:

1. PKS forgalmi telepek (Autóbusz és Teherautó Főigazgatóság) .....	14,0%
2. Szolgáltató állomások (TOS); nagyjavító vállalatok és alkatrészgyártás .....	7,5%
3. Szállítási szövetkezetek .....	0,6%
4. Járművek és különleges szállítóeszközök ...	49,0%
5. Városi közlekedési járművek .....	4,8%
6. Útépités, útfenntartás .....	17,5%
7. Városi út-, tér-, hidépítés, fenntartás ...	6,6%
Összesen .....	100,0%

ad II. Az *automobilgyárak* beruházásai közt főleg fejlesztési tervek szerepelnek, de erősen foglalkoznak a „Syrena” típus külön gyárban való elhelyezésével is. A gyárak *jelenlegi termékei* a következők:

1. Syrena 4 személyes, 500 cm <sup>3</sup> -es kétütemű, vízhűtéses motorral felszerelt személygépkocsi.
2. FSO „Warszawa” személygépkocsi.
3. FSO „Warszawa” mentőgépkocsi.
4. Nysa N 59 kisautóbusz (10 személyes).
5. Nysa mentő (2 ágyas).
6. FSO Piek-UP teherszállító, 500 kg teherbírással.
7. ZUK teherszállító, 900 kg teherbírással.
8. Nysa N 58 csukott teherszállító, 800 kg teherbírással.

Az eddig felsorolt típusok — a Syrena személygépkocsit kivéve — mind a *Warszawa* gépkocsi fődarabjainak felhasználásával készülnek.

9. STAR 25, 4 t teherbírású tehergépkocsi.
10. STAR L 25, 4 tonnás nagyobbított rakfelületű tehergépkocsi.
11. STAR W 25, 3,5 tonnás kipper.
12. STAR C 25, 5,5 tonnás nyergesvontató.
13. SAN autóbusz, 33 személyes.
14. SAB 200/16 tűzoltóautó és egyéb különleges gépkocsik.

A 9—14. sorszám alatt felsorolt gépkocsik alaptípusa a *STAR 25* gépkocsi.

A belföldi igények kielégítése céljából megvásárolták a nyugatnémet Gogomobil-gyár gyártási licencét és „Mykrus” néven gyártják. E kifejezetten törpeautó típus — 300 cm<sup>3</sup>-es léghűtéses motorral — 2 felnőtt 2 gyerek részére biztosít kényelmes utazást. A Syrenát és a Mykrust nem exportálják.

A felsorolt gépkocsitípusokon kívül 3,0 és 3,5 tonnás pótkocsik, önkormányozható pótkocsik, valamint 25 és 40 tonnás trailerek gyártásával is foglalkoznak.

ad III. Az *árúki szolgálás* beruházásai az alábbiak szerint alakulnak:

1. Üzemanyag, kenőanyag szolgáltató állomások .....	92,4%
2. Autóalkatrész-kereskedelem (MOTOZBIT) .....	5,4%
3. Szövetkezeti alkatrészkereskedelem .....	2,2%
Összesen .....	100,0%

Az üzemanyag-kenőanyag szolgáltató állomási hálózat fejlesztési tervében a távvezetékek nem szerepelnek.

A beruházások éves vagy távlati terveit az illetékes minisztérium tervében hagyják jóvá, de a Motorizációs Tanács mintegy szakmai felügyeletet gyakorol azok végrehajtásánál, és ügyel arra, hogy a különböző népgazdasági ágak és ágazatok között tervszerűen, tudományos alapon kialakított arányok ne változhassanak meg.

A Motorizációs Tanács működése óta a közúti közlekedés erős ütemű fejlődésnek indult. A jelenlegi ötéves terv a tanács által élvileg irányított területekre, 1961-hez viszonyítva, 177%-os felfutást irányoz elő, amelyen belül a közlekedés felfutási index-száma 197%.

A közúti közlekedés gyorsütemű fejlődésének fő oka

azonban — a beruházásokon túlmenően — abban keresendő, hogy a közlekedésügyi miniszter a tanácsnokok kereténél a mindenkori közlekedési igényeknek megfelelően tudja irányítani a gyártó és kiszolgáló iparágakat, a kül- és belkereskedelmet, és a különböző területeken dolgozó kutatóintézetek munkájának koordinálásával biztosítani tudja a legkorszerűbb járműveket, berendezéseket és azok gazdaságos üzemeltetését, karbantartását, valamint a gyártás és felhasználás közötti helyes arányok kialakítását.

A Motorizációs Tanács megállapításai, rendelettervezetei tudományos szinten, komplex módon, a lengyel népgazdaság lehetőségeinek messzemenő figyelembevételével készülnek, ami megkönnyíti a határozathozatalt a népgazdaság többi vezetői számára is.

(Folytatás a 133. oldalról)

*Székesfehérvári helyi csoport*

Elnök: Rajnyák Fábán (MÁV Fűtőház). Titkár: Téglás László (Közúti ÚV).

*Miskolci területi szervezet*

Elnök: Dr. Pásztor Pál (MÁV Ig.). Titkár: Csabai Rudolf (MÁV Ig.).

*Egri helyi csoport*

Elnök: Borsányi Lajos (AKÖV). Titkár: Tátrai János (MÁV állomás).

*Gyöngyösi helyi csoport*

Elnök: Szabó László (Kitérőgyár). Titkár: Szendrei János (MÁV állomás).

*Ózdi helyi csoport*

Elnök: Örkényi Béla (Kohó Művek). Titkár: Tasnádi Alfréd (MÁV állomás).

*Sátoraljaújhegyi helyi csoport*

Elnök: Gergely László (MÁV Pft.). Titkár: Tar Zoltán (MÁV Pft.).

*Pécsi területi szervezet*

Elnök: Tóth János (MÁV Ig.). Titkár: Oszetzky Egon (MÁV Ig.).

*Kaposvár—dombóvári helyi csoport*

Elnök: Zsila Gyula (Közúti Ig.). Titkár: Chiovini Róbert (MÁV Pft.).

*Soproni területi szervezet*

Elnök: Lisiczky Lajos (GYSEV Ig.). Titkár: Horváth István (GYSEV Ig.).

*Szegedi területi szervezet*

Elnök: Borsodi János (MÁV. Ig.) Titkár: Horváth Ferenc (MÁV. Ig.).

*Békéscsabai helyi csoport*

Elnök: Takács János (Megyei Tan.) Titkár: Pataki György (MÁV Pft.).

*Hódmezővásárhelyi helyi csoport*

Elnök: Bacsu Zsigmond (Közúti Ig.) Titkár: Boros Imre (MÁV. Pft.).

*Kiskunhalasi helyi csoport*

Elnök: Táncczos Sándor (MÁV. Pft.) Titkár: Király István (MÁV. Pft.).

*Kecskeméti helyi csoport*

Elnök: Koszó Ferenc (Közúti Ig.) Titkár: Hegedűs Balázs (MÁV Pft.).

*Szombathelyi területi szervezet*

Elnök: Szegedi Nándor (MÁV. Ig.) Titkár: Dévényi István (MÁV. Ig.).

*Zalaegerszegi helyi csoport*

Elnök: Zsiborás József (Közúti Ig.) Titkár: Papp Imre (MÁV. Pft.).

*Veszprémi területi szervezet*

Elnök: Kiss József (MÁV. Pft.) Titkár: Kovács Lajos (MÁV. Pft.).

*Keszthelyi-tapolcai helyi csoport*

Elnök: Ujj Károly (MÁV. állomás) Titkár: Koskán László (AKÖV).

Váradi József

## Könyvszemle

### Dr. Harsányi István: A mérnök-technikusok munkájáról, társadalmi-anyagi helyzetéről.

A könyv arra az időszerű kérdésre igyekszik tudományosan megalapozott választ adni: mi a *műszaki értelmiség szerepe a szocialista társadalomban*.

A szerző az első fejezetben a műszaki értelmiségi munka és a műszaki értelmiség, mint társadalmi réteg történelmi alakulását vizsgálja fel. Az első bevezető rész után, amelyben meghatározza a mérnökök és technikusok társadalmi helyzetét, behatóan foglalkozik a tudományos dolgozók, a mérnökök és technikusok számáránnyával, a mérnök-technikus szükséglet alakulásával. Többek között számításokat végez, hogy az elmúlt 30 évben a Szovjetunióban és az Egyesült Államokban milyen mértékben emelkedett a műszaki értelmiségi munkát reprezentáló mérnökképzés. A növekedés a Szovjetunióban az elmúlt évtizedben átlagosan 9 százalék, az Egyesült Államokban alig 5 százalék volt. A két ország adatainak elemzése után azt a következtést vonja le: a műszaki szakemberek számának állandó emelkedése a szocialista és a tőkés országokban egyaránt fennáll, de az emelkedés üteme, jellege alapvetően más.

Külön fejezetben tárgyalja a *magyar műszaki értelmiség* kialakulását, számarányát. Érdekesek azok a megállapítások, amelyek a második ötéves terv időszakában mutatkozó mérnök-technikus szükségletre irányulnak. Részletesen kitér azokra a számításokra, amelyekkel kimutatható, hogy hol, milyen mértékben szükséges műszaki szakember. Ennek kapcsán rámutat a magyar mérnökök munkájának hatékonyságára.

A könyv negyedik fejezete a legterjedelmesebb, és ebben foglalkozik a *magyar mérnökök és technikusok anyagi helyzetének* alakulásával. A felszabadulás előtti kereseti viszonyok ismertetése után foglalkozik a műszakiak jelenlegi jövedelmi viszonyaival. Különösen érdekesek azok a részek, amelyek a fizetéseknek az életkorral, a szakképzettséggel való összefüggését mutatják meg. A kereseti viszonyok részletes tárgyalása után az 5000 mérnökről és technikusról történt szociográfiai felvétel adatait ismertet, elemzi. Egy-egy viszonylag önálló részben tárgyalja a munkások lakáshelyzetét, kulturális viszonyait, családi körülményeit. Az éves statisztikai adatok sokoldalú elemzésével a szerző eléri, hogy az olvasó valóban tisztán lássa a mérnökök és technikusok anyagi helyzetét.

A könyv érdeklődésre tarthat számot a műszakiak körében, mert átfogóan sok új összefüggés kidolgozásával ismerteti meg az olvasót.

A *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó* kiadványa, 228 oldal.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
Зачёт по транспортной науке Технического Института Строительной промышленности и Транспорта . . . . .	97
<i>Д-р Эмил Санто</i> : Проблемы оперативного руководства в области автомобильного транспорта : модель составления маршрутов . . . . .	101
<i>Д-р Хейнц Шимминг</i> : Исследования, проведенные в связи с проблемой восстановления осевой шейки железнодорожного вагона путем шоопирования . . . . .	107
<i>Бела Шолтес</i> : Внешнее оформление и размещение автобусных станций . . . . .	116
<i>Лайош Бронтиш</i> : Дополнение оборудования железнодорожного багажного вагона . . . . .	126
<i>Ласло Гашипар</i> : Доклад по дорожному делу, разработанный по случаю двух командировок Научного Общества Транспорта . . . . .	129
Деятельность общества . . . . .	133
Международное обозрение :	
<i>Леvente Варнаи</i> : Совет по моторизации в Польской Народной Республике . . . . .	134
Библиография . . . . .	136

## I N H A L T

	Seite
Verkehrswissenschaftliches Kolloquium auf der Technischen Universität für Bau- und Verkehrswesen . . . . .	97
<i>Dr. Emil Szántó</i> : Operationsforschungsprobleme in Kraftverkehr : Modell für Fahrplankonstruktion . . . . .	101
<i>Dr. Heinz Schimming</i> : Untersuchungen zum Problem der Instandsetzung von Eisenbahnwagenachsenschenkeln durch Metallspritzen . . . . .	107
<i>Béla Soltész</i> : Ortsbestimmung und Ausbildung von Autobusstationen . . . . .	116
<i>Lajos Bronits</i> : Vervollständigung der Inneneinrichtung von Eisenbahndienstwagen . . . . .	126
<i>László Gáspár</i> : Bericht über die zwei Studienreise des Vereins für Verkehrswissenschaft auf dem Gebiet des Strassenwesens . . . . .	129
Vereinsnachrichten . . . . .	133
AUSLANDSCHAU :	
<i>Levente Várnai</i> : Rat für Motorisierung in der Volksrepublik Polen . . . . .	134
Bücherschau . . . . .	136

## T A B L E D E S M A T I E R E S

	Page
La conférence de science du transport à l'Université Technique du Bâtiment des Travaux et des Transports	97
<i>Dr. Emil Szántó</i> : Les problèmes de recherches opérationnelles sur le domaine du transport automobile : un modèle pour la construction des services de transports . . . . .	101
<i>Dr. Heinz Schimming</i> : Contribution au problème de la réparation des axes de pivot des wagons avec métallisation . . . . .	107
<i>Béla Soltész</i> : La localisation et le façonnage des stations d'autobus . . . . .	116
<i>Lajos Bronits</i> : Le complètement de l'aménagement des wagons de service . . . . .	126
<i>László Gáspár</i> : Compte rendu sur les deux voyages d'études de la Société Scientifique pour la Communication concernant les ponts et chaussées . . . . .	129
Nouvelles d'association . . . . .	133
REVUE INTERNATIONALE :	
<i>Levente Várnai</i> : Conseil de motorisation dans la République Populaire de Pologne . . . . .	134
Revue des livres . . . . .	136

## C O N T E N T S

	Page
Transport science consultation on the Technical University of Architecture, Civil Engineering and Transport	97
<i>Dr. Emil Szántó</i> : Research operational problems in motor transport : a model for service scheduling . . . . .	101
<i>Dr. Heinz Schimming</i> : Studies on problem to renovate railway axle pins with metallizing . . . . .	107
<i>Béla Soltész</i> : Locating and forming of bus stations . . . . .	116
<i>Lajos Bronits</i> : Completing of railway guards' van equipments . . . . .	126
<i>László Gáspár</i> : Report on the two tours of the Scientific Association for Communication for studying roads	129
Association news . . . . .	133
FOREIGN REVIEW :	
<i>Levente Várnai</i> : Council for motorization in the Polish People's Republic . . . . .	134
Book review . . . . .	136

### KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő : Harmati Sándor — Szerkesztő : dr. Czére Béla

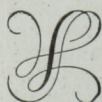
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon : 113-450 — Felelős kiadó : Solt Sándor  
Megjelent 1100 példányban

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: negyed évre 18 Ft, fél évre 36 Ft. Egyes szám ára : 6 Ft. — Csekkszám: egyéni 61,229, közületi 61,066 vagy átutalás a MNB 8. sz. folyószámlájára  
A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultura P.O.B. 169. Budapest 62.”

62-9360-689/2 — Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

## Felhívjuk figyelmét a Műszaki Könyvkiadó szakkönyveire:

Kerkápoly Endre: Vasutak pályakeresztezései	kötve 25,— Ft
Fülöp Miklós: Idomacélok tolotáblázata	15,— Ft
Zühlsdorf: A vezérléstechnika alapjai	kötve 27,— Ft
Mikusinski: Operátorszámítás	kötve 84,— Ft
Kádár Ferenc: Hajósmesterség	kötve 75,— Ft
Fogarasi Mihály: Mélyépítő művezetők és technikusok zsebkönyve, 2. bővített kiadás	kötve 85,— Ft
Vásárhelyi Boldizsár: Hézagmentes vasúti pályák	kötve 48,— Ft
Csuhay Dénes: Ipar- és bányavasúti mozdonyvezetők könyve	kötve 34,— Ft
Nemesdy Ervin: Vasúti ívkitűző zsebkönyv, 2. javított és bővített kiadás	kötve 41,— Ft
Nyárády—Szilágyi—Várhelyi: A világ műszaki múzeumai	kötve 28,50 Ft
Ferenczy Jenő: A finommechanikai konstrukció	kötve 68,— Ft
Czére—Vásárhelyi: A közlekedés magyar nyelvű szakirodalma 1956—1958.	kötve 20,70 Ft
Ternai Zoltán: Gépkocsik önműködő tengelykapcsolói és sebességváltók	kötve 39,— Ft
Beckenbach: Modern matematika mérnököknek	kötve 87,— Ft
Ternai Zoltán: Korszerű gépkocsiszerkezetek 4. átdolgozott kiadás	kötve 52,— Ft



Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az  
**ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN**

Szakkbolt:

**ERKEL FERENC KÖNYVESBOLT,  
Budapest, VII., Lenin krt. 52.**