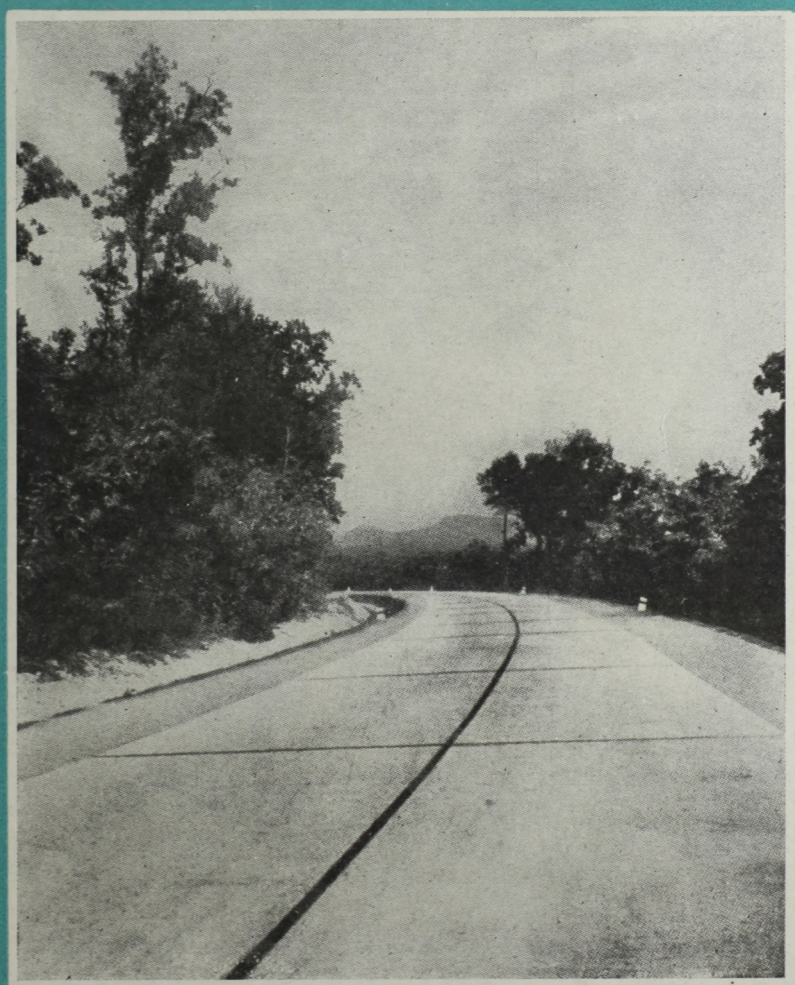


300.706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



VIII. ÉVF. 2—3. SZÁM

1958. FEBRUÁR—MÁRCIUS HÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedés- és Közlekedésépítéstudományi
Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта
и Транспортного Строительства

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-
und Tiefbauwissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

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

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

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

Megjelenik havonta

Felelős szerkesztő:

Harmati Sándor

Szak szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztőbizottság:

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

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.
Telefon: '31-819

Felelős kiadó:

Solt Sándor

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó

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

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest, V.,
József nádor tér 1. Telefon: 180-850
Előfizetés és ügyfélszolgálat: József nádor
tér 1. (üzlethelyiség). Telefon: 183-027

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft
Csekk számlaszám: 61.229

VIII. ÉVFOLYAM 2—3. SZÁM, 1958. FEBRUÁR—MÁRCIUS HÓ

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Országos Közúti Ankétja	45
Dr. Czére Béla: A közlekedéstudomány alapvető rendszertani kérdései	52
Kubinszky Mihály: A hazai vasúti építészet története	67
Dr. Hegedűs Gyula: Elvi és módszertani kérdések az árufor- galomnak a közlekedési ágazatok között történő megosz- tásánál	79
Muzsnay László: Az útburkolat egyenetlenségeinek meghatá- rozása gépkocsi-rugóengedések alapján	87
Fischer, Klaus—Lorenz, Manfred: Fényjelzők jelzési képei .. .	93
Szeles István: Egyes gépezeti és szerkezeti tulajdonságok okozta kerékcúszások vizsgálata vasúti járműveknél	104
Gáspár László: A télvégi útburkolat-romlások megelőzésének közlekedési vonatkozásai	109
Dr. Vajda Endre: 65 éve szólalt meg Budapesten Puskás Ti- vadar „beszélő újság”-ja, a telefonhírdő	113
Sidlovics József: Kötélpálya-állványok saruinak vizsgálata .. .	116
Rozsnyay Károly: Rakszelvényen túlnyúló vasúti küldemények továbbítási feltételei	121
Nemzetközi szemle:	
Nemzetközi Betonút Kongresszus Rómában	129
A csehszlovák közlekedés-közgazdászok konferenciája .. .	131
Egyesületi hírek	134

E számunk szerzői:

Csanádi György a műszaki tudományok doktora, Kossuth-díjas egyetemi tanár, a közlekedés- és postaügyi miniszter első helyettese, Dr. Czére Béla a műszaki tudományok kandidátusa, MÁV főtanácsos, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet osztályvezetője, Kubinszky Mihály okl. építészmérnök, egyetemi tanársegéd (Sopron), Dr. Hegedűs Gyula jog- és államtudor, MÁV tanácsos, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet tudományos munkatársa, Muzsnay László okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet tudományos munkatársa, Klaus Fischer okl. mérnök és Manfred Lorenz okl. mérnök, a drezdai Vasútbiztosítástechnikai Intézet munkatársai, Szeles István okl. gépészmérnök, MÁV műsz. tanácsos, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet tudományos munkatársa, Gáspár László okl. mérnök, az Ütügyi Kutató Intézet tudományos munkatársa, dr. Vajda Endre jogtudor, postafőtanácsos, a Postamúzeum igazgatója, Sidlovics József okl. gépészmérnök, az Út-, Vasúttervező Vállalat osztályvezetője, Rozsnyay Károly okl. mérnök, MÁV üzem mérnök.

Címképünk:

A balatoni műút részlete

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Országos Közúti Ankétja

Közlekedéstudományunk fejlődésének és felelősségtudattól áthatott művelésének jelentős megnyilvánulása volt a *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának rendezésében* f. évi február hó 10—11-én, az Akadémia dísztermében megtartott *Országos Közúti Ankét*.

Hazai közlekedésünk helyzete, a szocializmus építésével évről-évre növekvő szállítási szükségletek leghatékonyabb kielégítése mind sürgetőbbé teszi a közlekedési ágazatok együttműködése tudományos, elvi alapjainak meghatározását, az arányosság kialakítását. E rendkívül szerteágazó kérdéskomplexum egyik alapvetően fontos részét, a közúthálózat fejlesztésének kérdését tűzte a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Főbizottságának Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottsága* az ankét napirendjére. Az volt a célkitűzés, hogy a közúti közlekedés igényei szempontjából, tudományos szinten a széles nyilvánosság és az illetékes szervek elé tárja a közúthálózat viszonylagos elmaradottságát, az ennek következtében a népgazdaságot terhelő károkat és meghatározza a szükséges tennivalókat.

Az e célkitűzés jegyében összeállított program keretében *négy előadásra* és egy *tervbemutatóra* került sor.

Az első nap délelőttjén *Csanádi György*, a műszaki tudományok doktora, Kossuth-díjas egyetemi tanár „*A közút és a korszerű közlekedés*” címmel, majd *Vásárhelyi Boldizsár*, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár „*Közúti közlekedésünk és útjaink helyzete*” címen tartott előadást. A nagy érdeklődéssel kísért előadásokat számos hozzászólás követte.

Az első nap délutánján az Ut- és Vasúttervező Vállalat székházában *közúti tervek bemutatására* került sor, amelyeket *Jakab Sándor* főmérnök és munkatársai ismertettek.

Az ankét második napján *Mészáros-Komáromy László*, az UVATERV osztályvezetője „*Az úthálózat tervszerű fejlesztése*”, majd *Koller Sándor* egyetemi adjunktus „*A közúti járművekkel és a közúti forgalommal kapcsolatos legfontosabb kutatási és oktatási feladatok*” címmel tartott előadást, amelyeket élénk vita követett.

Az ankét — jelentőségének megfelelően — az ország tudományos és gyakorlati szakembereinek széles körében nagy érdeklődést váltott ki. Az Akadémia díszterme mindkét napon zsúfolásig

megtelt, s a résztvevők feszült érdeklődéssel hallgatták meg a színvonalas előadásokat, értékes hozzászólásokkal gazdagítva az ankét programját.

(A nagyjelentőségű ankét programjának anyagából ez alkalommal a bevezető előadást közöljük; a többi előadások szövegét lapunk későbbi időpontban fogja közzétenni.)

Az ankétot a Magyar Tudományos Akadémia nevében *Geleji Sándor* akadémikus, a MTA Műszaki Tudományok Osztálya titkára nyitotta meg. Bevezető szavaiban kiemelte a közlekedés nagy népgazdasági, társadalmi és nemzetközi jelentőségét, és az ankét napirendjére tűzött kérdés-komplexum tudományos szintű megvitatásának szükségességét.

A megnyitó után került sor

CSANÁDI GYÖRGY

a műszaki tudományok doktora, Kossuth-díjas egyetemi tanár

A közút és a korszerű közlekedés

c. bevezető előadására.

Ha korunk közlekedését, a XX. század legutolsó évtizedeinek fejlődését elemezzük — mondotta az előadó — a legjellemzőbb, ami szemünkbe tűnhet, az, hogy a távolság legyőzésére szolgáló eszközeink rendkívül megsokasodtak. A *közlekedéstechnika rohamos fejlődése* nyomán alapvetően megváltozott az a helyzet, amely a múlt század első felében, az ipari forradalom után bekövetkezett. Egészen az első világháborúig a vasút és a gőzhajó jelentették a modern közlekedést és a szárazföldön a vasút monopóliuma megdönthetetlennek látszott. A gépkocsi és a repülőgép megjelenésével azonban új, forradalmi közlekedési eszközöket kapott az emberi civilizáció, ugyanakkor a régi eszközök, a vasút és a hajó is sokat fejlődtek. A motorteknika és a gyengeáramú technika rohamos tökéletesítése — amely egyik legfontosabb jellemzője a technika két világháború közti évtizedeinek — valamennyi közlekedési eszközünket megújította és többféle szállítási feladat elvégzésére is alkalmassá tette.

Ma a közlekedéstechnika széles skáláját nyújtja a korszerű eszközöknek és a *legfőbb problémánk éppen az, hogy megtaláljuk a sokféle lehetőség közül a legjobb, a leggazdaságosabb változatot kiválasztásának módját.*

A helyzet alig fél évszázad távlatában gyökere- sen megfordult. A *vasútnak* a szárazföldi közle- kedésben fennálló egyeduralmát éles verseny vál- totta fel, amelynek során a *gépkocsi* az egész világon rohamosan teret hódított. A tőkés orszá- gokban ez a verseny általában durva és anarhisz- tikus formák között zajlik, a közönség és a nem- zetgazdaság érdekeire tekintet nélkül. Nálunk, a szocialista tervgazdaság viszonyai között azonban megvan a lehetőség arra, hogy napjainknak ezt az alapvető közlekedési problémáját valóban a tár- sadalom, a népgazdaság egyetemes érdekeinek megfelelően, a tudomány által feltárt tényekre és igazságokra támaszkodva oldjuk meg.

Az a tudomány, amely ennek a fogas problé- mának helyes megítélésében és eldöntésében a közlekedéspolitikus segítségére lehet, a régi tra- díciókon felépülő, de új szintézisre való törek- vésében fiatal, *komplex közlekedéstudomány*. Ettől várhatjuk, hogy bármiféle elfogultságtól, partiku- laris gyakorlati érdektől mentesen számba vegye azokat a bonyolult összefüggéseket felmutató mű- szaki, forgalmi, gazdasági és egyéb tényezőket, amelyeknek a vasút-gépkocsi problémában és egyáltalán: *a közlekedési ágazatok közötti opti- mális forgalommegoszlásban*, feladataik koordi- nálásában szerepük van.

A feladatot az teszi rendkívül bonyolulttá, hogy nem elégséges az egyes közlekedési ágazatok viszonyát *statikusan*, csupán a jelenlegi helyzet- nek megfelelően szemlélni. A döntő problémában, a vasút-gépkocsi viszonyában pl. nem volna helyes a mai, sok tekintetben elavult gőzüzemű vasúttal számolni, amelynek teljesítményei és önköltségei lényegesen megjavulnak akkor, ha a villamosítás és dieselesítés kiterjedt alkalmazása, valamint a pálya, a biztosító berendezések korszerősítése révén belátható időn belül újjászületik. De ugyanígy helytelen volna a gépkocsiközlekedés szerepét a mai adottságok alapján megítélni, amikor az úthálózat nem kielégítő állapota és számos más ok folytán önköltségei magasak, és még korántsem nyújtja azokat a teljesítményeket, amelyeket rohamos fejlődése során a közeli jövő- ben elérhet. A valóban tudományos, a műszaki fejlesztést alátámasztó vizsgálat tehát csakis a *dinamikus* vizsgálat lehet, amely a jelenlegi hely- zetet éppen úgy feltárja, mint a fejlődés vár- ható, illetőleg megvalósítható szakaszait, és így módot ad a gazdaságilag leghatékonyabb vál- tozatok kiválasztására.

Még bonyolultabbá teszi a kérdést az a körü- lmény, hogy a *helyes közlekedéspolitikai koncepció*, noha döntően a gazdaságosságot tartja szem előtt, számos más természetű: szociális, kulturális, politikai és honvédelmi érdekekkel is kell, hogy számoljon, tehát a *társadalmi hatékonyság* alap- ján hozza meg döntéseit, irányozza elő fejlesztési terveit. Bármennyire bonyolult is azonban a feladat, szembe kell néznünk vele, mert — ha sza- bad magam így kifejezni — ez a probléma itt dörömből az ajtónkon és megoldást követel. Ha nem akarjuk a magyar közlekedés fejlődését hátrálatni, sőt belátható időn belül fel akarjuk számolni viszonylagos elmaradottságunkat, ha

azt akarjuk, hogy a közlekedés a mainál sokkal jobban szolgálja egész gazdasági életünket, né- pünk anyagi és kulturális felemelkedését, nem elé- gedhetünk meg eddigi eredményeinkkel, bármilyen nagyok is azok a felszabadulás óta eltelt évtized- ben. Éppen ezért bátran szembe kell néznünk a tényekkel és az új közlekedéspolitika kialakításá- ban értékesítenünk kell mindazt a tanulást, amelyet a gyakorlat és a tudomány már eddig is szolgált.

Lényegében ez a célja a mai és holnapi ankétunk- nak is, amelyet a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Főbizottsága*, illetőleg *Köz- úti és Városi Közlekedési Szakbizottsága* azért kezdeményezett, hogy a szakmai nyilvánosság elé tárja és megvitatásra bocsássa mindazokat a kér- déseket, amelyek ma a közlekedési ágazatok koordinációja tárgykörében az egyik alapvető, elsődleges probléma: a *közúthálózat fejlesztése* körül csoportosulnak. Az ankét során elhangzó előadások közútaink helyzetét, fejlesztésének irány- elveit, a tudományos és oktatási feladatokat, a gyakorlati munkában elért eredményeket részle- tesen fel fogják tárni. A magam részéről ezért a továbbiakban csak néhány olyan alapelv kifej- tésére szorítkozom, amelyeknek figyelmen kívül hagyása esetében nem lehet a közúthálózat sze- repét, a modern közlekedés rendszerében elfoglalt helyzetét helyesen megítélni.

Ezek az alapelvek lényegében *két arányossági probléma* tárgykörébe tartoznak, még pedig: *a vasút és a gépkocsi* részesedési aránya az össz- forgalomból, továbbá *a közút és a gépkocsi- közlekedés* helyes viszonya.

Az első kérdés megítélésénél abból kell kiindulni, hogy egy szocialista tervgazdálkodást folytató országban az egyes közlekedési ágazatoknak azo- kat a szállítási feladatokat kell ellátniok, amelye- ket — sajátos tulajdonságaikra tekintettel — a leghatékonyabban képesek megoldani. Ez a köve- telmény természetesen csak *egységes közlekedési rendszer* keretében érvényesíthető, amelyen belül az *arányos fejlődés* gazdasági törvénye éppen úgy érvényesül, mint az egész közlekedési rendszer és a népgazdaság többi ágazatainak viszonya- tában.

Hazai közlekedésünk ilyen irányú elemzése azt mutatja, hogy az egyes közlekedési ágazatok között a forgalom megoszlása korántsem felel meg az említett feltételnek. Ma is még a vasút felé összpontosul a közlekedési feladatok megoldásá- nak túlnyomó része. Ugyanakkor a *gépjármű- közlekedés részesedése lényegesen alatta marad an- nak az arálynak, amelyet műszaki és gazdasági sajátosságai folytán el kellene, hogy érjen*.

Ha a népgazdasági szempontból és ugyanakkor a forgalommegosztás szempontjából is döntőbb *áruszállítást* nézzük, megállapítható, hogy jelen- leg *házánkban* a vasút a tonnakilométer-teljesít- ményeknek kb. 90%-át végzi, míg a gépjármű- közlekedés részesedése csak 8%-os, a hajózásé pedig mintegy 1,5%-os arányt mutat. Hogy ez a megoszlás népgazdasági szempontból már a mai viszonyaink között sem tekinthető optimálisnak,

azt néhány összehasonlító adattal kívánom illusztrálni.

Franciaországban pl. a vasút 65%-os részesedése mellett a gépjárműközlekedésre 23,7%, a hajózásra 11,3% esik. *Angliában* ugyanezek az arányszámok a következők: 45,4, 54,2, 0,4%. *Olaszországban* a 33,7%-os vasúti teljesítményekkel szemben a gépjárműközlekedésnél 66,3%-os arány jelentkezik. A *Szovjetunióban*, amelynek hatalmas területe és természeti sajátosságai különösen előtérbe helyezik a vasúti közlekedést, 1955-ben a vasút 89,8%-át vitte a forgalomnak, míg a gépkocsi 6,2%-os arányt mutatott. A gépkocsiközlekedés aránya azonban évről-évre növekszik.

Ezek az adatok elsősorban a gépjárműközlekedés előretörésének dinamikáját illetően érdemelnek figyelmet. Ezt mutatja pl. az is, hogy Németországban és Angliában az áruforgalomnak 1930. óta bekövekezett mintegy 2/3-dal történt növekedése 3/4-részben a gépjármű forgalmát növelte. Ugyanakkor nálunk a személy- és áruszállítás volumenének megháromszorozódása 90%-ban a vasúti közlekedés forgalmának növekedésében éreztette hatását.

A teljesítmények megoszlásához hasonló kép tárul elénk természetesen akkor is, ha a *vasút és közúthálózat sűrűségét* viszonyítjuk egymáshoz.

Franciaországban 18,1, Olaszországban 8, Csehszlovákiában 5,4 km közút esik 1 km vasútra, míg nálunk ez a szám mindössze 3,2 km. Ha pedig az országok területének nagyságához viszonyítjuk a közúthálózat hosszát, azt találjuk, hogy Franciaországban 120, Belgiumban 210, Csehszlovákiában 56 km közút esik 100 km²-re, míg hazánkban csak 28 km. Ehhez azonban hozzá kell még vennünk azt a sajnálatos tényt, hogy Magyarországon a teljes úthálózatnak csak 14,6%-a van valóban jó állapotban, míg 33,6% közepes és 51,5% rossz állapotúnak minísíthető.

Ezek az adatok természetesen a mi problémáink megítélése szempontjából csak tájékoztató jellegűek, de arra kétségtelenül alkalmasak, hogy közúthálózatunk, illetőleg a gépkocsiközlekedés kedvezőtlen arányára alapos okkal következtessünk belőlük.

Hasonló következtetésre kell jutnunk akkor is, ha az arányossági összehasonlítást mellőzve, pusztán a *vasutak forgalmának* alakulását, illetőleg ezek összetételét elemezzük. Így pl. *hazánkban* a vasút forgalmának nagyarányú növekedése az önköltségek jelentős csökkenésére kellett volna, hogy vezessen. Ez azonban nem következett be a várt mértékben, nemcsak azért, mert vasútunk műszaki színvonala nem biztosítja a teljesítmények gazdaságosabb produkálását, de azért sem, mert — az 1954. évi adatokat véve alapul — a 8025 km-es vonalhálózat 52,2%-án, azaz 4200 km-en bonyolódik le a teljesítmények 91,1%-a. Ez azt jelenti, hogy *hálózatunknak csaknem fele az össz-forgalomnak még 10%-át sem viseli*, aminek következtében ezeken a gyengébb forgalmú vonalakon a szállítás önköltségei igen magasak.

Mint hogy fővonalaink átlagos forgalomsűrűsége a mellékvonalakéhoz viszonyítva 20 : 1 arányt

mutat, nálunk is felvetődött az az alapvető kérdés, amely ma — mondhatni — világszerte foglalkoztatja a vasutakat, hogy ti. mi módon lehetne a *gyengeforgalmú vasútvonalak* deficitjét csökkenteni és ezzel a vasútüzem rentabilitását megjavítani.

Ismeretes az a tény, hogy több fejlett vasúttal rendelkező országban sor került *egy-egy gyengeforgalmú vonalak üzemének egyszerűsítésére, racionalizálására, sőt a forgalom teljes megszüntetésére és annak a közútra való terelésére*. Ennek az eredménye pl., hogy az Amerikai Egyesült Államokban és Franciaországban mintegy két évtized alatt a vasúthálózat hossza több, mint 10%-kal csökkent, de hasonló intézkedéseket léptettek életbe Nyugat-Németországban, sőt újabban Lengyelországban és más országokban is. Noha ezeknek az intézkedéseknek okai és eredményei nem minden tekintetben ismeretesek előttünk, továbbá egyes tőkés országok eljárása korántsem lehet mértékadó a mi számunkra, mégis igen fontos figyelmeztetés számunkra is abban az értelemben, hogy a vasúti mellékvonalak problémáját és ezzel összefüggésben a vasút-gépkocsi viszonyát mi is beható vizsgálat tárgyává tegyük.

Mint minden közlekedési problémában, ebben is a *tudományos kutatásnak* kell élen járnia. Éppen ezért feltétlenül helyes, hogy kutató-intézeteink, elsősorban a *Vasúti Tudományos Kutató Intézet* — az Akadémia Közlekedéstudományi Főbizottságnak kezdeményezésére és irányításával — behatóan foglalkoznak a gyengeforgalmú vasútvonalak kérdésével.

Az önköltség megállapítására kidolgozott tudományos módszer alapján folyamatban vannak azok a számítások, amelyek ki kell, hogy mutassák a valóságos költségviszonyokat. Az a véleményem, hogy a tudományos alaposítással és teljesen objektíven kiszámított adatok alapján nekünk is mielőbb szembe kell néznünk a gyengeforgalmú vonalak problémájával és le kell vonnunk azokat a konzekvenciákat, amelyekre a tudományos megállapítások alapot adnak. Ha a tények ezt követelik, nekünk sem szabad visszariadnunk attól, hogy egyes gyengeforgalmú vasútvonalak forgalmát egyszerűsítsük, racionalizáljuk, sőt esetleg be is szüntessük és az érintett vidék szállítási feladatait a gépkocsiközlekedésre bizzuk.

Ha minderre sor kerülne is, teljesen téves volna az a következtetés, hogy ezzel a vasúti közlekedés elsovasztására törekednénk. Éppen ellenkezőleg: *a vasút alapvető szerepe a tömeges személy- és áruszállítás terén vitathatatlan és ha részesedése az össz-forgalomból a jövőben csökkennék is, továbbra is megmarad a közlekedési rendszer bázisának*. Feladatai, ha százalékosan csökkennek is, abszolút mértékben nem csökkennek, sőt a népgazdaság szállítási feladatainak növekedésével párhuzamosan, minden bizonnyal tovább növekednek. Éppen ezért a *vasút nagyarányú rekonstrukciója, műszaki újjászületése döntő követelmény*. Azáltal azonban, hogy a műszaki fejlesztést — főként a villamosítás és dieselesítés révén, továbbá a pályák korszerűsítésével és a biztosító berendezések kiépítésével —

a hálózat nagy forgalmat lebonyolító hányadára koncentrálnuk, a vasúti teljesítmények nagyarányú minőségi megjavulását, az önköltség jelentős csökkenését és ezáltal az egész vasútiüzem gazdaságosságának lényeges fokozását biztosíthatjuk.

Ma még hazai viszonylatban természetesen korai volna előre pontosan megszabni azt az arányt, amelyet az összforgalomból való részesedésnél a vasútnak és a gépkocsinak kapnia kell. A vonatkozó vizsgálatok azonban tudományos és gyakorlati síkon egyaránt folynak és minden bizonnyal rövidesen abban a helyzetben leszünk, hogy a fejlesztés százalékos mértéke tekintetében is állást foglalhatunk. Mégis úgy vélem, hogy a fejlesztés tendenciájának alapvető iránya már az eddigiek alapján is egyöntetűen lerögzíthető. Ez pedig a hazai gépjárműközlekedés jelentős fejlesztésének szükségessége.

Ezzel — folytatta Csanádi professzor — elértünk mostani ankétunk szűkebb témájához, a közúthálózat fejlesztésének kérdéséhez. Nyilvánvaló ugyanis, hogy hazai gépjárműközlekedésünk fejlődésének ma már olyan pontján állunk, ahol a további fejlesztés a gépjárművek számának mértéktelen szaporításával egyáltalán nem oldható meg, sőt egyenesen népgazdasági bűn volna azt a fejlődési aránytalanságot, amely úthálózatunk állapota és a gépjármű-állomány, a forgalom növekedése között keletkezett, tovább fokozni. Előállott az a helyzet, hogy éppen a gépjárműközlekedés fejlődése érdekében átmenetileg határt kell szabni a gépkocsipark növekedésének és minden erőnkkel az útépités és fenntartás problémáinak gyors megoldására kell törekednünk.

Az úthálózat és a gépkocsi fejlődési ütemében mutatkozó eltérés, a gépkocsiforgalomra alkalmas úthálózat kiépítésének lemaradása lényegében történelmi adottság, amely szinte az egész világon észlelhető. A közúthálózat nálunk is, mint más országokban, jórészt abban az időben épült ki, amikor még csak a fogatolt közlekedés igényeivel kellett számolni. A gépjármű forgalomnak a második világháború után bekövetkezett fejlődése azután olyan meredeken ívelt fel, hogy azzal a nagy beruházásokat kívánó útépitések és korszerűsítések nem tarthattak lépést. Nálunk ez a probléma, annak ellenére, hogy gépjármű-állományunk fejlődése messze elmaradt az iparilag fejlettebb országok fejlődése mögött, viszonylag még súlyosabban jelentkezik, minthogy nemcsak a két világháború között maradtunk el az általános fejlődéstől, de a második világháború súlyos pusztításai nyomán olyan arányú újjáépítési feladatokkal kellett megbirkóznunk, melyekre történelmünk során még nem volt példa. Mindezeknek az a következménye, hogy ma viszonylag kis gépjármű-állományunk is olyan leterhelését okozza rossz állapotban levő közúti hálózatunknak, amely valóságos kerékkötője a további fejlődésnek.

Hazai úthálózatunk helyzetének, állapotának feltárása itt nem feladatunk, minthogy erről a témáról dr. Vásárhelyi Boldizsár professzortársam fog beszámolni. Magam részéről mindössze néhány alapvető tényre és irányelvre kívánok rámutatni.

Hogy hazánkban a gépjármű-állomány mennyiségi fejlődése és a gépjárműforgalomra alkalmas utak kiépítése között súlyos az aránytalanság, azt néhány szám is jól illusztrálja. Gépjármű-állományunk a felszabadulás óta jóformán semmiből 80 000-es számot ért el, beleértve a gépkocsikat és a nagyobb motorkerékpárokat. A gépjárművek teljesítménye a legutolsó 20 év alatt a 7,2-szeresére növekedett. Mindezzel szemben a gépjárműforgalomra alkalmas, pormentes burkolatú utak növekedésének aránya mindössze 1,5-szeres.

Ennek a helyzetnek okszerű következménye a gépjárművek üzemköltségeinek, az útfenntartási és egyéb költségeknek igen kedvezőtlen alakulása. Ma az a helyzet, hogy évente sok százmillió forint többletköltség mutatkozik népgazdaságunk kárára az úthálózat rossz állapota miatt. Mindez arra kell, hogy indítson bennünket, hogy lényegesen meggyorsítsuk az útépitések és korszerűsítések ütemét, magasabb színvonalra emeljük az útfenntartási munkát. Ez igen jelentős anyagi és szellemi erőfeszítést tesz szükségessé, valamint azt, hogy új közlekedéspolitikánk tengelyébe állítsuk a közúthálózat gyorsütemű fejlesztésének kérdését.

A számtalan feladat mellett, amelyet ez a célkitűzés szükségképpen felvet, az első helyen kívánok rámutatni bizonyos elavult nézetekre, sok tekintetben sovíniszta állásfoglalásokra, amelyek további fejlődésünknek nem csekély akadályai.

Meg kell állapítanom, hogy még ma, a XX. század rohamos technikai fejlődésének közepette is kísért az a felfogás, amely lényegében a gépjármű megjelenését megelőző idők maradványa, az ti., hogy sokan még ma is hajlandók külön kezelni és megítélni a közúti kérdését, a rajtuk lebonyolódó gépjárműforgalom problémájától. Ma is számtalan példáját látjuk még annak, hogy a gépkocsi-szerkesztők és -üzemeltetők nem hajlandók tekintettel lenni az út követelményeire és fordítva: az utakat tervezők és építők nem óhajtanak számolni a gépjármű-közlekedés minden jogos és ésszerű igényével. Pedig a gépjármű-közlekedés a szemünk előtt válik olyan, a járművet és a pályát szoros műszaki, forgalmi és gazdasági egységbe fogó ágazattá, amelynek ilyen értelmű hasonlósága a vasúti, vízi és légi közlekedéssel egyre jobban kifejlődik. Ezért véleményem szerint egyik döntő feladatunk a közúti közlekedés egységes szemléletének megteremtése. Az a követelmény, hogy a gépjárműközlekedés és az útépités, valamint fenntartás szakemberei kölcsönösen alaposan tájékozódjanak egymás problémáiról, mert különben képtelenek az együttműködésnek az a fokát megvalósítani, amelytől egyedül várhatjuk az optimális viszonyok megteremtését.

Ennek a szoros együttműködésnek sok tekintetben mintájául kell, hogy szolgáljon a vasúti közlekedés, ahol — a technikai adottságok folytán — a pálya és a rajta lebonyolódó forgalom szoros üzem egységet képez. A közúti közlekedést egyre nagyobb mértékben ilyen egységnek kell tekinteni, még akkor is, ha közutaink ma még vegyes forgalom bonyolódik le. A közút egyre inkább és egyre kizárólagosabban a gépjármű-közlekedés pályája. Szükséges tehát, hogy egységes

szemlélet és felelősség uralkodják a közúti közlekedésben, amelynek ha nem is a szervezeti formákban, de a fejlesztési elhatározásokban és a forgalom lebonyolításában mindenképpen érvényesülni kell.

A szocialista gazdasági rend fölénye, a termelőeszközök társadalmi tulajdonából fakadó lehetőségek, a szovjet közlekedéstudomány ösztönzésére rohamosan fejlődő hazai közlekedéstudományunk eredményei megadják az alapot ahhoz, hogy — a társadalmi fejlődés fokozatainak megfelelően — a különböző közlekedési ágazatok egészséges, népgazdasági szempontból leghatékonyabb együttműködése megvalósuljon. Fejlődésünk jelenlegi szakaszában a hazai közlekedéstudomány művelőire nagy felelősség, de egyben rendkívül megtisztelő szerep hárul. A tudomány fényével kell utat mutatniok a jövő fejlődés helyes irányai felé és ezzel megalapozniok a magyar közlekedés újabb, gyorsütemű fejlődésének korszakát.

Kívánom és remélem, hogy mostani ankétunk előadásai és termékeny vitái nagy lépéssel viszik előre a magyar közlekedés ma egyik legdöntőbb problémáját, a közúthálózat fejlesztésének ügyét — fejezte be előadását Csanádi professzor.

A bevezető előadás után

VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár

Közúti közlekedésünk és útjaink helyzete

c. előadására került sor.

Előadása bevezető részében utalt az akadémiai Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottság eddigi munkásságának eredményeire, majd a közúti forgalom felszabadulás utáni nagyfokú fejlődéséből kiindulva, a két technikai elem: a közút és a jármű helyzetét vette részletes vizsgálat alá. Sokoldalúan megvilágította a közút és a jármű egységét, kölcsönhatását, s meghatározta az utak minőségével szemben támasztandó műszaki-forgalmi követelményeket. Utalt a meg nem felelő állapotú utak következtében a gépjárműközlekedésnél mutatkozó többletköltségekre, a sebesség csökkenéséből, valamint a nemzetközi közúti forgalomban való részvétel korlátozottságából adódó hátrányokra. Hangsúlyozta, hogy hazai közúthálózatunk tervszerű, arányos fejlesztésének alapfeltétele a 15 éves távlati úthálózati terv kidolgozása és legfelsőbb kormányzati szinten való jóváhagyása, a közszükséglet biztosítása, az úberuházásoknak a népgazdasági hatékonyság figyelembe vételével való vizsgálata, az útfenntartás fokozottabb gépesítése és a szakterületek szoros együttműködése.

A magasszínvonalú előadást hozzászólások követték.

Menich József, a Győri Autóközlekedési Igazgatóság főmérnöke tapasztalati adatokkal mutatott rá arra, hogy az utak rossz állapota rendkívül nagy mértékben növeli a rugótörések számát, tönkre teszi a gépkocsi valamennyi elemét. Elmondotta, hogy az utak rossz állapota okozza azt, hogy a vidéki vállalatoknál a kétajtós Ikarus-30 típusú autóbuszok kocsiszékényei a hátsó híd mögött, keresztmetszetben mind eltörtek. Kérte, gondos az úthálózat fejlesztésével egyidejűen törtenjék meg a gépkocsiközlekedés üzemi létesítményeiről is.

Páczelt Ferenc, a KPM Útosztályának vezetője népgazdaságunk rohamos fejlődésére utalva, hazai és

külföldi tévyszámokkal alátámasztottan hangsúlyozta az úthálózatfejlesztés nagy fontosságát és szoros egységét a gépjárműfejlesztéssel. A meg nem felelő utak következtében előálló súlyos károk több oldalról való megvilágítása után rámutatott arra, hogy ha tovább halogatjuk az úthálózat átépítését és korszerűsítését, rövidesen bekövetkezhet az az idő, amikor az utak egyszerre fognak tönkremenni, s egyes utakat le kell zárni a forgalom elől. Az úthálózatfejlesztés egységes irányításának megvalósítása érdekében javasolta, hogy minden közúti hitel a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumhoz tartozzék.

Sebes László, a Budapesti Autóközlekedési Igazgatóság főmérnöke, a gyakorlati szakemberek nevében mondott köszönetet az ankét rendezőinek, majd munkaterületén szerzett tapasztalataival támasztotta alá az útkorszerűsítés népgazdasági jelentőségét. Javasolta, hogy a nagy beruházásoknál a tervezett utakat építsék meg legelőször, s az úthálózatfejlesztési tervben kijelölt utak területein épületek vagy más létesítmények építését a legszigorúbban tiltsák meg.

Sárközy György, a Betonútépítő Vállalat főmérnöke a betonútépítésnél mutatkozó lemaradásra utalva hangsúlyozta a betonutak jövőjét, s ezek építéséhez a korszerű géppark biztosításának szükségességét. A könyvanyagellátás terén mutatkozó hiányosságok vázolása után az útépítő szakemberek továbbképzésének és külföldi tanulmányutakon, kongresszusokon való részvételének szükségességére hívta fel a figyelmet. Javasolta, hogy az illetékes szakemberekből alakítsanak egy bizottságot, amely a külföldi tanulmányutak és kongresszusok eredményeit felhasználva határozza meg az útépitési program végrehajtását legjobban biztosító géptípusokat.

Dr. Kádas Kálmán professzor a kérdést gazdasági oldaláról elemezve, hangsúlyozta, hogy az útfelújítás gazdasági, de különösen népgazdasági síkon bizonyíthatóan hatékony beruházás. Rámutatott arra, hogy az ország teherbíróképességét szem előtt tartva, a népgazdaságnak érdemes és hatékony meghítelezni az utak fejlesztésével fokozatosan bekövetkező költségmegtakarításokat. Utalt azokra a tényezőkre, amelyek bár pénzben nem fejezhetőek ki, de a társadalmi hatékonyság szempontjából igen jelentősek (szállítási sebesség növekedése, baleseti veszély csökkentése, úthálózat szállítási kapacitásának növekedése stb.). Hangsúlyozta, hogy a fejlesztési tervek kidolgozásánál dinamikus szemlélettel, az egész népgazdaság fejlődését, a közlekedési ágazatok legteljesebb összhangját kell biztosítani.

Délután az Út- és Vasútervező Vállalat székházában a vállalat közúti vonatkozású terveinek bemutatására került sor.

Csanádi György megnyitó szavai után Jakab Sándor főmérnök fő tárgykörök szerint ismertette a kiállítás anyagát, összefoglalva a tervezési munka terén a Vállalatnál elért fejlődést. A területi közlekedéstervezéssel kapcsolatban hangsúlyozta, hogy a regionális terv elkészítése országos közúthálózat fejlesztési terv nélkül nem lehetséges, majd példákkal mutatott rá a területbiztosítás nagy fontosságára, hiányosságaira, a közlekedésfejlesztési és városrendezési tervek összehangolásának szükségességére. A forgalmi tervek és a csomópontok terveinek ismertetése után bemutatta a 3. és 7. sz. utak tervrészleteit, s azok megépítésének rentabilitására vonatkozóan közölt adatokat. A tervezéssel kapcsolatos tanulmányok szükségességére és igényességére, a tervező és kutató tevékenység szoros kapcsolatára utalt ezután, majd bemutatta az Utügyi Kutató Intézetnek az 1955/1956. évi országos közúti forgalomszámlálás eredményei alapján készített forgalmi térképeit, végül az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetnek a gépjármű-üzemanyagfogyasztás megállapítására szolgáló berendezéseit.

Az általános ismertetés után az egyes főcsoportok terveiről *Lehotzky Kálmán*, *Berg Artur*, *Karoliny Márton* és *Kemény Ádám* részleteiben adtak tájékoztatást.

Az ankét második napján, *Vásárhelyi Boldizsár* megnyitó szavai után

MÉSZÁROS—KOMÁROMY LÁSZLÓ
az UVATERV osztályvezetője

Az úthálózat tervszerű fejlesztése

c. előadására került sor.

Magyarország úthálózatának összefoglaló jellemzéséből kiindulva rámutatott arra, hogy a ma már gazdasági szükségességgé vált úthálózatfejlesztést részletes műszaki és gazdasági vizsgálatok alapján, tervszerűen kell végrehajtani. Részletesen megvilágította ezután a gazdasági hatások, a műszaki követelmények megállapításának módszereit. Külföldi példákra hivatkozva utalt arra, hogy a fejlesztési terv világszerte kialakult módszere az, hogy a várható távlati forgalmat a meglévő úthálózat nyújtotta forgalmi lehetőségekkel összevetve, azokat a megoldásokat keresik, amelyek a legalacsonyabb költségekkel a leghatékonyabban szolgálják a népgazdaság érdekeit. Ismertette az ún. megfelelőségi vizsgálati módszert, amely a meglévő utaknak a közlekedés költségeire gyakorolt hatását állapítja meg, az utak műszaki jellemzőinek értékelésére támaszkodva.

Hangsúlyozta, hogy a forgalmi és a megfelelőségi vizsgálatok alapján olyan távlati úthálózatfejlesztési terv dolgozható ki, amely — a népgazdaság anyagi erejéhez mérten — hatékonyan elősegítheti a közúti közlekedésünk fejlődését.

Ezek után

KOLLER SÁNDOR
egyetemi adjunktus

A közúti járművekkel és a közúti forgalommal kapcsolatos legfontosabb kutatási és oktatási feladatok címmel tartott előadást.

A közúti forgalom külföldi és hazai fejlődésének, jelenlegi helyzetének ismertetése után rámutatott arra, hogy a közúti forgalom és a járművek nagyarányú fejlődése, a közúti balesetek nagy száma egyre nagyobb követelményeket támaszt az úttervező és útépitő mérnökökkel szemben. Utalt arra, hogy a külföldön már bevezetett közúti forgalmi mérnökképzés problémáját nálunk is indokolt volna napirendre tűzni. Az Útügyi Kutató Intézetnek a hazai forgalmi vizsgálatok terén, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetnek az út és a gépjármű kölcsönhatására vonatkozó kutatásai során elért eredményeiről számolt be ezután, hangsúlyozva, hogy az egyre bonvolultabbá váló feladatok csak a tervszerű kutatómunka eredményeinek felhasználásával oldhatók meg.

A feladatok ismertetésére rátérve — többek között — hangsúlyozta a gépjárművek tengelyterhelése és az utak teherbírása közötti összhang szükségességét, a nyerges vontatók hazai elterjesztésével és gyártásával járó előnyöket és a közúti forgalom biztonságával való szakyszerű foglalkozás szükségességét.

A rendkívül nagy érdeklődéssel kísért előadásokat követő hozzászólásokban

Hanzély János, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője a forgalomszámlálások eredményeinek tükrében szemléltette a közúti forgalom emelkedését, majd utalt arra, hogy az úthálózatfejlesztési terv elkészítésénél a gépjárműforgalom milyen mértékű növekedésével kell számolni. Az úthálózat és a gépjárműközlekedés fejlődése közötti aránytalanságok gazdasági terheit elemezve rámutatott arra, hogy az

Útügyi Kutató Intézet által javasolt útépitési program megvalósítása esetében már 1965-től nagyobbak volnának a gépjárművek üzemi költségeinél és az útfenntartási költségeknél elérhető megtakarítások, mint az útépitési ráfordítások. Utalt arra, hogy a mélyépités területén ez az egyetlen ágazat, ahol a 25—30 évi élettartamú beruházások költségei 7 év alatt megtérülnek. Budapest belterületének közlekedési kérdéseivel kapcsolatban a forgalomszámlálás adataival bizonyítottan hangsúlyozta az Erzsébet-híd megépítésének sürgős szükségességét.

Korbonits Dezső, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Útosztályának főmérnöke hangsúlyozta, hogy az ankét is alátámasztja a KPM Útosztályának azt az álláspontját, hogy a jövőben tudományosan megalapozott vizsgálatokkal kell kiválasztani az átépítendő, korszerűsítendő és javítandó utakat. A közútfejlesztés gazdasági és műszaki igényeire utalva azzal a javaslattal fejezte be felszólalását, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya kérje a kormányt arra, hogy a közúti kérdést országos jelentőségű kérdésnek minősítse.

Feledy Béla, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Autóközlekedési főosztályának osztályvezetője a forgalombiztonsággal való foglalkozás hiányosságairól beszélt, hangsúlyozva, hogy alaposan felül kell vizsgálni azt a hatósági és tudományos közúti balesetelhárítási tevékenységet, amely jelenleg folyik. Ez csak megfelelő szakemberekkel végezhető el — mondotta — ezért olyan közúti forgalmi mérnökgárdát kell kiképezni, amelynek vérében van a közúti forgalom dinamikája. Javasolta, hogy a Minisztertanács hozzon létre olyan országos hatáskörrel rendelkező szervet, amely tudományos színvonalon, legfelsőbb hatóságként foglalkozzék a közúti forgalomtechnika, a gazdaságos helvi közlekedési megoldások és a közúti balesetelhárítás kérdéseivel.

Major Ferenc, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet kutató mérnöke az út és a gépjármű kölcsönhatásából adódó feladatokkal kapcsolatban a gépjárműtípus helyes megválasztásának jelentőségéről beszélt, majd ismertette az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet vizsgálati eredményeit a gépjárművek üzemeltetési költségeiről és a balesetekről, és az utak jellemzői szerint. Javasolta, hogy az úthálózat távlati fejlesztési irányelveinek szem előtt tartásával a gépjárműtípus követelményeit bizottságilag állapítsák meg, s az így kialakított egységtípus követelményeit tartásuk be, továbbá a közúti mérőköcsit mielőbb készítsék el.

Lehotzky Kálmán, az UVATERV tervező mérnöke a forgalomtechnika tudományos fejlődésének körülményeire utalva, összefoglalta annak belső tartalmát. Hangsúlyozta, hogy a forgalomtechnika ma már az út és közúti forgalomtervezés nélkülözhetetlen eszköze; alkalmazásával minden ezzel foglalkozó mérnöknek tisztában kell lennie.

Prohászka László, a MÁVAUT mérnöke a közlekedésnek a gazdasági és társadalmi élettől való szoros összefüggéséből és jelentőségéből kiindulva, hangsúlyozta az ankét munkájának jelentőségét és azt, hogy a fejlesztés megindításának legmeggyőzőbb érve a pénzügyi hatékonyság lehet, amelynek legalaposabb megvilágítására kell törekedni. Az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet kutató munkájának eddigi eredményeire hivatkozva rámutatott arra, hogy a kutatómunka félbeszakítása vagy korlátozása káros volna; kérte az Ankétot, hogy erre hívja fel az Akadémia és az érdekeltek figyelmét.

Gáspár László, az Útügyi Kutató Intézet kutató mérnöke a rendelkezésre álló szerény hitelkeretek leghatékonyabb felhasználásáról, a helyi anyagok minél nagyobb mértékű alkalmazásáról, a gépesítésről,

az aszfalt és makadám utak rendszeres fenntartásának szükségességéről beszélt. Utalt arra, hogy az úthálózat teherbíróképességének felmérési eredményei szerint a nehéz járművekre átmenetileg forgalomkorlátozást is el kell rendelni. Felhívta a figyelmet arra, hogy a távlati úthálózatfejlesztési tervek elkészüléséig átmeneti programot kell kidolgozni.

A nagy tetszéssel fogadott hozzászólások után *Vásárhelyi Boldizsár* zárószavaiban arra kérte az ankétot, hogy az elhangzott javaslatokat fogadja el és bizza meg a Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottságot azzal, hogy ezeket összefoglalva, adja át az Akadémia vezetőségének, az illetékes legfelsőbb szervekhez való továbbítás végett.

Az ankét résztvevőinek egyhangú helyeslése után megállapította, hogy a magyar úthálózat kérdéseinek széleskörű megvitatása helyes volt, s annak a reményének adott kifejezést, hogy ez a megmozdulás eredményesebb lesz, mint az eddigi javaslatok és előterjesztések voltak.

Köszönetet mondott az Akadémia vezetőségének, a rendező Szakbizottságnak, az előadóknak, a hozzászólóknak és a nagyszámú hallgatóságnak az ankét eredményében való részvételükért. Azzal a meggyőződéssel zárta be az ankétot, hogy mindenki,

aki azon részt vett, szószólója lesz annak a törekvésnek, amely azt célozza, hogy úthálózatunk, s ezen keresztül közúti közlekedésünk jelentős fejlődésére mielőbb sor kerüljön.

*

Az *Országos Közúti Ankét* megrendezésével a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya kézzelfogható segítséget nyújtott a hazai közlekedéspolitika továbbfejlesztéséhez, a közúti közlekedés egységének és távlati fejlesztési irányelveinek tudományos alapokon történő kialakításához. Nem kétséges, hogy az ankét nagyszámú résztvevője és az illetékes kormányzati szervek a rendkívül széles területet felölelő, az előadások és hozzászólások során minden oldalról megvilágított tudományos és gyakorlati problémákban olyan áttekintést nyertek, amely megfelelő alapot nyújt hazai közlekedésünk egyik döntő problémájának; a *közúthálózat mikénti fejlesztésének* megoldásához.

Visit Hungary

DELIGHTFUL HOLIDAYS IN HUNGARY

LAKE BALATON

A natural beauty spot of Hungary
Remarkable scenery, historical monuments, rare wildlife and flora
Modern conveniences in the Park Hotel at Tihany on the Balaton shore
Pleasant walks, romantic castles, nature reservation, wine covered mountainsides, fishery

Sporting
Hungarian cuisine
Comfortable Hotels
Historic towns: Eger, Sopron, Pécs
Folklore

Inquiries:

Touring-, Travelling-, Transport- and Purchase Co. Ltd., Budapest, VI., Lenin körút 67.
Phone: 422-780 Cables: IBUSZDION

IBUSZ

A közlekedéstudomány alapvető rendszertani kérdései*

Dr. CZÉRE BÉLA

BEVEZETÉS

A tudományok osztályozása nemcsak igen fontos elméleti kérdés, de nagy jelentősége van a tudományszervezés gyakorlatára szempontjából is. A tudományos akadémiák, ezek osztályainak kialakítása, a felsőoktatási intézmények és kutatóintézetek megszervezése, működési területük kijelölése, témaköreik elhatárolása, mind olyan feladatok, amelyeknek megoldásában a tudományok felosztására, osztályozására kell támaszkodni.

A mindenkoros tudományelméleti felfogás és a szervezési gyakorlat e szoros kapcsolata folytán egy-egy tudományág fejlődése nagymértékben múlhat az illető tudományág osztályozásbeli értékelésén. A helytelen osztályozási sémák alapján kialakított kategóriák és szervezeti formák bérnithatják valamely tudomány előrehaladását, míg a helyes — a reális tudományos összefüggéseken alapuló — gyakorlati szervezés és szemlélet nagyarányú fellendülést biztosíthat, különösen valamely új tudományágazat fejlődésének.

A tudományok osztályozásának kérdése különösen időszerű napjainkban. A XIX. és XX. században bekövetkezett ugrásszerű fejlődés, főként a természettudományok és a műszaki tudományok hatalmas arányú kibontakozása folytán tanúi vagyunk a tudományos ismeretek rendkívüli méretű differenciálódásának, új tudományos ágazatok, diszciplínák keletkezésének, a régi, merev osztályozások által kialakított „klasszikus” kategóriák felbomlásának és a tudomány hatalmas területén új csoportosulások létrejöttének.

Mindez indokolja és megmagyarázza azokat az új erőfeszítéseket, amelyek egyfelől a filozófia oldaláról, másfelől az egyes szaktudományok területén mutatkoznak és amelyeknek célja a tudományok egész területét felölelő korszerű osztályozási rendszer kialakítása, valamint az egyes tudományok helyének, belső rendszerének, más tudományokkal fennálló kapcsolatainak tisztázása.¹

Ebben az osztályozó, rendszerező munkában minden tudomány érdekelt, de mégis elsősorban azok az ágazatok vannak érintve, amelyek viszonylagosan új hajtásai a tudományok hatalmas fájának és így tárgykörük, hovatartozásuk, belső rendszerük a leginkább vitatott. Nem kétsé-

* E tanulmány a szerző kandidátusi értekezése nyomán készült.

¹ Hazánkban legutóbb a Magyar Tudományos Akadémia 1954. évi közgyűlése tűzte napirendre a tudományok osztályozásának elméleti és gyakorlati kérdéseit. (Lásd Fogarasi Béla: A tudományok osztályozásának elméleti és gyakorlati kérdései, Különlenyomat a Magyar Tudományos Akadémia Társadalmi-Történeti Tudományok Osztályának Közleményeiből, Bp. 1954. Akadémiai Kiadó.) Ugyanebben az évben a zürichi nemzetközi filozófiai kongresszus is behatóan foglalkozott e tárgykörrel. (Lásd B. Kedrov: A tudományok osztályozása (magyarul), Filozófiai Értesítő, 1955. évi 1. sz.)

ges, hogy ezek közé tartoznak a közlekedésre vonatkozó tudományos ismeretek is.

A közlekedés — noha ősi tevékenység, amelynek kezdetei éppúgy a történelem előtti idők homályába vesznek, mint az ember termelő munkásságának egyéb első mozzanatai — a tudományok területén főként a XVIII. század végén bekövetkezett ipari forradalom nyomán jelentkezett. A gőzhajó és a vasút megalkotása révén a közlekedés műszaki alapjai rendkívül kiszélesedtek, a társadalmi-gazdasági életben betöltött szerepe ugrásszerűen megnövekedett és az egyik legdöntőbb tényezőjévé vált a modern emberi életforma kialakításának. A termelő munkában, a kulturális és politikai életben, a honvédelemben betöltött alapvető szerepe az újabb közlekedési eszközök: a gépjármű és a repülőgép megjelenésével tovább növekedett.

A közlekedés hatalmas gyakorlati jelentősége — bár korántsem egyenletesen és arányosan — a tudományok területén is megmutatkozott. A közlekedés egyre inkább tárgya lett az elméleti, kutató, kísérletező és rendszerező tudományos munkának. Napjainkban a közlekedés rendkívül széles, differenciálódott tudományos munkaterületet mutat, amelyen a fejlődés rohamos, a gyakorlat által felvetett elméleti problémák egész tömegével találjuk magunkat szemben, amelyekre a megoldást csak az elmélyedő tudományos munka adhatja meg.

A közlekedésre vonatkozó, napjainkig felhalmozott tudományos anyag műszaki, üzemi, gazdasági, jogi, történeti, földrajzi és egyéb vonatkozásokban rendkívül nagy — szinte alig áttekinthető — művelésével szerte a világon az egyetemi tanzsékek és kutatóintézetek hosszú sora foglalkozik, egyik-másik tárgykörének pedig már évszázados tudományos múltja és eredményei vannak.

Magyarországon a közlekedés tudományos művelése általában nem tekinthet vissza széleskörű hagyományokra. Egyes területeken működtek ugyan kiváló tudósaink, konstruktóreinak, akik nemzetközileg is jelentős eredményeket értek el, de a közlekedés egész szakterületének intézményes műveléséhez jórészt hiányzott az erkölcsi és anyagi támogatás, a megfelelő tudományos bázis.²

A közlekedés hazai tudományos művelése a felszabadulás után, főként a legutóbbi öt esztendő során vett figyelemre méltó lendületet, amikor a szocialista termelési viszonyok kialakulásával, a tervgazdálkodás bevezetésével a közlekedés problémái is szinte teljes egészükben közösségi, állami problémákká váltak. A közlekedés rohamosan megnövekedett gyakorlati feladatai egyre inkább igényelték a széles tudományos bázis kiépítését. Ennek megfelelően a Magyar Tudományos

² Lásd részletesebben pl. Csanádi György: A magyar közlekedéstudomány fejlődése, Közlekedéstudományi Szemle, 1956. évi 7—8. sz.

Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya keretében önálló Közlekedéstudományi Főbizottság alakult, megfelelő szakbizottságokkal³, létesültek közlekedési — iparági színvonalú — kutatóintézetek⁴, egyetemi oktatásunk egyre bővül új közlekedési jellegű tanszékkel, sőt önálló egyetemünk is alakult: a Közlekedési Műszaki Egyetem, amely utóbb egyesült az Építőipari Műszaki Egyetemmel. E szervek működése nyomán számos kezdeményezés, sőt új tudományos eredmény mutatkozott, ami nemcsak a közlekedés gyakorlati munkájában érezte hatását⁵, de a magyar közlekedési szakirodalom lendületes fejlődésében is tükröződött.⁶

Mindennek ellenére a közlekedés tudományos elismertetése — hazánkban és külföldön egyaránt — korántsem egyértelmű. Az a bizalmatlanság, amely a közvetlen gyakorlati célú újabb tudományokkal szemben — azok tudományos mivoltát illetően — a „klasszikus“, elméleti tudományok művelői részéről fennáll, a közlekedés témáira vonatkozóan fokozottan érvényesül. A tudományos életben még ma is sokan úgy vélekednek, hogy a közlekedés egyszerűen termelési praktikum, amelynek tudományos alapjai nem valami önálló „közlekedéstudomány“-ban, hanem a természet-, gazdaság- és egyéb tudományokban lelhetők fel. Más, a közlekedés problémái iránt több megértést tanúsító vélemények szerint a közlekedésnek vannak sajátos tudományos problémái, noha e tárgykör tudományos súlya, kiforrottsága tekintetében fenntartásokkal élnek.⁷ De a közlekedés tudományos művelőinek körében sem egységes a felfogás. Működési körük, tudományos ismereteik sajátosságai szerint egyesek a műszaki kérdéseket (sőt esetleg pl. csak a járművek kérdéseit), mások a gazdasági kérdéseket tekintik a közlekedés „igazi“ tudományos problémáinak. Végül ismét mások

(és egyre többen) egy kialakulóban lévő, újfajta „szintetikus“ szemlélet hívei, elfogadják az önálló közlekedéstudomány gondolatát, egyaránt elismerik műszaki, gazdasági — sőt üzemi, jogi és egyéb — elemeinek tudományos jellegét és színvonalát.

Ha a közlekedési ismeretek tudomány-mivolta tekintetében is ilyen megoszloak a vélemények, még inkább fennáll az e tudomány osztályozásbeli hovatarozandósága, belső rendszere, más tudományokkal való kapcsolata, az ún. határterületi kérdések tekintetében.

Mindez indokolja a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Főbizottságának arra irányuló kezdeményezését, hogy a közlekedéstudomány fogalmát és rendszerét beható vizsgálat tárgyává téve, olyan osztályozás alakíttassék ki, amely tekintetbe veszi e tudomány mai fejlettségi színvonalát, és a tudományos szervezési feladatok megoldásához is segítséget nyújt.⁸

E dolgozatnak az a célja, hogy megkísérelje egy ilyen rendszer alapvető kérdéseinek tisztázását.

A téma felvetését illetően hangsúlyozni kell, hogy a közlekedés tudomány-osztályozási problémáinak megoldása lényegében e tudomány művelőire vár. A tudomány mai differenciáltsága mellett ugyanis nem lehet arra számítani, hogy a tudományelmélet, a filozófia — mint valami „tudományok feletti tudomány“ — fogja megoldani azokat a bonyolult összefüggéseket mutató kérdéseket, amelyek az egyes szakterületeken, így pl. a műszaki tudományok és az ún. ágazati gazdaságtanok területein jelentkeznek. A közlekedés tudományos művelői ismerik legjobban tudományuk tárgyát, helyzetét, a fejlődés dinamikáját, elsősorban tehát reájuk vár az a szerep, hogy a korserű, a reális tudományos összefüggéseket feltáró — és ezen keresztül a valóságot tükröző — osztályozást kimunkálják. Úgy véljük, hogy ma már az osztályozási problémák művelése és megoldása minden szaktudomány sajátos, alapvetően fontos feladata, szerves része az illető tudománynak, s így a közlekedéstudománynak is egyik nagy figyelmet érdemlő kérdése.

A témakör feldolgozásával — az általános tudományelméleti alapelvek⁹ figyelembevételével — elsősorban a közlekedés tudományos művelőinek számos ilyen tárgyú megnyilatkozását kellett számbavenni. Meg kell azonban jegyezni, hogy

³ Működésüket illetően lásd pl. a Közlekedéstudományi Szemle 1956. évi 7—8. számában megjelent beszámolókat.

⁴ Célkitűzéseiket illetően lásd pl. Csala Albert: A Vasúti Tudományos Kutató Intézetéről, Közlekedéstudományi Szemle, 1951. évi 9. sz., Czére Béla: A Vasúti Tudományos Kutató Intézetéről, Közlekedési Közönlöny, 1951. évi 34. sz., Prohászka László: Gépjárműközlekedésünk tudományos intézményei, Közlekedéstudományi Szemle, 1953. évi 7—8. sz.

⁵ Összefoglaló ismertetésük megtalálható Csanádi i. m.-jában.

⁶ Lásd részletesen Czére Béla: Közlekedési szakirodalmunk tíz éve, Közlekedéstudományi Szemle, 1955. évi 7—8. sz., továbbá Czére Béla—Vásárhelyi Boldizsár: a közlekedés magyar nyelvű szakirodalmá, 1945—1952., Bp. 1952. Közlekedési Kiadó, és ugyane szerzőktől: A közlekedés magyar nyelvű szakirodalmá 1953—1955., Budapest, 1956. Műszaki Könyvkiadó c. bibliográfiákat stb.

⁷ E felfogás jellemzésére Geleji Sándort idézzük: „Van számos olyan műszaki tevékenység, amelynek tudományos problémaköre nem tartozik az alaptudományok: a fizika, kémia vagy mechanika tartományába, mégsem lehet megtagadni tőlük, hogy számos problémájuk tudományos probléma és hogy közülük van a tudományhoz. Ilyen pl. a tudományos üzemvezetés, vagy a közlekedés tudománya és hasonlók.“ (Geleji Sándor: Mit nevezünk műszaki tudománynak, Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, VII. kötet, 1—3. sz. 1952.)

⁸ E kezdeményezés jeleinek tekinthetők az 1953—1955. években közzétett ilyen megnyilatkozások, mint pl. Papp Endre: Közlekedéstudományunk helyzete, valamint Hajnóczy László és Kádás Kálmán Hozzászólásai (Közlekedéstudományi Szemle, 1953. évi 7—8. sz.), Csanádi Györgynek a ² jegyzetben említett munkájában tett néhány megállapítása, továbbá az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út- Vasút-építési és Közlekedésügyi, valamint Vasútipépítési és Üzemi Tanszékének e tárgy egyes részleteiről készített jelentései. (Czére Béla—Papp Endre—Ruisz Rezső: A közlekedéstudomány és más tudományágak határterületei és Czére Béla: A közlekedéstudomány üzemi és gazdasági vonatkozásai (kéziratok), Bp. 1955.)

⁹ Lásd az ¹ jegyzetben említett műveket, amelyek Engelsnek a tudományok osztályozására vonatkozó gondolatain (Engels: A természet dialektikája (magyarul), Bp., 1952.) alapulnak.

noha a közlekedés fogalmával, tudományos jellegével — többnyire érintőleg, kézi- és tankönyvek bevezető részeiben vagy egyes témák tárgyalása kapcsán — igen sok szerző foglalkozott, a részletesebb és igényesebb *rendszer-tani tanulmányok* száma kevés. E megnyilatkozások nagyobb része is — a rohamos technikai és gazdasági fejlődés következtében — sok tekintetben elavulttá vált. Éppen ezért általában csak azokat az újabb ilyen munkákat idézzük, amelyek a téma kidolgozásához jelentős és új szempontokat adtak¹⁰.

Tekintetbe kell venni továbbá azt a tény, hogy a tárgykör sajátossága miatt az elsődleges forrás a *közlekedés tudományos művelésének gyakorlata*: az egyes rész-területeken elért tudományos eredmények, az ágazatok, diszciplínák tematikája, feldolgozásának módja, jellege, a közlekedéstudományi intézmények szervezete és működése, illetőleg ezek sajátosságainak rendszer-tani szempontból való elemzése. Hasonlóképpen alapvetően fontos — minthogy a tudomány végső soron a gyakorlatot kell hogy szolgálja (ha némely esetben csak közvetve is) — a *közlekedés termelő munkájának gyakorlatára* is támaszkodni. A közlekedés és a közlekedéstudomány gyakorlatának elemzése nemcsak hozzásegít a rendszer-tani problémák reális megoldásához, de végső soron ez a próbája is valamely osztályozás helyességének.

Bevezetésül ugyancsak szükségesnek látszik utalni arra, hogy fejlődésünk mostani szakaszában a közlekedéstudományt szabatosan meghatározni, vitán felül álló rendszerben bemutatni igen nehéz, csaknem lehetetlen feladat. Különösen problémát okoznak a műszaki tudományok valamely rendszerezésének kidolgozatlan volta, valamint a gazdaságtudományokon belül az ágazati gazdaságtanok hovatartozásának és jellegének nagymértékben vitatott kérdései, minthogy az egységes közlekedéstudomány főként éppen e két tudománycsoport differenciálódása nyomán keletkezik. Figyelembe kell venni továbbá azt a tény, hogy a közlekedés tudományos témái igen különböző fejlettségi fokon állanak, jelentős részük napjainkban emelkedik a praktikum színvonalára fölé, s így a reálisan elvégezhető osztályozás és rendszerezés szükségképpen tartalmaz hézagokat, sőt ellentmondásokat is, amelyeknek kitöltése, illetőleg feloldása csak a közlekedéstudomány további fejlődése során végezhető el.

¹⁰ Ilyenek a külföldi szerzők közül főként *C. Pirath*: Verkehrswissenschaft und Verkehrsprobleme, Die Bundesbahn, 1953. évi 3. sz., *G. Potthoff*: Die Aufgaben der Eisenbahnbetriebslehre, Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule, Dresden, 1951/1952. évi 2. sz., *T. Hacsaturov*: A közlekedés gazdaságtana tudományának tárgyáról (kézirat magyar fordítás), Voproszi Ekonomiki, 1953. évi 8. sz., *H. Wagener*: A közlekedésgazdaságtan tárgya és helye a tudományok rendszerében (kézirat magyar fordítás), Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen, Dresden, 1953. évi 1. sz. munkái, a magyar szerzők közül pedig elsősorban *Veress Gábor* rendszer-tanulmányi művei (Közlekedéstudomány, Acta Universitatis Szegediensis, toms. XIV., fasc. 4., Szeged, 1940., továbbá: Közlekedéstudomány, Magyar Közlekedési Szemle, 1944. évi 3.—4. sz.), valamint a ⁸ jegyzetben említett tanulmányok.

A fenti nehézségekre tekintettel a dolgozat nem tarthat igényt arra, hogy a közlekedéstudományt, mint valamely — akár csak viszonylagosan, mai állásának megfelelő — teljes és zárt rendszert bemutassa, már csak azért sem, mert a tudományok osztályozása, a rohamos fejlődés miatt, sohasem tekinthető véglegesen lezárt feladatnak.

A dolgozat legfőbb célja tehát nem annyira a teljesség, mint inkább azoknak az alapvető, jórészt vitatott tételeknek kifejtése, amelyek a közlekedés tudományos ismereteinek értékelése területén is új szemléletet tesznek szükségessé és megvilágítják a komplex — sok tekintetben napjainkban kialakuló — egységes közlekedéstudomány sajátosságait.

E célkitűzéseknek megfelelően a dolgozat

- a) röviden vázolja *közlekedés* fogalmát,
- b) kifejti a *közlekedéstudomány* fogalmát és általános sajátosságait,
- c) foglalkozik a közlekedéstudomány egyes elemeinek sajátosságaival, *belső rendszerének* kialakításával és ezzel összefüggésben a más tudományokkal fennálló *határterületek* kérdéseivel, végül
- d) gyakorlati *következtetéseket* igyekszik levonni a kifejtettek közül a közlekedéstudomány fejlesztését illetően.

A szerző reméli, hogy a közlekedéstudományra vonatkozó egyes, jelentősnek ítélt vélemények feldolgozása, valamint saját nézeteinek kifejtése egyfelől némileg előre viszi az osztályozási kérdések tisztázását, másfelől hasonló tevékenységre indítja e tudomány más művelőit. Ez annál is inkább szükséges, minthogy a korszerű, reális és viszonylagosan teljes osztályozás — végső soron — csak közös erőfeszítés eredménye lehet.

I. A KÖZLEKEDÉS FOGALMA

A közlekedéstudomány fogalmának, elsősorban e tudomány tárgyának kifejtése céljából először a „*közlekedés*“ fogalmát kell tisztázni.

Az a bizonytalanság, amely a közlekedéstudomány fogalma tekintetében fennáll — és amelyre a bevezetésben utaltunk — ha nem is ilyen mértékben, a közlekedés fogalmát illetően is megmutatkozott. Ennek — nézetünk szerint — két fő oka van. Az egyik az, hogy a közlekedés a történelem előtti időktől napjainkig hatalmas fejlődésen ment át: eszközei tökéletesedtek és megsokasodtak, társadalmi-gazdasági szerepe megnövekedett, szervezeti apparátusai hatalmas méreteket értek el. Ez a fejlődés bő alkalmat adott arra, hogy a teoretikusok a közlekedés jelenségeinek hol egyik, hol másik oldalát tekintésük döntő elemnek, illetőleg általános — a történelem bármely korszakában megvalósult közlekedésre érvényes — vagy az adott időszakban létező közlekedés sajátosságait kifejező meghatározásra törekedjenek. A másik ok a „közlekedés“ szó eltérő jelentéstartalma a különböző világnyelvekben. (Pl. a „közlekedés“ és a „forgalom“ fogalmának kifejezésére több nyelvben ugyanazt a szót használják; a német nyelvben a „Verkehr“ szónak négyféle értelme is van stb.) Ez a terminológiai zavar azután megnehezíti a különböző meghatározások összehasonlítását és könnyen félreértésekre vezet.¹¹

¹¹ A magyar szerzők közül többen is rávilágítottak e terminológiai nehézségekre, így pl. *új. Fellner Frigyes*: Közlekedéspolitikai, Bp., 1937. művében, valamint *Veress Gábor* a ¹⁰ jegyzetben említett munkáiban.

A magunk részéről a következőkben a közlekedés korszerű gyakorlati fogalmának kifejtésére törekszünk, olyan terjedelemben és mélységben, amely a közlekedéstudomány tárgyának meghatározásához elegendő.¹²

1. A közlekedés alapjelensége a *helyváltoztatás*, mégpedig az ember és az uralma alatt álló dolgok helyváltoztatása.

A közlekedés a sokrétű emberi tevékenységnek az a csoportja, amelynek elsődleges célja — és egyben tartalma — a térbeli, földrajzi távolságok leküzdése: a személyek, áruk, hírek, gondolatok, energiák stb. eljuttatása a tér egyik pontjáról a másikra.

A közlekedés bármely eszközét vagy ágazatát tekintjük: a közúti, vasúti, vízi, légi vagy vezetékes szállítást, illetőleg a távközlés eszközeit: a távirót, távbeszélőt, rádiót vagy televíziót, mindenütt az alapvető cél a térben való továbbítás. Helyváltoztatás nélkül tehát nincs közlekedés. A helyváltoztatás a közlekedés döntő specifikuma.

A közlekedéstudományi irodalom külföldi művelői ebben a kérdésben közel egyöntetűen foglalnak állást, noha egyesek a közlekedés feladatának, céljának jelölik meg a helyváltoztatás létrehozását, mások viszont a közlekedés jelenségét kifejezetten azonosnak tekintik a helyváltoztatás tényével.¹³ Újabb magyar szerzőinknél szinte azonos a felfogás ebben a kérdésben.¹⁴

Említést kell tenni azonban egy, ettől az alapfogdaltól eltérő irányatról is, amely a közlekedés fogalmában a helyváltoztatást nem tekinti olyan elsődleges és döntő elemnek, miként a fentiekben jellemeztük. Ez a felfogás *Sax* nagy hatást tett munkássága¹⁵ nyomán kapott bizonyos teret, aki különbséget tesz a „Verkehr” szó szűkebb és tágabb értelme közt. Szűkebb értelemben e fogalom a személyek, áruk, hírek és gondolati közlések helyváltoztatására szolgáló berendezéseket érti; itt tehát szerepel a helyváltoztatási elem. Tágabb értelemben azonban a „Verkehr” nála az emberek személyes érintkezését, illetőleg az áruk és szolgáltatások cseréjét jelenti, amely nem feltétlenül jár helyváltoztatással, illetőleg nem mindig igényel technikai eszközöket. Amint látható, az utóbbi értelmezés való-

¹² A közlekedés fogalmára vonatkozó definíciók és nézetek száma oly nagy, hogy összefoglaló ismeretűk és bírálatuk külön, terjedelmes tanulmányt igényelne. Ezért a következőkben jórészt csak az újabb keletű és jellemző véleményeket idézzük.

¹³ Az ismertebb külföldi szerzők közül megemlíthetjük pl. *W. Bardas*: *Verkehr und Verkehrs-Politik in Volks- und Staatswirtschaft*, Leipzig und Wien, 1907., *R. von der Borcht*: *Das Verkehrswesen*, Leipzig, 1925., *K. Wiedenfeld*: *Transportwesen*, a „Grundriss der Sozialökonomik” c. kötetében, Tübingen, 1930., *A. Schmitt*: *Verkehrspolitik*, *A. Weber*: *Volkswirtschaftslehre IV. kötet, Handels- und Verkehrspolitik*, München und Leipzig, 1933., *H. G. Brady*: *A Transportation Glossary for Students*, New York, 1937. *R. Trevisani*: *Compendio di Economia dei Transporti*, Milano, 1939., *O. Blum*: *Die Entwicklung des Verkehrs*, Berlin, 1941. c. műveket, amelyek kifejezetten a helyváltoztatást tartják a közlekedés lényegének, noha közülük *Bardas eszköznek*, *Schmitt feladatnak*, *Blum célnak* jelöli meg a helyváltoztatás mozzanatát.

¹⁴ Lásd: *Iff. Fellner Frigyesnek* a ¹¹, *Veress Gábornak* a ¹⁰ jegyzetben idézett műveit, továbbá *Bud János*: *Közlekedési politika, Közgazdaságtudományi jegyzetek 29.*, Bp. 1944. (sokszorosítás), *Tarkóy Miklós*: *Szállítási ügy, Közgazdaságtudományi jegyzetek 17.*, Bp. 1947. (sokszorosítás), *Vásárhelyi Boldizsár*: *Közlekedésügy, az Építőipari Műszaki Egyetemen tartott előadásokról készült jegyzet*, Bp. 1951. (sokszorosítás). Itt említhetjük meg *Csanádi György*: *Vasúti üzem*, Bp. 1955. c. művét is, amelyben ugyan csak a vasúti közlekedés fogalmát definiálja, de szintén a helyváltoztatást jelöli meg alapvető elemként.

¹⁵ Lásd *E. Sax*: *Die Verkehrsmitteln in Staats- und Volkswirtschaft*, Berlin, I. kiadás, 1878—79., 2. kiadás 1918—20.

jában a „gazdasági forgalom” fogalmához vezet, amelynek a közlekedési forgalom csak egy része. Ez az álláspont önmagában kevésbé kifogásolható, mert lényegében a „Verkehr” szó különböző jelentéstartalmaira utal. Ilyen értelemben vették át mások is a „közlekedés” szűkebb és tágabb fogalmát.¹⁶ *Sax* vonatkozó fejtegetéseinek azonban olyan hatása is volt, hogy egyes szerzők teljesen mellőzték a helyváltoztatás kritériumát és a közlekedésről csupán mint a gazdasági alanyok kapcsolatbáhozásának megkönnyítését szolgáló eszközökről, illetőleg az erre irányuló gazdasági tevékenységről beszélnek¹⁷, ami nyilvánvalóan eltolódást jelent az egyoldalú gazdasági szemlélet felé és a közlekedés alapjelenségének fogalmi feladásával jár.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy a teoretikusok zöménél — amint már mondtuk — ez a szemlélet nem kapott méltánylást, az újabb magyar szerzők pedig — talán főként azért, mert a magyar nyelvben a „közlekedés” és a „forgalom” eltérő elnevezései e két fogalom külön-tartását megkönnyítették — sohasem keverték össze a közlekedés műszaki-gazdasági fogalmát a gazdasági forgalom tisztán gazdasági fogalmával, sőt *Sax* és követőinek álláspontját kritikával is illették.¹⁸

2. A közlekedés személyek és dolgok helyváltoztatása.

Noha a közlekedés döntő eleme a helyváltoztatás, nyilvánvalóan nem mindenféle helyváltoztatás tartozik a közlekedés fogalmkörébe. Az első alapvető leszűkítése a helyváltoztatás fogalmának abban áll, hogy megjelöljük a közlekedés alanyait: kik és mik vesznek részt a közlekedésben.

A teoretikusok zöme a szinte klasszikussá vált „személyek, áruk és hírek”, illetőleg „személyek, javak és hírek” hármas megjelölést alkalmazza.¹⁹

A személyek megjelölése vitán felül áll, azonban már kifogásolható az „áruk és hírek”, illetőleg a „javak és hírek” megjelölése.

Az „áru” közgazdasági fogalom és azokat a javakat jelenti, amelyek az áruforgalomban résztvesznek. Márpedig a közlekedés nemcsak árukat szállít, hanem olyasmiket is, amelyek nem kerülnek az áruforgalomba, sőt még csak nem is „javak”, nem emberi szükségletek kielégítésére alkalmas dolgok. Ilvenek pl. az emberi hulla, a gazdaságilag értéktelen hulladék, szemét stb. További komplikációt okoz, hogy a szocialista termelési viszonyok mellett a szállításra kerülő javak nagyobb része nem „áru”, minthogy nem kerül bele az áruforgalomba, hanem „termék”. A termék fogalma — noha tágabb, mint az „áru” fogalma — szűkebb a jószág fogalmánál. Néhány szerző ezért általánosabb fogalmat keresett és talált a „dolog” fogalmában. Az említett fogalmak nagyságrendje tehát a következő:

áru < termék < jószág < dolog

Az áruk, illetőleg javak fogalmának felcserélését az a körülmény is indokolja, hogy a közlekedés fogalmkörébe esik a hő- és villamosenergiának vezetékeken történő szállítása. Az energia pedig csak nehezen volna az áru, illetőleg a jószág fogalma alá vonható, de még kevésbé lehetne a „hírek” kategóriájába sorolni.

Ami a „hírek” fogalmkörét illeti, már a levél, a távirat és a távbeszélőn való beszélgetés sem csak híreket, hanem bármiféle más közleményt is tartalmazhat. Még kevésbé lehet a rádió és a televízió közvetítéseit csak híreknek tekinteni.

A fenti okok miatt néhány szerző megkísérli a régi hármas megjelölést kibővíteni (pl. *Sax*: „személyek, javak, hírek, gondolati közlemények”; *Fellner*: „személyek, javak, hírek és némely energiaforrás”; *Bud*:

¹⁶ Lásd pl. *C. Pirath*: *Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft*, 2. kiadás, Berlin, 1949.

¹⁷ Lásd pl. *J. Grundzel*: *System der Verkerspolitik*, Leipzig, 1908.

¹⁸ Lásd *Iff. Fellnernek* a ¹¹ jegyzetben említett művét, továbbá *Czére Béla*: *A közlekedés és az emberi élet, Közlekedési Közöny*, 1947. évi 52—53. sz.

¹⁹ Az eddig említett szerzők közül pl. *Borghet, Blum, Pirath, Schmitt, Trevisani, Wiedenfeld*.

„személyek, javak, hírek, gondolatok, szellemi termékek“ stb.), ami hosszadalmas és a legtöbbször mégsem kimerítő felsorolásra vezet.

A „dolog“ fogalmának bevezetése²⁰ ezt a terminológiai bizonytalanságot megszünteti, egyben tükrözi a közlekedés eszközeinek és a szállítás alanyainak bővülését is.

Meg kell említeni, hogy a „dolgok“-at célszerű két csoportra: a „testes dolgok“ és a „testetlen dolgok“ csoportjára osztani, amikor is a testes dolgok csoportja a kézzel megfogható tárgyakat, a „testetlen dolgok“ csoportja pedig minden egyebet (energiák, hírek, gondolatok, szellemi termékek stb.) jelent.

Nézetem szerint ez a felosztás logikai szempontból mellőzhető, mert nem szűkíti le a „dolog“ eléggé általános — de a közlekedés mai fejlettségi fokán szükséges — fogalmát. Alkalmazása azonban célszerű, mert arra utal, hogy a közlekedés fogalmi körébe tartozik a vezetőes szállítás és a távközlés is, ami a mindennapi életben, de a tudományos irodalomban sem egészen vitán felülálló kérdés. (Lásd e tekintetben még az alábbi 4. pontot.)

3. A közlekedés tömeges helyváltoztatás.

Nyilvánvaló, hogy a személyek és dolgok helyváltoztatása nem minden esetben közlekedés. Számos olyan helyváltoztatás fordul elő, amelyek hasonlítanak a közlekedés jelenségéhez, de mégsem azok, mert *egyedi* helyváltoztatások, azaz szingularitások. (Pl. a Déli Sark felkutatásában résztvevő hajók nem „közlekednek“, hasonlóképpen a sportok keretében történő helyváltoztatások sem közlekedési jelenségek stb.)

A személyek és dolgok helyváltoztatásának fogalmát tehát tovább kell szűkítenünk, mégpedig úgy, hogy csak a *tömeges* helyváltoztatást tekintjük közlekedésnek.

Megjegyezzük, hogy a régebbi definíciók mellőzik a tömegszerűség kritériumát, az új szerzők azonban egyre inkább kiemelik. (A hazai szerzők közül pl. Veress, Vásárhelyi, Csanádi). Ez — nézetünk szerint — nemcsak azért van, mert a definíció logikai precizitása követeli, hanem elsősorban azért, mert a mai korszerű közlekedést szemlélve lehetetlen nem észrevenni annak tömeges jellegét; nem egyes mozgások, hanem a hasonló mozgások csoportjai, az áramlatok alkotják a közlekedés gyakorlatának és elméletének sajátos problémáit.

4. A közlekedés *sajátos technikai eszközök* igénybevételével valósul meg.

Nem minden tömeges helyváltoztatás közlekedés, csak az olyanok, amelyek a sajátos *közlekedési eszközök* igénybevételével jönnek létre. (Pl. a katonaság helyváltoztatása az úttalan terepen, a vándormadarak vonulása stb. — ámbár „tömeges“ helyváltoztatás — nem közlekedés.)

A technikai eszközök igénybevétele a közlekedés fogalmának sarkalatos kritériuma, noha számos szerző — csakúgy, mint a „tömegszerűség“ kritériumát — mellőzhetőnek véli.

Ezzel szemben kétségtelen, hogy a közlekedés műszaki elemek nélkül nem valósítható meg. A *közlekedés műszaki elemeit* régebben három, újabban négy csoportra osztják:

- a) a pálya,
- b) az állomások (a helyváltoztatások kezdő és végpontjai, mint pl. a vasútállomások, kikötők, repülőterek stb.),
- c) a járművek,
- d) a mozgatóerő.

Ámbár a közlekedésnek nem minden ágazatában van szükség mind a négy műszaki elemre (pl. a vezetőes szállításban vagy a távközlésben nincs jármű, a repülésnél vagy a tengeri hajózásnál nincs pálya stb.), a közlekedés legegyszerűbb formái is igényelnek műszaki elemet. (Pl. a gyalogos közlekedéshez pálya: út kell, amely bármilyen primitív is — esetleg csak ösvény — már a közlekedésre szolgáló műszaki elem. Ha a gya-

logos helyváltoztatás a járatlan terepen történik — az nem közlekedés.)

A közlekedés egyes műszaki elemeiből tevődnek össze a közlekedés eszközei.

Megjegyezzük, hogy a „közlekedési eszköz“ kifejezést az irodalomban, de a mindennapi szóhasználatban is kétféle értelemben használják. Szűkebb értelemben általában csak a járművet (pl. a gépkocsit) nevezzük közlekedési eszköznek. Tágabb értelemben mindazonak a műszaki berendezéseknek, felszereléseknek és létesítményeinek összességét értjük rajta, amelyeknek felhasználásával egy-egy szállítási mód megvalósul; ilyen értelemben közlekedési eszköz pl. a vasút. Ebben az értelemben a „közlekedési eszköz“ fogalma nagyjából egyenértékű a „közlekedési ágazat“ fogalmával, noha az előbbi — nézetem szerint — inkább műszaki, az utóbbi pedig műszaki-gazdasági fogalom.²¹

Ilyen — tágabb — értelemben véve, a közlekedési eszközök, illetőleg *ágazatok* a következők:

- a) közúti (gépjármű, fogatolt és gyalogos),
- b) vízi (belvízi és tengeri),
- c) vasúti (nagy és kisvasúti),
- d) légi (léghajó és repülőgép) közlekedés,
- e) kötélpályás,
- f) vezetőes (cső- és villamos vezeték) szállítás,
- g) távközlés (távíró, távbeszélő, rádió, televízió).

Közlekedésnek tehát csak azok a tömeges helyváltoztatások tekinthetők, amelyek a fent felsorolt, sajátos technikai eszközök igénybevételével valósulnak meg.

A fentiekkel kapcsolatban azonban még néhány probléma megvilágításra szorul.

Ilyen elsősorban a „*városi közlekedés*“ fogalmi kategóriája. A városi közlekedés még tágabb értelemben véve sem „közlekedési eszköz“, de újabban egyre inkább önálló közlekedési ágazatnak ismerjük el és a gyakorlatban a vasúti, vízi stb. közlekedési ágazatok közt, mint egyenrangút soroljuk fel.

A kérdés megítélésénél az alábbi két tényre kell figyelemmel lenni:

A városi közlekedésben több közlekedési eszköz (vasút, közút, sőt hajózás, légiközlekedés, kötélpálya stb.) vesz részt; e tekintetben tehát a „*városi közlekedés*“ gyűjtőfogalom és magasabb kategória, mint a fent felsorolt ágazatok.

Másfelől azonban a városi közlekedés fogalma leszűkítést jelent, mégpedig földrajzi-távolsági tekintetben. Ha a közlekedés keretében lebonyolódó helyváltoztatásokat ilyen szempontból osztályozzuk, nagyjából a következő kategóriákat állíthatjuk fel:

- a) interkontinentális,
- b) kontinentális,
- c) országok közti,
- d) országon belüli távolsági,
- e) környéki, peremvárosi,
- f) helyi, városi közlekedés.

Szempontunkból e kategóriák azért érdemelnek figyelmet, mert megállapítható: minél jobban közeledünk a felsorolás végéhez, annál karakterisztikusabbá válnak a kategóriák és egyre több, sajátos gyakorlati és elméleti kérdés vetődik fel, éppen a földrajzi-távolsági leszűkítés folytán. A városi közlekedés kategóriája már olyan, ahol „a mennyiség átcsap a minőségbe“: a zárt településen belüli közlekedés olyan sajátosságokat mutat, amelyeknek problematikája egyenrangúvá válik a közúti, vasúti stb. közlekedés sajátos belső és egymástól eltérő problematikájával.

A földrajzi-távolsági kategóriák kérdése vezet át egy másik problémához: az ún. *belső vagy üzemi szállítások* kérdéséhez. Ha a fentiekben felsorolt a–f) kategóriákat tovább folytatnánk, úgy kíváncznék a sorrendben a:

- g) belső (üzemi) szállítások kategóriája.

²⁰ Tudomásom szerint a közlekedéstudományi irodalomban elsőnek Veress Gábor, majd Vásárhelyi Boldizsár használta a „dolog“ fogalmát.

²¹ Lásd pl. O. Blum-nak a ¹³ jegyzetben idézett munkájában.

A gyakorlat és az elmélet azonban a belső (üzemi) szállításokat nem sorolja a közlekedés fogalmi körébe, mert ezeknél a helyváltoztatás létrehozása nem önálló, független üzemi cél, hanem az üzemi termelőfolyamatának része. „Az üzemen belüli szállítás általában egy meghatározott vállalatot vagy a vállalatok egy csoportját szolgálja ki és a termelőfolyamat szerves része. Az üzemen belüli szállítás tehát az általa kiszolgált termelési ágak keretébe tartozik.”²²

A városnál kisebbrendű kategóriák keretében történő szállítások még akkor sem közlekedési jelenségek, ha egyébként kilométerikusan nagyobb távolságok legyőzéséről van is szó, mint egy-egy kisebb városban, mégpedig azért, mert itt a termelő folyamattal szoros, attól el nem választható technológiai egységben levő helyváltoztatások szerepelnek. Ebből a szempontból közömbös, hogy a belső szállításokra különleges berendezéseket (daruk és egyéb emelő berendezések, szállítószalagok stb.) használnak-e, vagy pedig a közlekedés eszközeit (vasút, kötélpálya, közúti járművek stb.) alkalmazzák.

A harmadik, itt felmerülő probléma — a közúti, vízi, vasúti és légi közlekedés nem vitás kategóriái mellett — a kötélpályás és vezetékes szállítás, illetőleg a távközlés kategóriáinak a közlekedés fogalmi körébe sorolása.

A közlekedéstudomány művelőinek zöme ugyan egyetért abban, hogy az említett ágazatok a közlekedés körébe tartoznak, azonban sok szerző — általában nem megindokolva, csupán mellőzve ezek említését és tárgyalását — kihagyja egyiket vagy másikat a közlekedés fogalmi köréből. Ez az „elhallgató” magartás alkalmas arra, hogy e téren némi bizonytalanságot teremtsen.

A kötélpályás és vezetékes szállítás körüli bizonytalanságnak feltehetően az az oka, hogy a szállítási módok igen nagymértékben a belső (üzemi) szállításokat szolgálják. A belső (üzemi) szállításoknak a közlekedés fogalmi köréből való kizárásával azonban a helyzet világossá válik: csakis azok a kötélpályás és vezetékes szállítások közlekedési jelenségek, amelyek nem tekintendők belső (üzemi) szállításoknak.

Már kevésbé magától értetődő a távközlésnek a közlekedés körébe való bevonása, minthogy a hírek, gondolatok, szellemi termékek stb. továbbítása kétség-telenül más jellegű, mint a személyes és a testes dolgok szállítása, különösen, ha a posta sokrétű tevékenységéből nem különítjük el a távközlési tevékenységet. Emellett a távközlésben hiányzik a jármű, amelyet sokan a közlekedés elengedhetetlen feltételének tekintenek. Az irodalomban azonban a távközlést mégis a legtöbben a közlekedéshez tartozónak tekintik, mint-hogy az elkülönítő jegyek mellett sok hasonlóságot mutat a közlekedés többi ágazataival. A mai szerzők közül nagyobb figyelmet fordít — Marx alapvető megállapításai²³ nyomán — H. Wagener e kérdésre, összefüggésben a közlekedési főiskolai tanterv kialakításával.²⁴ Helyesen utal arra a körülményre, hogy elméleti szempontból jórészt még tisztázásra szorul az alábbi két probléma:

a) melyek a távközlés és a közlekedés többi ágazatai közös vonásai és specifikus jellemzői a népgazdaság egyéb ágazataival szemben;

b) melyek a különbségek a távközlés és a közlekedés egyéb ágazatai közt és mik ennek a gazdasági és egyéb kihatásai?

Ámbár a téma részletes kidolgozását még nélkülözzük, számos szerző véleménye és a gyakorlat alapján eldöntöttnek vehető a kérdés olyan értelemben, hogy a távközlés — ismét az üzemi méreteket meghaladóan,

²² Lásd T. Haecaturonak a ¹⁰ jegyzetben idézett tanulmányát.

²³ Lásd Marx: A tőke, II. kötet.

²⁴ Lásd H. Wagenernek a ¹⁰ jegyzetben idézett tanulmányában.

minthogy ez a belső szállítások kategóriájába esik — a közlekedés egyik ágazata, mert:

aa) a távközlés műszaki és gazdasági szempontból alapvetően eltér más termelő ágazatok technikájától és gazdaságától,

bb) a távközlés sok rokon vonást mutat a közlekedés egyéb ágaival, jóllehet kétségtelenül több a megkülönböztető jegye azokkal szemben, mint a közlekedés egyéb ágazatainak egymással szemben.

5. A közlekedés termelő munka.

A korszerű közlekedés műszaki és gazdasági apparátusának, utas- és áru-áramlatainak hatalmas méreteit, differenciáltságát, a társadalmi-gazdasági életben betöltött alapvető szerepét, különösen a népgazdasági újratermelési folyamatban és a nemzetközi munkamegosztásban való nagy jelentőségét szemlélve, a közlekedés fogalmának régebbi, csak a helyváltoztatás kritériumára felépített definíciói túlságosan egyoldalúnak, egyszerűnek és a közlekedés jelentőségét kevésbé kidomborítónak tűnnek. Ezért a mai szerzők arra törekednek, hogy újabb olyan elemekkel bővítsék a fogalmi meghatározásokat, amelyek némiképpen kifejezik a közlekedésnek ezeket a hatalmas műszaki-geográfiai-gazdasági-társadalmi dimenzióit, valamint azt, hogy a modern közlekedés magasrendű, célszerű és tervszerű emberi tevékenység eredménye. Ily módon kapott szerepet a definíciókban a helyváltoztatás „gyakoriaságának”, „szabályszerűségének”, „tervszerűségének” jelzője, valamint a „szervezettség” és a „kollektivitás”, mint a közlekedési tevékenység kritériuma és más hasonlók.

Ezeket a fogalmi kiegészítéseket áttekintve, nem nehéz belátni, hogy a jelzők halmozása szükségképpen logikai „átfedésekre” vezet, továbbá arra, hogy az egyes újabb kritériumok részletes — terminológiai szempontból nem egyszer önkényes — magyarázatokra szorulnak.

E nehézségeken túlmenően, a helyváltoztatás tényének és a technikai eszközök igénybevételének hangsúlyozása a közlekedés műszaki oldalának kidomborítását és a gazdasági oldal háttérbe szorítását eredményezi.

Az érintett okokkal lehet magyarázni azt a tényt, hogy újabbban — elsősorban a Szovjetunióban és a tervgazdálkodást folytató országokban — a teoretikusok a közlekedés fogalmát és jellegét főként népgazdasági szerepének bemutatásával határozzák meg. Marx vonatkozó klasszikus megállapításaiból kiindulva²⁵ hangsúlyozzák, hogy a közlekedés az anyagi termelés egyik ágazata, éppen úgy termelő tevékenység, mint a bányászat, a feldolgozóipar és a mezőgazdaság. Sajátossága azonban a közlekedésnek — az utóbbi termelési ágazatokkal szemben —, hogy nem termel új anyagi értékeket, azaz nem növeli a társadalom rendelkezésére álló termékek mennyiségét. Ennek ellenére a közlekedési tevékenység alapvetően termelő munka, mert a helyváltoztatás megvalósításához élő és holt munkát használ fel, amelyeknek értéke — a szállítási teljesítményeken keresztül — hozzáadódik az áru értékéhez. A közlekedés a termelés (az újratermelés) folytatása a fogalmi szférában, mert a termékeket azok helyváltoztatásával a felhasználásra, fogyasztásra alkalmassá teszi. (A személyszállítás és a távközlés esetében pedig a „termelt” szállítási teljesítményt az utasok, illetőleg az értekező személyek közvetlenül „fogyasztják el.”)

A marxai meghatározásnak a közlekedéstudományi irodalomban való térhódítása azzal az eredménnyel járt, hogy sikerült a közlekedés gazdasági oldalát helyesen és tömören kidomborítani. Annak felismerése, hogy a közlekedés termelő munka, mégpedig a társadalmi termelés egyik ágazata, a kellő súllyal kifejezi a modern közlekedésnek nemcsak jelentőségét, de hatalmas, bármely értelemben vett dimenzióit is.

Éppen ezért — nézetem szerint — a közlekedés fogalmi meghatározásánál mellőzhető az újabbban

²⁵ Lásd Marx: A tőke, II. kötet.

szokásossá vált, a fentiekben idézett jelzők, mert mindezeket magában foglalja az a megállapítás, hogy a közlekedés a termelés egyik ágazata. Nyilvánvaló ugyanis, hogy a társadalmi termelés kollektív, szervezett, tervszerű stb. tevékenység. Arra a kézenfekvő ellenvetésre, hogy a társadalmi termelés különböző ágazataiban — a társadalmi-gazdasági rendszertől, az egyes országok viszonyaitól is nagymértékben függően — igen különböző fokú a termelő munka kollektivitása, szervezettsége, tervszerűsége stb., — az a válaszuk, hogy ugyanilyen eltérések (ha esetleg szűkebb határok között is) észlelhetők a közlekedés termelő munkája tekintetében is.

Itt kell rámutatnunk azonban arra, hogy noha a közlekedés önmaga termelő munka, nemcsak a termelés többi ágazatait: a bányászatot, a feldolgozóipart és a mezőgazdaságot, valamint az ezek termékeit elosztó kereskedelmet szolgálja ki, hanem a *társadalom nem termelési szükségleteinek* kielégítésében is fontos szerepe van. Ilyenek a közigazgatási, szociális, kulturális, honvédelmi és hasonló tevékenységből fakadó közlekedési szükségletek és a lakosság személyes helyváltoztatási, távközlési szükségletei. Minél fejlettebb a társadalmi-gazdasági élet, annál sokrétűbbek, kiterjedtebbek a helyváltoztatási szükségletek és az azok kielégítését célzó közlekedési munka.

A fentiek miatt — számos definícióval ellentétben — a közlekedés fogalmának meghatározásából mellőzhetőnek tartjuk a *cél* megjelölését, mert hiszen csak igen általánosan, „társadalmi célokról” beszélhetnénk, ami — nézetünk szerint — magától értetődő s így nélkülözhető kritérium.²⁶

Összefoglalva a fenti 1.—5. pontokban röviden kifejtetteket, az alábbiakat állapíthatjuk meg:

A közlekedés személyek, valamint testes és testellen dolgok tömeges helyváltoztatása, amely sajátos technikai eszközök igénybevételével, a társadalom termelő munkája révén — mint a termelés egyik ágazata — valósul meg.

II. A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNY FOGALMA ÉS SAJÁTÓSÁGAI

1. A közlekedésre vonatkozó tudományos ismeretek fejlődése

A közlekedésre vonatkozó, többé-kevésbé rendszeres ismeretek egyidősek magával a közlekedéssel.

Nagy általánosságban megállapítható, hogy a fejlődés útján először egy-egy *technikai találmány* jelenik meg, amely a szállítást megkönnyíti, tökéletesíti, majd annak széleskörű alkalmazásával kialakulnak a vonatkozó *közgazdasági* nézetek, felismerések, a *jogi* szabályozás alapelvei és a tételes jogszabályok, még később — az üzemi technológia kiforrásával — az *üzemi* és *üzemgazdasági* vizsgálatok, végül a *geográfia* és *történeti* feljegyzések.

E kronológikus séma mellett — amely a technika prioritását mutatja — az okok és okozatok összefüggése sokkal bonyolultabb. A közlekedés történetének elemzéséből megállapítható, hogy egy-egy jelentős találmány megjelenését általában sok próbálkozás, számos kísérletező munkássága előzte meg, amely az adott *társadalmi-gazdasági viszonyok* sürgető szükségletein alapult. Ki lehet mutatni, hogy a közlekedéstechnikai találmányokat zömében a társadalmi-gazdasági szükségletek — nem ritkán a háborúk — hívták életre, majd azoknak tömeges

alkalmazása visszahatott a társadalmi-gazdasági fejlődésre és jelentős szerepük volt annak forradalmasításában. E folyamatok keretein belül a *kölcsönhatás* a közlekedés és a gazdasági élet más ágazatai: a mezőgazdaság, az ipar és a kereskedelem között is érvényesült. A szállítás eszközeinek, módjainak tökéletesedése előre vitte a mezőgazdaságot, de főképpen az ipar és a kereskedelem fejlődését, ugyanakkor a fejlettebb ipar és kereskedelem (de közvetve a mezőgazdaság is) serkentette a közlekedés további kialakulását.

A társadalmi-gazdasági viszonyok és a termelési eszközök e bonyolult kölcsönhatása az emberi ismeretek fejlődésében a *tudomány*, s így a közlekedésre vonatkozó tudományos ismeretek történetében is tükröződik. A társadalom korabeli világnézete, társadalmi, gazdasági, jogi eszméi, ismeretei hol serkentették, hol lassították a természettudományok, a technika és az ezek nyomán fejlődő közlekedéstechnika haladását, majd utóbbiak nagy felfedezései visszahatottak az előbbiekre fejlődésére. Ezzel összefüggésben voltak történelmi korszakok és időszakok, amikor a közlekedéstechnika előrehaladása, az *új találmányok* megjelenése a jellemző, más időszakokban viszont a már ismert találmányok széleskörű *alkalmazásbavétele*, a gazdasági, jogi, szervezési és üzemi elemek kialakulása, illetőleg a vonatkozó ismeretek elmélyülése a feltűnő. A bármilyen értelemben vett előrehaladás időszakait emellett meg-megszakítják a stagnálás, sőt a visszaesés időszakai.

Mindez arra mutat, hogy a közlekedés története nem érthető meg az emberiség egyetemes történetéből, de különösen a gazdaságtörténetből kiszakítottan, valamint, hogy a közlekedés tudományos ismereteinek fejlődése is csak a tudomány egésze történetének tükrében értékelhető.

A tudományok általános történetének áttekintése segít ahhoz a felismeréshez, hogy a közlekedés tudományos ismereteinek eddigi fejlődésében *két szakaszt* kell megkülönböztetnünk.

Az *első szakaszban* — amely a földművelésnek mintegy 7000 évvel ezelőtti végbement kialakulásától a XVIII. sz. végén kibontakozott ipari forradalomig, illetőleg az ennek nyomán bekövetkezett „közlekedési forradalomig” tart — a közlekedésre vonatkozóan igen sok emberi ismeret halmozódik fel. Ezek az ismeretek azonban túlnyomóan praktikusak, nélkülözik a rendszerességnek és az általánosításnak azt a fokát, amelyen az emberi ismeretek tudománnyá válnak. Mindemellett vannak olyan elemek is, amelyek már tudományos jellegűek, de ezek elszórtan, a korabeli tudományágak területein mutatkoznak, anélkül, hogy egységes tudományágzatok körvonalait mutatnák. Ez a hosszú szakasz mintegy előkészítője a XIX. századdal kezdődő *második szakasznak*, amelyben — a közlekedési forradalom nyomán — már a praktikus ismeretek hatalmas tömegéből kisarjadnak olyan műszaki, gazdasági, jogi, üzemi stb. tanok, amelyek az önálló tudományos diszciplínák igényével lépnek fel. Ezek a diszciplínák a régi, klasszikus tudományok talaján, elkülönülve fejlődnek, de egyre jobban közelednek egymáshoz és vizsgálódásuk tárgya: a közlekedés jelenségei körül egyre

²⁶ V. ö. Veress Gábornak a ¹⁰ jegyzetben említett tanulmányaiban foglalt hasonló következtetésekkel.

szorosabban csoportosulnak. Ez a második szakasz napjainkig, a XX. sz. közepéig tart. A most kibontakozó *harmadik szakasz*nál kezdődik az egységes közlekedéstudomány kialakulásának korszaka, amelyben a közlekedésre vonatkozó sokirányú ismeretek önálló, komplex tudománnyá integrálódnak. Talán nem véletlen, hogy az egységes közlekedéstudomány kialakulásának időszakára egybe esik az atomenergia felszabadításával kezdődő új korszakkal, amely minden bizonnyal a történelem új ipari forradalmához vezet.

A közlekedésre vonatkozó tudományos ismeretek fejlődésének első szakaszát röviden az alábbi kiemelkedő események jellemzik.²⁷

Már az első kőkorszakokat követő mezolitikus társadalmakban, tehát a földművelés kialakulása előtt ismerte és használta az ember a kivájt fatörzsből készített *csónakot* és a hozzávaló *evezőket*. A szárazföldi közlekedésnek azonban ebből a korból semmilyen eszköze sem ismeretes.

A közlekedés számottevő technikai fejlődése csak az első nagy termelési forradalom után, a földművelés megindulásával, a neolitikus forradalommal kezdődik. E korszakban az ember hatalmasan megnöveli szerszámainak és gépeinek számát, főként az olyan országokban, amelyekben a természeti körülmények különösen kedvezőek.

Az i. e. 3000-et megelőző néhány évezredben tanulta meg az ember *felszerszámozni az állatokat*, kitalálta a *kerekeken gördülő szereket* és a *vitorlás hajót*, valamint a fémek megolvasztását és használatát. Később a kohászat és a fémöntés kifejlődésével előbb a réz, majd a vas érceinek és a tiszta fémeknek szállítása már rendszeres, iparszerű szállítási tevékenységet tett szükségessé. A *küllős kerék* i. e. 1800 körül jelenik meg.

Az *útépítés* i. e. 3000 körül kezdődik, mégpedig olyan országokban is, ahol a kerekeken gördülő szekeret még nem ismerték, minthogy a szánok közlekedését csak így lehetett biztosítani (Egyiptom, AsszírIA). Az útépítéshez i. e. 850 körül már vasból készült csákányokat használtak. Különösen kiterjedt úthálózat és élénk közúti forgalom alakult ki a perzsa birodalomban, Kínában és a római birodalomban. A római utak magas technikai színvonalról tesznek tanúságot.²⁸

Az *ókor*i államok életében a közlekedési tevékenység már igen fontos szerepet töltött be. A belvízi és tengeri hajózás, a közúti közlekedés és a hírközlés (posta) kezdeti formái az államigazgatás, a gazdasági élet — főképpen a kereskedelem — és a hadviselés nélkülözhetetlen eszközeivé és az államok hatalmának, gazdagságának bázisává váltak.

Az ókornak már nemcsak közlekedéstechnikai ismeretei számottevőek, de kialakulnak olyan nézetek, elvek, sőt tételesen megfogalmazott ismeretek is, amelyek a közlekedés gazdasági, geográfiai és jogi elemeit ölelik fel. Így pl. a római jog már

kimondta a fuvaros (hajós) fokozott, tárgyi felelősségét — szemben az általánosan érvényesült vételkedési elvvel — s így a fuvaros akkor is felelt az áruban bekövetkezett kárért, ha őt a kár bekövetkezésében vételkedés nem terhelte. Ez és több más felhozható példa arra mutat, hogy a közlekedés tudományos ismereteinek kezdetei — nemcsak műszaki, de egyéb tekintetben is — már az ókorban keresendők.

A római birodalom bukása után a civilizáció egyik-másik vívmánya egy időre veszendőbe ment, a tudomány elméleti megállapításai feledésbe merültek. Ebben a sorsban a közlekedés gyakorlata és kultúrája is sok tekintetben osztozott. Évszázadok múltán azonban, a *középkor* folyamán is jelentős, újabb felfedezések születtek. A szárazföldi közlekedés terén az európai *lőszerszám* kialakulását, a *patkó* használatát (i. u. 850—900) jegyezhetjük fel, a hajózás pedig főleg az *iránytű* felfedezésével (1195), valamint a mély merülésű, korszerű *kormánylapát* kialakulásával (1200 körül) és ezzel a hajók méreteinek jelentős megnövekedésével, valamint a vitorlázás technikájának kialakulásával fejlődött. A belvízi hajózásban a csatornáknak *kamaraszilipekkel* való ellátása (1300 körül) a legfontosabb technikai újítás. Kétségtelen, hogy a közlekedés technikai fejlődése lényeges feltétele volt a nagy felfedező utak megvalósulásának, majd a késő középkorban az ún. „kereskedelmi forradalom“ kialakulásának.

A kereskedelem hatalmas kibontakozása nyomán fokozatosan kialakul a területi munkamegosztás, megindul az ipari centrumok képződése, amelyek méreteinek és termelésének növekedése további mechanizálódást követelt; ez számos gondolkodót, tudóst és feltalálót serkentett újabb eszmék felvetésére, a közlekedést illetően is (pl. *Bacon*, *Leonardo da Vinci*).

A XVI. században a *tengerhajózás* már magas színvonalon áll, a hajók az egész világot rendszeresen bejárják. Ugyanakkor megjelennek a bányákban az első *nyompanyák*, amelyek a kerekek súrlódását lényegesen csökkentik. A XVII. században kezdődnek a törekvések a megbízható tengerészeti óra megalkotására, majd a XVIII. században megszületik a pontos *kronométer*, amellyel a hajózás a megbízhatóság és biztonság új korszakába lépett. Ugyanebben a században kezdenek megvalósulni a törekvések, hogy a víz, a szél és az állatok ereje mellé újabb energiaforrások: a *gőz* feszítő erejével hajtott gépek álljanak a termelés szolgálatába (*Savery*, *Newcomen*, *Watt*).²⁹

A XVII. és a XVIII. század az ipari forradalom ifjúkora és a közlekedési forradalom előkészítője. A *hajózási technika* — felhasználva a természettudományok, elsősorban a geográfia és a csillagászat eredményeit — magas fokon áll, gazdasági és jogi doktrínái, szervezeti és üzemi formái kialakultak, az ezekre vonatkozó ismeretek jelentékeny rendszerességet mutatnak. A *közutak építése* számottevő lendületet vesz, különösen

²⁷ Lásd *S. Lilley*: A történelem, az ember és a gépek (magyarul), Bp. 1949.

²⁸ Lásd *Vásárhelyi Boldizsár*: Útépítéstan, 2. kiadás, Bp. 1954.

²⁹ Lásd: *S. Lilley* i. m.-jában.

Franciaországban, ahol megalapítják a világ első mérnöképző főiskoláját (École des ingénieurs des ponts et chaussées, 1747). A *posta* rendszeres, teljesítőképes ágazattá válik, amely a levelek, értékek és áruk szállításán kívül a szárazföldi közforgalmú személyszállítás kizárólagos módja. A közlekedés *gazdasági problémái* helyet kapnak először — a forgalom jelenségeinek, a kereskedelem kérdéseinek elméleti tárgyalása során — a *merkantilizmus* közgazdasági íróinak munkáiban, majd egyre tudatosabban a klasszikus polgári közgazdaságtan művelőinek tanáiban (Adam Smith).

A közlekedésre vonatkozó tudományos ismeretek — mint mondottuk — új szakaszba léptek a *közlekedési forradalom* kibontakozása nyomán. A gyakorlatilag is működésképes gőzgépnek a közlekedés javára való értékesítése már a mai, modern értelemben vett műszaki-tudományos tevékenység eredménye. *Fulton lapátkerekű gőzhajójának* megalkotását (1807) pl. saját magának és elődeinek (Fitch, Rumsey, Miller és Symington) több, mint két évtizedes kísérletezése előzte meg. A *hajócsavar* és a *vasból készült hajótest* kidolgozásának és bevezetésének ideje nagyjából egybe esik a világ-részek közti gőzhajózás kialakulásával, a XIX. század közepén. A *gőzüzemű vasút* megalkotása még sokrétűbb elméleti és gyakorlati erőfeszítés eredménye. A vaspálya lassan alakul ki, a fanyompályáknak vasplemezzel való burkolása, majd a fának teljesen vassal való helyettesítése útján. A XVIII. század végén a *lóvontatású vasutak* már általánosan használatosak voltak. Ugyanakkor a „*gőzkocsi*“ kifejlesztése is előrehaladt (Cugnot 1770, Murdock 1784, Trevithick 1797). *Stephensonnak* sikerült a mai értelemben vett vasúti közlekedés műszaki alapjait leraknia, a minden tekintetben használható gőzmozdony kifejlesztésével (1814—1829). A közlekedési forradalom harmadik nagyhatalmú alkotója a *távíró*, amely az elektromosságra vonatkozó hosszú és sok ember erőfeszítését igénylő fejlődés egyik eredménye, talán legelső fontos alkalmazása (Morse, Cooke, Wheatstone, 1837).

A közlekedési forradalom e nagyszabású alkotásai megváltoztatták a világ forgalmának képét. A vitorláhajókat felváltotta a gyors, biztonságos és nagyméretű gőzhajó, a szárazföldi közlekedésben pedig a vasút — a rohamosan kiépülő hálózatok révén — uralkodó szerepet kapott. A *távíró* a század második felében már világviszonylatban is bevált hírközlő eszköz.

A XIX. század első felének közlekedéstechnikai sikerei, valamint a modern közlekedésnek a társadalmi-gazdasági élet különböző területén megnyilvánuló óriási hatása a tudományos munkát rendkívüli módon ösztönözték. A század elejétől már alig jelenik meg olyan átfogó közgazdasági kézikönyv, amely a közlekedés kérdéseivel ne foglalkoznék. A vasutak engedélyezésére, létesítésére, majd üzemére, az állami befolyás érvényesítésére vonatkozó jogszabályok megindítják az ezirányú jogtudományi munkát. A közlekedés kérdései iránti érdeklődés jelentős és tudományos igényű földrajzi, valamint történeti munkák összeállítását biztosítja. A század második felében pe-

dig a természettudományok fejlődése, különösen az elektromosság felhasználására és a belső égésű motorok kialakítására irányuló széleskörű erőfeszítések a közlekedéstechnikát újabb sikerekhez vezették, amelyeknek kibontakozása már eléggé közel esik napjainkhoz.

A XIX. század második felében jelenik meg a *gépkocsi*, amely egy-két évtized alatt tökéletesedik — különösen a *pneumatik* felfedezésével — és a XX. század elején forradalmasítja a közúti közlekedést. A vasútnál a benzinmotor, majd a Dieselmotor és a villamosmotor felhasználásával új vontatási módok: a *motoros és a villamos vontatás* alakulnak ki, amelyek — ugyancsak a mi századunkban — megújítják a százéves vasúttechnikáját. A századfordulón jelenik meg a *lég-hajó*, majd annak rövid sikerei után a *motoros repülőgép*, amely új, forradalmi közlekedési ágazat kialakulását tette lehetővé. A távközlésben előbb a *telefon* feltalálása, majd a *szikratávíró*, végül századunkban a *rádió* és a *televízió* hozott hatalmas változásokat. A hajózás terén használatba veszik a *gőzturbinákat*, *motoros hajókat* építenek. Megoldódik az elektromos energia nagy távolságokra való átvitele, kialakulnak a *távvezeték-hálózatok*, valamint a folyadékok szállítására szolgáló távolsági *csővezetékek*. Kifejlődik a *közúti villamosvasút*, amelynek különféle formái sajátos *városi közlekedés* kialakulására vezetnek stb.

A *közlekedéstechnikának* ezek az újabb sikerei már rendkívül széles tudományos bázison alapultak. Jellemzője a tudományos fejlődésnek, hogy kialakulnak a műszaki tudományok, amelyek egyre jobban elkülönülnek az alapjukat képező természettudományok: a fizika és a kémia tudományaitól. Tartalmukat olyan ismeretek teszik, amelyek a természeti törvények mikénti alkalmazása, illetőleg a természeti környezet mikénti átalakítása terén képeznek törvényszerűségeket a mérnöki alkotások, a gépek konstruálásához. Kialakulnak olyan mérnöki tudományok, mint a műszaki hőtan, az elektrotechnika, a mérnök-geológia, a talajmechanika és más hasonlók. Ezekre alapulnak a közlekedéstechnika sajátos pálya-, állomási és járműkonstrukciói, valamint energiaellátási megoldásai. Kialakulnak a *közlekedés építő és járműipari ágazatai*, valamint a *híradástechnikai ipar*, amelyek speciális, a műszaki tudományok egyéb ágazataitól sok tekintetben elkülönülő műszaki-tudományos ismeretekre támaszkodnak. Ezek az ismeretek túlnyomóan a tervezés és a gyártástechnológia területére esnek, de egyre több lesz bennük a sajátos *közlekedési elem*: a tervezést megelőző funkcionális vizsgálatok és számítások, továbbá az üzemi használat, a karbantartás és javítás elvi megfontolásai.

Az előzőekben jeleztük, hogy a *közlekedés gazdasági kérdései* akkor váltak tudományos kérdésekké, amikor a közgazdászok felfigyeltek arra a hatalmas befolyásra, amelyet a modern közlekedés a tőkés gazdálkodás rohamos kifejlesztésében betöltött. A polgári közgazdaságtan — Smith Ádámtól List Frigyesig — éppúgy figyelmet szentel ennek, mint a szocialista irányzatok, legfőképpen Marx, a proletár politikai gazdaságtan megteremtője.

A közlekedés gazdasági kérdéseinek átfogó, mindenre kiterjedő vizsgálata azonban csak a XIX. sz. második felében alakul ki, elsősorban Sax Emil hatalmas, kétkötetes munkája nyomán. A *közlekedésgazdaságtannak*, mint önálló tudományágzatnak kialakulását mintegy 80—100 évvel ezelőttre tehetjük. Ezt követően egyre fokozódó ütemben bővül a tudományos irodalom és a belvízi, valamint a tengerhajózás, továbbá a primitív — fogatolt — közúti közlekedés és a vasút problémái mellé felsorakoznak a gépjárműközlekedés, majd a légi közlekedés és egyéb modern közlekedési eszközök gazdasági kérdései is, sőt az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb teret kap a közlekedési ágazatokat összehasonlító, az általános közlekedésgazdasági összefüggéseket feltáró vizsgálat.

Hasonló, bár talán lassúbb fejlődés a *jogtudomány* területén is végbement. Említettük, hogy a fuvaros és hajós tevékenységére már több évezredes jogelvek alakultak ki, továbbá, hogy a tengeri jog már szélesen differenciálódott jogrendszer volt, amikor a vasút a fejlődés útján megjelent. A vasutak elterjedése azonban rendkívül kiszélesítette a közlekedési tárgyú jogalkotást. A törvények és egyéb jogszabályok hosszú sora jön létre, kialakul ezek jogi kommentálása. Hasonló a folyamat a közlekedés többi ágazatait illetően is, sőt újabban a közlekedési jogelmélet kiépítésére is történnék kísérletek. Ezek a témák főleg a közigazgatási jog, a büntetőjog és a kereskedelmi jog területén váltak többé-kevésbé önálló diszciplinnákká. Köztük a legterjedelmesebb ilyen specifikum a *fuvarjog*, amelynek belföldi és nemzetközi területei egyaránt intenzíven műveltek. Legújabbban a közlekedésre vonatkozó jogtudományi kérdéseknek egy viszonylag önálló *közlekedési jog* keretében való összefogása is felmerült.

Talán a legkésőbb, a közlekedési üzemek méreteinek hatalmas növekedése, a forgalom tömegességének fokozódása és egyben minőségi differenciálódása nyomán vált az *üzemvitel* is önálló tudományos vizsgálódások tárgyává. Kezdetben a közlekedési üzemek megszervezése, a munkafolyamatok (technológiák) kialakítása, a forgalom lebonyolítása spontán, empirikus alapokon történt. Később, főként a fokozott biztonságra, a nagyobb teljesítményekre és a gazdaságosabb üzemre való törekvés kifejlesztette az üzemi munka beható vizsgálatát, a statisztikai és kísérleti megfigyeléseket, a matematikai számítások alkalmazását. A „tudományos üzemvezetés” (scientific management) — amely elsősorban az ipari üzemek racionális szervezéséhez kívánt általános törvényszerűségeket nyújtani — a közlekedési üzemek szervezésénél is segítette a szervezési problémák elvi tisztázását. A közlekedési üzemek tudományosan kidolgozott technológiái, a forgalmi folyamatok elméleti vizsgálata, e folyamatok sokoldalú regisztrálására és tervezésére alkalmas mutatószámok kialakítása alkotják az így kiforruló *közlekedési üzemtan* legfontosabb területeit.

A fenti, legszámottevőbb tudományos hajtásokon kívül viszonylag önálló ágazattá vált a törté-

nettudományok területén a *közlekedéstörténet*, a földrajztudományok területén pedig a *közlekedési földrajz*, főként mint az eseményeket, illetőleg a térbeli változásokat rendszeresen leíró, regisztráló ágazatok. Ezeken felül még más tudományok területein is jelentkeznek a közlekedés témái, mint a tudományos munka tárgyai (településtudomány, statisztika, biológiai és orvostudományok stb.).

A XX. században már a közlekedés mind műszakilag, mind pedig üzemi-, gazdasági és jogi szempontból igen bonyolult, sokrétű tevékenységgé válik. A közlekedési technika a legutóbbi évtizedekben rendkívüli módon szaporította a tér leküzdésének lehetőségeit, amelyek főként a motorosítás és a gyengeáramú technika hatalmas dinamikájú fejlődésén alapulnak.³⁰ A rendkívül differenciálódott közlekedési lehetőségek és igények nyomán előtérbe került a gazdaságosság kérdése, az adott szállítási feladatokra a legmegfelelőbb közlekedési eszköz kiválasztásának — illetőleg további kifejlesztésének — feladata, a tőkés országokban a közlekedési verseny és annak megoldási lehetőségei, a tervgazdálkodást folytató államokban pedig a közlekedési ágazatok optimális összehangolásának és együttműködésének, nemkülönben az egész gazdasági élet és azon belül a közlekedés helyes arányai kialakításának problémái. Mindezek következményeképpen a legutóbbi évtizedekben erősödött meg a közlekedés egészét átfogó szemlélet és kezdtek kibontakozni egy új, *egységes, komplex közlekedéstudomány* körvonalai, amely nemcsak a közlekedés valamennyi ágazatának, de a régi, klasszikus tudományok területén kialakult, fentebb vázolt tudományos ágazatoknak és elemeknek ismeretanyagát is rendszerezni, szintetizálni, magába olvasztani törekszik.

Napjainkban tehát a közlekedés tudományos ismereteinek fejlődése új, harmadik szakaszába lép, amely körülmény messzemenően indokolja a vonatkozó részletes tudományelméleti és rendszertani vizsgálódásokat.

2. A közlekedéstudomány fogalma

Miután a fenti I. fejezetben a közlekedés fogalmát kifejtettük, a közlekedéstudomány fogalmát a következőkben határozhatjuk meg:

A közlekedéstudomány a közlekedésre vonatkozó, igazolt és rendszerbe foglalt ismeretek összessége, illetőleg az ezen ismeretek megszerzésére irányuló kutató tevékenység.

E meghatározással kapcsolatban a következő főbb kérdések igényelnek részletesebb megvilágítást:

- a) a *tudomány* fogalmának kettős tartalma;
- b) a közlekedéstudomány *önállósága*, illetőleg *zárt rendszer* mivolta;
- c) a közlekedésre vonatkozó *praktikus és tudományos ismeretek* közti különbség;
- d) a *közlekedéstudomány és a gyakorlat* viszonya.

³⁰ Lásd C. Pirath: A közlekedési technika az utolsó 25 év közlekedésgazdaságának tükrében, Eisenbahn-technische Rundschau, 1953, évi június-júliusi sz.

Ad a) E helyütt nem célunk, hogy a tudomány fogalmát részletesen taglaljuk, minthogy az önálló és terjedelmes tanulmány tárgyát képezhetné. Abból az általános elfogadott tételből indulunk ki, hogy egyfelől tudománynak tekintendő maga a tudományos tevékenység, amely az ismeretek megszerzésére irányul, másfelől tudománynak nevezzük az igazolt és rendszerbe foglalt ismeretek összességét.³¹

A tudomány fogalmának e kettős tartalma a tudományos gyakorlatban egymástól el nem választható, mert úgy viszonyulnak egymáshoz, mint a munka és annak eredménye. A különbségtétel mégis szükséges, mert egy sokat vitatott kérdés eldöntéséhez ad segítséget.

Egyesek úgy vélekednek, hogy csak az a tudomány, ami alkotó, azaz újat ad. Nem kétséges, hogy ez a tudomány legmagasabb foka és ezt illeti a legnagyobb elismerés. A tudományos munka tapasztalatai azonban arra mutatnak, hogy igen sok adat- és anyaggyűjtő munkára, megfigyelésre és kísérletre van szükség, amíg valamely új tudományos eredmény létrejön. Ezek a tudományos munkának olyan nélkülözhetetlen fázisai, amelyek szükségesek a tudomány fejlődéséhez, anélkül, hogy az alkotás magas rangját kiérdemelnék. Ennek a tevékenységnek tudományos jellege feltétlenül elismerést követel, hiszen ez teszi a tudományos intézményekben folyó tevékenységnek mennyiségileg nagy zömét. Azt mondhatjuk tehát, hogy nemcsak az alkotás a kritériuma a tudományos munkának, viszont kétségtelenül az annak legmagasabb foka.³²

Ha szem előtt tartjuk a tudomány fogalmának kettős tartalmát, akkor a fenti probléma elvileg tisztázódik. A tudomány, mint igazolt és rendszerbe foglalt ismeretek összessége, a legmagasabb szinten áll, mert a sokrétű tudományos munka eredményeként, mint az objektíválódott alkotó munka eredménye áll előttünk. A tudomány, mint az ismeretek megszerzésére irányuló tevékenység viszont széles skálája a különböző színvonalú és értékű résztevékenységeknek, amelyek a közvetlen célt: az alkotást, az új felismerését szolgálják.

Ad b) A közlekedésre vonatkozó tudományos ismeretek fejlődését áttekintve (II./1. fejezet) említettük, hogy az új, egységes közlekedéstudomány napjainkban bontakozik ki, noha egyes elemei, diszciplínái már jóval korábban elérték a tudomány színvonalát. A közlekedés tudományos hajtásai közt „kezdetben szerénykedve, csaknem félfénken, később egyre gyakrabban és tudatosabban jelentkezik a „közlekedéstudomány“ [megnevezése.“³³ Ma már azonban nem arról van szó, hogy a közlekedéstudomány csupán laza gyűjtőfogalom volna több, önmagában önálló tudományos diszciplína számára, hanem arról, hogy a közlekedéstudomány egésze a zárt rendszer igényével lép fel, úgy, miként tárgya, amelyet tükröz:

³¹ Lásd pl. Geleji Sándornak a 7, Papp Endrének a 8 jegyzetben említett műveiben.

³² Lásd Fogarasi Bélának a 1 jegyzetben idézett művében.

³³ Lásd Veress Gábornak a 10 jegyzetben idézett, 1944-ben megjelent munkájában.

a közlekedés maga is a jelenségek összefüggő, sajátos, más jelenségektől elkülönülő csoportja. Igaz, hogy a közlekedéstudomány rendszerének zárt-sága még nem teljes, hézagok és ellentmondások is fellelhetők benne, de az kétségtelen, hogy a közlekedés tárgya körüli tudományos ismeretek integrációja jelentősen előrehaladt és napjainkban már feljogosítva érezhetjük magunkat egy önálló közlekedéstudományról beszélni.

A közlekedéstudomány önálló tudomány, mert saját, viszonylag jól elhatárolható tárgya van. Ez a tárgy a közlekedés, amely a társadalom tevékenységének igen fontos, sőt nélkülözhetetlen része. E tudomány sajátos tárgyából következik, hogy a közlekedéstudomány is sajátos, a tudományok más területein nem szereplő általánosításokkal, törvényszerűségekkal foglalkozik.

A közlekedéstudomány önállósága e tudomány művelői részéről ma már kevésbé vitatott, legfeljebb belső tartalma, rendszere, felosztása lehet vitás, — miként arra a bevezetésben is már utaltunk. A más tudományok részéről való elismeretése már korántsem ilyen egyhangú, de megállapíthatóan erősödik. Jellemző erre, hogy a filozófia — amely pedig hatalmas, a tudományok egész horizontját számottartó tevékenységet folytat — újabban több jelét adta már annak, hogy a közlekedéstudományt önálló specifikumnak tekinti éppen azon az alapon, hogy az a gyakorlati, termelő tevékenység egyik önálló ágazatával foglalkozik.³⁴

Ad c) Nem minden, a közlekedésre vonatkozó szakismeret tudomány, még akkor sem, ha az bizonyos formai rendszerességet mutat. Ezt a körülményt azért kell hangsúlyozni, mert a közlekedési üzemek és vállalatok sajátosságaiból folyóan (az üzem veszélyessége, az utasokkal és a fuvaroztatókkal való kapcsolatok) a közlekedés a termelés más ágaihoz képest viszonylag sok kodifikált, írásba foglalt ismeretanyaggal rendelkezik, amelyek az idők folyamán egy-egy önálló tárgykört alkottak. Az ilyen jogszabályok, illetőleg díjszabások és szolgálati utasítások semmiképpen sem tudományos alkotások, még akkor sem, ha a felhalmozott tapasztalatokon kívül a tudomány eredményeire is támaszkodnak, minthogy nem a tudományos igazságok bizonyítása és kifejtése, a törvényszerűségek sajátosságai szerint történő rendszerezése, hanem a konkrét jogok és köteleységek, az üzemi parancsok és tilalmak stb. közlése a tartalmuk. Pl. a vasutak jelzési és forgalmi utasításai — bármely rendszeresen felépítettek is — nem tudományos művek; ez ezeknek az utasításoknak kidolgozásánál felhasznált, tudományosan igazolt elveknek rendszeres kifejtése: a vasúti jelzések és a forgalom általánosan érvényes elmélete azonban már tudományos mű igényével léphet fel. Hasonló elbírálásban kell részesítenünk a közlekedési szakirodalom leíró, ismeretközlő műveit is.

A közlekedés gazdag gyakorlati és irodalmi ismeretanyagából tehát csak az tartozik a közlekedés-

³⁴ Lásd pl. Fogarasi Bélának és B. Kedrovnak az 1 jegyzetben említett műveiben.

tudomány fogalomkörébe, ami elérte a tudományos igazoltságnak, általánosításnak és rendszerességnek azt a fokát, amelyet általában minden más tudományterületen megkövetelünk.

A fentiekkel kapcsolatban rá kell mutatni arra, hogy a viszonylag fiatal közlekedéstudománynak számos olyan eleme van, amely napjainkban emelkedett a praktikum színvonalára fölé. Még nagyobb azoknak az elemeknek száma, amelyek úton vannak affelé, hogy leíró, regisztráló, a gyakorlatot közlő anyagból — az állítások bizonyítása, valamint az általánosítás, a törvények felismerése útján — tudományos ismeretökké váljanak.

Az elmélet és a gyakorlat szoros kapcsolata, dialektikus egysége tehát a közlekedéstudomány és a közlekedés gyakorlata, illetőleg fejlődése között is teljes mértékben fennáll.

Ezzel kapcsolatban utalni kell még egy olyan sajátos tényre, amely a gyakorlatnak a tudomány fejlesztésében betöltött szerepét a közlekedés tekintetében fokozottan kiemeli. Az a körülmény, hogy a közlekedés berendezései és munkája térbelileg igen kiterjedtek, e berendezéseket, illetőleg üzemeiket sok tekintetben kényszerűen a kutatómunka laboratóriumává is teszi, annak ellenére, hogy ezek távol esnek a tudományos munka otthonaitól. Egyben magával hozza azt is, hogy a közlekedés felső oktatása sem képzelhető el sikeresen a gyakorlat közreműködése nélkül. Ennek a következménye az a sajátos tény is, amelyet *C. Pirath* emel ki,³⁵ hogy *ti. alig van olyan tudományág, amelyet a múltban a tudományos képzettséggel rendelkező gyakorlati szakemberek termékenyebben ösztönöztek volna, mint a közlekedéstudományt.*

Ad d) A közlekedéstudomány végső célja a közlekedés gyakorlatának segítése, a közlekedés jelenségeinek egyre tudatosabb befolyásolása. *A közlekedés gyakorlata azonban nemcsak a közlekedéstudományra, hanem más tudományokra is támaszkodik.* A közlekedésben, mint a népgazdaság egyik termelő ágazatában ugyanis — célszerűségi okokból — számos olyan mellé- és alárendelt tevékenység folyik, amelyek semmiben nem különböznek a más népgazdasági ágazatokban folytatott tevékenységtől. Ilyen pl. a közlekedés céljait szolgáló, de nem sajátosan közlekedési jellegű építmények létrehozása, a közlekedési berendezések javításának legtöbb mozzanata, a közlekedés használatában lévő raktárakkal való gazdálkodás általános szempontjai stb., stb. E tevékenységek csak ott és annyiban támaszkodhatnak a közlekedéstudományra, ahol és amilyen mértékben közlekedési specifikumot tartalmaznak, mert ezek az ismeretek csakis ilyen mértékben tárgyai a közlekedéstudománynak. A nem közlekedési specifikumot képező tevékenységek tehát pl. az építéstudományok, a gépészeti tudományok, a kereskedelem gazdaságtana (üzemtana) és más, a közlekedéstudományon kívül eső tudományok eredményeit használhatják fel.

³⁵ Lásd *C. Pirath*nak a ¹⁰ jegyzetben idézett tanulmányában.

Fentiekre figyelemmel megállapítható, hogy a közlekedés gyakorlata — minthogy annak zöme a helyváltoztatás közvetlen létrehozására irányul — túlnyomóan a közlekedéstudományra támaszkodhat. A közlekedés gyakorlatának egyes mozzanatai (mint pl. a közlekedési járműjavító ipar) részben közlekedési specifikumok, részben általános, más népgazdasági ágazatokban is előforduló tevékenységek, ezért ezek részben a közlekedéstudományon, részben más tudományokon alapulhatnak. Végül a közlekedés gyakorlatában vannak olyan mozzanatok is (pl. a közlekedési dolgozók részére lakóházak építése és ezek karbantartása), amelyekben nincs közlekedési specifikum, s így nem a közlekedéstudománytól, hanem más tudományoktól kaphatnak segítséget.

Ugyanakkor rá kell mutatni arra, hogy a *közlekedéstudomány nemcsak a közlekedés gyakorlatát segíti.* Ez kétféle értelemben is érvényes. Egyfelől úgy, hogy a társadalomban a közlekedésen, mint népgazdasági ágazaton kívül is folyik közlekedési, vagy a közlekedéshez hasonló jellegű tevékenység, s ez nagymértékben támaszkodhat a közlekedéstudományra. Pl. a belső (üzemi) szállítások — mint az I. fejezetben kifejtettük — nem tartoznak a közlekedés fogalmi körébe, de gyakran használják a közlekedés sajátos technikai eszközeit és alkalmazzák technológiájának egyes elemeit (iparvasutak, kötélpályák, közút stb.); e téren a közlekedéstudomány nyújthat segítséget. Másfelől azonban számos olyan gyakorlati tevékenység folyik a társadalomban — nemcsak a bányászat, az ipar és a kereskedelem területén, de sok más vonatkozásban is —, amely nem közlekedési tevékenység, de a helyváltoztatást létrehozó közlekedésben különösen érdekelt. Ez a terület rendkívül széles, minthogy a helyváltoztatás céljai is igen sokfélék (lásd az I. fejezetben). Ezek a tevékenységek elsősorban a maguk sajátos tudományaira támaszkodnak, de felhasználják a közlekedéstudomány útmutatásait is. Pl. a mezőgazdaság elsősorban az agrártudományokra támaszkodhat, de a mezőgazdasági üzemek helyes telepítésének eldöntésénél a közlekedéstudományt is segítségül hívhatja stb., stb.

A fentiek összefoglalásaként tehát a közlekedéstudomány és a gyakorlat összefüggése röviden így jellemezhető:

A közlekedéstudomány elsősorban a közlekedés gyakorlatát szolgálja, de minden más gyakorlati területen is segítséget ad, ahol a közlekedés által létrehozott helyváltoztatásnak szerepe van; ugyanakkor a közlekedés gyakorlata is felhasználja számos más tudomány eredményeit.

3. A közlekedéstudomány sajátosságai

A) A közlekedéstudomány alkalmazott tudomány

A közlekedéstudomány az anyagi termelés egyik sajátos ágazatában: a közlekedésben alkalmazott tudomány.

Az „alkalmazott tudomány“ kategóriája megkülönböztetést jelent az ún. „elméleti tudomá-

nyok": a természettudományok és a társadalomtudományok kategóriájával szemben.

Az alkalmazott tudományok fogalmát azonban nem ezért használjuk, mintha e tudományokat szembehelyezni kívánnánk a régebbi, idealista tudományelmélet „tisztá tudományok” fogalmával (Comte), mert ilyenek — a marxista filozófia nézete szerint — nincsenek. Hasonlóképpen tudománytalan megkülönböztetés „ténytudományokról” és „törvénytudományokról” beszélni (Naville), és ez alapon az alkalmazott tudományokat a ténytudományokkal azonosítani, mert e szerint egyes tudományok nem a törvények feltárásával foglalkoznak, ami ellentmond a tudomány alapvető céljának és tartalmának.

Az alkalmazott tudományokat nem azért különböztetjük meg az elméleti tudományoktól, mert az előbbiek nem foglalkoznak törvényszerűségek feltárásával és egyáltalán „elmélettel”. Az alkalmazott tudományokban az elmélet éppúgy nélkülözhetetlen elem, mint az elméleti tudományokban, mert különben nem volnának tudományok. Éppen ezért helytelen az elmélet és gyakorlat viszonyát összekeverni az elméleti és alkalmazott tudományok viszonyával.³⁶

Az „alkalmazott tudományok” kategóriájának elhatárolására — nézetem szerint — kettős okunk van:

a) az alkalmazott tudományok igen nagy részben az elméleti tudományok: a természettudományok és a társadalomtudományok objektív törvényszerűségeit alkalmazzák a maguk sajátos területén. Így pl. a műszaki tudományok — mint alkalmazott tudományok —, a természettudományok, a matematika eredményeire támaszkodnak; az orvostudományok a gyógyítás céljait szolgáló alkalmazott biológiai tudományok stb. Az elméleti tudományok mikénti alkalmazása azután maga is törvényszerűségek felfedezésére vezetett és ezek alkotják egy-egy alkalmazott tudomány ismeretanyagának tekintélyes részét.

Helytelen volna azonban azt gondolni, hogy az alkalmazott tudományok az elméleti tudományok egyszerű alkalmazásai. Így pl. a műszaki tudományok anyaga nemcsak technológiai természetű, hanem az elméleti tudományok szempontjából is tartalmaz új felismeréseket. A műszaki tudományok legtöbbje a fizika, kémia stb. egy-egy fejezetének olyan mérvű kimunkálását jelenti, ami által ezek önálló tudományokká válnak.³⁷ Az alkalmazott tudományok új eredményei visszahatnak az elméleti tudományokra és ez a kölcsönhatás előreviszti az egész tudomány fejlődését.³⁸

A fentiek teljes mértékben érvényesek a közlekedéstudományra is. *A közlekedéstudomány is alkalmazott tudomány, olyan értelemben is, hogy az elméleti tudományok: a természettudományok és a társadalomtudományok törvényeinek uralma alatt áll.*

³⁶ Lásd Fogarasi Béla i. m.-jában.

³⁷ Lásd Winter Ernő hozzászólását a tudományok osztályozásának kérdéséhez, Fogarasi i. m.-jában.

³⁸ Lásd Fogarasi Béla i. m.-jában, a hozzászólásokra adott válaszában.

Ezért a közlekedéstudomány nagy részben az elméleti tudományok törvényszerűségének mikénti alkalmazásából, az alkalmazás felismert törvényszerűségeiből áll. Emellett azonban a közlekedéstudomány új felismeréseket is ad, amelyek visszahatnak az elméleti tudományokra és gazdagítják, finomítják azok tételeit.

b) Amíg az elméleti tudományok a természet és a társadalom törvényeinek csak a felismerésével foglalkoznak, addig az alkalmazott tudományoknak már határozott teleologikus karakterük van.³⁹ Az alkalmazott tudományok a természeti környezetbe és a társadalom életébe való közvetlen beavatkozás tudományai, s így valamilyen gyakorlati tevékenység tudományos kérdéseivel foglalkoznak.

Az alkalmazott tudományokban érvényesülő teleologikus szempont „mélysége és átható ereje nagyon különböző”.⁴⁰ A legerősebb akkor, amikor a tudomány valamely technikai alkotás létrehozásának problémáival foglalkozik (műszaki tudományok), de minden más területen is érvényesül, pl. az ún. ágazati gazdaságtanok területén is, amelyek a politikai gazdaságtan törvényszerűségeinek felhasználásával a termelés befolyásolásának tudományos kérdéseit művelik.

A különböző alkalmazott tudományok területén a teleologikus jelleg más és más lehet. A műszaki tudományok területén kétségtelenül a gazdasági cél a döntő, minthogy a műszaki alkotások elsősorban gazdasági célokat szolgálnak. Az alkalmazott gazdasági tudományokban — természetszerűleg — gazdasági célok érvényesülnek. Minthogy pedig a közlekedéstudományban éppen a műszaki és gazdasági elemek túlsúlyban, a közlekedéstudomány teleologikus karaktere is túlyomóan gazdasági. Azt mondhatjuk tehát, hogy a közlekedéstudomány a termelésben alkalmazott tudomány, éppen úgy, miként a közlekedés is az anyági termelés egyik ága (lásd az I. fejezetben).

Bár az elméleti és alkalmazott tudományok viszonyának kérdése a fenti a)–b) pontokban kifejtettekkel koránt sincs kimerítve, mégis úgy véljük, hogy ezek alapján jórészt elesnek azok az ellenvetések, amelyeket egyesek az „alkalmazott tudomány” fogalma ellen felhoznak, különösen a műszaki tudományok részéről.⁴¹ Az a körülmény ugyanis, hogy az „alkalmazott” jelző nemcsak az elméleti tudományok törvényeinek uralmára utal — ami nem vitatható —, de a természet átalakításában, a termelésben stb. való alkalmazás tendenciáját is jelöli, a műszaki alkotás önállóságát és rangját megfelelően kifejezi. Ugyanakkor érthetővé teszi azt körülményt, hogy miként volt lehetséges a múltban jelentős technikai alkotásokat létrehozni (pl. római utak), a természettudományok fejletlen volta ellenére is.

Végső soron az elméleti és alkalmazott tudományok

³⁹ Lásd Lukács György hozzászólását a tudományok osztályozásának kérdéséhez, Fogarasi i. m.-jában.

⁴⁰ Lásd Lukács György i. m.-jában.

⁴¹ Lásd H. Lohmann: Die Technik und ihre Lehre, Die Technik, 1955. évi áprilisi sz.

mányok viszonyának teljes feltárása nem történhet meg csak a tudományok ismeretelméleti vizsgálatával, hanem figyelembe kell venni a harmadik kategóriát: a *gyakorlat* kategóriáját is. *Egy hármass összefüggés*⁴² adódik így, amelynek szférái közt a kölcsönhatások bonyolult összefüggése érvényesül:

elméleti tudományok — alkalmazott tudományok — gyakorlat.

A közlekedés témái az utóbbi kettő területén helyezkednek el és közöttük a kölcsönhatás különösen erős, miként azt már az előzőkben (II. 2. fejezet d) pontja) kifejtettük.

B) A közlekedéstudomány komplex tudomány

A tudományok korszerű osztályozásánál különösen figyelmet kell fordítani a legutóbbi évtizedek eredményeire. A fejlődés egyik jellemzője — miként a bevezetésben is már jeleztük — abban áll, hogy a régi, klasszikus tudománykategóriák közt az éles határvonal feloldódik, minthogy az anyagi világban új és új összefüggéseket ismerünk fel. „A jelenségek tanulmányozásához ma már nem elég egy tudomány, hanem a tudományok összeműködése szükséges”.⁴³ Az összeműködés legszorosabb formái azok, amikor két/vagy több régi tudomány határterületein ún. *komplex tudomány* keletkezik, mint amilyen pl. a kémia és a biológia határterületén a biokémia, a fizika és a műszaki tudományok összeműködéséből az elektronika, automatika, telemechanika és más hasonlók.

Ezeknek az új tudományoknak jelentkezése arra mutat, hogy a tudományok fejlődése egyfelől a differenciálódás, másfelől az elkülönülő tudományágak integrálódása felé halad. Ez a kettős folyamat a mi századunk tudományos fejlődésének talán a legjellemzőbb vonása. E jelenségnek tehát a tudományok osztályozásában: a tudományok egymáshoz való viszonyában és egy-egy tudomány belső rendszerének kialakításában is kifejezésre kell jutnia. Ez ma kétségtelenül bonyolultabbá teszi a tudományok osztályozási rendszerét, mint a régi, egyszerű, de merev és a valóságtól távolálló osztályozások, azonban e nehézséggel számolni kell, mert az anyagi világ valóságos összefüggéseit tükrözi. Ez felel meg a dialektikus materializmus szemléletének, amely — *Engels* nyomán — az anyagi világ mozgásformáit tekinti a tudományok osztályozása alapjának és a tudományok egymásba való átmenetét állítja előtérbe.⁴⁴

Úgy véljük, hogy a *XX. században kialakuló egységes közlekedéstudomány az új, komplex tudományok egyik jellegzetes példája*. A közlekedés is azon jelenségek közé tartozik, amelyeknek sikeres tanulmányozásához nem elegendő egy tudomány, hanem több tudomány együttműködésére van szükség. Ez az együttműködés a legszorosabban a

műszaki és gazdasági tudományok, valamint a szervezéstan (tudományos üzemvezetés) és a jogtudományok részéről valósul meg, lévén a közlekedésnek négy jellegzetes oldala: a technikai, az üzemi a gazdasági és a jogi oldal.⁴⁵

A fenti II./1. fejezetben áttekintettük a közlekedés tudományos ismereteinek fejlődését és rámutattunk arra, hogy a XX. században a közlekedéssel foglalkozó tudományos diszciplínák és elemek új szintézise kezdett kibontakozni, amely a közlekedés minden irányú vizsgálatát célozza. Ennek az új szintézisnek, az önálló, egységes, komplex közlekedéstudomány kialakulásának főbb mozzanatai a következők:

A *műszaki tudományok* területén a közlekedés technikai eszközeire vonatkozó ismeretekben fokozott elkülönülés észlelhető a műszaki tervezésre és építésre, illetőleg gyártásra vonatkozó tudományos, ipari jellegű ismeretek, és az ezen eszközök közlekedési funkcióival, illetőleg üzemeltetésével, karbantartásával és javításával foglalkozó ismeretek között. Előbbiek az építési és gépészeti tudományokhoz vonzódnak, míg utóbbiak a közlekedéstudomány részét, annak önállósuló ágazatát (*közlekedéstechnika*) alkotják. Megfigyelhető, hogy a közlekedéstechnika ágazatai is egyre jobban közelednek egymáshoz, amit az olyan új, komplex jellegű kutatások mutatnak, mint a pálya és a járművek kölcsönhatásainak vizsgálata, amelyekben a közlekedési létesítmények tervezésével és a járművek szerkesztésével foglalkozó, korábban egymástól meglehetősen messze álló technikai ágazatok fognak össze.

Hasonló — noha nem azonosítható — folyamat a *gazdasági tudományok* területén is végbemegy. A politikai gazdaságtan mellett, amely a gazdasági tudományok alaptudománya, egyre jobban kialakulnak az ún. ágazati gazdaságtanok, amelyek közé tartozik a *közlekedésgazdaságtan* is. E tekintetben a polgári közgazdaságtan kevésbé következetes, de a marxista gazdaságtudomány határozottan különbséget tesz a politikai gazdaságtan és a többi gazdaságtudományok: az ágazati gazdaságtanok közt,⁴⁶ amelyek szorosan kapcsolódnak a termelés műszaki, technológiai alapjaihoz.

Véleményünk szerint a fejlődés folyamán a közlekedésgazdaságtan — tudomány-rendszertani szempontból — egyre jobban elkülönül a korábban egységesnek tekintett gazdaságtudományoktól és — a komplex közlekedéstudomány keretében — közeledik a műszaki tudományokhoz, a közlekedéstechnikához és a közlekedés üzemtanához. Az új, komplex közlekedéstudomány tehát *műszaki-gazdasági jellegű tudománnyá* válik.

Meg kell említeni, hogy e nézet ma még korántsem általános. Vannak, akik eleve tagadják ilyen vegyes (műszaki-gazdasági jellegű) tudományok létezését, noha kénytelenek elismerni, hogy pl. a közlekedésgazdaságtan sikeres művelése nem le-

⁴² Lásd *Fogarasi Béla* i. m.-jában.

⁴³ Lásd *Fogarasi Béla* i. m.-jában.

⁴⁴ Lásd *Engels*: A természet dialektikája.

⁴⁵ Vö. *C. Pirathnak* a ¹⁰ jegyzetben idézett tanulmányában foglaltakkal.

⁴⁶ Lásd *Fogarasi Béla* i. m.-jában.

hetséges a közlekedés műszaki alapjainak, üzemi technológiájának alapos ismerete nélkül.⁴⁷

Mi sem állítjuk azt, hogy a közlekedésgazdaságtan műszaki-gazdasági tudomány volna, de állítjuk ezt a közlekedéstudomány egészére, amelynek a közlekedésgazdaságtan csak egyik ágazata, diszciplínája.

Hogy vegyes, azaz a régi, klasszikus tudomány-kategóriák határán keletkezett tudományok léteznek, arra nemcsak az említett új, komplex tudományok a példák, de egyes régebbi tudományok fejlődése is. Így a földrajztudományon két tudománycsoport: a természettudomány (fizikai földrajz) és a társadalomtudomány (gazdasági földrajz) osztozik; a pszichológia (lélektan) történetileg a filozófiához tartozik, de már a kísérleti lélektan természettudományi vonatkozású; a tudománytörténet része az egyetemes történelemnek (társadalomtudományok), de egy-egy ágazata az egyes tudományoknak is szerves része, s mint ilyen, számtalan tudományhoz tartozik stb. Mindez —

⁴⁷ T. Hacsáturov pl. a ¹⁰ jegyzetben idézett tanulmányában az egyik helyen ezt írja: „Teljesen helytelen az az álláspont, hogy a közlekedés gazdaságtana „műszaki-gazdasági tudomány“ és hogy műszaki-gazdasági kérdések alkotják lényeges részét. Valójában nincsenek is műszaki-gazdasági tudományok“. Tanulmánya végén azonban hangsúlyozza, hogy: „Aki elszakítja a közlekedés gazdaságtanát a szervezési és technológiai kérdésektől, az absztrakt sémákhoz jut, terméketlen elmékedésekbe esik és képtelen ezt a tudományt a gyakorlat céljaira felhasználni... Az egyes termelési ágak konkrét sajátosságainak és technológiájának ismerete, figyelembe vétele nélkül nem lehet meg az ágazati gazdaságtan, mert csak általános tételket ismételtethetne.“

úgy véljük — azt igazolja, hogy komplex tudományok nemcsak a nagy tudománycsoportokon (természettudományok, társadalomtudományok) belül, hanem azok között is keletkeznek. A közlekedéstudomány éppen ilyen, vegyes, komplex tudomány, amely segít áthidalni — több más hasonló tudománnyal együtt — azt az űrt, amely a természettudományok és a társadalmi-gazdasági tudományok művelése és művelői közt régebben teljes mértékben fennállt, egyben egyik meggyőző bizonyítéka lehet a tudomány és az általa tükrözött valóság folyamatosságának, egységének, a benne megvonható határok viszonylagosságának.

A közlekedéstudomány műszaki és gazdasági elemeinek fejlődési dinamikájához hasonló folyamat észlelhető a *szervezéstan (tudományos üzemvezetés), a jog-, a történet- és a földrajztudományok*, sőt más tudományok területén is, ahol a közlekedésre vonatkozó ismeretek differenciálódnak és elkülönülnek az alap-tudományuktól, közeledve a vizsgálat közös tárgya: a közeledés tudományos művelését végző közlekedéstudomány felé. E közeledés részben úgy valósul meg, hogy ezek a tudományos elemek részeivé válnak a közlekedéstudománynak, részben úgy, hogy határterületet alkotnak régi tudományuk és a közlekedéstudomány között, miként maga a közlekedéstudomány is határterületet képez más tudományok és tudománycsoportok közt.

E kérdések részleteivel egyébként a későbbiekben, a közlekedéstudomány belső rendszerének és határterületeinek tárgyalása során foglalkozunk (III. fejezet).

(Folytatása következik).

Megjelent!

dr. Széchy Károly:

Alapozási hibák

116 oldal

75 ábra

Ára kötve 25.— Ft

A MŰSZAKI KIADÓ KIADVÁNYA
KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesbolt:
KÖZLEKEDÉSI KÖNYVESBOLT, BP. VII., LENIN KÖRÚT 52.

A hazai vasúti építészeti története

KUBINSZKY MIHÁLY

Ötnegyed évszázad viszonylag rövid idő ahhoz, hogy a *vasúti építészetről* történeti szemlélet alakuljon ki. Mégis elegendő a jelentősebb alkotások és keletkezésük körülményeinek rögzítéséhez.

A vasúti építészetet — vizsgálatunk során — bele kell illeszteniünk a vasút fejlődésének történetébe, az általános viszonyokba, s így a kölcsönhatásokat is elemeznünk kell. A témának az általános műszaki fejlődéssel is szoros az összefüggése, s így ezeket a kapcsolatokat is vizsgálnunk kell.

A *vasút* keletkezése, fejlődése, elterjedése, a nagy vonalhálózatok kiépítése elválaszthatatlan a kapitalizmus XIX. századbeli fejlődésétől. Az első vasutak a legfejlettebb tőkés országban, Angliában épültek. Rövid idő alatt azonban — két évtized sem volt szükséges hozzá — az európai szárazföldön, sőt más világrészekben is megépítették az első vasútvonalakat.

A vasút a gyárilap fellendüléséhez annyira szükséges teljesítőképes szárazföldi közlekedést biztosította, a szén és a nyersanyagok szállítását, de egyben — a kész termékek gyors és olcsó szállításával — a kereskedelmet is megkönnyítette. Hazánkban főleg a gabonaszállítás kérdése oldódott meg a vasutak révén. A személyszállításban pedig a vasút — a postakocsikkal szemben — az utazási idő jelentős lerövidítését eredményezte. A vasút tehát minden vonatkozásban a *haladást szolgálta*.

A vasút technikai berendezései az első évtizedben még a mainál is rohamosabban fejlődtek. A kontinens első vasútépítői az *angliai mintákat* követték, s csak bizonyos tapasztalati évek után léptek külön utakra. Természetes tehát, hogy a vasúti építészeten is bizonyos befolyások uralkodtak, amelyek csak később, a mai napig is csak részben adtak helyet nemzeti, egyéni vonásoknak. A hazai vasúti építészeti tárgyalásánál tehát több ízben, s főleg kezdetben a *külföldi* kialakulásra kell utalni, annak körülményeit kell vizsgálni. Csak így nyerhetünk magyarázatot, illetőleg teljes képet a magyar vasúti építészeti néhány fontos kérdéséről.

A vasúti építészeti fejlődését az összes épületfajtákon végig lehet kísérni. Mégis a leghűbb tükrét a *felvételi épületek* adják, minthogy ezek építészeti kialakítására fordítottak leginkább gondot, ezek épültek a legnagyobb számban és széles területen, azonos rendeltetéssel. De felette érdekes a mozdonyszínek kialakulása, az órházak, állítótoronyok fejlődése és az áruraktárak, vasúti lakóépületek, laktanyák, valamint a többi üzemi épület változásainak számbavétele is. Egyeseknél talán még jobban, mint a felvételi épületnél, lehet a technika fejlődésének és az építészeti korszerűsödésének kölcsönhatását vizsgálni. A vasúti építészeti történetét mégis a nemzeti és helyi jeleget jobban tükröző, a gazdasági és társadalmi viszonyokkal jobban összeforrott, és így a vasúti

építészeti kétségkívül leginkább jellemző felvételi épületeken keresztül lehet nyomon követni.

Az alábbiakban igyekszünk a magyar vasúti építészeti rövid történetét az említett szempontok szerint felvázolni.

*

A rendszeres vasúti személyforgalom 1830-ban indult meg *Angliában*; ekkor emelték — a postakocsik állomásainak nyomdokain — az első vasúti felvételi épületeket. A postakocsik állomásai kb. 15 km-ként épültek; a vasútnál kétszeres távolságot, 30 km-t fogadtak el. Miként annál istállóra, kovácsműhelyre és vendégfogadóra, mint összeépített egységre volt szükség, úgy a vasútnál is *zárt telepítésben* építették az állomás összes épületeit és építményeit. Gyakran kerítés vette körül az együttest; innét a kifejezés: „*pályaudvar*“. A vasútvonal is kapukon keresztül hagyta el az állomás telkét. A középpontban a személyforgalom felvételi épülete állt: a forgalom nagyságához mérten egyszerű nyeregvetős épülettömeg, vagy nagyobb, összetett tömegű emeletes épület. Már az első időkben elterjedtek a később hagyományossá vált épülettömegek. A pályatest túlsó oldalán az üzemi épületek, köztük elsősorban a műhely vagy szén és a raktár helyezkedtek el.

A zárt telepítésben épített épületeket hazánkban főleg a Déli Vasút alkalmazta. Nem kis gondot okozott vele később, a bővítések idejében. A Magyar Államvasutaknál ezért már az első időben elvetették ezt az építési módot, s inkább a *vágányzat egy oldalára telepített épületrendszert* alkalmazták.

A felvételi épület mellett, főleg nagyobb állomásokon, más épületeket is emeltek a pályatest mentén. Ezeket gyakran — rendeltetésükre tekintet nélkül — *szimmetrikus telepítésbe* erőltették. Ezt a hazai vasútépítésre oly nagy hatást tett osztrák vasutak állomásain is láthatjuk.

A vasúti épületek építése már az első évtized elmúltával egész Európában új feladat elé állította az építészeti. Az új közlekedési eszköz túlnőtt a kísérleti állapotokon és világszerte nagyarányú építések kezdődtek. Az építészeti alkotások céltudatossá kezdenek válni, az alaprajzok az új funkciókhoz idomulnak, a formanyelv pedig jellemző, hogy az alkotók — a kor szellemének megfelelő *klasszicizáló* stílusban — a vasút szerepének megfelelő, *reprezentatív megjelenést* biztosítanak. A vasútépítés korának elején az épületek monumentálisabbak, szebbek mint 30 évvel később. Csak a század utolsó évtizedeiben fordítanak újra gondot az építészeti kérdésekre.

A *céltudatos fejlesztés* a vasúti építészeti első fontos megnyilvánulása; ez az önálló fejlődés első lépése, mely eltér az általános építészettől.

A vasúti építészeti fejlődését már kezdetben *három kölcsönhatás* szerint kell vizsgálnunk.

Elsődlegesen az *épületszerkezetek fejlődése* hatott a vasúti építészetre. A kapitalizmus fénykorában



1. ábra. Az 1844/46-ban épült régi Pest pályaudvar déli nézete. Zitterbarth Mátyás műve

a vasipar volt az, amely mind nagyobb feszítávolságok áthidalását tette lehetővé, az újszerű rácsos tartókhoz szükséges anyagok termelésével. Az új vonatfogadó csarnokokhoz, amelyek szabad feszítávval, több vágány szélességében hidalták át a pályatestet, éppen ezekre a szerkezetekre volt szükség. De ugyanúgy viszonthatásról is beszélhetünk: a vonatfogadó csarnokok rohamos elterjedése Európa-szerte biztosította a rácsos vasfedélszerkezetek építését, azok kialakulását és tökéletesedését. Ugyanakkor azonban a kőműves- és ácyszerkezetek fejlődése is észlelhető. A vasbeton későbbi elterjedése szintén messzemenő hatással volt a vasúti épületekre: új, könnyű áthidalások épülhettek a jelentős feszítávokhoz, a perontetők, csarnokok új megfogalmazásban lehetett megépíteni. A vasbetonépítés a vasúti épületeket is gyökeresen megváltoztatta. Legújában a feszített betonszerkezeteket kell említenünk. A karcú perontetők, felüljárók, előtetők kialakítására — amelyek az építészeti hatást jelentősen befolyásolják — ezek az új szerkezetek adnak lehetőséget.

A másodlagos technikai fejlődést a *vasút korszerűsítése* jelenti. A berendezések fejlődése, a nagyobb teherbírású mozdonyok, kocsik és a növekvő sebesség hatottak az épületek kialakítására is. A technikai fejlődéssel, az utas- és áruforgalom növekedésével megváltoztak az állomások feladatai; a nagyobb felvételi épületeket új alaprajzzal kellett megoldani. A vonatási telep víztornyot, majd vízházat igényelt, a szén-szerelők építészeti részei is rohamosan fejlődtek. Maguk a mozdonyok előbb méreteikben növekedtek meg, majd — a nagyobb férőhely-igény miatt — alakjukat és rendszerüket is meg kellett változtatni. A forgalom sűrűsödése és gyorsulása létrehozta a biztosító berendezéseket, amelyek a 80-as évektől kezdve a különféle épületek állandó

fejlődését vonták maguk után. Az áruaktárak napjainkban, a gépesített rakodással kerülnek a vasúttechnikával új kapcsolatba. Ez megváltoztatja az egy évszázadon át használt, megszokott elrendezést, s a nagy, egy-szintű, egyterű csarnokok helyére a beépített szállítóberendezésekkel, különböző szintű és szélességű pontokkal kiépített árucarnokokat hozza létre. Még számtalan más példán is be lehetne bizonyítani a vasúttechnika hatását az építészetre.

A harmadlagos fejlődést a *tervezési elvek* és az elrendezési kérdésekben elfoglalt álláspontok változása, fejlődése jelenti. A tervezési elvek fejlődését részben az eddig tárgyalt szerkezeti fejlődés

nyújtotta lehetőségek és a vasúttechnika korszerűsödésének kényszerítő hatása tették szükségessé, másrészt pedig — s ez itt a döntő — a tapasztalatok, s az elméleti megfontolások új elrendezéseket tettek lehetővé. Messzemenő hatása volt a számítási eljárások korszerűsödésének is, amely a szerkezeteknél mind újabb megtakarításokat eredményezett. Tervezési megfontolások rögzítették a peron és az épület, fél évszázaddal később pedig a jegycsarnok és a váróterem viszonyát. Napjainkban a felüljáró-aluljáró kérdésében és az előtér kapcsolatának problémájánál mutatkozik olyan fejlődés, amely a tervezési szempontok új, tisztább megfogalmazásában gyökeredzik.

A fejlődés hármasként vizsgálata után ugyancsak három csoportra tagolva nézzük meg, melyek azok a vasúti építészeti mozzanatok, amelyeknél kimutatható a változás, a haladás. Ezt — azonos szempontok szerint — a fejlődésekre és az átmenő (közép)-állomásokra vonatkozóan külön-külön kell tárgyalnunk.

Az *alaprjai elrendezést* illetően a *fejpályaudvarok* az első időkben két azonos alapterületű indulási és érkezési épület közé épült csarnokból álltak (pl. *Buda*). Ez a megoldás formalista volt, minthogy az érkezési oldalon távolról sem volt szükség olyan nagy épületrészre, mint az indulásnál. Ezt a hibát megtartották akkor is, amikor a két oldal peronjait a vágányzat végénél egymással összekötötték. A fejlődés e szakaszába esik a *Keleti pu.* és a nagyjából egyidejűleg tervezett, de korábban megépített *Budapest-Nyugati pu.* is. Utóbbinál említésre méltó az a tervezési szempont, amelynek alapján — a kort megelőzve — az érkezési oldalt kisebb alapterülettel oldották meg. Az indulási és érkezési oldalakat összekötő keresztperon csak akkor jutott megfelelő szerephez, amikor a felvétel fontos helyiségeit vele kötötték össze,

s így a fejpályaudvari épület súlypontja a vágányzat oldalairól áttevődik a vágányvégek és a város közé.

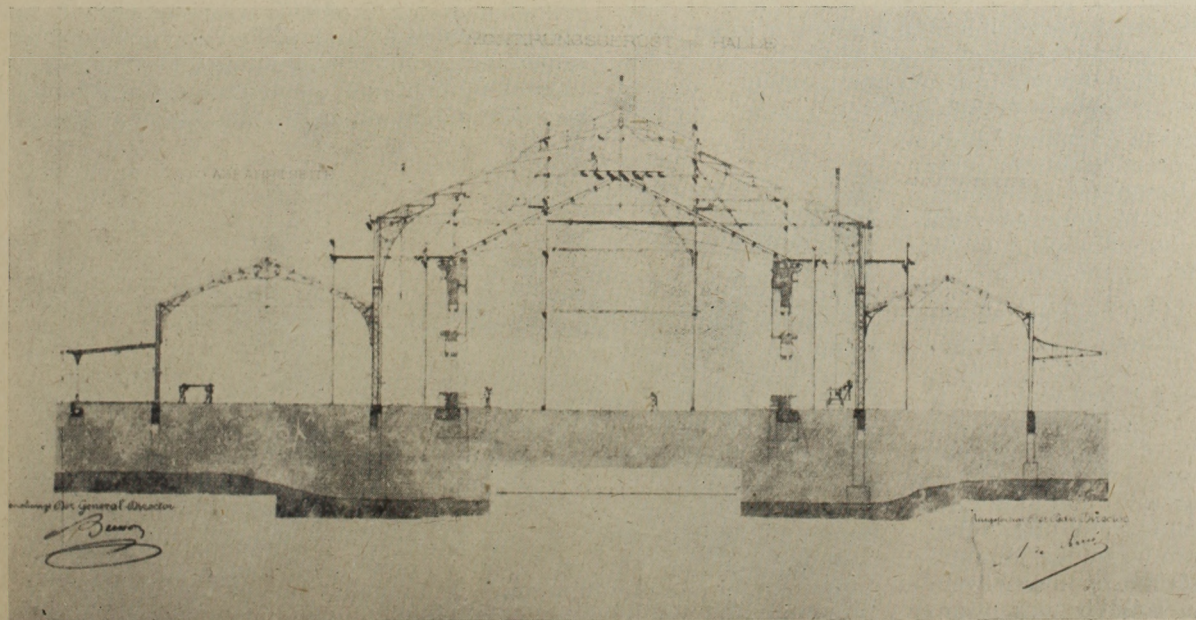
Az átmenő állomás alaprajza a jegyváltócsarnokból két oldalra nyíló folyosókra fűzött várótermekből és éttermekből állt. A legkorábbi épületeknél csak a várótermeken keresztül lehetett a peronra jutni. Később a jegyváltócsarnok közvetlen összeköttetésbe került a peronnal. Újabb szakaszt jelentett a folyosónak a vágányzat oldalára történt helyezése, de ez az építési mód csak rövid ideig tartotta magát. A váróterem megszokottá vált utazás mellett veszített jelentőségéből, a siető emberek nem töltenek időt az állomáson, hanem gyorsan áthaladnak az épületen és vonatba szállnak. Ez a tény a többszintes épületeknél a peronalagútak helyének kiképzését, felüljáró esetében pedig annak méreteit befolyásolja.

Az alaprajzi fejlődéshez sorolható, a vasúttechnika és a tervezés korszerűsödésének együttes szülöttje, a 70-es években megjelenő többszintes épület, ahol a vágányzat és a közút külön szinten vannak. Ez az elrendezés lehetővé teszi, hogy az utasoknak átmenő pályaudvaroknál se kelljen a vágányzaton áthaladniok, s így a biztonság fokozott. Az alsó szint elrendezése, főleg a megvilágítási kérdések szempontjából, nehézkessé válik. Fejpályaudvaroknál csak városrendezési szempontból van jelentősége a kétszintes elrendezésnek, minthogy a keresztperon a vágánykeresztvés nélküli megközelítést amúgy is lehetővé teszi. Bár a városrendezés közlekedési hatásaival csak a 80-as években kezdenek foglalkozni, Budapesten már 1870-ben felmerült a Középponti Pályaudvar kétszintes építése. Átmenő állomásoknál hazánkban kevéssé használták ki a kétszintes építés lehetőségeit, pedig ez nem egy vidéki és budapesti külvárosi állomásunknál lenne indokolt, s

jelentene nagy könnyítést. Ennek oka abban rejlik, hogy amikor ez a változat a század utolsó három évtizedében elterjedt, előbb az anyagi lehetőségek hiányoztak, később pedig a vágányzat átépítésének szüksége merült volna fel. Hazánkban még az aluljárók építésénél is messzemenően takarékoskodtak.

A szerkezetek fejlődését a csarnok-peron-veranda viszonyán lehet a legszemléltetőbben bemutatni. Az első állomásoknál igen gyakori volt a faszervezetű vonatfogadó csarnok, amely fedett összekötő folyosóval állt kapcsolatban a felvételi épülettel. Hazánkban a Tiszavidéki Vasút összes jelentős állomásán megtaláljuk e jellegzetes facsarnokot. A facsarnokot később a falazott pillérekre épített favázastető, majd a vasszerkezetű lefedés váltotta fel és a felvételi épülettel a közvetlen összeköttetés elmaradt. Helyette a csarnok néhol összeépült vele (Nagykanizsa). Már a vasszerkezetek idején különálló perontetők épültek, amelyek 2—2 szomszédos vágány vonatának utasközönségét védték az időjárás viszontagságaival szemben. Ez az építési mód még inkább elterjedt a vasbetonszerkezetek bevezetésével. Ahol az utasokat nem védte vonatfogadó csarnok, épült helyette az épület elé fedett veranda, amelynek oszlopai a peron szélén álltak. Később a vonatbaszállás megkönnyítésére ezeket az alátámasztásokat beljebb helyezték. A verandaszerű előtetőt majdnem minden magyar állomásépületen megtaláljuk, legújabb épületeinknél (Hatvan, Sztálinváros) tornácszerű jellegűt. A szerkezeti fejlődést még más példákon is végig lehetne elemezni, elsősorban azokon, melyek az építészeti egész területét jellemzik.

A tömegalkotás fejlődése talán kevésbé fontos, de leginkább szembetűnő és nagyon jellemző. A hosszúsági és magassági méretek, a tetőszerkezet meg-



2. ábra. Metszet a Nyugati pályaudvar építéséről. (1877.) Az új csarnok alatt jól látható a régi Pest pályaudvar bontásra kerülő épülete



3. ábra. A Tiszavidéki Vasút Kassa állomása (1860). A romantikus stílusban épített felvételi épület előtt faacsarnok fedi a vágányokat

választása, a stíluskérdés és a divat egyaránt befolyásolták. Kezdetben a földszintes és egyemeletes vidéki épületeknél egyaránt a sima nyeregetőt alkalmazták. A Déli Vasút magyarországi építkezései során meghonosította az oromzatot, amely változatosabbá tette a homlokzatot. Hosszabb épületeknél a nyeregetős középírszt kétemeletes szakasszal zárták le (pl. *Balatonszentgyörgy*). Az emeleten többnyire lakások épültek, míg a földszint a hivatalos helyiségeket foglalta magába. Az emeletes és földszintes épületszárnyak aszimmetrikus kapcsolata is gyakori volt. A *hazai vasúti építészet igen nagy érdeme az egyszerű tömegalkotás*. A nagyobb igényű épületek is az egyszerű tömegek összetevéséből alakultak ki. Így keletkezett a Magyar Államvasutak nagyobb állomásain a *hármastömegalkotás*: a középső, kiemelt részt a két szélén hangsúlyozott épülettömegekkel alacsonyabb épületrészek kötötték össze (*Szombathely, Miskolc, Cegléd, Zágráb, Temesvár* stb.).

A hármastömegalkotású épületeket főleg a Magyar Államvasutak építették a múlt század végén. A tömegalkotás jellegét befolyásolta az a körülmény, hogy korábban szívesen építettek emeletes felvételi épületet ott, ahol azt sem helyszűke, sem más körülmény nem követelte. Később — s máig is még — inkább a földszintes épületeket részesítet-

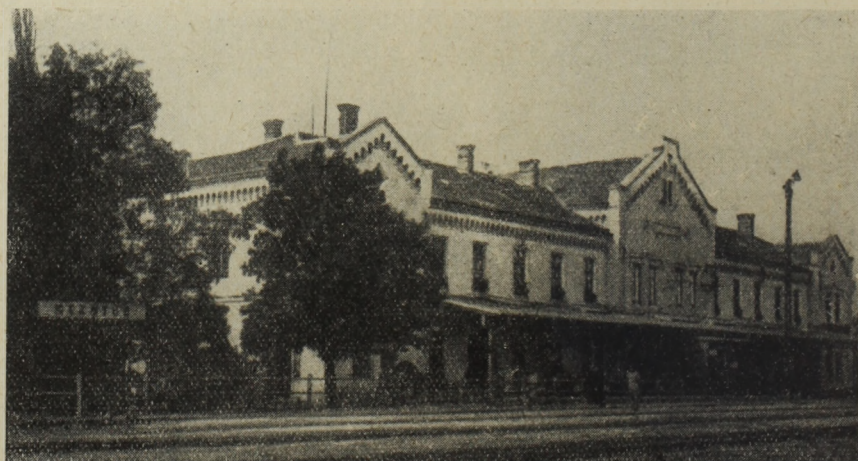
ték előnyben. Így a századforduló idejéből a helyi érdekű vonalak mellett számtalan háromablakos emeletes épületet találunk, míg ma a kisebb jelentőségű vidéki állomásokon kivétel nélkül földszintesen építenek.

A vasúti épületek tömegalkotása kétségkívül nemzetközi viszonylatban is hasonló. Mégis, vannak a Magyar Államvasutak épületei között olyanok, amelyek a *nemzeti romantika* és később az *eklektika* eszközeivel egyéni jelleget mutatnak (*Szerencs, Győr, Pécs, Temesvár*). Ezeknek az épületeknek a mai szemmel részben helyteleníthető részleteivel szemben éppen a nagyvonalú elrendezésük az, amely hagyományá vált, nemzeti

értéket jelent, s a MÁV mérnökeinek múlt századbeli munkáját dicséri. Ezeknek a hagyományoknak nyomán igyekszik mai vasúti építészetünk a nemzeti jelleget kialakítani, mintegy a járt út, az ismert külső megjelenés fejlesztésével tökéletesíteni (*Győr, Miskolc*).

A vasúti épületek stílus tekintetében világszerte, szinte minden korban alkalmazkodtak az építés korának megfelelő kifejezéshez. Így a kezdeti, klasszicizáló épületek után a romantika és az eklekticizmus példáit találjuk meg.

A *klasszicizmus* legszebb példái *Zitterbarth* régi Pest állomása, *Ybl* gödöllői várócsarnoka. A *romantika* elemeit a Tiszavidéki Vasút szinte összes épületének homlokzat-diszein és a Magyar Államvasutak több jelentős épületén megtaláljuk. Romantikus a *Nyugati pu.* is. Az *eklektika* legszebb



4. ábra. A Tiszavidéki Vasút romantikus stílusú Mezőtúr állomása (1858). A homlokzatszíntés a Tiszavidéki Vasút legtöbb felvételi épületére jellemző

és legjelentősebb épülete a *Keleti pu.* A századforduló után divatbajlott *szeccsziónak* viszonylag kevés alkotása van, mert ebben a korban a vasútépítészet már keveset fejlődött. Inkább MÁV lakóépületeken találjuk meg nyomait. Az átmeneti, *korai modern építészet*hez sorolhatjuk az első világháború utáni épületeket (*Dunaharaszti, Székesfehérvár* átépítése); *modern épületeket* alkotott a MÁV a 30-as években (*Kiskunfélegyháza, Kecskemét* átépítése stb.). A második világháború után a formalista hatások alatt álló *funkcionalista építészet* termékei nyitották meg az újjáépítés sorát: *Sárbogárd, Pécel* stb. A *realista stílus* első termékei nem voltak mentesek a túlzásoktól (*Székesfehérvár*); napjainkban a realista irányzat tisztább, őszintébb kifejezésének megvalósításán dolgoznak az építészek.

Mindezekből láthatjuk, hogy *nem alakult ki egyéni vasúti stílus*, bár kezdetben voltak erre — főleg külföldön — próbálkozások. A *London Euston* állomáson épített hatalmas antikizáló porticus, amely mai napig eredeti formájában áll fenn, új tartalmi lényegét egyéni kifejezőmódban, monumentális hatásban keresett. Itt is, mint több más kísérletnél, inkább a monumentális alakzat, mint az egyéni részletekből alkotott stílus volt az egyedi út. De *motívumok* keletkeztek, amelyek a vasúti épületeket jellemezték. Ezek közé sorolhatjuk a fejpályaudvarok homlokzatán épített nagy ívet, amely a vasszerkezetű csarnokok diadalíves homlokzati megjelenését alkotta (*Bern, Budapest-Keleti pu., Gare de l'Est* stb.). Söt motívumnak foghatjuk fel a főleg hazánkban elterjedt,



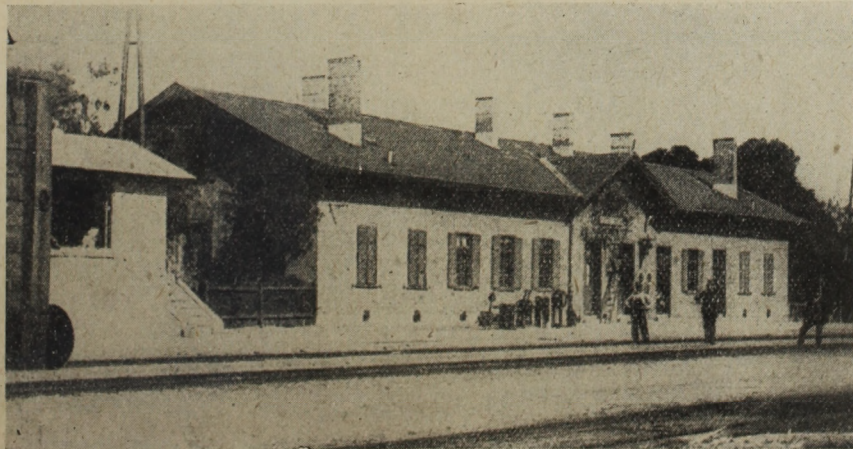
5. ábra. Korabeli kép a Buda állomás megnyitásáról. A Déli Vasút épülete a facsarnokkal jól látható (1861)

s már fentebb tárgyalt hármastagozódású tömegalkotást is.

A vasútépítészet fejlődésére mindenkor a legnagyobb befolyást gyakorolták a *társadalmi-gazdasági viszonyok*. Ezek a stíluson, az épület megjelenésén, kifejezőmódján, a technikai fejlődés okozta szerkezeti és alaprajzi változásokon felül az egész építészet jellegére, néhány alapvetően fontos vonására, s egységes fejlődésére is messze-mező hatással voltak.

A társadalmi-gazdasági viszonyok közül első-sorban a *gazdasági válságokat*, a múlt század fejlett kapitalizmusának szükségszerű velejáróit kell szemügyre vennünk. A *Keleti pu.* 1871 helyett csak 1884-ben nyílt meg a forgalom számára, miközben döntő évtized telt el a két dátum között. A 70-es évek nagy gazdasági válsága, mely szinte egész Európa kereskedelmét és gazdaságát megrendítette, a jelentősebb beruházásokat nem engedte meg. Minthogy éppen ezekben az években indult fejlődésnek a Magyar Államvasutak, a gazdasági válság az új rendszer fejlődését már a kezdet kezdetén akadályozta. A MÁV az új vonalain — éppen emiatt — csak szerény kivitelű épületeket emelhetett. De a magánvasutaknál — amennyiben egyáltalán építettek valamit — sem volt jobb a helyzet. *Kolozsvárnak pl.*, amely jelentős város, az állomásépülete hosszú évekig szerény megjelenésű szabványépület maradt.

A társadalmi viszonyok között kell kitérnünk nemzeti vasútépítészetünk egyik legfontosabb történeti kérdésére, a *szabványosításra* is. A



6. ábra. Jellegetes középállomás a Déli Vasút magyar vonaláról: Nagycenken, 1865. Az épület a mai napig eredeti állapotában áll fenn



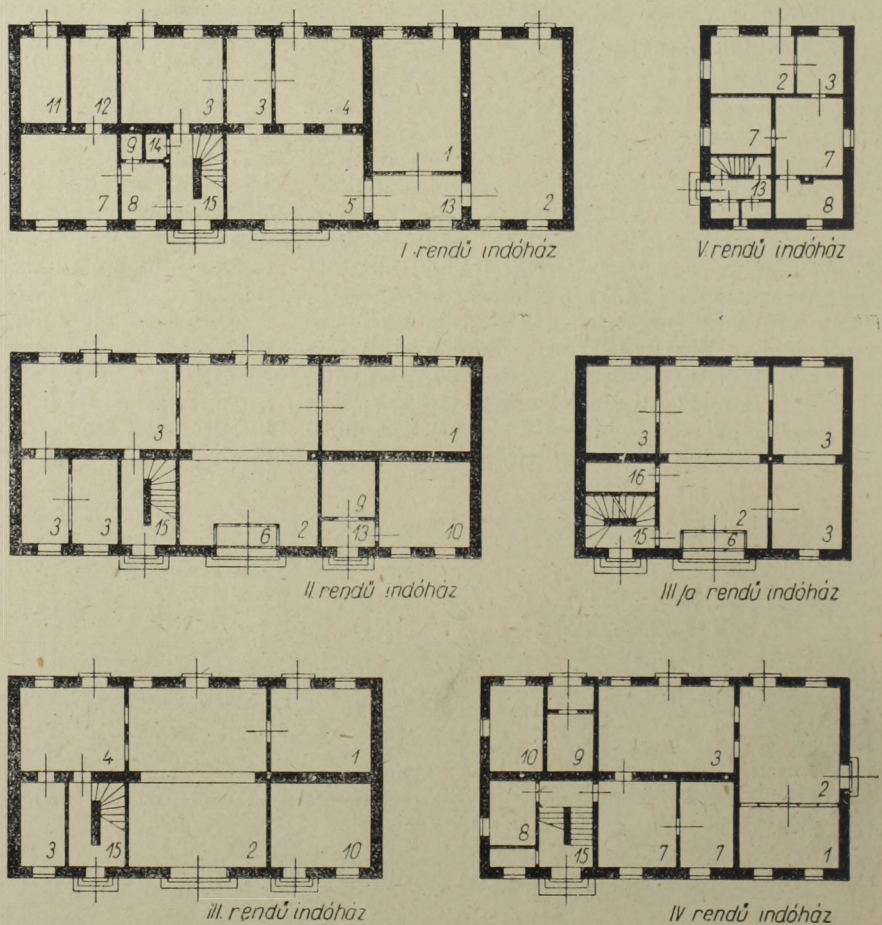
7. ábra. A pesti „Losonczy pályaudvar” (1867). Az államvasutak első pesti felvételi épülete. Átalakításokkal a mai napig fennáll

gazdasági válságokat követő fellendülés idején a vasutaknak, a múlt század két utolsó évében elsősorban a Magyar Államvasutaknak, óriási építési programot kellett lebonyolítaniok.

Hétről hétre új vonalakat nyitottak meg a Kárpát-medencében, s ezek jelentős részét a MÁV építette. Az üzembehelyezéshez már szükség volt az épületekre, tehát a vonalakat összes épületeikkel együtt kellett — rövid idő alatt — megépíteni. Az építkezéseket sok helyen nehezítette, hogy a lakott helyektől távol estek, s minthogy a vonal is még építés alatt állott, az építőanyagok szállítása is nehézségekbe ütközött. Ilyen viszonyok között rövid idő alatt kellett olyan terveket készíteni, amelyek minőségileg és alaprajzilag egyaránt megfeleltek a követelményeknek. A MÁV a század végén két évtized alatt sokezer épületet emelt, s a századforduló után sem csökkent az iram, — ha a helyi érdekű vasutak építését tekint-

jük. Ezt a programot ilyen rövid idő alatt — szakemberek hiányában — nem lehetett egyedi tervekkel lebonyolítani. Az egyedül járható út, a helyes megoldás a szabványterv volt. Hazánkban a szabványtervek más épületfajtánál oly széles körben, s olyan nagy számban soha sem terjedtek el, mint a vasutaknál, a nagy vasútépítések korában.

A terveket — fajta és nagyságrend szerint — osztályokba sorolták, s a helyi körülményekhez alkalmazták. Az épületeket ma, hasonló homlokzati megjelenésük miatt, gyakran siváraknak nevezik és sokszor még a szakemberek is lebecsülik.



8. ábra. MÁV felvételi épületek szabványtervei a múlt század 20-es éveiből (I—V. rendű indóházak). Jelölés: 1. I—II. oszt. váróterem; 2. III. oszt. váróterem; 3. Iroda; 4. Pénztár és málház; 5. Előesernök; 6. Szellőző; 7. Szoba; 8. Konyha; 9. Kamra; 10. Nőtlen tisztviselő lakása; 11. Posta; 12. Bejáró; 13. Folyosó; 14. Árnyékszék; 15. Lépcsőfeljáró az emeletre; 16. Szerkamra

Ezekben az alkotásokban azonban elsősorban a nehézségek felett való győzedelmet kell látnunk, a vasútépítészet döntő korszakának ma is üzemelő, a célnak jól megfelelő alkotásait. A Magyar Államvasutak előtt már más vasutak is kénytelenek voltak a szabványtervezéshez nyúlni, így főként a Déli Vasút, amely — a helyi építőanyagokhoz alkalmazkodva — Ausztria és Magyarország területén emelt egymáshoz hasonló épületeket. Meg kell említeni, hogy nem annyira



9. ábra. MÁV szabványépület (megfelel a IV. rendű indóházaknak): Veszprém, 1896

alaprajz és homlokzat, mint inkább a jelleg és a kiviteli minőség terén ezek az épületek szolgálták előképül a MÁV szabványterveinek megalkotásánál. A MÁV 1867-ben kiadott vállalati feltételei megemlíti, hogy a Brenner Vasúton felül a Sopron—nagykanizsai vonal épületei mintaként vehetők tekintetbe. Ennek a vonalnak néhány épülete még ma is eredeti, 1865-ben épített állapota szerint áll (*Nagycenk, Felsőrajk* stb.), de a legtöbbet az utolsó években bevakolták.

Az eredeti állapotban fennmaradt épületeket közelekedésépítészetünk első számú műemlékeként kellene állagukban megóvni. A szabványok alkotóinak nevét pedig — az indokolatlan vádaskodások helyett — elismeréssel kell illetni, mert munkájukkal éppen olyan fontos feladatot végeztek el, mint a többi szakemberek, akik a vonalakat tűzték ki járhatlan területeken.

Inkább hibáztathatók más kortünetek. Így a múlt század közepén uralkodó az a felfogás, amely a vasútépítés mellék munkáit — köztük az építészeti munkákat — *másodrangúnak* ítélte. Ez az oka annak, hogy a vasutak hatalmas beruházásai so-

rán, a 70-es évek végéig, csak olyan esekély hányad jutott az épületekre. Később rájöttek, hogy noha az építészeti munkák költségei elenyészően alacsonyok a vasútépítés költségeihez képest, az épületek helyes kialakítása, a városaink életének szintjéhez méltó, reprezentatívabb külsejű épületek messzemenően emelik a vasút tekintélyét. Ennek a közfelfogás-változásnak következtében — amely körülbelül *Baross Gábor* minisztersége idejére esik — szinte egyidőben épültek vidéki városaink maradandóan jellegzetes állomásépületei. Így a szakkörök felfogása, a társadalmi viszonyok visszhangjának alakító ereje az architektúrára is ráirányította az érdeklődést.

Végül a *területrendezési kérdések* is befolyásolták a vasúti építészetet, főleg a nagyvárosokban. Fél évszázados rohamos ipari és közlekedési fejlődés után bebizonyosodott, hogy a városrendezésre szükség van. De e felismerés a legtöbb fővárosban — a közelekedés kialakult útvonalait tekintve — már késői volt: Európa legtöbb fővárosában a mai napig sem sikerült az annyira kívánatos központi személypályaudvarokat megvalósítani. *Budapest*en is több, mint 60 éve felvetődött a teljes rendezés kérdése; számtalanszor akarták kitelepíteni a *Keleti, Nyugati és Déli pályaudvarokat*.

Mégis, noha *Budapest*en a személypályaudvarok mélyén bekelekednek a főváros testébe, a közönség szempontjából általában kedvező helyen vannak. Emellett a *budapesti pályaudvarok a városképet formáló alkotások*.

Sok más üzem nagyobb kellemetlenséget okoz a főváros testében, mint a közel évszázados pályaudvaraink.



10. ábra. Továbbfejlesztett MÁV szabványépület, amely külsejében a régi jelleget megtartotta: Budacsontymaj, 1909

*

A különböző vasúti épületek történeti kialakulását a *budapesti pályaudvarok* épületein külön-állón is végig kísérelhetjük.

A Magyar Középponti Vasút első vonalához épült, *Zitterbarth Mátvás* neves építész (1803—1867) tervei szerint, a *Pest állomás* indóháza. Az építkezés 1846-ban fejeződött be. Zitterbarth a pesti vármegyeháza, a régi pesti színház és számtalan pesti lakóház építésével szerzett magának hírnevet. A későbbiek során ily neves építő-

művész nevével a vasúti épületeknél alig találkozzunk, sőt az építők neveit sokszor nem is ismerjük, mert teljesen feledésbe merültek. Sok épületet terveztek külföldiek. Tudjuk, hogy az első pesti pályaudvar nagyjából a mai Nyugati pu. helyén, de annak meghosszabbításában állt, s a mai Jókai utcáig nyúlt a városba. A klasszicizáló csarnok-épület a vágányok és a város felőli oldalon 5—5 íves árkádsorban végződött. Az emeleti ablaksort, a válaszpárkány felett, tagozott párkányzatú oromfal zárta le, közepén körablakkal. A szép arányú épület elé 1872-ben két emeletű új részt emeltek, s a régi csarnok oldalait is irodaszárnnyal szegélyezték.

A Nagykörút rendezése és a megnövekedett forgalom miatt egészen új épületet emelt az Osztrák Államvasút Társaság 1877-ben, a mai *Nyugati pályaudvart*. Az épület a régihez viszonyítva északra tolódott. A forgalom zavartalan fenntartása céljából az új, 44 m fesztávolságú csarnok építését a régi felett hajtották végre, s csak amikor az Eiffel cég által tervezett új csarnok elkészült, bontották le a régit. Az új Nyugati pu. homlokzaton domináló vascsarnokszerkezetet



11. ábra. Klasszicizáló felvételi épület nagyvárosban: Pozsony

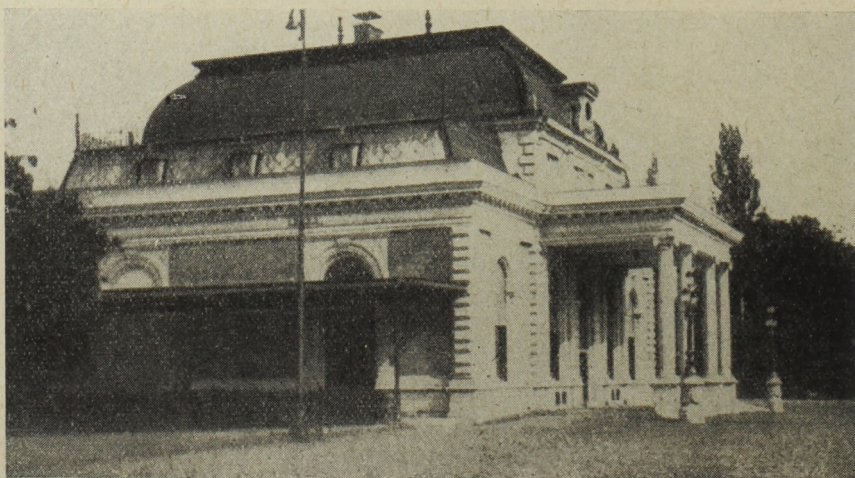
azelőtt ismeretlen, új kifejezőmód. Az alaprajzban pedig dicsérendő, hogy az érkezési és indulási oldal nem mereven szimmetrikus, hanem a szűkségleteknek megfelelő, változó nagyságú alapterülettel épült.

A második pályaudvar a mai főváros területén a *Buda állomás* (a mai Déli pu.), melyet a Déli Vasút a kanizsai vonal építésekor, 1861-ben helyezett üzembe. Az épület semmivel sem díszesebb és reprezentatívabb megjelenésű, mint a kanizsai vonal más átmenő állomásai (*Fehérvár, Kanizsa*). E körülményben a Bach-korszak politikai elnyomását kell látnunk. Egyébként a Buda állomás éppúgy, mint Fehérvár és Kanizsa, facsarnokkal épült. Szerény kivitele annál is inkább szembevetendő, mivel a Déli Vasút máshol igen nagy gonddal és körültekintéssel, elsőrendű minőségben építette épületeit.

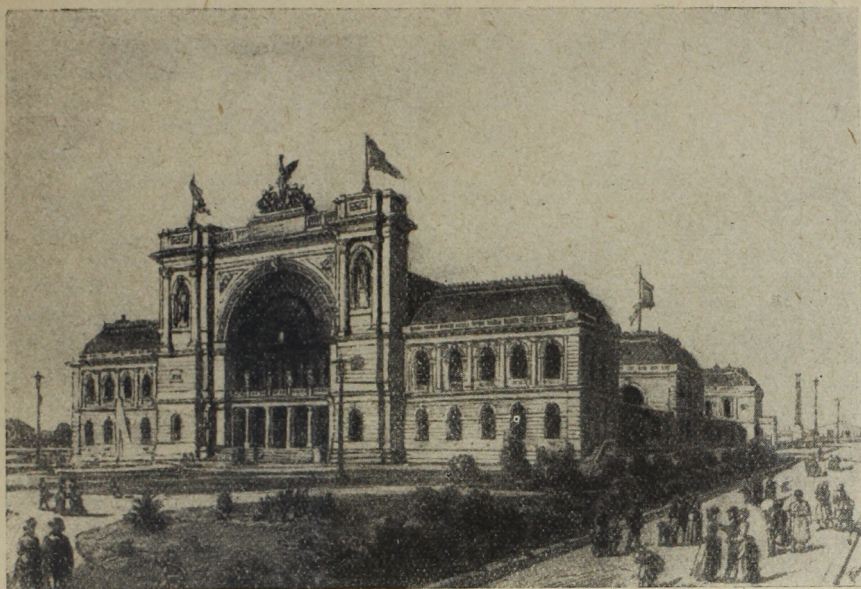
A Magyar Északi Vasút átvételével nyitotta meg a forgalmat a Magyar Államvasutak az első vonalon, Budapest és Losonc között. A pesti végállomást a *Losonci pályaudvar* jelentette (ma Józsefvárosi pu.). Ez az állomás közel két évtizeden keresztül bonyolította le a MÁV pesti forgalmát;

a teherforgalom zöme is ide irányult. A gazdasági helyzetnek megfelelően a MÁV első pályaudvara igen szerény kivitelű volt. A három emeletes részből álló, földszintes, összekötésekkel épült állomás kisebb-nagyobb átalakításokkal a mai napig fennáll. Legfőbb érdekessége abban a történeti tényben rejlik, hogy a MÁV épületeinek elsőszülöttje.

A hatvani vonal megnyitása után rövid, néhány éves gazdasági fel lendülés következett be. Erre az időre esnek a déli összekötővasút és a vele



12. ábra. Ybl Miklós alkotása: a gödöllői udvari váróterem. Az épület ma romos. Nemesak vasúti, de nemzeti építészetünknek is jeles műve



13. ábra. Korabeli kép a központi személypályaudvarról, a Keleti pályaudvarról (1884)

együtt szükségessé vált központi személypályaudvar első tervei. Az új nagy személypályaudvart a Józsefvárosi pu. meghosszabításában tervezett vonal végére, a mai Nemzeti Színházzal szemben fevő telekre tervezték. A vágányok az érintett utcákat szintkülönbséggel, emeletmagasságban hidalták volna át. A 70-es évek elején beköszöntött nagy gazdasági válság azonban nemcsak ennek az építkezésnek lebonyolítását toltta el, hanem az egész magyar vasútépítésre, s így természetesen az építészetre is igen nagy hatással volt. A MÁV központi személypályaudvarát, a *Keleti pályaudvart* csak egy évtizeddel később, 1881-ben kezdték el építeni, amikor a komáromi, szabadkai és pécsi vonalak bekötése már halaszthatatlanná tette.

Az építkezés 1884-ben készült el, s a pályaudvart augusztus 16-án adták át a forgalomnak. A *Rochlitz Gyula* és több társa, köztük főleg *Feketeházy János* által tervezett épületre nemcsak a főváros, de az egész nemzet büszke volt. Nemcsak számtalan technikai újítást alkalmaztak benne (villanyvilágítás, központi váltóállító berendezés stb.), nemcsak az eklektikus stílusban épített homlokzat, annak általunk annyira megszokott arányai és a nagy, 42 m fesztávú csarnok nyerte el a szakemberek és a közönség tetszését; az Osztrák Államvasút Társaság nyugati pályaudvarával szemben ezt az épületet valóságos nemzeti bástyának tekintették. A napjainkban végzett átalakításokat leszámítva, az épület — ki-

sebb változtatásoktól eltekintve — eredeti állapotában tölti be hivatását. A Keleti pályaudvar a nemzeti öntudat, a főváros és a Magyar Államvasutak fejlődésének ma is álló, impozáns kortanuja.

A főváros vasúthálózata mentén azóta is sok jelentős épületet emeltek. Főleg a legújabb időkben, a felszabadulás után épített egy új társadalom alkotóereje új, jelentős épületeket. Ezek az épületek ugyanolyan híven visszatükrözik korunk gazdasági és társadalmi viszonyait, mint ahogyan a XIX. század felsorolt épületei a nagy vasútépítések korszakának maradványai hírdetői.

*

Első *vidéki* vasútépítészeti emlékeink szintén a Magyar Középponti Vasút—*Vác*, majd *Pest—Szolnok* vonalai mellett találhatók. Korabeli metsetekről nem egy kisebb épület ismeretes (*Palota* stb.). Ugyancsak a szabadságharc előtti évekből való az első emeletes, kontyvetős, egyszerűségében nemes *soproni* felvételi épület is, a mai Sopron Déli pu. helyén.

A vasúti építészet első, igazán jellegzetes épületei az 50-es években épültek hazánkban, különféle vasúttársaságok vonalai mentén. Ezek az épületek többnyire romantizáló homlokzat-kiképzéssel, falpillérekkel, fiálékkal, pártázatos, íves díszítésekkel válnak ki. Az 1956-ban megnyílt *Győr* állomás, a háborúban megsérült és 1956-ban lebontott *győri* pályaudvar középső része, a kor jellegzetes építészeti terméke.

A *Tiszavidéki Vasút* 1857—1860 között nyitotta meg — több szakaszban — vonalait. E vonalak-



14. ábra. Az államvasutak felvételi épületeit jellemző háromszor hangsúlyozott tömegalkotás korai példánya: Miskolc Gömöri pu.



15. ábra. Reprezentatív megjelenésű felvételi épület: az államvasutak által épített Zimony állomás A 80-as évek építészete, a szokásostól eltérő tömegalkotással

nak minden nagyobb felvételi épülete közlekedési műemlékszámba menő alkotás, amely jellegzetes, szép kiképzést nyert. *Debrecen, Szerencs, Kassa, Mezőtúr, Berettyóújfalú, Biharkeresztes stb.* állomások a romantizmusnak fent említett elemeit hordják magukon. A jelentősebb állomásokon további érdekesség a facsarnok, amely az induló és fogadó vágányok felett, a felvételi épülettől függetlenül állt (*Püspökladány, Debrecen, Miskolc, Kassa*) és az utazóközönségnek az időjárás elleni védelmét szolgálta. Sajnos, ezeket a csarnokokat már mindenütt lebontották. Négy faoszlopsor között 3 vágányt foglaltak magukba, homlokoldalukon a kor ízlésének megfelelő díszítésekkel épültek.

Igen jelentős befolyást gyakorolt a hazai vasúti építészet kialakulására a hazánkban több jelentős vonallal képviselt *Déli Vasút*. Első vonalát — 16 pályaudvarral — 1861-ben nyitották meg *Buda és Kanizsa* között; ezt nemsokára több más vonal követte, melyek közül a *Sopron—Kanizsa—Barcs-i* a legjelentősebb. A Déli Vasút épületei osztrák tervezésűek. Többnyire szabványrajzok szerint épültek. A Déli Vasút ugyanis — kiterjedt vonalhálózat birtokában — hamar felismerte a szabványépületek nagy gazdasági előnyeit, s azokat kiterjedten, de dícséretre méltó modorban alkalmazta. Sajnos, ezeknek az épületeknek legnagyobb része ma már nem áll fenn eredeti állapotában. Nem is a szükségességé vált nagyobbítások a sajnálatra méltóak, hanem a homlokzatok renoválása alkalmából az eredeti nyerstégla-kiképzés helyett elterjedten alkalmazott vakolások. Ez a megoldás nemcsak rövidebb élettartamot eredményez, de ezeket a szintén közlekedési műemléknek nevezhető építményeket eredeti jellegükből forgatta ki.

A Déli Vasút is épített facsarnokokat; ezek méretükben nem, de alakjukban eltérnek a Tiszavidéki Vasút facsarnokaitól. A homlokoldali díszítések és a megszakított tetősík helyett sima nyereg-tetős csarnokokat építettek, a homlokoldali oromzatot deszkaborítással.

A Déli Vasút a későbbi években emelte reprezentatívabb felvételi épületeit (*Szombathely, Sopron Déli pu.*), melyek ugyan szintén magukon hordják

a Déli Vasút építészeti jellegzetességét (*Flattich* építész hatása, illetőleg művei), de egyéni, nagyszabású alkotás. Ugyancsak bővítették *Kanizsa, Fehérvár, Buda* felvételi épületeinek jegyváltó csarnokát.

A Déli Vasút általános felvételi épületeit — más vasutakhoz hasonlóan — osztályokba sorolta, s mindig a forgalom nagyságának megfelelő típust építette meg. Ezek a típusok alaprajzilag eltérnek a MÁV típusaitól, főleg abban, hogy a

folyosó az utcai oldalon nem halad végig, hanem csak a csarnok egyik oldalán húzódik. A Magyar Államvasutak alaprajzai fejlettebbek.

A *Magyar Államvasutak* építészetére ezek a korai magánvasutak — érthetően — hatással voltak. De ezektől is csak az elveket tudta átvenni, mert a már említett gazdasági válság a 70-es évek elején még azt is megakadályozta, hogy neves városokban (mint pl. *Eger*) a város történelmi multjának megfelelő épület létesüljön. A későbbiekben államosításra kerülő egyes magánvasutak is hasonló helyzetben voltak, s így a MÁV fontos városokban (pl. *Kolozsvár*) örökségként tovább nem tartható épületekhez jutott.

A MÁV a kisebb vidéki épületeket egyszerű kivitelben építette. A földszintes épületeknél a középső csarnokból kiinduló folyosóra voltak fűzve a várótermek, éttermek, s egyéb helyiségek. A szolgálati helyiségek a peronról nyíltak. Az emeletes változatoknál a földszinten a várótermek és a forgalmi iroda, míg az emeleten a lakások helyezkedtek el. A MÁV, majd később a helyi érdekű vasutak igen sok ilyen emeletes, háromablakos épületet építettek, esetleg földszintes szárnyal. A nagyobb helyeken a kiemelkedő csarnok és az épület két végén épülő lakások eredményezték a fentiekben ismertetett hármas tömegtagozódást. Ebből a típusból a MÁV a 80-as évektől kedve különböző jelentős forgalmi gócpontokon sok példányt épített (*Kolozsvár, Pécs, Cegléd, Kaposvár stb.*). Különleges épületek is létesültek, főleg az átalakítások során (*Kecskemét*).

A hazai vasúti építészet fejlődésében a *Magyar Államvasutak legnagyobb érdeme a felvételi épületek helyes alaprajzi megoldásának kiértékelése, több évtizedes gyakorlat útján. A szabványosított alaprajz szabványosított bútorok célszerű elhelyezését tette lehetővé. A MÁV is bevezette a különböző nagyságrendű épületkategoróriák szerinti tipizálást. Ez a módszer egyébként Európaszerte el volt terjedve (orosz vasutak). A MÁV alaprajzok sok helyen még a mai igényeket is kielégítik. Ha az épület elavult, általában nem az alaprajza avult el, hanem a silány épületszerkezeti kialakítás nem felel meg már a korszerű követel-*

ményeknek. Ez a belső és külső építészeti kialakításra egyaránt vonatkozik.

A MÁV felújításra szoruló épületeinek legtöbbjét alaprajzi változtatás nélkül, vagy csak a vonal forgalmának növekedésével arányos bővítéssel — egyedül a berendezés és a belső-külső kiképzés átalakításával — korszerű épületté lehet változtatni.

A MÁV a 90-es években kezdte el nagyobb vidéki városainkban a város jelentőségének megfelelő állomásépületek emelését. 1894-ben épült

— a régi épületrész felhasználásával — az új *győri* állomás, hazánk első aluljárós peronmegközelítéssel készült pályaudvara. Itt a hármas tömegtagozódás helyett a régi épület kihangsúlyozott, kétemeletes tömbje mellé földszintes szárnyal összekötött, emeletes új csarnokrész épült. Győr napjainkban épülő új felvételi épülete a hagyományos elrendezést mutatja, új köntösben, teljes átépítés, illetőleg újjáépítés után.

Nem sokkal Győr előtt építették a MÁV egyik legszebb és legrepresentatívabb épületét, a *zágrábi* felvételi épületet. A klasszicizáló középső csarnoktömeghez kétoldalt emeletes összekötő szárnyak kapcsolódnak, amelyek az alsó szinten hosszú, árkádszerű folyósókat képeznek. Ezekre a folyósókra az egyik oldalon az I—II. osztályú váróterem, a másik oldalon a poggyászfeladás és a III. osztályú váróterem van felfűzve. Az épületek végén levő emeletes részekben a földszinten az érkezési csarnok, illetőleg a forgalmi és hivatali helyiségek, míg az emeleten a lakások foglalnak helyet.

Az I. és II. osztályú váróterem emeleten átterjedő légtérrel épültek. Az épület 186 m hosszával nyilvánvalóan egyik legjelentősebb épülete volt a MÁV-nak. A szakajtóban megjelent ismer-



16. ábra. A füzesabonyi felvételi épület. A MÁV által a kilencvenes évek elején épített, nemes, szép és nyugodt architektúrát mutató felvételi épülete

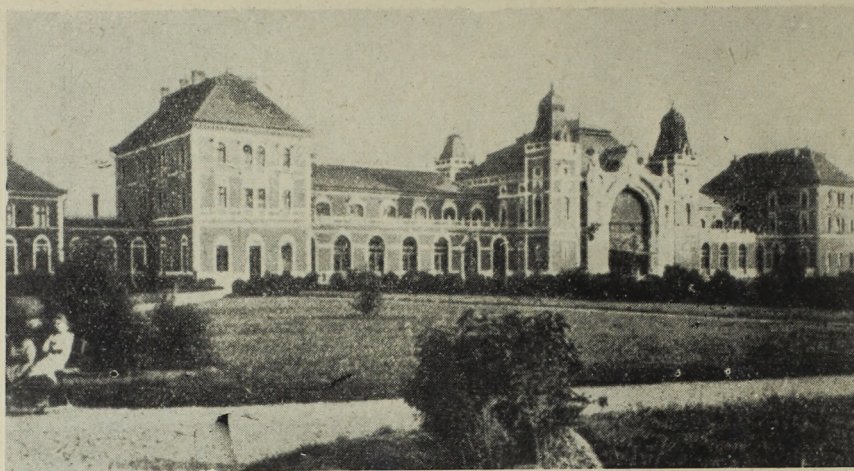
tetés bizonyítja, hogy a vasúti építészet fontossága a szakemberek előtt ebben a korban tudatosodott: „Semmi kétség sem lehet az iránt, hogy a vasutak általában kultúrmisszót is teljesítenek, amelyben a vasút mentén létesített épületeknek, legyenek azok akár szorosabb értelemben vett forgalmi szükségleteket kielégítők, akár pedig nagyobb forgalmi központokban, a személyforgalom lebonyolítására berendezett és a környék díszéül is szolgáló középületek, egyik főszerep jut. Anyagi erőink alapos mérlegelése és az okvetlenül kielégítendő szükségletek mértéke állapította meg, különösen a zónarendszer életbeléptetése óta, nagyobb terjedelmű vasúti felvételi épületeinknek mind alaprajzi, mind építészeti külső kiképzését.”¹

A kultúrmisszió vasúti építészeti feladatainak a MÁV a továbbiakban valóban fokozottan kívánt megfelelni. Az addig is már megépített, illetőleg átépített *füzemei*, *füzesabonyi*, *kassai* felvételi épületeket csakhamar újabb jelentős alkotások követték. 1899-ben épült a *Temesvár—Józsefváros-i* állomásépület. Ez is, mint kortársai, az eklekticizmus jellegében épült. 1900-ban pedig sor került a forgalomnak már nem megfelelő, a Tiszavidéki Vasút idejéből megmaradt régi *debreceni* felvételi épület nagyszabású átépítésére. Ennek során az épület tengelyét városrendezési szempontok miatt 44 méterrel eltolták Nyíregyháza felé. Azért jelentős ez a tény, mert korábban városrendezési szempontokat még alig vettek figyelembe. Az építkezés folyamán bontották el a vágányok felett még álló régi facsarnokot, de a tervezett korszerű peron-



17. ábra. A MÁV egyik legnagyobbasú felvételi épülete, az eklektikus zágrábi állomás (1892)

¹ L. Pjaff Ferenc vonatkozó cikkét a Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönyében, 1895. évi évf., 281. old.



18. ábra. A MÁV által 1900-ban átépített debreceni állomásépület. A homlokzaton látható diadalívszerű motívum szinte egyedülálló a vidéki vasúti architektúrában

aluljáró megépítésére nem került sor. Az épület középső, kupolaszerű csarnokával elűt a MÁV többi épületétől, bár a hármas tagozódást itt is megtaláljuk.

Am a hármas tagozódástól eltérő, jelentősebb épületekkel is találkozhatunk. Így a korábban épített *Érsekújvár*, *Zimony* és több kisebb állomás is csak a két épületvégen hangsúlyozott tömegalkotással válik ki a többi közül. A vasúti épületeknél külföldön annyira elterjedt építészeti kifejezőmód: a középső, kiemelkedő utascsarnokhoz két oldalt csatlakozó földszintes szárny megoldása Magyarországon szinte ismeretlen. Ez is bizonyíték arra, hogy a magyar vasúti építészet — bár az idegen befolyástól természetesen nem lehetett mentes — nem vette át szolgai módon a külföldi példákat, hanem az évek során kialakult gyakorlatára támaszkodva, *hazai sajátosságokat* fejlesztett ki.

A szép fejlődésnek a szecesszió stílusáramlata vetett véget. Ez a mai szemmel még alig érthető építészeti korszak a vasúti épületeknél is éreztette hatását.

Az *első világháború* és az annak következtében beállott területi és gazdasági változások azután a stílusváltozáson felüli, gyökeres módosításokat eredményeztek.

A vasúti építészet — a gazdasági helyzet következtében — elsősorban *átépítésekre* szorított, amelyek csak helyenként jelentettek teljes újjáépítést. A tengerpart helyett a *Balaton* lett

a fokozott személyforgalom célja, ezért ezt a vonalat végig korszerűsíteni kellett. A *székesfehérvári* és *velencetavi* állomásokon felül a Balaton mindkét partján korszerűsítették az állomásépületeket. A két világháború közötti idők legjelentősebb alkotása a *kiskunfélegyházi* felvételi épület, sikerült alaprajzával.

A homlokzat a modern stílustörekvések higgadt alkotása. A *kecskéméti* átépítés és *Kőbánya-alsó pu.* épülete is a modern építészet példái. A 40-es évek elején *Erdélyben*

épített a MÁV néhány épületet; a *Fodor Jenő* által tervezett épületek, mint az új irányzat átgondolt alkotásai, figyelemre méltóak.

A *második világháború* a vasúti épületek legnagyobb részét elpusztította vagy súlyosan megromlalt. A hamarosan megindult forgalom, illetőleg annak rohamos fejlődése — az új gazdasági és társadalmi feladatok függvényeként — a vasúti építészetet ismét nagy feladatok elé állította.

Az *újjáépítés* első éveiben készült felvételi épületek a funkcionalista modern építészet azóta sokat vitatott, de mindenesetre figyelemre méltó termékei (*Pécel*). Több kisebb vasútállomáson átgondolt alaprajzú, új megfogalmazásban épült felvételi épületek láthatók, amelyek egy megtestisült építészeti felfogás szüleményei (*Köny*). A legutóbbi években azután sor került a nagy vidéki pályaudvarok gyökeres korszerűsítésére is; ennek a programnak a keretében épültek *Nyíregyháza*, *Székesfehérvár*, *Sztálinváros*, *Hatvan* és épülnek napjainkban *Győr*, *Szolnok*, *Debrecen* állomásépületei.

A magyar vasúti építészet a *korszerűsítés* keretében nagy építkezések előtt áll. Egyszerre több nagy pályaudvar is épül. A létesülő felvételi épületek széles igényeket hivatottak kielégíteni. Olyan átfogó program ez, amely ismét korszakot alkot a hazai közlekedési architektúrában. A mai építészek e munkájukban a tudományos elméleten felül azokra a hagyományokra, arra a gyakorlatra is támaszkodnak, amelyet a több mint száz éves magyar vasúti építészet hagyott örökül.

A

Közlekedéstudományi Szemle

az 1958. évre előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál
Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850

Csekk számlaszám: 61.229

Előfizetési díj: negyed évre 18,— Ft., fél évre 36,— Ft., egy évre 72,— Ft.

Elvi és módszertani kérdések az áruforgalomnak a közlekedési ágazatok között történő megosztásánál

Dr. HEGEDŰS GYULA

A közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztás az utóbbi években a hazai közlekedést is egyre jobban foglalkoztatja. Ez érthető, hiszen maga a tervszerű gazdálkodás követeli meg, hogy a szállítások területén is maximálisan érvényesüljenek a szocialista gazdálkodás alapelvei.

Ez a tanulmány a közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztással kapcsolatban a hazai szakörökben eddig kialakult elvekről és módszerekről kíván röviden tájékoztatni.

I. ALAPFOGALMAK

Valamely adott közlekedési rendszer keretén belül a munkamegosztás kialakulását számos tényező befolyásolja. Az egyes közlekedési ágazatok műszaki-gazdasági jellemzői annyira különbözőek, hogy a forgalom bizonyos kategóriái szinte automatikusan — gyakran gazdasági szempontból is helyesen — terelődnek a közlekedési ágazatok valamelyikére. Vannak azonban olyan forgalmi kategóriák, amelyek tekintetében több különböző közlekedési ágazat jöhet hasonló eséllyel tekintetbe. Ezek a forgalmi területeken a különböző közlekedési ágazatok párhuzamos működése következhet be, ami egyes közlekedési ágazatok helytelen arányú fejlesztését vonhatja maga után.

Mindezen körülmények alapján felvethető, hogy valamely adott közlekedési rendszer (hálózat) miképpen használható fel a népgazdaság érdekeinek legmegfelelőbb módon, a meghatározott időpontban jelentkező közlekedési szükségletek kielégítésére. Ezen túlmenően szükségszerűen felvetődik az is, hogy az adott közlekedési rendszer (hálózat) a globális, valamint az ágazatonként vett teljesítőképesség tekintetében *összhangban* van-e a szállítási szükségletekkel? E vizsgálat szempontjából azonban már nem a jelenlegi, hanem valamely elkövetkező időszak szállítási szükségleteit kell figyelembe venni. Ha az összhang, akár az összteljesítőképesség, akár az ágazatonként vett teljesítőképesség tekintetében nincsen meg, a közlekedés fejlesztésének meghatározásánál — az anyagi lehetőségek keretein belül — az összhang megvalósítására kell törekedni.

A közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztás célja és feladata az előzőekben említett kérdések tisztázása.

A forgalommegosztás problémáit — a maguk sokrétűségében — a modern közlekedés vetette fel. Ennek megfelelően, e problémák egészen új keletűeknek mondhatók, ami a *fogalmak tisztázatlanságában*, azonos jelenségek vagy tevékenységek megjelölésénél eltérő fogalmak használatában is megmutatkozik.

Így pl. az előzőekben körvonalazott tevékenység megjelölésére a külföldi szakirodalom — igen

sok esetben a tervállamok szakirodalma is — a *koordináció* fogalmat használja. A hazai szakörökben évekkel ezelőtt e fogalmat illetően két felfogás alakult ki: az egyik felfogás hívei az etimológiai értelmezés és a nemzetközi egyöntetű szóhasználat alapján a *koordináció* fogalmat, — a másik felfogás képviselői pedig, elsősorban szervezés-elméleti megfontolások alapján, a *kooperáció* fogalmat tekintették helyesebbnek.

Néhány év után ma a feljebb körvonalazott tevékenység megjelölésére az egyik oldalon a szakirodalomban — az idegen szakkifejezés lehető mellőzése miatt is — a „*forgalommegosztás*“ fogalom honosodott meg, míg a másik oldalon a „*közlekedési munkamegosztás*“, (valamint az azzal egyenlőnek tekintett *közlekedési kooperáció*) és az ezek révén kialakult szállítási tevékenységek minél nagyobb hatékonyságot biztosító irányító összefogása: a „*közlekedési koordináció*“ fogalmak. Az ilyen kérdésekkel foglalkozó körökben a gyakorlati szóhasználat pedig úgyszólván kizárólag: *forgalommegosztás* vagy *koordináció*.

Megítélésünk szerint a hazai és nemzetközi szóhasználatból a *koordináció*, a *forgalommegosztás* és a *közlekedési munkamegosztás* tekinthetők egymásnak legjobban megfelelő fogalmaknak. A forgalommegosztás és a közlekedési munkamegosztás: két nézőpontból vizsgált azonos tevékenység kétféle elnevezése. A közlekedés munkája ugyanis a szállítás; az általános közgazdasági értelmezés szerint helyesnek tekinthető *közlekedési munkamegosztás* fogalom a szállítási feladatoknak a közlekedési ágazatok közötti megosztását jelenti. A közlekedésen belül a *forgalom* meggyökeresedett szakkifejezés, ami magát a szállítási tevékenységet, a szállítási feladatok megoldását jelenti, a közlekedés oldaláról ugyancsak helyesnek mondható *forgalommegosztás* fogalom pedig a szállítási feladatok megosztását a közlekedési ágazatok között. Igaz ugyan, hogy eltérő a *forgalom* szó közgazdasági és közlekedési jelentése, de ilyen eltérésre egyéb példák is hozhatók (pl. a szállítás fogalmánál is), melyeket általánosan tudomásul veszünk. Egyébként pedig a közlekedési munkamegosztás közgazdasági megfontoláson, az érdekek mérlegelésén alapuló, előzetes, aktív tevékenység, ami további irányító összefogást csak a gyakorlati végrehajtás során tehet még szükségessé.

A magunk részéről a továbbiakban — az egyöntetűség kedvéért — a *forgalommegosztás* fogalmat használjuk, ismételten elismerve a „*közlekedési munkamegosztás*“ kifejezés megfelelő voltát is. Megjegyezzük még, hogy ezen a területen is a legnagyobb mértékben helyeselnék a *magyar fogalmak* és szakkifejezések általános használatát.

A közgazdasági szempontból helyes „horizontális” és „vertikális” kooperáció stb. klasszikus kifejezések ugyanis a közlekedés gyakorlati életében nem igen honosodtak meg.

A közlekedés munkája, a közlekedési ágazatok forgalma a személy- és áru fuvarozásból tevődik össze. A személy- és áru fuvarozás szervezésének alapjai és módszerei a forgalmak eltérő természete miatt különbözőek. Figyelemmel az *áru fuvarozás* nagy tömegére, a népgazdaság termelési folyamatában betöltött kimagasló szerepére, a forgalmegosztás problémáit a hazai szervek eddig főként az áru fuvarozások tekintetében vizsgálták. Ha helyes is, hogy előnyben részesültek az eddigiek során az áru forgalom kérdései, nem helyeselhető, hogy a *személyforgalom* megosztásával összefüggő számos különleges, társadalmi és gazdasági szempontból egyaránt fontos probléma feltárása és közelebbvitele a megoldáshoz, még lényegében megkezdetlen.

II. AZ ÁRUFORGALOM MEGOSZTÁSÁNAK CÉLJA ÉS MÓDJA

A szocialista tervgazdaságban a termelés célja a társadalom növekvő anyagi és kulturális szükségleteinek kielégítése, a társadalom fejlődésének biztosítása. Ez a cél a társadalmi össztermék révén folyamatosan gyarapodó nemzeti vagyon és nemzeti jövedelem hasznosításával, illetve felhasználásával valósítható meg. A társadalmi össztermék növelésének módja a gyorsütemű szocialista bővített újratermelés.

Ezek figyelembevételével, a közlekedési rendszer (hálózat) akkor tölti be a népgazdaság érdekeinek legmegfelelőbb módon szerepét, ha a maga termelő tevékenységével a leginkább elősegíti a népgazdaság egésze területén az alaptörvénynek megfelelő szocialista bővített újratermelést és ezen keresztül a nemzeti vagyon, valamint a nemzeti jövedelem növekedését.

Az adott közlekedési rendszer (hálózat) foglalkoztatása — ezek figyelembevételével — a népgazdaság egésze számára akkor a legkedvezőbb, ha az egyes szállítási feladatok is a népgazdasági legkedvezőbb módon, a *legmegfelelőbb fuvarozási változat* alkalmazásával bonyolódnak le. Ez jelenti egyben az adott közlekedési rendszeren belül a *forgalom optimális megosztását*, a közlekedési rendszer optimális foglalkoztatását is. Az egyes szállítási feladatokhoz leginkább megfelelő szállítási eszközök (fuvarozási változatok) megválasztásánál a népgazdaság egészét érintő *gazdasági hatékonyság*, sőt — a társadalom kulturális és anyagi jólétével összefüggő érdekek szolgálatában — a *társadalmi hatékonyság* szempontjait kell érvényesíteni.

A szállítási munka gazdasági és társadalmi hatékonyságának legkedvezőbb foka a *közlekedés helyes irányú fejlesztésével* érhető el. A tisztán szállítási szempontból tekintett ideális közlekedés-fejlesztést mindig korlátozza a népgazdaság arányos fejlesztésének törvénye. A közlekedés is csak a népgazdaság többi ágaival arányosan, a társadalom összes szükségleteire tekintettel fejleszt-

hető. Ezért a közlekedésnél is csak olyan fejlesztések valósíthatók meg, amelyek adott időszakban a népgazdaság más termelő erőinek a leghatékonyabb felhasználását, a legnagyobb társadalmi hatékonyságot biztosítják.

Ezek szerint a különbséget kell tenni:

a) a *meglévő* közlekedési rendszer (hálózat) és
b) a népgazdaság arányos fejlesztésének törvénye alapján a *fejlesztendő* közlekedési rendszer (hálózat) figyelembevételével végrehajtandó forgalmegosztás között.

A forgalmegosztás gyakorlati végrehajtása során a munkálatoknak elsősorban arra kell irányulniok, hogy a meglévő (illetőleg a közeljövőben jelentkező) szállítási szükségleteket a meglévő közlekedési rendszer adta lehetőségek keretein belül a legjobban elégtűsük ki. Az ilyen, elsőként elvégzett forgalmegosztás alapvető jelentőségű, mert a meglévő forgalmat a céltudatos forgalmegosztás elveinek megfelelően rendezi át és egyben alapja a távolabbi jövőben érvényesítendő forgalmegosztásnak is. Ezért ezt *alapvető forgalmegosztásnak* nevezhetjük.

Az alapvető forgalmegosztást a távolabbi jövőben érvényesítendő forgalmegosztási munkának kell követnie. Ennek előkészítő lépéseként arra kell előirányzatot készíteni, hogy a jövőben várható forgalomnak a népgazdasági hatékonyság szempontjából tekintett optimális lebonyolítása érdekében milyen fejlesztésre van szükség. Ez olyan módon alakítható ki, hogy a várható forgalom nagyságából és a közlekedés elérni kívánt műszaki-gazdasági színvonalából adódó beruházásokat tartalmazó műszaki fejlesztési előirányzatot felül kell vizsgálni a társadalmi hatékonyság szempontjából. Az így módosított előirányzat határozza meg a közlekedés fejlesztésének ütemét és arányait. A távolabbi jövőben majd rendelkezésre álló közlekedési rendszer (hálózat) ismeretében kell azután eldönteni, a *távlati forgalmegosztás* révén, hogy a várható áru forgalom milyen megoszlással bonyolítható majd le a legkedvezőbbben.

A távlati forgalmegosztás azonban — lényegében — olyan keret, amelyet a gyakorlati megvalósítás előtt a valóságos lehetőségek és a konkretizált feladatok alapján reális tartalommal kell kitölteni, — emiatt a rövidebb tervidőszakok megkezdése előtt *műveleti forgalmegosztást* kell végezni. A műveleti forgalmegosztás célja, hogy a valóban felmerülő szállítási feladatok az adott közlekedési helyzetben végül is a kedvezőbb körülmények között oldódjanak meg.

III. AZ ÁRUSZÁLLÍTÁS GAZDASÁGOSSÁGÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK A FORGALOM MEGOSZTÁS SZEMPONTJÁBÓL

Amint az előzőekben vázoltuk, az áruszállítások gazdaságosságának, illetőleg pontosabban: a különböző fuvarozási változatok gazdasági hatékonyságának megállapítására irányuló vizsgálatoknak nagy a fontosságuk a forgalmegosztás elbírálása szempontjából. Ezért a továb-

biakban a gazdaságosságot, illetőleg a gazdasági hatékonyságot befolyásoló tényezőkkel foglalkozunk.

Az áruszállítás gazdaságosságát befolyásoló és a forgalommegosztásnál figyelembe veendő tényezők számbavételénél abból kell kiindulni, hogy az áruszállításnál — a foglalkoztatott közlekedési ágazattól függően — különböző értékű közvetlen ráfordítás merül fel. Figyelembe kell venni továbbá azt is, hogy az egyes közlekedési ágazatok szolgáltatásai között fennálló minőségi különbségnek hatása lehet a szállítással megvalósuló, a közlekedésen kívül eső gazdasági célok elérésére is.

Az áruszállítással kapcsolatos gazdasági hatások tehát lehetnek

1. közvetlen gazdasági hatások és
2. közvetett, a kiszolgált népgazdasági ágak területén jelentkező hatások.

1. Az áruszállítás területén jelentkező közvetlen gazdasági hatások

Az áru összes szállítási költségei közül elsők a szállításban részes közlekedési ágazatok költségeinek az adott szállításra eső részét kell figyelembe venni. Ez a fuvarozási, illetőleg a szállítási önköltségek ismeretét teszi szükségessé, mégpedig valamennyi olyan közlekedési eszközre vonatkozóan, amelynek szerepe van vagy lehet az áruszállítási feladatok megoldásában.

A szállítási egységönköltség — ismeretesen — a szállítással kapcsolatos költségek és a végzett szállítási teljesítmények hányadosa. Mind a költségek, mind pedig a teljesítmények valamilyen, már lezárt időszak tévyszámai. A forgalommegosztás viszont a közvetlen vagy a távolabbi jövőben érvényesíthető intézkedés, amikor vonatkozóan a költségek és a teljesítmények alakulására csak következtetni lehet. A sok változó tényező fennforgása miatt ez a következtetés többé-kevésbé bizonytalan. Ezért a forgalom és költségek alakulása megtervezhető ugyan, a teljes pontosság azonban nem biztosítható. Mindenesetre, az így elérhető pontosság általában elegendő alapot nyújthat az áruszállítási változatok gazdasági megítéléséhez.

Az áruk többségénél a szállítási költségek döntik el, hogy népgazdasági szempontból melyik közlekedési ágazat, illetőleg szállítási változat alkalmazása az optimális. Éppen ezért részint azt kell számbavenni, hogy az egyes közlekedési eszközknél milyen tényezők befolyásolják a szállítási önköltség alakulását, másrészt, hogy a népgazdasági kötelezettségek szempontjából egyenlően helyzetben levő közlekedési eszközök összehasonlíthatósága érdekében mi a teendő.

Valamennyi szállító eszközknél főként a következők befolyásolják a szállítási önköltség alakulását:

— a szállítás távolsága annak következtében, hogy egyes költségek függenek a szállítási távolságtól, mások viszont nem, — továbbá a vasúti és közúti hálózat eltérő sűrűsége miatt, annak következtében, hogy ugyanaz a szállítási feladat

az egyik szállítási eszközzel hosszabb, a másikkal rövidebb szállítással oldható meg;

— a szállítás időtartama, elsősorban a szállítással lekötött járművek és a pálya költségei miatt;

— a teljesítőképesség kihasználtsága és ennek ingadozása amiatt, mert a költségek egy (ágazatonként eltérő nagyságú) része függ, más része pedig kevésbé, vagy úgyszólván egyáltalán nem függ a forgalom ingadozásától;

— a szállított áru neme, az árunemre jellemző raksúly-kihasználtság, az átlagos szállítási távolság, valamint a rakott-üres futás aránya;

— az alkalmazható járművek típusa, ön- és raksúlya, minthogy az átkm/etkm viszonyának kedvezőbb vagy kevésbé kedvezőbb alakulását befolyásolja;

— a pályaviszonyok a közvetlen költséghatások és a szállítás költségeire gyakorolt közvetett hatások révén.

Ezeket felül:

— a vasútnál az alkalmazott fuvarozási, illetőleg továbbítási módot, valamint a vonatfajtat,

— a hajózásnál a vonalszakaszonként változó vízviszonyokat, a hegy-, illetőleg völgymenti vonatást;

— a tehergépkocsifuvarozásnál külön a gépes és külön a pótkocsival történő továbbítást kell figyelembe venni.

A forgalom megosztásához annak az ismerete szükséges, hogy az adott szállítási feladat mennyibe kerül az egyes közlekedési eszközökkel ott és akkor, ahol és amikor az felmerül. Mindez a forgalom nagyságának ingadozásával változó helyi szállítási önköltségek kiszámítását teszi szükségessé. Ilyen értékek ismeretében egyes ágazatokon belül is megállapítható, hogy üzemi szempontból mely szolgáltatások jövedelmezőek és melyek nem. Ugyanakkor a forgalommegosztás érdekében, a díjszabásalkotás céljaira megfelelő hálózati átlagértékekre is szükség van.

Annak vizsgálata, hogy a népgazdasági kötelezettségek szempontjából milyen a helyzet az egyes közlekedési ágazatoknál, az ún. „reálönköltség” problémájához vezet el. A reálönköltségek számítása a közlekedési ágak közötti teljes munkamegosztás megvalósításához nélkülözhetetlen.

Ezzel kapcsolatban elsősorban a pályaköltségek tekintetében kell azonos helyzetet teremteni az egyes közlekedési ágazatok között. Egyenlő helyzetet kell teremteni továbbá az egyes közlekedési ágazatok műszaki fejlesztését, illetőleg a műszaki állag fenntartását célzó költségek megszabása és felhasználása tekintetében is.

Tény, hogy egyelőre még jelentős különbség van az egyes közlekedési ágazatok által használt üzemanyagok (benzin, szén, olaj stb.) és berendezések (járművek stb.) előállítási költsége és ára között, és ez is zavarja az összehasonlíthatóságot.

Bármilyen forgalomátterelési intézkedés első közvetlen hatása lesz mind a régi, mind az új szállítási eszközknél a kapacitáskihasználtság változása. Az utóbbi hatása az önköltségek válto-

zására sok esetben döntően befolyásolja az ártterelési intézkedések meghozatalát. Éppen ezért nagy szükség van az ún. *marginális önköltségek* ismeretére is.

A szállítás kezdő és befejező művelete: az áru *felrakása* a közlekedési eszközre, illetőleg *lerakása* arról. A szállítás közben is szükségessé válik a rakodása akkor, ha a szállított áru két vagy több közlekedési eszközzel jut el végleges rendeltetési helyére; ilyenkor az *átrakás* a továbbítás egyes szakaszait kapcsolja össze.

A *rakodási művelet* több szempontból is jelentős fázisa a szállításnak. A rakodás kapcsán megszakad az áru útja: a rakodáshoz szükséges idő így növeli a teljes továbbításhoz szükséges idő nagyságát. Az áru állapota szempontjából pedig a rakodás veszélyét magában rejtő művelet, és ugyanakkor a rakodási igénybevétel jelentősen befolyásolja a szállítási csomagolás módjának megválasztását is. Végül a legszembeszökőbb a rakodások költséghatása.

A rakodási költségek nagy szerepe is közismert a szállítási változat megválasztásánál. Gyakran a legkevesebb rakodást, illetőleg átrakást kívánó szállítás egyben a legolcsóbb szállítás is.

A rakodási munkák költségének megállapításánál nehézséget jelent az a tény, hogy azok zömét a fuvaroztatók végzik: amíg tehát a szállításokkal kapcsolatos költségek együttesen megtalálhatók a közlekedési vállalatoknál, addig a rakodási költségek csak igen szétszórtan lelhetők fel.

A rakodási költségek megállapítására mégis módot ad az, hogy a rakodási munkákkal kapcsolatban felmerülő bérköltségek országosan egyesen vannak szabályozva, tehát lényegében mindenütt azonosak, továbbá, hogy ismert, illetőleg megállapítható az alkalmazott rakodógépek és eszközök értéke, teljesítőképessége és élettartama.

A rakodási költségek függenek:

— a rakodás nemétől (kézi rakodás, gépi rakodás);

— az áru, illetőleg a csomagolás nemétől;

— a használt rakodógép műszaki és gazdasági jellemzőitől, valamint foglalkoztatottsági fokától.

Az utóbb jelzett tényezővel összefüggésben elvben a rakodási költségeknél is felmerül a marginális önköltség megállapításának problémája, és egyéb szállítási változatnál, továbbá a másik szállítási változatnál a gépi rakodások mennyiségének csökkenése következtében előálló költség-növekedés.

A szállítás közben előforduló közvetlen rakodási műveletekhez két közlekedési eszköz együttes jelenléte szükséges; az egyikből kirakják, a másikba átrakják az árut.

Ha járműhiány vagy helytelen szervezés következtében az egyik nincs az átrakás helyén, a másik járművet fel kell tartóztatni, illetőleg a közvetlen átrakás meghiúsul, az árut ki kell rakni és ideiglenesen tárolni kell, majd később, a csatlakozó

szállítóeszköz jelentkezése után következik az áru berakása és továbbítása. Noha ez a gyakorlati életben ritkábban fordul elő, a forgalommegosztásnál — főként az összhang biztosítása céljából — figyelemmel kell lenni rá; a költségkihatása ugyanis igen jelentős lehet.

A szállítással kapcsolatban szükséges *csomagolás* költsége is olyan tényező, amely vizsgálatot érdemel a forgalommegosztás szempontjából. Fel kell tenni ugyanis azt a kérdést, hogy a különböző továbbítási változatok esetében azonos vagy eltérő csomagolás szükséges-e? Ha a kármentes továbbításhoz szükséges csomagolás tekintetében a különböző közlekedési eszközökön eltérők a követelmények, az ezzel járó kisebb vagy nagyobb csomagolási költség ugyancsak befolyásolhatja a szállítási változat megválasztását.

Ezzel kapcsolatban először is azt lehet megállapítani; hogy a szállított áruk többségét: a tömegárúkat és egyéb, igen sokféle egész kocsi- vagy uszályrakományt kitevő árufajta *csomagolatlanul* szállítanak. *Szállítási csomagolás* szükséges azonban a darabárúk túlnyomó többségénél, a különleges kezelést kívánó nagyobb súlyú vagy terjedelmű, vagy nagy értékű küldeményeknél, valamint néhány tömegárúnál.

A szállítási csomagolás gazdaságos méretezésénél — ismeretesen — a cél annak a követelménynek kielégítése, hogy a rendes üzemi technológiával történő szállítás során az áru a kártól megóvassék. A szállítás, két ebből a szempontból legjellemzőbb művelete: a *rakodás* és a *továbbítás*. A csomagolást a legnagyobb igénybevételt jelentő művelet figyelembevételével kell méretezni, — ha pedig egy áru két vagy több közlekedési eszközt is érint, a csomagolás szempontjából a *legnagyobb követelményt támasztó eszközt* kell az egész továbbításra vonatkozólag mértékadónak tekinteni.

Az *árúkisérletnek* az egyes közlekedési ágazatoknál eltérő igénye a további tényező, amely figyelembevehető szempont lehet a forgalommegosztásnál. A kötelező vagy nem kötelező, de valamely ok miatt szükséges kíséréte a küldeménynek az áruszállítás folyamán olyan költségekkel jár, amelyek eltérőek lehetnek az egyes közlekedési ágazatoknál és amelyek mindenképpen a szállítás összes költségeihez tartoznak.

Az *árúkisérlet* költségei bérköltségek. Felmerülésük nagysága, helye (viszonylat, illetőleg árucikk) rendkívül változó. E tényezővel csak adott szállításkor lehet pontosan számolni, egyébként az általánosítás veszélyeztetheti a számítások megbízhatóságát.

Az áruszállítás költségének kell tekinteni a *szállítások szervezése* céljából a fuvaroztatóknál felmerülő költségeket is. Ilyenek gyakorlatilag a szállítási munkakörben foglalkoztatottak bére, a szállításszervezés egyéb (anyag- és adminisztrációs) költségei, valamint különleges vagy összetett szállítások esetében a szállítmányozási költségek. Különböző szállítási változatok esetében a szállításszervezés költségei közötti esetleges különbség megállapítása elég körülményes. Kétségtelen azonban, hogy a csak egyetlen közlekedési ágaza-

tot foglalkoztató szállítási változatoknál a szervezés könnyebb és olcsóbb, míg a több közlekedési ágazatok foglalkoztatását kívánó szállítás megszervezése (esetleg szállítmányozói munka révén) nehezebb és költségesebb.

A szállításszervezéssel járó költségek zömükben bérköltségek; néha azonban az átmeneti tárolással kapcsolatban merülnek fel nem bérjellegű költségek is. Szállítmányozási költségek belföldi viszonylatban az áruforgalomnak, csupán egészen elenyésző, jelentéktelen részénél fordulnak elő.

Ezzel a költségtényezővel csak meghatározott esetben lehet számolni; nagyságrendje, a szállítással járó összes költségekhez viszonyítva, ilyen esetben is kicsi.

A fuvarozónál és a fuvaroztatónál közvetlenül a szállítással kapcsolatos felmerülő költségtényezők számbavétele után a szállítással okozati összefüggésben levő károkat kell megvizsgálni abból a szempontból, hogy a különböző szállítási változatok esetében van-e eltérés ezek tekintetében?

A szállítással kapcsolatban előforduló károkat a közlekedési eszközök üzemi technológiája és az áru természete szempontjából szükséges megvizsgálni.

A közlekedési eszközök technológiájával összefüggő káron azt a kárt kell érteni, amelyet a szállítási műveletekkel együttjáró fokozott igénybevétel idéz elő az áruban. Ez az igénybevétel a különböző közlekedési eszközöknél eltérő mértékű lehet.

A közlekedési eszközök üzemi technológiáján felül a *küldemények tulajdonságai* befolyásolják jelentősen a szállításhoz keletkező károk mértékét. Tény ugyanis egyrészt az, hogy nem mindegyik rendkívüli igénybevétellel járó szállítási művelet jelent veszélyt minden árufajtára, másrészt, hogy csomagolt küldeményeknél maga a csomagolás a legtöbbször elhárítja a rendes üzemi technológiával járó igénybevételeket.

Bár egyes közlekedési ágazatoknál (pl. a vasútnál) a különböző fuvarozási módok révén különböző *áruszállítási sebesség biztosítható*, mégis — bizonyos általánosítással — mondható, hogy a szállításhoz az ütegységre vonatkoztatottan szükséges időtartam jellemző az egyes közlekedési eszközök rendes üzemi technológiájára. Bizonyos áruk pedig — természetüknél fogva — érzékenyen reagálnak a szállítási idő tartamára. Ez részint a *természetes súlyvesztésben*, részint pedig a bizonyos idő múltán jelentkező *minőségi romlásban* nyilvánul meg.

A gyakorlati élet ismeri a szállítással összefüggő árunemenként különböző mértékű természetes súlyvesztés: a *káló fogalmát*. Ennek mértékét a fuvarozó kárfelelősségével kapcsolatban egyes jogszabályok tételesen is szabályozzák.

A gyakorlati élet azonban ennél sokkal inkább számoltartja a *szállítási idő* szerepét az egyes áruk *minőségének megóvása* szempontjából. Kétségtelen, hogy ez a hatás is csupán egy kis részét érinti a szállított áruknak: így elsősorban az élelmiszerek közül a gyümölcs- és zöldségféléseket, a tejet és tejtermékeket, tojást, az élelmiszeripar nyersanyagainak, félkész és kész termé-

keinek túlnyomó többségét, másodsorban a mezőgazdaság szemesterményeit és a leveles dohányt, a cséplést, szedést, illetőleg a törést követő néhány héten belüli szállításoknál a befüledés, begyulladás, elszíneződés veszélye miatt. Ezeknél az áruknál — természetüktől függően — más és más a megengedhető legnagyobb szállítási idő, amelynek túllépése általában a szállítás gazdasági céljának részbeni vagy teljes meghiúsulásával jár. E szerint a szállítási változatok közötti választás alkalmával esélytelen az olyan változat, amelynél nem biztosított az áru minősége szempontjából szükséges szállítási határidő.

2. Az áruszállítás gazdasági hatása a közlekedés által kiszolgált népgazdasági ágaknál

Az áruszállításnál jelentkező közvetlen hatások vizsgálata után azoknak a tényezőknek elemzése szükséges, amelyek elsődlegesen a *közlekedés által kiszolgált népgazdasági ágak területén éreztetik gazdasági kihatásukat*. A kérdés ezekkel kapcsolatban általánosságban az, hogy különböző szállítási változatok használata esetében eltérő hatások észlelhetők-e a fuvaroztatóknál a termelésben, és ha igen, ezek milyen mértékűek?

A fuvaroztatók általánosságban azt a közlekedési eszközt, illetőleg — összetett fuvarozás esetében — azokat az eszközöket választják, amelyek a kitűzött cél megvalósításához gazdasági és technikai szempontból megítélésük szerint a *legjobb összeteljesítményt* nyújtják. A választás szempontjából tekintetbe vehető szállítási változatok között az egyik szélső értéket az a változat képviseli, amely a feladat megoldására technikailag még éppen alkalmas és a legolcsóbb, a másik szélső értékét pedig az, amely technikailag kifogástalan és adott esetben gazdaságilag még éppen elfogadható.

Egyébként a kitűzött gazdasági célok — és ezzel együtt a megvalósításukkal kapcsolatban felvetődő igények is — a legkülönbözőbbek lehetnek. Vannak azonban általános jellegű igényei a termelésnek a szállítással szemben. Ilyenek: a nyújtott szolgáltatásért járó térítés összege minél kisebb, a szállítás minél gyorsabb, továbbá minél biztonságosabb legyen, mind az áru állapota, mind pedig a szolgáltatás igénybevehetősége szempontjából.

A szolgáltatásért járó térítés: a fuvar költség összege — helyesen kialakított tarifa esetében — szoros összefüggésben van a közlekedési vállalatok ráfordításaival, így ezt a tényezőt közelebbről az áruszállítás területén jelentkező közvetlen hatások keretében kell vizsgálnunk. Itt is le kell azonban szögezni, hogy a fuvar költség általában döntő súllyal esik latba annak elbírálásánál, hogy többféle szállítási változat esetében melyiket célszerű választani.

Mind általánosságban, mind pedig a különböző szállítási változatok összehasonlítása tekintetében egyaránt nagy a jelentősége a termelés szempontjából az áruszállítás *sebessége* alakulásának. Népgazdasági szempontból a feladó telephelyétől az átvevő telephelyéig terjedő teljes szállítási út

idő-szüksége a lényeges, ami általában számottevően eltér a közlekedési vállalatoknál érvényesülő utazási sebességektől, méginkább a menet-sebességektől.

Azok a gazdasági hatások, amelyek a gazdasági életben általánosságban észlelhetők bizonyos áruszállítási feladatoknak a korábnál rövidebb idő alatt történő lebonyolítása következtében, a következők:

1. Az úton levő áruk mennyisége csökken, aminek következtében forgóalap szabadul fel.

2. A gyorsabb szállítás következtében növekszik az eszközök forgási sebessége.

3. A fogyasztás, illetőleg felhasználás közelében a tartalék-készletek mennyisége — bizonyos esetekben — csökkenthető, ami részint további forgóalapok felszabadulásához vezet, részint pedig a raktározási költségek csökkenését eredményezi.

A forgóalap-csökkenés mértéke a szállítási sebesség növekedése következtében az úton levő készlethez a népgazdaság számára nyerhető áruk mennyiségétől és értékétől függ, a forgóeszközök forgási sebességének növekedése közel egyenesen arányos a szállítási sebesség növekedésével; a raktározással kapcsolatos állóeszközök csökkenésének mértéke közel azonos a raktári készlet csökkenésének mérvével.

A forgóalap-csökkenésből eredő előny a nélkülözhetetlen forgóalap összegének bizonyos százalékával fejezhető ki. Ez a százalékos arány a népgazdaság általános forgóalap-szükségletétől, valamint a forgóalap felhasználása révén általában elérhető termelési többlet nagyságától függ.

A forgóeszközök forgási sebességének növelése közvetlen következménye bizonyos, a gyorsítással arányos mértékű forgóeszköz-mennyiség felszabadulása lehet. Ennek értékelése az előbbi módon látszik lehetségesnek.

A szállítási idő megrövidítésével együttjáró általános gazdasági előnyök az előzőekhez képest hatványozottan jelentkeznek olyan esetekben, amikor az áru gyorsabb szállításához különleges érdekek fűződnek. (Pl. gyorsan romló áruk szállítása, gépalkatrész szállítása üzemi berendezés megjavításához, a megakadt termelés mielőbbi folytatásának biztosításához, energiahordozó vagy más alapanyag szállítása termelési akadály elhárítása céljából, anyagszállítás elemi károk elhárítása végett, élelmiszer vagy gyógyszer stb. szállítása életmentés céljából stb.) Az ilyen esetekben a gyorsabb továbbítás értéke az annak révén elhárítható költséggel vagy az egyébként fennforgó, valamint a lerövidített termelési kiesés közötti költség-különbséggel, a romlástól megvédett élelmiszer termelési értékével mérhető, — életmentésnél, elemi károk elhárításánál, honvédelmi érdekek fennforgása esetében pedig számszerűen nem is értékelhető.

A közlekedési eszköz megbízhatósága, a szállítási szolgáltatások akadálytalan igénybevehetősége ugyancsak jelentős követelmény. Ez kiterjed arra, hogy a közlekedési vállalat a kívánt szállítást — a rendes üzemi technológia szabta keretek között — minden alkalommal és minden körülmények

között elvégezze, az időjárástól, a nap-, illetőleg időszaktól, az áruszállítási feladatok mennyiségi ingadozásától függetlenül. A megbízhatóság fogalmi körébe tartozik továbbá az ágazatonként jellemző közlekedési sebesség megtartása is; az esetek jelentős részében ugyanis a fuvaroztatók a szállítási idő figyelembevételével választják meg a közlekedési eszközt és ennek megfelelően számítanak arra, hogy az áru a rendeltetési helyre időre megérkezzék.

Itt említhető az is, hogy a gazdasági élet tehernek tekintti, ha bármilyen körülmények következtében is különös mértékben kell alkalmazkodnia a közlekedéshez. A különböző közlekedési eszközök használatával együttjáró alkalmazkodási kényszer eltérő. Ebből a szempontból pl. a kevésbé kötött pályán és nem előre rögzített menetrend szerint közlekedő tehergépköcsi előnyben van a több szállítmányt egyesítő vasúttal szemben.

Az egyes közlekedési ágazatok — műszaki és szervezeti adottságaiktól függően — különböző minőségű és természetű szolgáltatásokat nyújtanak. Ennek a hatásnak — a következtében előálló termelési értékkülönbségek, illetőleg a legkülönbözőbb és legkülönlegesebb termelési célok megvalósítása során felvetődő termelési érdekek miatt — nagy jelentősége van a forgalom spontán megoszlása szempontjából. Ha ugyanis pl. a megbízhatóság, az időjárástól való függetlenség a döntő szempont, akkor a vasút áll az első helyen, — ha a nagyobb alkalmazkodás, a szállítások könnyebb szervezhetősége, a legkisebb mértékű ingadozása a szállítás időtartamában az elsőrendű igény, akkor a tehergépköcsi használata a célszerű, sőt szükségszerű stb. Így azután bizonyos igények és adottságok alapján a forgalom egy része önmagától arra a közlekedési eszközre terelődik, amelyik a legmegfelelőbb.

3. Az áruszállítás gazdaságosságát befolyásoló tényezők összefoglalása

Az eddigiek összefoglalásaként tehát, az áruforgalom optimális megosztása érdekében, minden szállítási változatra a gazdasági hatékonyság megállapításához a következő tényezőket kell értékelni és külön-külön összegezni:

a) az adott árumennyiségnek meghatározott viszonylatban történő szállítása során felmerülő szállítási (fuvarozási) önköltséget, a szállításban résztvevő közlekedési ágazatonként ($A_1, A_2 \dots A_n$);

b) a teljes szállítási folyamat során szükségessé váló rakodások költségeit ($B_1, B_2 \dots B_n$);

c) amennyiben csomagolás szükséges, a szállítás során a legnagyobb igénybevételt okozó közlekedési eszköz szempontjából szükséges, tehát mértékadó csomagolás költségeit (C);

d) amennyiben ilyen szükséges, az árukíséret költségeit (D);

e) amennyiben felmerül, a szállításszervezés költségeit (E);

f) a szállításban résztvevő közlekedési eszközök üzemi technológiájával, az áru természetével,

valamint a szállítás időtartamával összefüggő kárvessélyből származó veszteséget (F);

g) a vizsgált szállítási változat alkalmazása révén, az ennél kisebb vagy nagyobb *áruszállítási sebességű* szállítási változattal szemben elérhető *termelési többletet vagy veszteséget* (G);

h) a vizsgált szállítási változat révén, az ennél — a termelés érdekeit tekintve — *minőségi szempontból előnyösebb vagy hátrányosabb* szállítási változattal szemben elérhető *termelési többletet, vagy veszteséget* (H).

A valamely továbbítási változat alkalmazásával járó *gazdasági hatásokat* (\ddot{O}) tehát a következő képlettel fejezhetjük ki:

$$\ddot{O} = \sum_{n=1}^n A_n + \sum_{n=1}^n B_n + \\ + C + D + E - F \pm G \pm H$$

Ha minden lehetséges szállítási változat gazdasági hatását ($\ddot{O}_I, \ddot{O}_{II}$ stb.) ismerjük, ezek összehasonlításával a *gazdasági szempontból legkedvezőbb változat* kijelölhető. E gazdasági hatások részint mint ráfordítások, vagy mint áruban, anyagban előállott veszteségek, részint pedig mint termelési eredmények, a szállítás vagy termelés oldalán forint-értékben kifejezhetők, a gazdasági hatékonyság számításának tehát nincs akadálya.

Az ideális helyzet az volna, ha mindezek a tényezők és hatások pontosan, számszerűen értékelhetők lennének. Ehhez a szállításra váró árak nemének és mennyiségének, a szállítás viszonylatainak, a kérdéses időben majd rendelkezésre álló szállítási változatok műszaki és gazdasági jellemzőinek, illetőleg egységköltségének, ezen felül a termelés oldalán jelentkező hatásoknak pontos ismerete lenne szükséges.

Minden tényező és hatás értékelése és összegezése a lehetséges összes változatnál és azután az egyes változatok gazdaságosságát mutató értékek szembeállítása: a forgalomátterelési mérlegkészítés legrészletesebb, a tévedéseket a leginkább kizáró, de egyben a leghosszadalmasabb és legbonyolultabb módja is.

A gyakorlati szempontok, az a körülmény, hogy az el nem hagyható számítások mennyisége is igen nagy, az *egyszerűsítés* lehetőségeinek felderítését követelik meg.

IV. GYAKORLATI KÖVETKEZTETÉSEK

Az áruforgalom megosztása elvi kéréseinek tárgyalása után az elvek *gyakorlati alkalmazásának* problémája vetődik fel. Nem vitatható ugyanis, hogy a forgalommegosztásnak az elvi és módszertani kérdések tisztázásánál is nehezebb része: egy adott közlekedési rendszer forgalmának a kifejlesztett elvek és módszerek szerint történő felülvizsgálata, majd az elhatározott forgalomátterelések végrehajtása, illetőleg — a jövőre vonatkozóan — a műszaki fejlesztések révén a legmegfelelőbb közlekedési rendszer kialakítása.

Mind a jelenre, mind a pedig a jövőre vonatkozólag — az egyszerűbb feladattól a nehezebb

felé haladva — először a *közvetlen szállításokat* illetően látszik célszerűnek az egyes ágazatok optimális működési területének meghatározása. Annak eldöntéséről van tehát szó az első lépésben, hogy a bővített szocialista újatermelés érdekeit nézve:

a) a csak közvetlen szállítással megoldható feladatok közül az egyes szállítási feladatokra melyik közlekedési eszköz a legmegfelelőbb, illetőleg

b) ha lehetséges összetett szállítás is, mégis mely esetekben, vagy milyen határokon belül előnyös a szállításoknak egyetlen szállító eszközzel — és melyikkel — azaz közvetlen szállítással történő lebonyolítása?

A második lépésben az *összetett szállításokkal* kapcsolatban kell azt eldönteni, hogy az adott szállítási feladatok lebonyolításánál milyen közlekedési eszközök milyen összekapcsolása (részesedése) lehetséges és ezek közül népgazdasági szempontból melyik a legelőnyösebb. Ezek a vizsgálatok a legbonyolultabbak, mert a technikailag lehetséges valamennyi variáció gazdasági hatására tájékoztatást kell, hogy nyújtsanak.

Sem a közvetlen, sem pedig az összetett szállításokra vonatkozó számítások — azok igen nagy mennyisége miatt — nem végezhetők el külön-külön valamennyi szállításra. Erre jórészt nincs is szükség, minthogy a szállítások jelentős része viszonylag nem nagyszámú *állandó áruáramlatból* adódik. Elsősorban ezekre vonatkozóan célszerű a konkrét számítások elvégzése. A szállítások többi részénél pedig megfelelő általánosított, átlagértékekre építő módszer alkalmazásával kerülhetők el a nagytömegű egyedi számítások. A szállítási feladatok bizonyos ismérvek, mint amilyenek a szállítás távolsága, a szállítandó áru neme, természete, a szállítás jellege, célja stb. szerint történő csoportosításával kialakíthatók a *közeli azonos elbírálást kívánó szállítási kategóriák*. Ezekre vonatkozóan azután — következő lépésként — a különböző közlekedési ágazatok alkalmazásának teljes gazdasági kihatását ki kell számítani. Ezek a számítások tájékoztatnak a *közlekedési ágazatok optimális működési területére* vonatkozóan.

Az elméleti vizsgálódások és a gyakorlati munkálatok alapján a forgalommegosztás problémakörének számos részlete vált eddig megismerhetővé.

Így különösen jelentőseknek mondhatók a tárca *kutatóintézeteinél*, valamint az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemnek* a tárca felkeresése együttműködő tanszékein az 1957. évben végzetek közül a következő munkálatok:

— módszer a közlekedési ágazatok összehasonlítására alkalmas árufuvarozási önköltségeinek számítására (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Közlekedésgazdasági Tanszék),

— a távlati forgalommegosztásnál lehetséges megoldások hatékonysági elbírálására alkalmazható módszerek kialakítása (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Közlekedésgazdasági Tanszék),

— a személyforgalom megosztásával kapcsolatos legfontosabb elvi és módszertani kérdések

összefoglalása (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Közlekedésüzemi Tanszék),

— az áruforgalom helyes megosztása érdekében valamennyi közlekedési ágazatnál érvényesíthető díjszabási elvek összefoglalása (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Közlekedésüzemi Tanszék),

— a kisforgalmú vasúti mellékvonalak gazdaságosságának vizsgálata (Vasúti Tudományos Kutató Intézet),

— a gépkocsi üzemeltetésének gazdaságossága a vasútüzemen belül (Vasúti Tudományos Kutató Intézet),

— az áruforgalom helyes megosztásával kapcsolatban a rakodási, csomagolási költségek, az áruszállítás sebességének és a szállítási károknak vizsgálata (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Közlekedésüzemi Tanszék),

— a keskeny-nyomközű vasutak optimális működési területének meghatározása (Vasúti Tudományos Kutató Intézet),

— az értékesítési leírás összetevőinek vizsgálata, a vasúti önköltségszámítási módszerek továbbfejlesztése érdekében (Vasúti Tudományos Kutató Intézet),

— a vasúti iparvágányok használatának forgalmi és gazdaságossági vizsgálata (Vasúti Tudományos Kutató Intézet),

— a vasúti és víziközlekedés közötti forgalom megosztással kapcsolatos legfontosabb elvi és módszertani kérdések összefoglalása (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítési és Közlekedésügyi Tanszék),

— a közforgalmú és nem közforgalmú autóközlekedés közötti helyes arány kialakításával kapcsolatos elvi és módszertani kérdések összefoglalása (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Út-, Vasútépítési és Közlekedésügyi Tanszék).

Remélhető, hogy az eddigi és a további kutatómunkák alapján hazánkban egy-két éven belül lehetőség nyílik az áruforgalomnak — az adott helyzethez viszonyított — optimális kialakítására és ezzel népgazdaságunk számára mindenbizonyal újabb jelentős tartalékok mozgósítására.

IRODALOM

Chanukov, E. D.: Az áruszállítás gyorsaságát érintő kérdésekről, cikksorozat (kézirat magyar fordítás), Moszkva, 1949.

Hacsaturov, T. Sz. Vasúti gazdaságtan (kézirat magyar fordítás), Moszkva, 1946.

Dr. Hegedűs Gyula—Dr. Mátyássy Zoltán: Gondolatok a közlekedési ágak koordinációjáról, Közlekedési Közlöny, 1956. évi 5. sz.

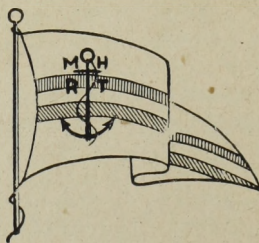
Dr. Kádas Kálmán: Közlekedésgazdaságtan I., egyetemi jegyzet, Bp., 1955.

Dr. Kádas Kálmán: A távlati forgalommegosztás hatékonysági elbírálása, kézirat, Bp., 1957.

Lukjanov, J. N. A.: A közlekedés különböző ágai kihasználásának gazdaságossága (kézirat magyar fordítás) é. n.

Dr. Mátyássy Zoltán: A közlekedési eszközök koordinációjának alapvető feltételei (kézirat), a Magyar Tudományos Akadémia Vasúti Szakbizottságának 1955 október havi ülésén elhangzott előadás.

Mroczek, St.: A területi tervezés és a közlekedés koordinációjának kérdései, Transport, 1954. évi 12. sz.



MAHART

M A G Y A R H A J Ó Z Á S I R T
BUDAPEST, V., APÁCZAI CSERE JÁNOS UTCA 11.
TELEFON : 181-880 . TELEX : 616

BELFÖLDI ÉS NEMZETKÖZI DARAB- ÉS TÖMEGÁRU FORGALOM A DUNÁN ÉS A TISZÁN ○ ÁTRAKÁS ÉS RAKTÁROZÁS ○ MENETREND SZERINTI SZEMÉLYHAJÓJÁRATOK A DUNÁN, TISZÁN ÉS A BALATONON ○ SÉTA- ÉS KÜLÖNHAJÓK ○ KÜLFÖLDI TÁRSAS HAJÓUTAK ○

Az útburkolat egyenetlenségeinek meghatározása gépkocsi-rugólengek alapján

MUZZSNAY LÁSZLÓ

Egy újonnan épült útszakasz átvételekor az építető a burkolat egyenetlenségeit, hullámait méri meg. Az eddigi gyakorlat szerint a hullámok mérése a burkolatra lefektetett 2,0—3,0, illetőleg 4,0 m hosszú gyalult léccel történik, oly módon, hogy azt az útfelületre fektetik és mérőléccel vagy lépcsős mérőszközzel meghatározzák a léccel alatti maximális hézagot. Az útburkolatot akkor tartják megfelelőnek, ha a léctől való legnagyobb eltérés a lerögzített feltételekben előírt méreteket nem haladja meg.

E léccel eljárással a burkolat felületén levő legnagyobb hullámok helyét csak nagyobb gyakorlattal rendelkező átvéző tudja hosszabb ideig tartó, gondos mérés után megállapítani. E nehézség kiküszöbölésére egyes államokban az út felületének egyenetlenségeit az úton végig-gördülő, több kerékkel felszerelt készülékkel, az ún. „viagraphé“-al határozzák meg. A készülék nem a tényleges hossz-szelvényre, hanem egy 10 mm-es alaphosszra vonatkoztatott átlagos profilt rajzol meg. A készülék általában háromszor megy végig az úton: a jobb- és baloldalon, 1,5—1,5 m-re a burkolat szélétől, és a tengelyen. A tapasztalatok szerint óránként kb. 1,5 km hossz-szat lehet vele felvenni.

A Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Főbizottsága kezdeményezésére az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetben a különböző építésű, burkolatú és állapotú utak hatását az autóközlekedés gazdaságosságára rendszeres vizsgálatnak vetették alá.

A különböző minőségű pályák ugyanis jelentősen befolyásolják a gépjárműközlekedést; hatással vannak a közlekedés biztonságára is, de elsősorban annak költségeit befolyásolják.

A gépjárművek és az útburkolatok kölcsönhatásaként keletkező összefüggések megállapítása céljából mérés-sorozatokat indítottunk. E cikkben az útburkolat-hullámosság meghatározása érdekében a gépkocsi-rugólengek alapján végzett kísérleteket, illetőleg az alkalmazott módszereket kívánjuk ismertetni.¹

Az első mérésorozatot a Debrecen-környéki, különböző útburkolatú, sík utakon végeztük. Úthullámosság-méréseinkhez az 1. ábrán bemutatott, dr. J. Geiger által kifejlesztett „vibrográf“-ot használtuk.

Azért választottuk a fenti műszert, mert megfigyeléseink szerint a regisztrálni kívánt rugó

kitérések igen nagyok voltak. E műszer „rugókihajlás mérőadó“-ja a kilengések nagymértékű kicsinyítését teszi lehetővé, s így azt eredményesen használhattuk. A jármű rakfelületére rögzített műszer mérőadó részét fémzsinór segítségével kötöttük össze a rugóköteg középső pontjával. A műszerrel felvett diagramok tehát a rugó (egyúttal a kerék) lengéseit mutatják, a rakfelülethez viszonyítva, az idő függvényében.

Az ilyen módon felszerelt műszerkoocsival a különböző jellemző útburkolatokon egymás után változó sebességgel haladtunk végig. A rugókitérésekről pl. a Hajdúhadház—Vid közötti makadám-úton a 2. ábra szerinti diagramokat regisztráltuk.

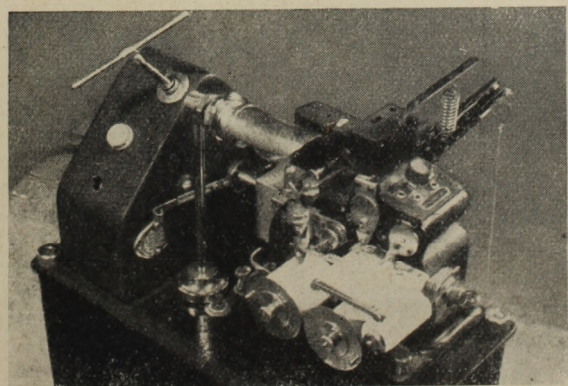
E diagramok mindegyikén két erős kitérés látható (A és B). Nyilvánvaló, hogy ezt a két jellegzetesen kiugró kitérést az útburkolaton levő egyenetlenség okozta.

Annak igazolására, hogy a rugókitérések regisztrálása pontos képet nyújt az útfelület egyenetlenségeiről, a következőben bemutatjuk a diagram értékelésének módszerét.

A 2. ábrán látható 102—101. sz. diagramban a két jellegzetes kitérésnek megfelelő távolság 9,5 mm. Ennél a diagramnál 10,5 mm hosszú szalag jelent 1 mp-et. A két útegyenetlenség közti idő 0,905 mp. A kocsi átlagos sebessége 41 km/ó = 11,5 m/mp volt; így az A és B jel közötti távolság, a diagramból számítva, 10,4 m-re adódik.

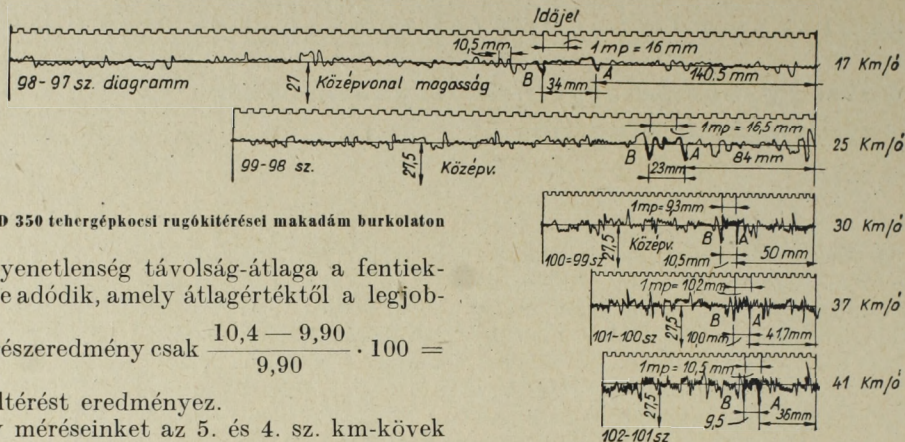
A 101—100. sz. diagramból, 37,5 km/ó átlagsebességnél, az útegyenetlenségek távolsága 10,2 m.

A 100—99. sz. diagramból 30,3 km/ó sebességnél e távolság 9,52 m; a 99—98. sz. diagramból 9,45 m és a 98—97. sz. diagramból 10,0 m.



1. ábra. Dr. J. Geiger-féle „vibrográf“, tökéletesített kiértékelő berendezéssel felszerelve

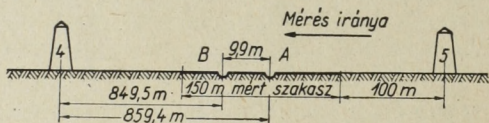
¹ A kísérleteknél a Budapesti Műszaki Egyetem Gépjárművek Tanszéke részéről Dezsényi György, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet részéről Gál Tibor, Próbáld Vilmos és Szakács Gyalma működtek közre.



2. ábra. Csepel D 350 tehergépköcsi rugókitérései makadám burkolaton

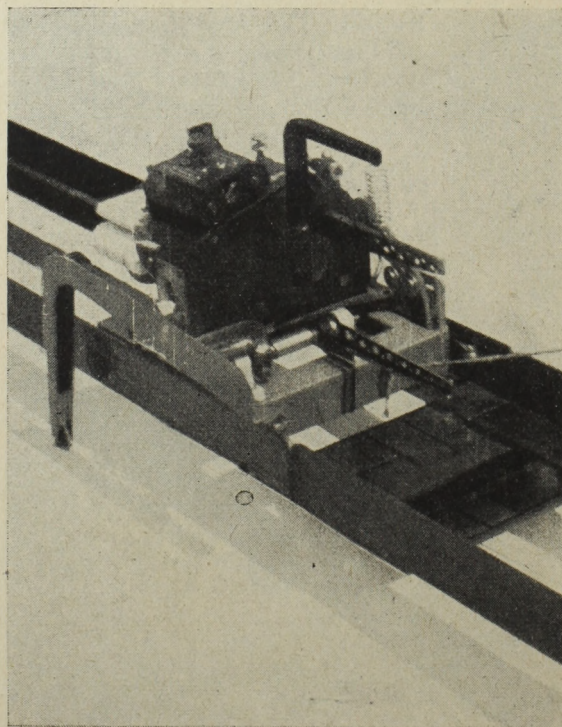
E két egyenetlenség távolság-átlaga a fentiek-ből 9,90 m-re adódik, amely átlagértéktől a legjobban eltérő részeredmény csak $\frac{10,4 - 9,90}{9,90} \cdot 100 = 5,05\%$ eltérést eredményez.

Mint ahogy méréseinket az 5. és 4. sz. km-kövek között folytattuk, meg akartuk határozni a diagramból a gödrök helyét is, valamelyik km-kőtől kiindulva. Az A jel távolságát átlagban 40,6 m-ben állapítottuk meg, a mért szakasz



3. ábra. Útburkolat-egyenletlenség helyének megállapítása

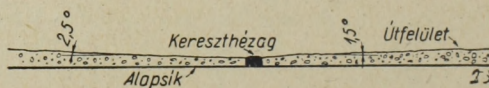
kezdetétől számítva. Ez az úton $900 - 40,6 = 859,4$ m (A jel) és $859,4 - 9,9 = 849,5$ m (B jel) távolságot adott. E mérési helyen mérőléccel is ellenőriztük a diagramból számított gödrök helyét, illetőleg azok egymástól való távolságát és azt — a 3. ábra szerint — a rugóengéscsúszóról számítottal azonosnak találtuk.



4. ábra. Az útburkolat egyenetlenségeit rajzoló készülék

A fenti számítással és méréssel igazolást nyert, hogy a gépjármű rugóengéscsúszóról vizsgálata is alkalmas útburkolatok egyenetlenségeinek kimutatására, nemcsak az eddig használt lefektetési eljárás.

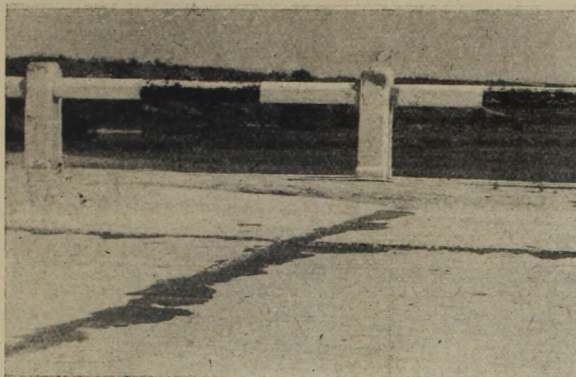
Méréseinket a rugóengéscsúszóról felül kibővítettük azzal, hogy az út felületének egyenlőtlenségeit a Viagraph-tól eltérő megoldású, saját szerkesztésű műszer segítségével regisztráltuk. Erre a célra szögvasakból készült $5 \times 2 = 10$ m-es egyenes sínpáron gördülő négykerékű kiskocsira szereltük fel az egyenlőtlenséget rajzoló Geiger-féle készüléket. E kiskocsiról egy tapogató kar nyúlt le az útburkolat felületére. A tapogató kar az útfelülettel érintkező részén egy 20 mm átmérőjű acélkerék gördült. A vízszintesbe beállított sínpáron gördülő műszer az út felületi egyenlőtlenségei által elmozdított görgő letapogatása szerint karátétel segítségével regisztrált. A készülék a függőleges kitéréseket kb. 1:1 méretarányban rögzítette. A hosszirányú áttétel kb. 1:3 volt. Ezt a regisztráló berendezést a 4. ábrán láthatjuk.



5. ábra. Betonburkolat felületéről készült útegyenlenségi felvétel

E berendezéssel különböző útburkolatok egyenlőtlenségeit regisztráltunk. Példaképpen bemutatjuk a 6. sz. út új építésű betonburkolatáról készült egyenlőtlenségi felvételt (5. ábra), ugyanennek az út-szakasznak fényképével együtt (6. ábra).

Az egyenlőtlenségi felvételtől és a fényképről is jól látható, hogy a betontábla felületének síkja nem vízszintes, illetőleg nem fekszik az útfelületre fektetett képzeletbeli egyenes által meghatározott irányban, hanem a kereszthézagoknál az útfelület sokkal alacsonyabb. Ez az alapsíkhoz képest $2,5^\circ$, illetőleg $1,5^\circ$ -os eltérés igen nagy rugókitéréseket okozott. Különösen a műtárgyak előtt és után regisztráltunk ilyen eltérést, az útegyenlőtlenségi felvételek segítségével. Az ugyanezeneken a helyeken végzett rugóengéscsúszóról mérések azt mutatták, hogy ezek az egyenlőtlenségek a rossz



6. ábra. Annak a betonburkolatnak fényképe, amelyről az 5. ábrán bemutatott útegyenetlenségi felvétel készült

makadám-utakéhoz hasonló nagyságú kitéréseket okoznak.

A 6. sz. úton a viaduktot elkerülő régi makadám-burkolatról is készítettünk egyenetlenségi felvételt, a 174-es km-kőnél (7. ábra).

Az e makadám-útról készített egyenetlenségi felvételtől is látható, hogy a kiálló köveken felül a különböző útegyenetlenségek nagyobb hullámokban követik egymást, tehát a makadám-burkolaton is vannak ilyen, síktól eltérő (az ábrán éppen kiemelkedő) útfelület-részek, amelyek sokkal inkább okozzák a rugó nagy kitéréseit, mint a kiálló kövek.

Annak érdekében, hogy a rugólengések alapján történő útburkolat-minősítést még pontosabbá tegyük, újabban nemcsak az amplitudót (a rugókitérést), hanem az *időegység alatt végzett rezgések számát* is bevontuk az értékelésbe.

Az útburkolatra jellemző számértékben úgy tudtunk a kitérések számának is helyet biztosítani, hogy bevezettük az *átlagos rugólengéssebesség* mérőszámot. Ez az érték az *1 mp-re eső lengések száma és az átlagos kitérés szorzata*. Ezzel az átlagos lengéssebesség-értékkel figyelembe vehettük a keletkező szapora lengések befolyását is, nemcsak az átlagos amplitudóit. A kifejezés abból adódott, hogy az átlagos kitérés érték mértékegysége mm, a mp-kénti lengések 1/sec mértékegységet adnak, s így e kettő szorzataként mm/sec. vagyis sebességdimenzió adódott. Ezért neveztük el e mérőszámot átlagos rugólengés-sebességnek, ami tehát a rugó mp-ként átlagosan megtett útja.

Amikor ez a jelzőszám magas érték, akkor — tapasztalataink szerint — rossz az útburkolat; ha viszont kis értéket kapunk, az a jó útburkolat jellemzője. Ha ugyanis nagyok a kitérések, noha ritkábban fordulnak elő, az átlagos kitérés nagy értékű lesz és annak ellenére, hogy kevés az 1 mp-re eső kitérések száma, a kettő szorzata nagy. Ha

viszont a rugó átlagos kitérése kicsi, de az 1 mp-re eső lengések száma nagy, ez utóbbi következtében az átlagos lengéssebességi érték magas lesz. Ily módon *e jelzőszámmal az útburkolat mindkét hatását figyelembe vehetjük*. Mind a két hatás káros, mert a nagy útegyenetlenségek nagymértékben növelik az igénybevételt, a szapora rezgések pedig az anyag kifáradását segítik elő.

A 6. sz. főközlekedési úton végzett lengésméréseink eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az útburkolat által okozott gépjármű-lengések szempontjából ennek az új építésű betonútnak a megépítés gondossága és az altalaj tartóssága szerint vannak jó és rossz szakaszai is. A legjobb szakaszt a 176. km-kő körül mértük, ahol 40 km/ó utazósebességnél az átlagos rugólengéssebesség 17,4 mm/sec-ra adódott. A legrosszabb szakaszt az 51. km-kő körül tapasztaltuk, ahol az átlagos rugólengés-sebesség 38,65 mm/sec-os értéket mutatott. A rossznak minősített szakaszon is a betontáblák síkjainak nem megfelelő találkozására okozta a magas rugólengés-értékeket.

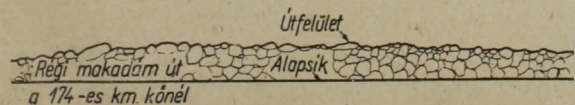
Összehasonlításként az 5. sz. úton, a régi építésű betonburkolatról felvett diagramok szerepeltek, ahol az átlagos lengéssebességet 15,4 mm/sec-ban állapítottuk meg, mint az útra jellemző értéket, ugyanancsak 40 km/ó utazósebességnél. Ugyanennél a mérésorozathoz az egyes műtárgyaknál végzett lengésmérések azt mutatták, hogy azok a rossz makadám-utéhoz hasonló vagy még nagyobb lengéseket is okozhatnak. Pl. a bonyhádi vasúti felüljáró átlagos lengéssebessége 53,4 mm/sec, az 52. sz. úton a 27. km-kőnél levő vasúti átjáró átlagos lengéssebessége 67 mm/sec-ra adódott.

Eszerint a rosszul megépített vagy a forgalom következtében megrongálódott műtárgyak, vasúti átjárók olyan lengéseket okozhatnak, amelyek a gépkocsik egyes alkatrészeire és esetleg az áru névze is veszélyesek lehetnek, minthogy töréseket is okozhatnak. Ezeket a rendkívüli lengéseket mindenütt az átlagos útfelülethez képest nagy mértékben kiemelkedő vagy lesüllyedő útegyenetlenségek idézték elő.

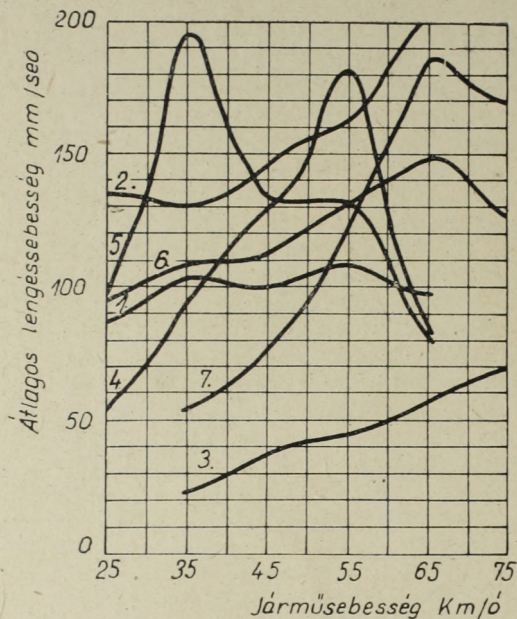
A következő mérésorozat alkalmazásával *többféle útburkolatot* kívántunk osztályozni a rugó átlagos lengéssebessége alapján.

Minthogy eddig csak utazássebességnél vizsgáltuk az útburkolatokat, e mérésorozathoz a jármű használatos teljes sebességtartományán belül, változó járműsebességeknél kívántuk figyelni az értékek alakulását. Ez alkalommal egy Praga 1,5 tonnás kisteherautó jobb első kerekének kitéréseit regisztráltuk. A műszerkart mozgó fémzsinórt görgőkön vezettük az első rugótól hátra, a rakfelületi részen elhelyezett, nagymértékben automatizált műszerhez.

A vizsgálni kívánt útburkolatból kiválasztottunk egy jellemző, 200 m-es szakaszt és azon 25—75 km/ó sebességig 5 km/ó sebesség-lépcsőkben haladtunk végig, mindig azonos keréknyomon. Az előzőekben vázolt módon felvett és értékelte adatokat a 8. ábrán látható diagramban egyesítettük; ebben a jármű sebességének függvényében az átlagos rugólengéssebességeket láthatjuk, különböző útminőségek mellett.



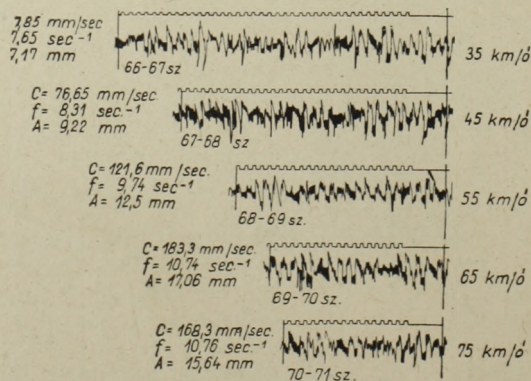
7. ábra. Makadám-burkolat felületéről készült út-egyenletlenségi felvétel



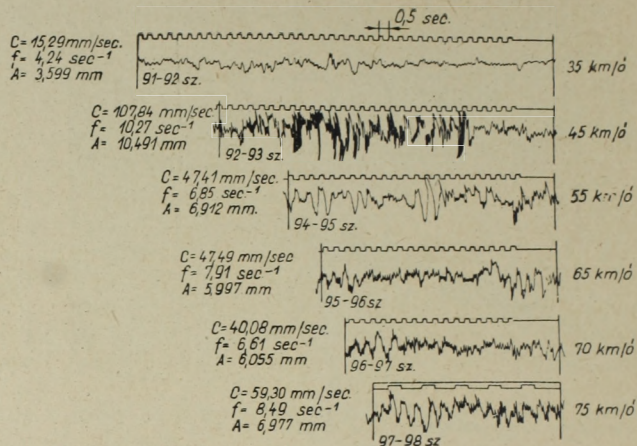
8. ábra. Prága 1,5 tonnás kisteherautó jobb elsőkerék-rugójának átlagos lengésségei, különböző útminőségek mellett, a jármű sebességének függvényében: 1. A 33. sz. debrecen—hortobágyi út kiskockakő burkolata a 99—98,8 km-könél. 2. A 435. sz. Derecske—Konyár közötti út makadám-burkolata, az 5,8—6 km-könél. 3. A 43. sz. Debrecen repülőtér melletti út régi betonburkolata, a 6—5,8 km-könél. 4. a 48. sz. Debrecen—Vámospéres közötti út I. makadám-burkolata, a 3,6—7,2 km-könél. 5. A 48. sz. Debrecen—Vámospéres közötti út II. makadám-burkolata, a 10—13,2 km-könél. 6. A 4. sz. út Debrecen—Hajdúhadháza közötti javított aszfalt-burkolata, a 240—243,6 km-könél. 7. A 471. sz. Nyíregyháza—Vásárosnamény közötti út újszerkezetű betonburkolata, a 11—11,2 km-könél

E diagramban a görbék egy részénél határozott maximum-pontokat láthatunk. Feltevéseink szerint ezeket a maximális lengés-sebességeket ott kapjuk, ahol az úton levő egyenetlenségek által a Prága kisteherautó jobb első kerekére mért ütések átlagos frekvenciája megegyezik a jobb első kerék-ből, a rugóból, valamint a gumiból álló előfeszített lengőrendszer önfrekvenciájával. Példaképpen a 9. ábrán 45 km/ó sebességnél, a 10. ábrán 65 km/ó sebességnél egy aszfalt és egy új építésű betonburkolaton láthatjuk a rugó viselkedését, rezonancia esetében.

Tapasztalataink szerint a rezonanciában haladó gépkocsi könnyen kormányozhatatlanná válik, szinte „úszik”, s e kellemetlen jelenséget csak a



9. ábra. A budapest—miskolci út aszfalt-burkolatáról készült rugólengésvázlatok: 45 km/ó sebességnél van rezonancia. A = átlagos rugókitérés (mm), f = átlagos rugólengés-frekvencia sec⁻¹, C = A · f = átlagos rugólengés-sebesség (mm/sec).



10. ábra. A nyíregyháza—vásárosnaményi út új építésű betonburkolatról készült rugólengés-diagramok; 65 km/ó sebességnél jelentkezett a rezonancia

sebesség csökkenésével vagy növelésével lehet megszüntetni. A rezonancia keletkezésére vonatkozó előző magyarázatot az is alátámasztja, hogy a maximumoknál kialakult frekvencia minden egyes útfajtánál közel azonosan 10,74—10,27 lengés/sec körüli értéket mutat. Azoknál az útfajtáknál, ahol nem alakult ki éles csúcs a görbénél, nem is találunk 10 lengés/sec-nak megfelelő átlagos lengésszámot.

A 8. ábra szerinti diagramból látható, hogy a Prága kisteherautó jobb első rugója a Debrecen—Vámospéres közötti I. makadám-úton 55 km/ó sebességnél kb. ugyanakkora átlagos lengéssébeség értéket mutat, mint a nyíregyháza—vásárosnaményi új építésű betonúton, 65 km/ó sebességnél. A debrecen—hajdúhadházi javított felületi kezelésű aszfalt-burkolat maximális átlagos lengéssébeségét ugyancsak 65 km/ó járműsebességnél tapasztaltuk, de ez az érték kb. 20%-kal kevesebb, mint az új betonburkolat lengéssébeségi maximuma.

A régi építésű betonútnál kiemelkedő maximális értékeket nem tapasztaltunk. A Debrecen—Vámospéres közötti I. makadám-útnál, az új betonútnál és a felületi kezelésű aszfaltútnál a kritikus értékek alatti járműsebességeknél a görbék mereksége arra utal, hogy a makadámnak, illetőleg az új építésű betonnak általunk mért szakaszain az út felületi egyenetlenségeinek elrendeződése szabályosabb, mint az aszfaltburkolatnál. Ezt a feltevést alátámasztják a debrecen—hortobágyi-kiskockakő burkolatnál és a Debrecen repülőtér melletti régi betonútnál tapasztaltak is.

Ezekből a tapasztalatokból arra a következtetésekre jutottunk, hogy azoknál az útburkolatoknál, ahol nem mértünk rezonanciát, a gépkocsival futott sebességeknél nagyobb járműsebességek hozzák csak rezonanciába a futóművet. Ez esetleg már meghaladja a gépjárművek maximális sebességét; ilyen burkolaton tehát a kocsik sohasem mehetnek e kritikus sebességgel.

Tekintve, hogy a rezonancia-pont a legtöbb útfajtánál egy kritikus sebességnél erősen mutat-

kozik, feltehető, hogy a gépkocsi egyes lengő alkatrészeinek maximális lengésssebességi értékeihez egy rezonancia-pont, illetőleg egy kritikus sebesség tartozik.

Annak érdekében, hogy az útburkolatokat rugómozgás szempontjából jellemezzük, sinus-görbe alakú úttest-hullámokat tételeztünk fel és merev útburkolatot, amely ugyanakkora járműsebességnél okozza a rezonanciát.

Ha ezt az azonosítást elvégezzük, megkapjuk az út egyik jellemzőjét: a *hosszfrekvenciát*, amely megadja a jármű által észlelt *méterenkénti talajhullámok számát*.

A mérésorozaton a megmért útburkolatokra nézve a hosszfrekvencia értékeit az 1. táblázat tünteti fel.

1. táblázat
Méterenkénti talajhullámok száma

Útburkolat	db/m
Új építésű betonburkolat	0,585
Aszfalt-burkolat	0,500
Kiskockakő-burkolat	0,700
Makadám I. burkolat	0,705
Makadám II. burkolat	1,100
Javított, felületi kezeléssel aszfaltburkolat	0,605
Régi építésű betonburkolat	0,500

E hosszfrekvenciák reciprok értéke megadja azoknak az *útfelület-egyenetlenségeknek átlagos távolságát*, amelyeket a gépjármű észlelt. Ha ezt

2. táblázat
Útfelület-egyenetlenségek átlagos távolsága

Útburkolat	Mérés szerinti m	Mérőlécszerinti m
Új építésű betonburkolat	1,71	4,0
Aszfalt-burkolat	2,00	2,0
Kiskockakő-burkolat	1,43	3,0
Makadám I. burkolat	1,42	3,0
Makadám II. burkolat	0,91	3,0
Javított felületi kezeléssel aszfaltburkolat	1,82	—
Régi építésű betonburkolat	2,00	4,0

összehasonlítjuk a jelenleg érvényben levő vonatkozó mérőlécelőírás szerinti mérősin-hosszal, a 2. táblázat szerinti értékeket kapjuk.

3. táblázat
Útfelület-egyenetlenségek átlagos mélysége

Útburkolat	Mérés szerinti mm	Mérőlécelőírás szerinti mm
Új építésű betonburkolat	7,00	4,00
Aszfalt-burkolat	2,145	5,00
Kiskockakő-burkolat	8,70	12—15
Makadám I. burkolat	6,50	10—15
Makadám II. burkolat	10,00	10—15
Javított felületi kezeléssel aszfaltburkolat	10,50	—
Régi építésű betonburkolat	4,00	4,00



11. ábra. Lengésmérő gépkocsi a mesterséges akadályokon

Ha az útburkolatok hullámhosszait megfigyeljük, láthatjuk, hogy a rosszabb minőségű útburkolatoknál (pl. rossz makadám) a hullámhossz kis értéket mutat (0,91 m).

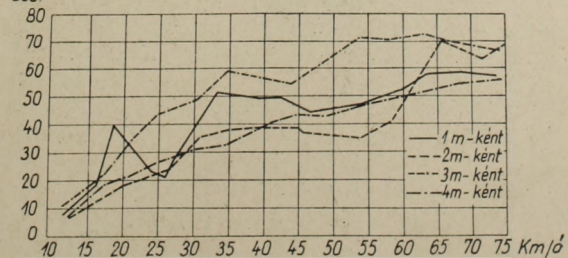
Az útburkolatnak azonban nemcsak a hullámhossza a jellemzője, hanem az *átlagos hullámmélység* is. Ezt a másik jellemzőt a kritikus járműsebesség felénél található átlagos rugókitérésből állapítottuk meg. A számszerű értékeket a 3. táblázatban láthatjuk, összehasonlítva a mérőlécelőírás által megengedett hullámmélységgel.

Az előzőekben ismertetett módon — a rezonanciára építve — láthatóan igen jól kezelhető, számszerű értékeket kaptunk az úthullámosság jellemzésére.

Annak igazolására, hogy valóban a számított útegyenetlenség-távolságok vannak az útburkolatokon, *mesterségesen előállított akadályokkal* igyekeztünk előidézni a rezonanciát. Ennek érdekében a győni betonburkolatra (ahol a használatos járműsebességeknél nem találtunk rezonanciát), különböző távolságokra mesterséges akadályokat helyeztünk. A betonburkolat középhézagjaiba 1, 2, 3 és 4 m-ként 40 db 6 mm vastag enyvezett lemezt (furnért) erősítettünk. Ezen az akadályon a lengésmérő gépkocsival 10—75 km/ó sebességig 5 km/ó növekvő sebességgel haladtunk végig (11. ábra).

Azért alkalmaztunk aránylag sok lemezt, hogy a rezonancia kialakulhasson. A felvett rugómozgásdiagramokból — az előzőekkel azonosan — átlagos lengésssebességeket határoztunk meg, amelyeknek eredményeit a 12. ábrán láthatjuk.

mm/sec. átlagos lengésssebesség



12. ábra. Az 5. sz. győni betonúton mesterségesen előállított 6 mm magas, 300 mm széles akadályokon való áthaladáskor a Prága 1,5 tonnás kisteherautó rugójának mp-ként megtett útja, a jármű sebességének függvényében

Ha a futómű önfrekvenciáját 9 lengés/sec-nak vesszük, akkor feltevésünk igazolására — számítás szerint — a következő járműsebességeknél (illetőleg azok felénél és kétszeresénél) kell jelentkeznie a rezonanciának :

1 méteres akadálnál =	32,4 km/ó-nál
2 méteres akadálnál =	64,8 km/ó-nál
3 méteres akadálnál =	97,2 km/ó-nál
4 méteres akadálnál =	119,6 km/ó-nál

A fenti diagramból megállapítható, hogy a várt járműsebességeknél valóban jelentkeztek a mesterséges akadályok által létesített rezonancia-pontok. Így pl. az 1 m-es távolságra levő, mindössze 6 mm vastag, de szabályosan elhelyezett akadályoknál a rezonanciát 33 km/ó körüli sebességnél észleltük. A rezonancia-pontoknak a kiszámított sebességektől való csekély eltérése a futómű egész számnak felvett önfrekvenciája és a csillapítás miatt van.

Ezek az eredmények — úgy véljük — igazolják a szabálytalannak vélt útegyenetlenségek meghatározására használt módszerünk helyességét.

*

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az eddig használt útburkolatátvételi módszer helyett cél-

szerűen a fentiekben ismertetett új módszert kellene alkalmazni. Ez a mérési módszer sokkal gyorsabb és nemcsak egyes útburkolatrészekre ad felvilágosítást, hanem a megépített útszakaszt folyamatosan lehet vele ellenőrizni. További előnye e mérési módszernek, hogy felvilágosítást nyújt a javítás szükségességéről is.

Megemlítjük, hogy az útegyenetlenségek következtében keletkező dinamikus erőhatásokat is meghatároztuk; ezekről a mérésekről azonban egy következő cikkben kívánunk beszámolni.

A dinamikus erőhatásokkal összefüggésben célszerű lenne — a mérések kiterjesztése érdekében — egy végleges útburkolatmérő műszerkocsit építeni és ezzel, valamint a fenti módszer segítségével az útburkolatokat ellenőrizni. A többféle típusú személy- és teher-gépkocsival végzett további mérések átlag-eredményeként azután célszerűen módosítani lehetne a gépjárműközlekedés szempontjából megengedhető úthullámosság maximális értékeit.

IRODALOM

Dr. Vásárhelyi Boldizsár: Útépités, Bp. 1954. Tankönyvkiadó.

Prohászka László: Közutaink ellenállása (kéziratos jelentés), 1955.

Az ATUKI 1956. évi összefoglaló jelentése.

Megjelent

MARKÓ IVÁN

Műszaki rajz és szerkesztés

A könyv a közlekedés-, víz- és mélyépítési rajzokat és térképeket készítő műszaki rajzolóknak, technikusoknak és mérnökök gyakorlatában szükséges ismereteket foglalja össze, ezen felül tartalmazza az épületgépészet és a magasépítés rajzjeleit is.

304 oldal

234 ábra, 38 melléklet

Ára kötve: 65, — Ft

A Műszaki Könyvkiadó kiadványa

Kapható az Állami Könyvesboltokban

Szakkönyvesbolt:

Közlekedési Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 52.

Fényjelzők jelzési képei*

FISCHER, KLAUS—LORENZ, MANFRED (Drezda)

1. Bevezetés

Az utóbbi időben állandóan növekszik az egyes vasútigazgatóságok által felállított fényjelzők száma. A jelzések kezdetben megegyeztek az alakjelzők éjjeli jelzéseivel. Ezek azonban nem tudják mindazokat a követelményeket teljesíteni, amelyeket ma egy jelzési rendszertől megkövetelünk. Ezért egy új jelzési rendszert kell kialakítani, amely minden igényt kielégít. Az utóbbi években sok jelzési rendszer-tervezet készült és ez azt mutatja, hogy nem olyan egyszerű egy kifogástalan jelzési rendszer kifejlesztése. Ebben a dolgozatban meg fogjuk vizsgálni azokat a jelzési képeket, amelyekkel a közlekedő vonatok részére szükséges jelzési fogalmakat a legkedvezőbbben ki tudjuk fejezni. *Jelzési fogalmon* egy olyan egyezményes közlést értünk, amelyet egy meghatározott helyről egy másik felé adnak. *Jelzési képnek* nevezzük viszont azt az optikailag észlelhető jelenséget, amely egy határozott jelzési fogalmat fejez ki. E munka folyamán különleges figyelemmel leszünk a jelzési képek logikus és szisztematikus felépítésére.

2. A fényjelzési rendszer feltételei

Az egyes vasútigazgatóságok által évek folyamán összegyűjtött tapasztalatok a fényjelzési rendszer néhány alapvető kérdésében, a nemzetközi tárgyalások megállapodásaiban találhatók. Ezek a megállapodások bizonyos alapot adnak egy közös európai jelzési rendszer kifejlesztéséhez, amely a nemzetközi forgalomban növekvő számban megjelenő motorvonatok miatt mind fontosabbá válik.

A fent említett *alapelveket F. Finov* [1] egy cikkében már közölte; a rájuk való hivatkozás miatt, ezeket megismételjük:

1. Vasúti jelzésekkel kell megadni a lehetőségét annak, hogy a mozdonyvezető vonatát biztosan vezesse és idejében figyelmeztetést kapjon a sebesség mérséklésére, illetőleg a vonat megállítására.

2. A jelzési rendszer alapja a sebességjelzés. A jelző azt a sebességet jelzi, amellyel a vonat a vonalon a legközelebbi jelzőig haladhat.

3. A jelzések alkalmazhatók legyenek mind az egy, mind a több térközszakaszra utaló jelzőkön.

4. Minden jelzés csak egy meghatározott sebességre adjon rendelkezést, függetlenül a jelző rendeltetésétől.

5. Hogy a jelzők megfigyelését a mozdonyvezetőknek megkönnyítsük, egyszerű jelzési képeket kell alkalmazni, rendszerint nem több, mint két egyidejűleg égő fénnel.

* Az eredeti német nyelvű tanulmány megjelent a „Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen Drezden“ 1957. évi 3. számában (fordította: Szentkereszty Pál).

6. A jelzési színek jelentése a következő:

Vörös	= Megállj.
Sárga	= Sebesség-csökkentés, lassúmenet.
Zöld	= Szabad.
Kék	= Tilos a tolatás.
Holdfehér	= Csökkentett sebességű menet, különösen tolatási meneteknél.

Ezek azok az alapelvek, amelyeket egy új jelzési rendszer kifejlesztésénél figyelembe kell venni.

Nem hagyhatjuk azonban figyelmen kívül a *megegyő jelzési rendszert* sem, ha el akarjuk kerülni, hogy az új és régi jelzési rendszer között ellentmondás legyen. Ez viszont nem mindig sikerül; ilyen esetekben a megegyő rendszeren kellene változtatni. Az új rendszertől megkívánjuk a legnagyobb fokú üzembiztonságot, és ha egy olyan rendszert fejlesztenénk ki, amelyben egy jelzési kép mást jelentene, mint a megegyő jelzési rendszerben, az utazószemélyzet csak nagy nehézségek árán tudná a jelzési képeket helyesen értelmezni. Az üzemben levő jelzőket — nagy számuk miatt — semmi esetre sem lehet gyorsan kicserélni, ezért a két rendszer hosszabb időn át fog egymás mellett élni; erre feltétlenül tekintettel kell lenni.

A fejlesztésnél a magasabb menetsebességek felé való törekvéssel is számolni kell, célszerű ezért, ha *háromnál több sebességi fokra* ($v = 0$ km/ó-t is beleszámítva) épül fel a jelzési rendszer. A fent idézett nemzetközi alapelvek erről semmi adatot nem tartalmaznak.

A következőkben nem célunk egy új jelzési rendszer kialakítása, hanem csak azt kívánjuk bemutatni, hogy milyen eszközök állnak rendelkezésünkre a jelzési képek felépítésénél, és azok felhasználásánál milyen szempontokat célszerű figyelembe venni.

3. A fényjelzőknél alkalmazható minőség és azok tulajdonságai

Az egyes jelzési képek kialakításánál különféle jelzési minőségek állnak rendelkezésünkre.

*Minőség*on elvileg azt a fajtát és módot értjük, ahogyan a jelzési kép megjelenik.

A *használható minőségek* az alábbiak:

1. A fény színe (a fénypont színe).

2. A fények száma (az egyidejűleg égő fénypontok száma).

3. A fények elrendezése (a fénypontok elhelyezése egymáshoz viszonyítva).

4. A fény üteme (nyugvó vagy villogó fény).

Ezekon kívül még más minőségek is vannak, mint pl. a fénypontok nagysága, fényessége stb., amelyek azonban figyelmen kívül hagyhatók.

Minden minőség különféle kifejezési lehetősége-

ket szolgáltat, így pl. a fény színe kvalitásnál a fénypontok színe változtatható, míg a fények elrendezése kvalitásnál a fénypontok különféle elhelyezése lehetséges. Ez más kvalitásokra is érvényes. Az egyes kvalitások kifejezési lehetőségeit *jelzési elemeknek* nevezzük.

A következőkben meg kell vizsgálnunk a fent említett kvalitásokat az alábbi tulajdonságok figyelembe vételével:

1. változatosság, — amely megadja, hogy egyetlen kvalitás alkalmazásával hány jelzési elem érhető el;

2. megkülönböztethetőség — ez a biztonság mértéke, amivel egy átlagember egy kvalitás különböző elemeit egymástól el tudja választani;

3. hatótávolság, különösen ködben, párák időben stb.;

4. gazdaságosság.

3.1. A fény színe

Mivel a látható fények színe tetszés szerinti tartományra bontható szét, végtelen sok különböző szín állítható elő. Elméletileg tehát a jelzési elemek száma végtelen. Ennek azonban nem sok gyakorlati értéke van, mivel azt, amit a jelzési kép mutat, embereknek kell értelmezniük. Az ember érzékszerveivel (fényjelzőnél a szemmel) azonban nem tud az egyes kvalitásokon belül akármilyen finom különbségeket határozottan megállapítani. Ezeknek csak akkor van gyakorlati értékük, ha az emberek által jól megkülönböztethetők. Mivel az egyes emberek színfelfogóképessége igen különböző és határolt, az alkalmazható színek számát annyira kell korlátozni, hogy azokat — és ez egy jelzési rendszernél igen fontos szempont — az átlagember egymással össze ne téveszthesse. Minél kisebb a jelzőkön alkalmazásra kerülő színek száma, annál biztosabban lehet azokat megkülönböztetni. Ez azonban elentmondásban van azzal a kívánsággal, hogy különböző színekkel lehetőleg sok jelzési fogalom legyen kifejezhető. A figyelembe vehető színek a következők: vörös, zöld, sárga, fehér, kék és bíbor. Ezt a *hat színt* javasolta a CIE is, 1955-ben ajánlott jelzési rendszerében [2].

A jelzési képek idejében való felismerése végett törekednünk kell a nagy hatótávolságú jelzési fényekre. A kék és bíborüvegek átbocsátóképessége csekély, emiatt — egyébként azonos feltételek mellett — lényegesen kisebb hatótávolságuk van, mint más jelzési színeknek. Ezért ezt a két színt célszerűen csak olyan jelzési képeknél alkalmazhatjuk, ahol nem szükséges azokat távolról megfigyelni. A fehér fény idegen fényforrásokkal könnyen összetéveszthető, s főjelzési fogalmak jelzésére nem jöhet számításba. A fehér és kék színek az alapelvek 6. pontjában is csak a tolatási jelzőknél szerepelnek.

Ha a jelzési képeket csak a fények színe kvalitással alakítjuk ki, igen gazdaságos üzemet kapunk, mivel mindig csak egy fénypont világít.

3.2. A fények száma

A fények száma kvalitásnak változata elméletileg végtelenül sok, „n“ fényponttal „n“ különböző elemet teremthetünk. A mozdonyvezetőnek a jelzők megfigyelésére azonban nem áll tetszés szerinti idő rendelkezésére; a jelzési képet a haladás közben pillanatok alatt kell felismernie.

Ha azt kellene eldönteni, hogy a jelzési képen 10 vagy 11 fénypont van-e, az csak akkor volna lehetséges, ha a fénypontokat megszámoalnánk. Ezt azonban nem lehet megkívánni. Azt viszont elfogadhatjuk, hogy a legfeljebb *négy fénypontból* álló jelzési kép pillanatokon belül megkülönböztethető (szimultán felfogóképesség).

Nagyobb távolságból a fények számát nehéz meghatározni, ködben pedig meglehetősen reménytelen, mert a jelzési kép egyetlen fényfoltta folyik össze, miért is viszonylag nagyoknak kell lenni a lámpák egymástól való távolságának.

Négy fénypont alkalmazása azonban nem gazdaságos. Európában csak olyan jelzési rendszert lehet kialakítani, amelynek üzeme (áram- és lámpafogyasztás) és építése (beszerzési és fenntartási költsége) alig valamivel drágább, mint a jelenleg üzemben levő rendszer.

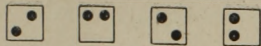
Az 5. feltétel rendes körülmények között csak *két, egyidejűleg égő fénypontot* enged meg.

3.3. A fények elrendezése

Egy fénypont különböző elhelyezését a jelzőlapon nem vehetjük figyelembe, mivel ezt éjjel egyáltalán nem tudjuk megkülönböztetni. Ezért csak több fénypont egymáshoz viszonyított helyzete jöhet számításba. A fények elrendezése kvalitásnál tehát legalább két égő fénypont szükséges.

Két fénypont alkalmazása tehát már megengedhető és ezek egymáshoz képest tetszés szerint rendezhetők el. Ezáltal a fények elrendezésével kialakítható jelzési elemek száma elméletileg végtelen nagy.

Ha a fények elrendezése kvalitásnál megengedjük *négy fénypont* alkalmazását — mint ahogy ez a fények száma kvalitásnál is megengedhető volt, mert még felismerhető — ezáltal ugyan sok jelzési elemet kapunk, ezek azonban már nem kívánatosan túl komplikáltak. Az 5. követelmény (2. fejezet) viszont utasítást ad arra, hogy a jelzőképek egyszerűnek kell lennie. Mindenekelőtt azonban egy ilyen rendszer — összehasonlítva más rendszerekkel — nem mondható gazdaságosnak. A gazdaságosság már a két fénypont alkalmazása miatt is kedvezőtlen. Az üzemi kiadások nagyok, mert mindig két lámpának kell egyidejűleg égni, a beszerzési költség is magasabb, mivel legalább négy jelzőlámpára van szükség, ha az *1. ábrán* feltüntetett jelzési elemeket mind alkalmazni akarjuk. Minden jelzési elem két fénypontból áll, amelyeket egy egyenes irány határoz meg. Ha a fényeket úgy rendezzük el, hogy a szóban forgó egyenesnek hajlásszöge 0° , 45° , 90° , vagy 135° , akkor az ehhez tartozó jelzési elemek egymástól jól megkülönböztethetők. A négy fény-



1. ábra. A fények elrendezésével kialakított jelzési elemek

pont elrendezése az 1. ábrán látható. Ha a gyakorlatban a két jelzési elem között finomabb különbséget, pl. csak 30°-ot kell alkalmaznunk, akkor kísérlettel kell eldönteni, vajon még lehetséges-e a megkülönböztetés.

A fények elrendezése minőség hatótávolsága mindenestre kisebb, mint a fény színe minősége. Ezért nagyobb távolságból az egyes jelzési elemek csak nehezen megkülönböztethetők meg, közből pedig meglehetősen hatástalan, mivel a jelzési kép egyetlen fényfoltta folyhat össze.

3.4. A fény üteme

A fény üteme minőség mindenekelőtt állandó és villogó fényt ad. Ez utóbbi lehet állandó ütemű villogás vagy olyan, amelynek ütemviszonya (világos — sötét) változó. A villogó fény továbbá lehet még „lélegző fény“ (ha egy gyenge alapfényre meghatározott ritmusú fényt építünk rá), „kódszerű“ (az ütemviszony meghatározott ritmusban történő változása) és „ellen-ütemű“ villogás (két egymást váltó villogó fény, amely a fény látszólagos mozgását idézi elő és amely nagyobb, mint a tényleges lámpatávolság [3]). Elméletileg a változatok száma itt is végtelenül nagy.

Vizsgáljuk meg ezeket a változatokat a gyakorlatban. Ha a villogó fényeknél különböző frekvenciákat alkalmazunk, azokat csak tág határok között tudjuk megkülönböztetni. Összehasonlítva fény hiányában legfeljebb egy gyors és egy lassú villogást tudunk egymástól megkülönböztetni.

A frekvencia vagy az ütemviszony megváltozása azt eredményezi, hogy a jelzés hatékonysága erősen lesüllyed. Egy túl hosszú fénymentes ütem bizonytalanságot eredményezhet a jelző értelmezésénél, egy túl rövid ezzel szemben esetleg fel sem ismerhető, tehát az a benyomásunk, hogy egy csillogó állandó fényt látunk.

A „lélegző“ fényt sem lehet mindig kifogástalanul megkülönböztetni az állandó vagy egyszerű villogó fénytől (függ az alapfény megválasztott fényerejétől).

Hogy több állandó ütemű villogást, változó ütemviszonyú villogást vagy lélegző fényt alkalmazhatunk-e, kísérlettel kell eldönteni.

Ebben a cikkben csak biztosan megkülönböztethető jelzési elemekkel foglalkozunk. Ha a gyakorlati kísérletek azt mutatják, hogy újabb jelzési elemek alkalmazását semmi sem akadályozza, így a később leírt viszonyok mindenestre csak egyszerűsödnek.

Mivel a villogó fény — nyugtalan jellege miatt — igen feltűnő, viszonylag nagy hatótávolsága van és ebből kifolyólag az előző minőségeket ezen a téren felülmúlja.

A fény üteme minőség más minőségekkel összekötve nagyon gazdaságos mind az üzemen, mind a beruházásnál, mivel a már amúgy is meglévő fényt használják fel, úgyhogy a jelzőlámpáknál többletkiadás nem jelentkezik.

3.5. Összefoglalás

Az egyes minőségek vizsgálatai azt mutatják, hogy a gyakorlatban alkalmazható változatok száma meglehetősen csekély. Emiatt alig van meg annak a lehetősége, hogy a jelzési rendszert csak egy minőség figyelembe vételével építsük fel.

A „fény színe“ minőség előnyei — a jó hatótávolság, a gazdaságosság, a színek már meghonosodott értelmezése — mind azt mutatják, hogy nem lenne célszerű olyan jelzési rendszert kialakítani, amely nem alkalmaz színes fényeket. Emiatt a továbbiakban a minőségek olyan kombinációját fogjuk vizsgálni, amely a színes fényt is tartalmazza.

A „fény üteme“ minőség szintén nagyon kedvező, mert gazdaságos és igen feltűnő.

A „fények elrendezése“ minőség a többivel összehasonlítva kevésbé gazdaságos.

4. Az egyes minőségek jelzési elemeinek jelentése

Mind a vasút területén, mind sok más helyen is igen jól felhasználható az olyan jelzési rendszer, amely különböző színekkel fejezi ki az egyes jelzési fogalmakat.

Az idő folyamán főleg a jelzési színekre (vörös, zöld, sárga) már meghatározott jelentés alakult ki, amely emiatt már nem változtatható meg.

Jelentésük többnyire az alábbi:

Szín	Jelentése a mindennapi életben	Jelentése a vasútüzemben
Vörös	Veszély	Megállj
Sárga	Vigyázz	Elővigyázat
Zöld	Szabad	Szabad

E jelentéseknek magától értetődően akkor is meg kell maradniuk, ha a jelzési rendszerben a színes fényt más minőséggel kombináljuk.

E kombinációknál azonban a vörös fényt illetően megszorítást kell alkalmaznunk. Éppen a „Megállj“ jelzési fogalomnál azon fordul meg a dolog, hogy a mozdonyvezető gyorsan reagáljon, azaz, hogy a jelzési kép megpillantásától annak tudatosításáig lehetőleg rövid idő teljék el. Rendkívüli esetekben ez igen fontos, pl. ha a jelzőt váratlanul megálljra állítják. Egy jelzési kép jelentése azonban akkor ismerhető fel leggyorsabban, ha az minél egyszerűbb. Ezért a legkedvezőbb megoldás, ha a vörös fényt mint állandó fényt *egy* jelzési fogalom, a „Vonat és tolatómenet megállj“ részére használjuk és ha a vörös színt semmilyen kombinációban nem engedjük meg. Ez esetben az egy vörös fény felbukkanásakor a mozdonyvezető szinte automatikusan reagál a jelzésre.

Ha viszont a vörös fény más jelzési képekben különféle jelentéssel jelennék meg, a mozdonyvezetőnek először fontolóra kellene vennie, hogy ilyen esetekben mit jelent részére a vörös fény. Ha azonban olyan jelzési rendszer kerülne alkalmazásra, amely mindig két fényponttal dolgozik,

megfontolás tárgya lehet, hogy a „Megállj“ jelzés is két vörös fényvel történjék.

Kivételesen szükség lehet arra, pl. önműködő térközbiztosító berendezéssel felszerelt szakaszon, hogy egy abszolút megállj jelzésű térközjelző jelentését permisszívvé kell változtatni. Ez esetben megengedhető egy fehér fény bekapcsolása a vörös mellé.

4.2. A fények száma

Az eddigi használatban ennél a kvalitásnál olyan egységes jelzési fogalom, mint a színes fénynél, még nem fejlődött ki.

Vizsgáljuk meg, melyek azok a szempontok, amelyek szerepet játszanak a jelentések lerögzítésénél.

Több egyidejűleg égő fénynél megvan annak a lehetősége, hogy a fények egyikét a mozdonyvezető valamilyen okból nem észlelheti. Pl. kiég az egyik fény izzólámpája, vagy az egyik jelzési fényt hó, fa vagy valamilyen tárgy takarja. Minden effajta zavart a két következő lehetőség egyikébe sorolhatunk be:

I. Áramkörileg megakadályozható, hogy egy nagyobb sebességre utaló jelzési kép megjelenhessék. Pl. ha az egyik lámpa áramköre valamilyen hiba miatt megszakad, veszélyes jelzési kép nem jelenhetik meg.

II. Áramkörileg nem ellenőrizhető, hogy a mozdonyvezető a kivezérelt jelzési képnél nagyobb értékű jelzést figyel meg. Pl. ha az egyik égő fény valamilyen okból nem észlelhető.

Mivel a II. lehetőség szerint fellépő zavar csak a biztonság irányába hathat, az óvatos menet fogalmát 1 fényvel, míg a nagyobb értékű menet fogalmát 2 fényvel kell kifejezni.

Önműködő térközbiztosító berendezéssel felszerelt vonalon, ahol a jelzők szabványosan „Szabad“ állásban vannak és a nap tekintélyes részében ebben az állásban találhatók, az lenne a leggazdaságosabb megoldás, ha 1 fény a legnagyobb értékű menetjelzést (a szabványos állás jelzése), 2 fény pedig egy kisebb értékű menetfogalmat jelentene.

Ez a két követelmény, a gazdaságosság és a II. lehetőség szerinti zavar fellépésénél az üzemszervezés elkerülése ellentmondásban van egymással és általában a kettő közül csak az egyik teljesíthető. A II. lehetőség szerinti zavar fellépésénél az üzemszervezés elkerülésének valószínűségét matematikailag kellene megfogni. A kapott eredmény birtokában lehetne eldönteni, hogy a nagyobb biztonság követelményéről a gazdaságosság javára lemondhatunk-e.

A fények száma kvalitás vagy határozott, mindig azonos, minőségileg más kvalitásoktól függetlenül jelentést kaphat, — amely esetben mint független kvalitást kell kezelnünk — vagy pedig más kvalitástól függő, amikor is csak mennyiségi jellege van és ezzel csupán erősítően vagy gyengítően hat egy más kvalitás jelzési elemének jelentésére.

Mindkét lehetőséget vegyük most szemügyre:

4.21. A független kvalitás alkalmazása

Ha a jelzési képet csak a fények számával adjuk, akkor beszélhetünk független kvalitásról.

Lássunk egy példát:

3 fénypont = nagy sebesség fogalma, kb. 160 km/ó.

2 fénypont = csökkentett sebesség fogalma, kb. 40 km/ó.

1 fénypont = a legnagyobb elővigyázatosságot megkövetelő fogalom, kb. 0 km/ó.

Ha az előző szakaszban megnevezett két követelmény egyikét általánosságban meg kell tartanunk, akkor a fények számát csak mint független kvalitást alkalmazhatjuk. Ekkor is két eset van:

4,211. Minél nagyobb a jelzési képen alkalmazott fények száma, annál nagyobb a megengedett menetsebesség.

Ha a jelzőfények egyike a II. lehetőség következtében nem észlelhető, a jelzőkép jelentése csak a nagyobb biztonság felé változhat meg. Ebből következik, hogy a gazdaságosság az önműködő térközszakaszokon — ahol általában a jelzők alapállásban a legnagyobb sebességre utalnak — kisebb a 4,212 pont alattinál, mivel a nap legnagyobb részében több, mint egy fény ég.

Egy példa a 4,211 esetre; a fények száma és a fények színe kvalitások kombinációjával négy jelzési képet fejezhetünk ki:

2 zöld fény = a legnagyobb értékű szabad jelzés, kb. 160 km/ó.

1 zöld fény = csökkentett értékű szabad jelzés, kb. 100 km/ó.

2 sárga fény = erősen csökkentett szabad jelzés, kb. 40 km/ó.

1 sárga fény = a legnagyobb elővigyázatosság fogalma, kb. 0 km/ó.

4,212. Minél nagyobb a fények száma, a jelzési képen annál kisebb az engedélyezett sebesség.

Ha a fények száma kvalitásnak ezt a fajtáját alkalmazzuk, önműködő térközszakaszokon sokkal gazdaságosabb lesz az üzem, mint a 4,211 esetében.

Ezzel szemben veszélyes jelzési fogalom keletkezhet, ha a jelzőfények egyike nem észlelhető (II. lehetőség).

A 4,211 pontban bemutatott példa jelen esetben a következőképpen alakul át:

1 zöld fény = a legnagyobb értékű szabad jelzés, kb. 160 km/ó.

2 zöld fény = csökkentett értékű szabad jelzés, kb. 100 km/ó.

1 sárga fény = erősen csökkentett szabad jelzés, kb. 40 km/ó.

2 sárga fény = a legnagyobb elővigyázatosság fogalma, kb. 0 km/ó.

4.22. A függő kvalitás alkalmazása

Ha a fények számát, mint függő kvalitást alkalmazzuk, akkor egy másik kvalitás jelzési elemét erősítheti vagy gyengítheti.

1. *Példa.* A fények számával erősíthetjük a fények színének jelentését:

1 zöld fény = egyszerű fogalom = közepes sebesség = v_3 .

2 zöld fény = erősített fogalom = nagyobb sebesség = v_4 .

1 sárga fény = egyszerű fogalom = elővigyázat = v_2 .

2 sárga fény = erősített fogalom = fokozott elővigyázat = v_1 .

Itt v_1 a legerősebb, v_2 egy nagyobb, v_3 még nagyobb, v_4 a legnagyobb sebességet jelenti.

2. *Példa.* A fények száma gyengíti a fények színének jelentését:

1 zöld fény = egyszerű fogalom = nagy sebesség = v_4 .

2 zöld fény = gyengített fogalom = csökkentett sebesség = v_3 .

1 sárga fény = egyszerű fogalom = fokozott elővigyázat = v_1 .

2 sárga fény = gyengített fogalom = elővigyázat = v_2 .

A 4,2 fejezetben felállított két követelmény közül az egyik általában itt sem teljesíthető. Ha azonban ezek egyikét meg kell tartanunk, a fények számát csak mint független kvalitást alkalmazhatjuk.

Lényegesen élesebben jelentkezik ez, ha a fények számával a fények színének jelentését erősítjük (és nem gyengítjük).

4.3. A fények elrendezése

Azok a fényelrendezések, amelyek a gyakorlatban szóba jöhetnek, az 1. ábrán láthatók.

A fények elrendezésénél különböző szempontok jöhetnek figyelembe. Részünkről azt tartjuk a legkedvezőbbnek, ha a fénypontokat összekötő egyenes legnagyobb emelkedése a legnagyobb sebesség fogalmát fejezi ki, amely annál inkább csökken, minél kisebb az egyenes emelkedése.

Erre egy példa a következő:

•• = a legnagyobb sebesség fogalma, kb. 160 km/ó.

•• = a csökkentett sebesség fogalma, kb. 100 km/ó.

•• = az erősen csökkentett sebesség fogalma, kb. 40 km/ó.

•• = a legnagyobb elővigyázatosság fogalma, kb. 0 km/ó.*

4.4. A fény üteme

A fény ütemét használhatjuk függő vagy független kvalitásként. Mindkét lehetőséget ismét meg kell vizsgálnunk.

4.41. A független kvalitás alkalmazása

A fény üteme kvalitásnál is két eset van, aszerint, hogy a legnagyobb sebesség fogalmát állandó vagy villogó fényvel fejezzük ki.

4.411. A legnagyobb sebesség jelzése állandó fényvel.

* Vagy a legnagyobb sebesség fogalma, aszerint, hogy a függőlegest, mint emelkedést vagy mint esést tekintjük fel.

Előnyei: A villogó fény igen feltűnő, ezért célszerű azt a nagyobb elővigyázatosságot kívánó fogalmak részére fenntartani, míg az állandó fényt a nagy sebességek jelzésére. Önműködő térközszakaszokon a szabványos állás jelzésére („Szabad”) nem alkalmazunk villogó fényt.

Hátrányai: Egy esetleg fellépő vezetékérintkezés következtében fennáll annak veszélye, hogy a villogó fényt állandó fény váltja fel és azáltal nagy sebességre utaló jelzési fogalom jelenik meg.

Ha ez a veszélyes helyzet áramköri megoldással elkerülhető, akkor is mindenesetre figyelembe kell venni az ebből keletkező áramköri többletkiadásokat.

Példa, amelyben a fény üteme és a fények színe kvalitások együttdolgoznak:

zöld állandó fény = nagy sebesség jelzése, kb. 160 km/ó.

zöld villogó fény = csökkentett sebesség jelzése, kb. 100 km/ó,

sárga állandó fény = erősen csökkentett sebesség jelzése, kb. 40 km/ó.

sárga villogó fény = nagy elővigyázatosság fogalma, kb. 0 km/ó.

4.412. A legnagyobb sebesség jelzése villogó fényvel.

Előnyei: Fellépő hiba következtében villogó fényről állandó fényre történő változásnál a jelzési kép jelentése a biztonság felé változik.

Hátrányai: A feltűnő villogó fény nem használható ki a legnagyobb elővigyázatosságot jelentő fogalom kifejezésére.

Önműködő térközszakaszokon szabványos állásban a jelzőfények villognak.

Példa, amelyben a fény üteme és a fények színe kvalitások együtt dolgoznak:

zöld villogó fény = nagy sebesség jelzése, kb. 160 km/ó.

zöld állandó fény = csökkentett sebesség jelzése, kb. 100 km/ó.

sárga villogó fény = erősen csökkentett sebesség jelzése, kb. 40 km/ó.

sárga állandó fény = a legnagyobb elővigyázatosság jelzése, kb. 0 km/ó.

4.42. A függő kvalitás alkalmazása

Ebben az esetben a fény üteme egy másik kvalitás jelzési elemének jelentését erősíti vagy csökkenti.

Figyeljük meg egy *példán*, amelyben a villogó fény a fény színének jelentését erősíti:

zöld állandó fény = egyszerű menetjelzés = v_3

zöld villogó fény = erősített menetjelzés = v_4

sárga állandó fény = óvatos menet = v_2

sárga villogó fény = erősen óvatos menet = v_1

Egy *másik példa*, amelyben a villogó fény a fény színének jelentését gyengíti:

zöld állandó fény = egyszerű menetjelzés = v_4

zöld villogó fény = gyengített fogalom = csökkentett menetjelzés = v_3

sárga állandó fény = óvatos menet = v_1
sárga villogó fény = gyengített fogalom = erősen óvatos menet = v_2

A független minőség alkalmazásával ellentétben mindkét választott példában egyszer a villogó és egyszer az állandó fény jelenik meg a legnagyobb sebesség jelzésére. Egy példán belül itt is érvényesek a 4.411, illetve 4.412 példákban említett előnyök és hátrányok.

5. A jelzőrendszer logikus felépítése

5.1. A jelzési kép kialakítása

Egy új jelzési rendszerben minden jelzési kép meghatározott jelentést kap. A biztosító berendezés működése és ezzel az üzembiztonság növekedése, valamint az üzem zavartalan folyamatossága szempontjából fontos, hogy a mozdonyvezető a megpillanatott jelzési képet gyorsan és helyesen értelmezze. Ha a jelzési kép helyes értelmezése csak hosszabb gondoskodási folyamat után alakul ki, úgy az időrabló és bizonyos körülmények között üzemveszélyes. A gyors és biztos értelmezés előfeltétele, hogy a jelzési képek logikusan épüljenek fel. Az értelmezést viszont megnehezíti, ha a jelzési képek kialakítására az egyes minőségeket válogatás nélkül alkalmazzuk. Ez különösen feltűnik akkor, ha több, mint három sebességi fokot (beleértve $v = 0$ km/ó) kell jelezniünk, ami által a szükséges jelzési képek száma meglehetősen megnő. A válogatás nélkül és önkényesen kialakított jelzési képeket és azok jelentését kívülről kell megtanulni, emiatt egy ilyen jelzési rendszer sikere kétségesnek mondható. Ezért ilyen válogatás nélküli jelzőképzéssel a továbbiakban nem foglalkozunk. A különböző jelzési képek kialakításánál a minőségek alkalmazása csak szisztematikusan történhet. Vegyük szemügyre az effajta felépítést.

A feltételezett sebességjelzésnek (2. fejezet 2. követelmény), figyelemmel a 3. követelményre (a jelzések több szakaszra utaló jelzőkön is alkalmazhatók legyenek) olyannak kell lennie, hogy a jelzési kép legalább két sebességre utaljon: egyszer arra a sebességre, amellyel az első jelző mögötti szakaszon szabad haladni (továbbiakban „az első jelző mögötti sebesség”) és másodszer a második jelző utáni szakaszon engedélyezett sebességre („a második jelző mögötti sebesség”). Ha a jelző kettőnél több szakaszra utal, ennek megfelelően kell jelezni a sebességet is. Munkánk további részében a sebesség-jelzést két szakaszra korlátozzuk.

Valamely jelzőrendszert csak akkor tekinthetünk következetesnek és logikusnak, ha mindkét kifejezésre határozott, lerögzített minőségeket alkalmaz. A két sebességjelzés kifejezésére két lehetőségünk van. Az egyik esetben főjelzőt alkalmazhatunk, amely a berlini S-Bahn ismert jelzőkapcsolásához hasonlóan épül fel. A két sebességet a jelzőlapon helyileg szétválasztott jelzésekkel fejezzük ki. A másik esetben mindkét sebesség jelzése anélkül történik, hogy a jelzőlapon a két jelzés egymástól szét lenne választva.

5.2. Egyesített jelzési kép

Az első és a második jelző mögötti sebesség jelzése a jelzőlapon nincs elválasztva egymástól, hanem az egész jelzési kép egy egységet képez. Az első jelző mögötti sebességet más minőséggel jelezzük, mint a második jelző mögöttit. Mind-egyik minőség, ha egyáltalán alkalmazzuk, csak a két sebesség egyikének jelzésére használható fel. Így pl. a fények számával jelezzük az első jelző mögötti sebességet, míg a fények színe és a fény üteme minőségeket alkalmazzuk a második jelző mögötti sebesség jelzésére. A két sebesség mind-egyikét szabadon megválasztott és lerögzített minőséggel jelezhetjük, azaz minden minőséget csak a két sebességjelzés egyikére szabad felhasználni (vagy az első, vagy a második szakasz mögötti sebesség jelzésére).

Elképzelhető volna még egy olyan jelzési rendszer is, amelynél egy meghatározott minőséggel csak a következő térszakasz foglaltsági állapotát jeleznénk, míg a sebességkorlátozás jelzése egy másik minőséggel történne. A sebességkorlátozás jelzésére ennél a rendszerrel természetesen még előjelzés is szükséges, amire célszerű ismét egy másik minőséget felhasználni.

5.3. A két jelzési kép szétválasztása

Az egyesített jelzővel ellentétben, itt a két közlendő sebesség jelzése külön, szétválasztott jelzési képpel, ún. részjelzési képpel történik.

Ha a jelzési képet két részre bontjuk és a részeknek saját önálló jelentésük van, akkor beszélhetünk részjelzési képekről. Minden részjelzési kép, egy vagy több minőség jelzései elemeiből kialakítva, a két sebesség egyikére utal. Ezáltal megtörtént a jelzési kép könnyen felismerhető tökéletes szétválasztása a két sebesség jelzésére.

5.3.1. A két részjelzési kép megkülönböztetése a fények elrendezésével

A két részjelzési kép vagy egymás mellett, vagy egymás fölött jelenhet meg a jelzőlapon. A két részjelzési kép egymáshoz viszonyított helyzetéből kitűnik, hogy melyik rész melyik szakaszhoz tartozik.

Így pl. a berlini S-Bahn jelzőin az első jelző mögötti sebesség jelzését mindig a jelzőlap baloldali, míg a második jelző mögötti sebesség jelzését a jelzőlap jobboldali találjuk.

Fővonalakon az egymás feletti elrendezésnek megvan az az előnye, hogy a fő- és előjelzős jelzőrendszerhez való hasonlósága megmarad.

Az előjelző magasságához viszonyított főjelző magasságának megfelelően az első jelző mögötti sebesség jelzése a jelzőlap felső részén, míg a második jelző mögötti sebesség jelzése ez alatt van elhelyezve.

Ha ezzel szemben az első jelző mögötti sebesség jelzése lenne lent és a második jelző mögötti sebesség jelzése fent, könnyen veszélyes helyzet állhatna elő, mivel a jelenlegi fényjelzőknél és az alakjelzők éjjeli jelzésénél megszokta a mozdonyvezető, hogy a főjelzési kép az előjelzési

kép felett van, ha a két jelző egymás mellett van felállítva.

5.311. Azonos részjelzési képek alkalmazása

Ebben az esetben az egyes sebességi fokok részére *ugyanazt* a részjelzési képet használjuk, attól függetlenül, hogy az első vagy második jelző mögötti szakaszra vonatkozik-e.

Pl. ha négy sebességfokot kell jelezni, négy különböző részjelzési képre van szükség. Mivel minden jelzón két sebességet kell közölni, a megfelelő részjelzési képeket egyidejűleg kell a jelzőlapon megjelentetni. A fény színe és a fény üteme kvalitásokkal az alábbi négy részjelzési képet alkalmazhatjuk:

- v_4 = zöld állandó fény,
- v_3 = zöld villogó fény,
- v_2 = sárga állandó fény,
- v_1 = sárga villogó fény,

vagyis minden sebességi fok részére egy meghatározott részjelzési képet alkalmazunk.

E részjelzési képek mindegyike mind az első, mind a második jelző mögötti sebességet jelezheti. Kivételt képez a $v = 0$ km/ó sebesség jelzése. Ha $v = 0$ km/ó sebesség az első jelző mögötti szakaszra vonatkozik, megjelenik a vörös fény a jelzón, ha azonban a $v = 0$ km/ó sebesség a második jelző mögötti szakaszra érvényes, akkor ezt a 4.1 pont szerint nem lehet vörös fényvel jelezni. Erre a különleges esetre egy póteljelzési képre van szükség. Végeredményben tehát „ n ” különböző sebességi fok részére (beleértve $v = 0$ km/ó) „ $n + 1$ ” részjelzési kép kell. A mozdonyvezetőnek tehát lényegesen kevesebb jelzési képet kell megjegyeznie, mint az 5.2 és 5.312 esetekben.

A leírt rendszer, amelyben azonos részjelzési képeket használunk, a következő módon alakítható át. Ha az első jelző mögötti sebesség megegyezik a második jelző mögöttivel, ugyanazt a részjelzési képet csak egyszer kell adni, a második tehát elmaradhat. Ekkor tehát csak egy fénypont ég, ezáltal a rendszer gazdaságosabbá válik és a jelzési képek is egyszerűsödnek.

5.312. Különböző részjelzési képek alkalmazása

A második jelző mögötti sebességet más részjelzési képpel is jelezhetjük, mint amelyet az első jelző mögötti sebesség jelzésére alkalmaztunk, ami által elkerülhetjük a két jelzési kép összetévesztése miatt keletkező veszélyes helyzeteket. Ekkor azonban semmi esetre sem használhatjuk ugyanazt a részjelzési képet az első és második jelző mögötti sebességek jelzésére. Természetesen bármelyik kvalitást használhatjuk a két sebesség egyikének jelzésére.

E rendszer hátránya, hogy a mozdonyvezetőnek kb. kétszer annyi részjelzési képet kell ismernie, mint azonos részjelzési képek esetében. Ezenfelül az 5. követelmény (2. fejezet) nem engedi meg kettőnél több fénypont alkalmazását. Ha azonban a két részjelzési képen összesen csak két fénypont éghet egyidejűleg, akkor a fények elren-

dezése kvalitás alkalmazása egy részjelzési képen belül ki van zárva.

Emiatt egy ilyen jelzési rendszer részére kellő számban, különböző részjelzési képeket találni alig lehetséges.

5.32. A két részjelzési kép megkülönböztetése más kvalitással (az elrendezés kivételével)

Az első és második jelző mögötti sebesség jelzéseit nem szükséges — amint ezt az 5.31 pontban leírtuk — a jelzőfények megszabott elrendezésével megkülönböztetni. A megkülönböztetés egy másik kvalitással is megtörténhet. Ha ehhez pl. a fény ütemét alkalmazzuk, az első jelzón a sebességet mindig állandó, a második jelzón a sebességet pedig mindig villogó fényvel lehetne kifejezni.

6. A sebesség abszolút vagy relatív jelzése

6.1. Abszolút sebességjelzés

Abszolút sebességjelzésen azt a rendszert értjük, amelynél a jelzések a megengedett sebességet abszolút értékben adják meg, azaz egy kvalitás minden eleme mindig ugyanazt a *meghatározott sebességet* fejezi ki.

Az *első jelző mögötti sebesség* jelzésének abszolút értékben kell megtörténnie. Ha pl. az első jelző mögötti sebesség jelzésére a fény színe kvalitást alkalmazzuk, akkor ez a következő módon történhetik:

- a zöld jelenti a $v = 160$ km/ó-t,
- a zöld + sárga jelenti a $v = 100$ km/ó-t,
- a sárga jelenti a $v = 40$ km/ó-t,
- a vörös jelenti a $v = 0$ km/ó-t.

A *második jelző mögötti sebesség* jelzésére két *elvi lehetőség* van. Ez megtörténhet az abszolút sebesség megjelölésével, amikor is közömbös, hogy az első jelző mögötti sebesség jelzésére milyen kvalitást alkalmazzunk. Ebben a példában csak a második jelző mögötti sebesség közlését kell megoldani. Ha elhatároztuk, hogy a második jelző mögötti sebesség jelzését a fények elrendezésével oldjuk meg, úgy az abszolút sebességjelzésre a következő *példát* állíthatjuk fel:

- jelenti a $v = 160$ km/ó-t,
- jelenti a $v = 100$ km/ó-t,
- jelenti a $v = 40$ km/ó-t,
- jelenti a $v = 0$ km/ó-t.

Minden jelzési elem a második jelző mögötti abszolút sebességet közli, amely az első jelző mögötti sebességtől függetlenül mindig *ugyanazt a sebességi fokot* jelenti.

6.2. Relatív sebességjelzés

Relatív sebességjelzésről akkor beszélünk, ha a második jelző mögötti sebesség jelzése az első jelző mögötti sebességtől függően történik (tehát relatív), azaz egy kvalitás jelzési elemei mindig egy *meghatározott sebességváltoztatásra* adnak rendelkezést.

Lássunk egy példát, amelynél a második jelző mögötti sebesség jelzése relatív. A példa három sebességi fok jelzésére van kidolgozva:

- gyorsítást jelent (a sebesség a második jelző mögött nagyobb, mint az első jelző mögött),
- nem jelent sebességváltozást (a sebesség ugyanaz a második, mint az első jelző mögött),
- egy fokkal csökkentendő sebességet jelent (a sebesség a második jelző mögött egy fokkal kisebb, mint az első jelző mögött),
- két fokkal csökkentendő sebességet jelent (a sebesség a második jelző mögött két fokkal kisebb, mint az első jelző mögött).

A relatív sebesség jelzésénél tehát a fények elrendezésével a sebesség meghatározott megváltoztatásának minden kifejezési lehetősége rendelkezésre áll. Hogy milyen elrendezésnek kell megjelennie a második jelző mögött meghatározott sebesség jelzésére, az az első jelző mögötti sebességtől függ.

6.3. Az abszolút és relatív sebességjelzés összehasonlítása

Hogy a viszonyokat jobban megértsük, kiragadunk néhány jelzési esetet és a második jelző mögötti abszolút és relatív sebességjelzéseket szembeállítjuk egymással. Mivel az első jelző mögötti sebesség adott, ezért az összehasonlításnál nincs szerepe.

	Sebesség		A második jelző mögötti sebesség jelzése	
	az első	a második	abszolút	relatív
	jelző mögött			
1.	v max	40 km/ó	••	••
2.	40 km/ó	0 km/ó	••	••
3.	v max	0 km/ó	••	••
4.	40 km/ó	0 km/ó	••	••

A táblázat 1. és 2. sorának összehasonlítása azt mutatja, hogy a második jelző mögötti különböző abszolút sebességek jelzése egymástól különbözik, míg relatív jelzésnél ugyanaz a fényelrendezés jelenik meg. A 3. és 4. sorban a második jelző mögötti sebesség azonos. Abszolút jelzésnél mindkét esetben ugyanaz a fényelrendezés jelenik meg, míg relatív jelzésnél a fényelrendezések különböznek egymástól, mivel a sebességváltozás az első jelző mögötti szakasszal szemben különböző.

A relatív sebesség-jelzés *előnye*: abban az esetben, ha a mozdonyvezetőnek fékezni kell, a jelzést villogó fény alkalmazásával különösen feltevővé lehet kialakítani.

A relatív sebességjelzés *hátrányai*: megtörténhet, hogy a mozdonyvezető sebességcsökkentésre

kap jelzést, de nem fog fékezni, mivel már a megengedett sebességnél kisebb sebességgel halad.

Hogy az abszolút és relatív jelzési rendszert azonos feltételek mellett egymással szembeállíthassuk, tételezzük fel, hogy minden első jelző mögötti sebességi foknak egyidejűleg jelezhetőnek kell lennie.

Ezek után nézzük meg, hogy a második jelző mögötti abszolút és relatív sebességek jelzésére hány jelzési elem szükséges. Ha a jelzendő sebességi fokok száma „ n ”, a második jelző mögötti abszolút sebességek jelzésére csak „ n ” jelzési elem szükséges. Relatív sebességjelzésnél $2n - 2$ különböző jelzési elem kell. Ez a szám csak $n = 2$ esetben nem nagyobb, mint amennyi abszolút jelzésadáskor szükséges. Az „ n ” szám növekedésével nő a relatív jelzésnél szükséges elemek száma és ezzel a költségek is emelkednek. Mivel a rendelkezésre álló jelzési elemek száma csekély, a sok jelzési kép ábrázolása nehézségekkel jár. A relatív sebességjelzés e hátránya nagy jelentőségű.

Növekvő „ n ” esetben a relatív sebesség-jelzés a mozdonyvezető részére is kedvezőtlen, mivel mindig több jelzési képet kell emlékezetében tartania.

7. Példák logikusan felépített jelzési rendszerekre

7.1. A két jelzés nincs szétválasztva

7.1.1. A fény színe és a fény üteme kvalitások alkalmazása

I. Példa. Az első jelző mögötti sebesség jelzése a fény színe, a második jelző mögötti sebesség jelzése viszont a fény üteme kvalitással történik (2. ábra I. hasáb). A sebességi fokok száma három.

Az első jelző mögötti sebességi fokok jelzése:
 v max = zöld fény,
 40 km/ó = sárga fény,
 0 km/ó = vörös fény.

A második jelző mögötti sebességi fokok jelzése:
 v max = nyugvó fény,
 40 km/ó = ellenütemű villogás,
 0 km/ó = villogó fény.

Előnyei: Mivel csak egy fénypontot alkalmazunk (ha az ellenütemtől eltekintünk), a rendszer igen gazdaságosnak mondható. Veszélyes jelzési kép nem keletkezhet, ha egy jelzési fényt (4.2 II. lehetőség) a mozdonyvezető nem figyelhet meg.

A villogó fény alkalmazása — a sebesség korlátozásának jelzésére — feltűnőbbé teszi a jelzést.

Az egyes jelzési képeket nagy távolágból vagy köd esetében is viszonylag jól fel lehet ismerni.

Hátrányai: A legnagyobb elővigyázatosságra utaló jelzési fogalom részére villogó fény alkalmazása különleges ellenőrző kapcsolást igényel, mert meg kell akadályozni, hogy valamilyen hiba következtében a villogó fény állandóvá változzék és ezáltal veszélyes jelzési kép keletkezzék.

Csak három sebességi fok jelezhető.

Sebesség		Példák						
Első jelző előtt	Második jelző előtt	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
v_{max}	v_{max}	○	○ ₃	○	○	○ ₃	○	○
v_{max}	100 km/h		○	○ ₂	○	○ ₂	○	○
v_{max}	60 vagy 40 km/h	○	○	○	○	○	○	○
v_{max}	0 km/h	○	○	○	○	○	○	○
100 km/h	v_{max}		○ ₁	○ ₁	○	○ ₁	○	○
100 km/h	100 km/h		○ ₁	○ ₂	○	○ ₁	○	○
100 km/h	60 vagy 40 km/h		○ ₁	○ ₁	○	○ ₂	○	○
100 km/h	0 km/h		○ ₁	○ ₁	○	○ ₁	○	○
60 vagy 40 km/h	v_{max}	○	○	○	○	○	○	○
60 vagy 40 km/h	100 km/h		○	○ ₂	○	○	○	○
60 vagy 40 km/h	60 vagy 40 km/h	○	○	○	○	○	○	○
60 vagy 40 km/h	0 km/h	○	○	○	○	○ ₂	○	○
0 km/h		●	●	●	●	●	●	●

Jelmagyarázat:

- Állandó zöld fény
 - Villogó zöld fény
 - Állandó sárga fény
 - Villogó sárga fény
 - Állandó vörös fény
 - Zöld ellenütemű villogó fények
 - Sárga ellenütemű villogó fények
- 1) Itt az közömbös, hogy a két fény közül melyik a zöld, ill. a sárga fény.
 2) Itt az közömbös, hogy a két fény közül melyik a nyugvó, ill. villogó fény.
 3) A két fénypont egyike esetleg elmaradhat (lásd a szöveget)

2. ábra. Példák a jelzési rendszerekre

7.12. A fények színe és a fények elrendezése kvalitások alkalmazása

A következő példákban négy sebességi fokot fogunk jelezni, vagyis a két szakasz mindegyikén négy sebességi fok jelzése szükséges. A fények színe kvalitás jelzési elemei közül eddig csak hármat használtunk fel. Két különböző színű fény (sárga és zöld) egyidejű alkalmazásával még egy további kifejezési lehetőséget teremthetünk.

II. Példa. Az első jelző mögötti sebesség jelzése a fények színe kvalitással, míg a második jelző mögötti abszolút sebesség jelzése a fények elrendezésével történik (2. ábra II. hasáb).

Az első jelző mögötti sebességi fokok jelzése:

- v_{max} = zöld fény,
- 100 km/ó = zöld és sárga fény,
- 40 km/ó = sárga fény,
- 0 km/ó = vörös fény.

A második jelző mögötti sebességfokok jelzése:

- v_{max} = a fények elrendezése ●●
- 100 km/ó = a fények elrendezése ●●
- 40 km/ó = a fények elrendezése ●●
- 0 km/ó = a fények elrendezése ●●

Ennek a rendszernek egyik előnye, hogy nem keletkezhet üzemveszélyes jelzési kép, ha a jelző-

fények egyike a II. lehetőségnek megfelelően nem észlelhető (4.2 szakasz), mivel rendszeren két fénypont ég és a jelzőzavar azonnal felismerhető.

Hátrányai: A fények elrendezésének felismerhetősége nagy távolságból, ködnél stb. rossz.

A rendszer beruházási költsége magas, mivel az alkalmazott példánál esetleg 10 jelzőlámpára is szükség van. Ez a szám a jelzőlámpák többszörös kihasználásával ugyan csökkenthető (fényszórós jelzőoptika alkalmazásával), azonban ez is többletkiadást okoz.

A rendszer üzeme sem gazdaságos, mert a jelzési képek két fénypontból állanak. Ez különösen a v_{max} jelzésnél számít, mert ez a jelzés az önműködő térközszakaszokon az alapállást jelenti, de más helyeken is meglehetősen gyakori.

A viszonyokat meg lehetne javítani azáltal, ha az első és második jelző mögötti v_{max} sebességek egyidejű jelzésénél csak egy zöld fényt használnánk. Ekkor azonban a rendszer fent említett előnye is megszűnnék.

7.13. A fények színe és a fény üteme kvalitások alkalmazása

III. Példa. Az első jelző mögötti sebesség jelzése a fények színe, míg a második jelző mögötti abszolút sebesség jelzése a fény üteme kvalitással történik (2. ábra III. hasáb).

E példával a két kvalitás mindegyikénél négy jelzési elemre van szükség. A fények színe kvalitás negyedik kifejezési lehetőségét a 7.12 fejezetben már tisztáztuk. Megfelelő módon a fény üteme kvalitásnál is találhatunk a negyedik jelzési elem kifejezésére lehetőséget, ez pedig egy egyidejűleg égő állandó és villogó fény.

Az első jelző mögötti sebességi fokok jelzése:

- v_{max} = zöld fény,
- 100 km/ó = zöld + sárga fény,
- 40 km/ó = sárga fény,
- 0 km/ó = vörös fény.

A második jelző mögötti sebességi fokok jelzése:

- v_{max} = állandó fény,
- 100 km/ó = állandó + villogó fény,
- 40 km/ó = ellenütemű villogás,
- 0 km/ó = villogó fény.

Előnyei: A második jelző mögötti csökkentett sebességek jelzését kihangsúlyozhatjuk a villogó fény alkalmazásával.

A jelzési képek nagyobb távolságból, valamint ködnél is aránylag jól felismerhetők.

Hátrányai: A villogó fény alkalmazása elővigyázatosságot kívánó jelzéseknél külön ellenőrző áramkör beépítését teszi szükségessé, annak megakadályozására, nehogy a villogó fény állandó fényé változhassék. Ez többletkiadást jelent. A $v = 100$ km/ó sebességi fok jelzésére és előjelzésére két egyidejűleg égő fény szükséges. Ennél a jelzésnél bizonyos esetekben veszélyes jelzési kép keletkezhetik, ha az egyik fény a II. lehetőség

fellépő zavara (4.2) következtében nem észlelhető. A felmerülő többletkiadásokat, mint utolsó hátrányt, azáltal lehetne elkerülni, ha a jelzési képeket két egyidejűleg égő fényre korlátoznánk.

7.14. A fények színe, a fény üteme és a fények száma
kvalitások alkalmazása

IV. Példa. Az első jelző mögötti sebesség jelzése a fény ütemével, a második jelző mögötti abszolút sebesség jelzése a fények színe és fények száma kvalitásokkal történik. Az utóbbi. függő kavali-tás (2. ábra IV. hasáb).

Az első jelző mögötti sebességi fokok jelzése :

- $v \text{ max} = \text{állandó fény,}$
- 100 km/ó = ellenütemű villogás,
- 40 km/ó = villogó fény,
- 0 km/ó = vörös fény.

A második jelző mögötti sebességi fokok jelzése :

- $v \text{ max} = \text{a fény színe zöld} + \text{a fények száma}$ kettő,
- 100 km/ó = a fény színe zöld + a fények száma egy,
- 40 km/ó = a fény színe sárga + a fények száma egy,
- 0 km/ó = a fény színe sárga + a fények száma kettő.

Előnye : Aránylag jó felismerhetőség.

Hátrányai : A fény színe kvalitást nemcsak a második jelző mögötti sebesség jelzésére használjuk, mivel a $v = 0$ km/ó jelzést az első jelzőn vörös fénnel jelezni kell.

Önműködő térközszakaszokon a gazdaságosság annyiban kedvezőtlen, amennyiben $v \text{ max}$ jelzésére két fénypont szükséges.

A II. lehetőség (4.2) fellépése következtében üzemveszélyes helyzet keletkezhet. Ha a villogó fény állandó fénné változnék, veszélyes jelzési kép jelenne meg.

7.15. A fény színe, a fények elrendezése és fény üteme
kvalitások alkalmazása

V. Példa. Az első jelző mögötti sebesség jelzése színes fénnel, a második jelző mögötti relatív sebesség jelzése a fények elrendezése és a fény üteme kvalitással történik.

Az első jelző mögötti sebességi fokok jelzése :

- $v \text{ max} = \text{a fény színe zöld,}$
- 100 km/ó = a fény színe zöld-sárga,
- 40 km/ó = a fény színe sárga,
- 0 km/ó = a fény színe vörös.

A második jelző mögötti relatív sebességek jelzése :

- gyorsítás két sebességi fokkal = ●●
- gyorsítás egy sebességi fokkal = ●●●
- változatlan sebesség = ●●●●
- sebesség-csökkenés = ●●●●●

A különböző sebességsökkentési fokok megkülönböztetésére a fény üteme kvalitást használjuk :

- sebességsökkentés egy fokkal = 1 állandó + 1 villogó fény,
- sebességsökkentés két fokkal = ellenütemű villogás,
- sebességsökkentés három fokkal = 2 villogó fény.

Előnyei : A mozdonyvezető közvetlen jelzést kap arról, hogyan vezesse a mozdonyt. A fény-pontok elrendezéséből azonnal kitűnik, hogy gyorsítani, illetőleg fékezni kell-e vagy változatlan sebességgel lehet továbbhaladni.

Minden fékezést jelentő jelzési fogalom esetében a villogó fény alkalmazása feltűnővé teszi a jelzési képet.

A II. lehetőség bekövetkezésekor üzemveszély nem léphet fel.

Hátrányai : A fények elrendezése nagyobb távolságból, ködben nehezen ismerhető fel.

A villogó fények ellenőrzésére külön áramköri megoldás szükséges.

Az üzemben nem gazdaságos, mivel mindig két fénypont ég. A viszonyok megjavítására szabványos állásban egy zöld fényt megtakaríthatunk, ha mind az első, mind a második jelző mögött a legnagyobb sebességgel lehet haladni.

7.2. A két jelzés szétválasztásával kialakított jelzési kép

VI. Példa. Az első jelző mögötti sebesség jelzése a jelzőlap felső részén, a második jelző mögötti abszolút sebesség jelzése a jelzőlámpa alsó részén történik. Mindkét sebesség jelzésére ugyanazokat a kvalitásokat használjuk, a fény színét és a fény ütemét (2. ábra VI. hasáb).

A sebességi fokok jelzése :

- $v \text{ max} = \text{zöld állandó fény,}$
- 100 km/ó = zöld villogó fény,
- 40 km/ó = sárga állandó fény,
- 0 km/ó az első jelző mögött = vörös állandó fény,
- 0 km/ó a második jelző mögött = sárga villogó fény.

Ennél a rendszernél előnyös, hogy a mozdonyvezetőnek csak öt különféle jelzési képet kell ismernie.

Hátránya : Megvan a lehetősége — ha csekély mértékben is — hogy a mozdonyvezető a felső és alsó jelzési képeket tévedésből összececeréli. Véleményünk szerint azonban ez a veszély a két jelzési kép szétválasztásával kialakított jelzési rendszer-nél lényegesen kisebb, mint bármilyen más rendszer-nél, ahol a térbeli szétválasztás nincs meg.

Mivel ebben a rendszerben a villogó fény mindig kisebb sebességet jelez, mint az állandó fény, áramkörileg meg kell akadályozni, hogy a villogó fény állandó fénné változhassék. Az ezáltal keletkező többletkiadás csökkenthető, ha a fény üteme kvalitást, mint függő kvalitást alkalmazunk. A villogó fény ekkor a fények színe kvalitás jelen-tését gyengíti. Ezáltal a villogó fény állandó fényre történő megváltozásának ellenőrzése csak

a 100 km/ó, ritkább sebességi foknál (zöld villogó fény) szükséges.

Mivel állandóan két fény ég, az üzemben nem gazdaságos.

VII. Példa (2. ábra VII. hasáb). Hogy az előbbi rendszert gazdaságosabbá tegyük és a jelzési képeket egyszerűsítsük, az azonos, de osztott jelzési képeket összefoghatjuk. Ekkor azonban a II. lehetőség (4.2) szerint fellépő zavarnál egy nagyobb sebességű menetfoglalom jelzése következhetik be.

Ha a második jelző mögötti szakaszon ugyanazzal a sebességgel lehet közlekedni, mint az első jelző mögötti szakaszon, akkor az egy fényponttal történő jelzés elvileg kielégítő megoldást ad.

Egyébként ugyanazok az előnyei és hátrányai, mint a VI. hasábban leírt rendszernek.

*

Ha a közölt példák jelzési képei és az egyes országokban a jelenlegi rendszerek jelzési képei között esetleg ellentmondások vannak, amelyeket

nem vettünk figyelembe, adott esetben ezeket a hátrányokhoz kell hozzászámítani.

IRODALOM

- [1] *Finov*: Die Signalisation der Eisenbahn, Deutsche Eisenbahntechnik, 1956. évi 11. sz.
- [2] *Jainski*: Farben für Signallichter, Strasse und Autobahn, 1955. évi 11. sz.
- [3] *Hase*: Der Wirkungsgrad von Blinklichtanlagen (eine verkehrspsychologische Studie) in: Sicherheit am Bahnübergang, C. Röhrig Verlag, Darmstadt.
- [4] *Schmidt*: Das neue Lichtsignalssystem der Deutschen Bundesbahn, Der Deutsche Eisenbahner, Beilage Bau-, Signal- und Fernmeldetechnik, 1955. évi 2. sz.
- [5] *Erkelenz*: Grundsätzliche Betrachtung über Signale, Der Eisenbahningenieur, 1950. évi 8. sz.
- [6] *Erkelenz*: Über Lichtsignale, Signal und Draht, 1949. évi 7. sz.
- [7] *Wolf*: Die europäischen Signalsysteme. Möglichkeit und Zweckmässigkeit einer Vereinheitlichung, Eisenbahntechnische Rundschau, 1952. évi 9—10. sz.

Gyorsan, olcsón, megbízhatóan szállít mindennemű teherárut a 33. sz. AKÖV

tehergépkocsin
Nógrád megye területén

Fuvarvállalás és felvilágosítás:

Salgótarján, Rákóczi út 247, telefon: 11—93.

Balassagyarmat, Rákóczi Fejedelem u. 2, telefon: 96.

Nagybátony, Béke út 59, telefon: 22.

Pásztó, Szabadság út 53, telefon: 11.

A Műszaki Könyvkiadó hirdetések felvételét az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára	1300,— Ft
Féloldalas hirdetés ára	650,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára	325,— Ft

Hirdetés szövegdalonnként, milliméterenként 5,— Ft

Hirdessen a

Közlekedéstudományi Szemlében

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

Műszaki Könyvkiadó, Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 22 és a Magyar Hirdető Vállalat, Budapest V., Felszabadulás tér 1.

Befizetéseket az MNB 44 csekkzámlára kérjük.

Egyes gépezeti és szerkezeti tulajdonságok okozta kerékesúszások vizsgálata vasúti járműveknél

SZELES ISTVÁN

A vasúti *sin- és abroncskopások* okainak tisztázása, gazdasági hatásait tekintve, jelentős feladat, ezért szakkörökben igen sokat vitatott kérdés. Mindazok a tényezők, amelyek előidézői vagy elősegítői lehetnek a kopások kifejlődésének, különös figyelmet érdemelnek és egyben megokolják az egyes járműtípusok szerkezeti adottságaiból folyó, *sin- és abroncskopásokra* vezető jelenségek behatóbb vizsgálatát is.

A járművek sajátosságaiból folyó *kerékesúszásokat* a vizsgálatok egyszerűsítése és könnyebb áttekinthetősége érdekében a sebességváltozásoktól, a rugózott tömegek lengésétől, általában a pályahatásoktól elhatárolva ajánlatos végezni. Ezért feltételezzük, hogy a kerekek egyenes, vízszintes pályán egyenletes sebességgel mozognak és a járműkeret középvonala a vontatási fősíkra halad.

A kerekek gördülése csak akkor lehet *csúszásmentes*, ha a hajtó, kapcsolt, valamint ugyanazon tengelyre sajtolt kerekek azonos sugarú futókörön, azonos szögsebességgel, rugalmas szögelfordulás nélkül futnak.

Szerkezeti viszonyainak sajátosságai miatt a vizsgálatot először *gőzmozdonyra*, illetőleg *hajtórudas mozdonyra* vonatkozóan célszerű végezni. Így egyéb járműveken csak a gőzmozdonyoknál tapasztaltaktól eltérő jelenségek vizsgálata válik szükségessé.

Ilyen járműveknél a hajtórudak egy kerékfordulaton belül változó nagyságú és irányú erőt adnak át a hajtótengelyre. A jobb- és baloldali főforgattyú 90°-kal eltérő felékelése miatt a hajtókerékpár két *oldalán* ható erők nagyságban és fázisban különböznek egymástól. Ez utóbbi miatt, ha pl. a gőzmozdony jobboldali hengerében hátsó beömlés van, a hátsó holtpontot elhagyó főforgattyún keresztül a hajtórúd a jobboldali főtengelyágyat az ágyvezeték első feléhez húzza, ugyanakkor a 90°-kal késő, tehát az alsó középállást elhagyó baloldali hajtórúd a baloldali főtengelyágyat a hátsó tengelyágy-vezetéknek nyomja.

Az ágytok váltakozó felfekvése a keresztfej, illetőleg a hajtórúd által átadott erő váltakozó irányának következménye. Az ágyvezetéken ébredő reakcióerő ugyanis mindenkor ellentétes irányú a keresztfej által közvetített erővel.

A négy negyed fordulaton tehát az ágytok felfekvése az *1. táblázat* szerint alakul:

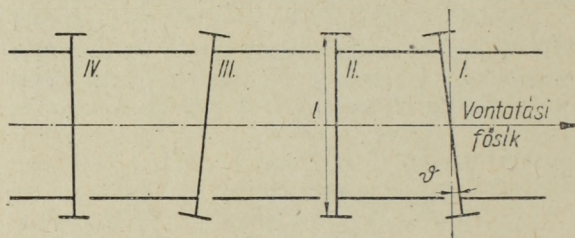
1. táblázat

Kerékhelyzet	Ágytokfelfekvés	
	Baloldalon	Jobboldalon
I. Negyedfordulat	Hátul	Elöl
II. Negyedfordulat	Elöl	Elöl
III. Negyedfordulat	Elöl	Hátul
IV. Negyedfordulat	Hátul	Hátul

A hajtótengely, valamint a kapcsolt tengelyek tehát minden kerékfordulat alatt — a kerethez viszonyítva — négy helyzetet vesznek fel. Két helyzetben merőlegesek a vontatási fősíkra, két helyzetben pedig ettől a helyzettől $\pm \vartheta$ szöggel eltérnek. E tengelymozdulás minden csapváltáskor bekövetkezik (*1. ábra*). Emiatt a hajtott és kapcsolt tengelyek kerekei minden fordulat után

$$\Delta_1 = 2l \sin \vartheta \quad (1)$$

úton csúsznak.



1. ábra

A „ ϑ ” eltérés nagyságát szerkezeti adottságok, a csúszások periódusát (sinen mért távolságát) a futókör sugar szabja meg.

A kerekek a saját síkjuk irányában gördülnek. Ezért a hajtó- és kapcsolt-tengelyek jobb- és baloldali kerékének futóköröi a periódikusan változó tengelyhelyzetek miatt általában különböznek egymástól, illetőleg csak abban a pillanatban lehetnek egyenlők, amikor a tengely axiális elmozdulása közben középhelyzetén áthalad.

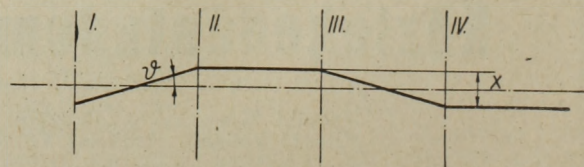
A tengely axiális elmozdulását az egyes szakaszokban a *2. ábra* szemlélteti.

Az I. szakaszban a baloldali kerék folyton növekvő, a jobboldali kerék folyton csökkenő sugarú futókörön mozog. Minthogy relatív elfordulás a két kerék között nem lehetséges, a kerékpár szűkséggel csúszva-gördülve halad.

A II. útszakaszt a kerékpár bizonyos futókör-sugár-különbséggel teszi meg, tehát itt is csúszva-gördülés lép fel.

A III. és IV. szakaszban hasonló jelenségek játszódnak le.

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy a *hajtórudas mozdonyok hajtó- és kapcsolt kerekei* üzem közben *csúszva-gördülve haladnak*.



2. ábra

Hogy a csúszás miként oszlik meg a jobb- és baloldali kerekek között, az igen sok tényezőtől függ. Nem utolsó sorban a hajtóerő és a keréknyomások pillanatnyi értékétől. De vizsgálataink szempontjából nincs is jelentősége annak, hogy az egyes pillanatokban az elemi csúszás melyik irányba következik be. Az eredményre nincs befolyással, ha feltételezzük azt az egyébként is valószínű folyamatot, hogy a csúszások a két sínszálon közel egyenlően oszlanak meg.

A csúszások nagyságára az alábbiak szerint következtethetünk:

Ha a hajtókerék középhezeteinek megfelelő futókör sugarát „ r ”-rel, a tengely elmozdulását a vontatási fősíkra merőleges helyzetétől $\pm \vartheta$ -val jelöljük, a tengely axiális elmozdulása az I. útszakasz befutása (egy negyedfordulat) után:

$$x = s \sin \vartheta \quad (2)$$

ahol „ s ” a negyedfordulat alatt befutott út:

$$s = r \frac{\pi}{2} \quad (3)$$

A sugárváltozás (figyelembe véve, hogy a kerék és sín érintkezési pontjának környezetében a kerék-talp 1 : 20 hajlású):

$$\Delta r : x = 1 : 20\text{-ből}$$

$$\Delta r = \pm \frac{x}{20} \quad (4)$$

(Ezt a sínprofil kiképzése csak növelheti, illetőleg csúszás szempontjából csak kedvezőtlenül befolyásolhatja. Axiális elmozdulás esetében ugyanis a sín beépítési helyzete és profil-kiképzés miatt a kerék és sín érintkezési pontja csak az elmozdulással ellentétes irányban vándorolhat.)

Egy kerék csúszása az I. szakaszban:

$$\Delta' = \frac{\left[\left(r + \frac{\Delta r}{2} \right) - \left(r - \frac{\Delta r}{2} \right) \right] \frac{\pi}{2}}{2} = r \frac{\pi}{4} \quad (5)$$

A (2), (3) és (4) összefüggés figyelembevételével:

$$\Delta' = \frac{x}{20} \cdot \frac{\pi}{4} = \frac{s \sin \vartheta \cdot \pi}{80}$$

$$= \frac{\sin \vartheta \cdot \pi}{80} \cdot r \frac{\pi}{2} = \frac{r \pi^2 \sin \vartheta}{160}$$

$$\Delta' = 0,0615 r \sin \vartheta \quad (6)$$

Az s_2 útszakaszon a kerékpár $2 \Delta r$ átmérő-különbséggel fut tovább. A II. szakaszon az egyik kerék csúszása:

$$\Delta'' = \frac{(r + \Delta r) \frac{\pi}{2} - (r - \Delta r) \frac{\pi}{2}}{2} = \Delta r \frac{\pi}{2}$$

$$\Delta'' = \frac{x}{20} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{s \sin \vartheta \cdot \pi}{40} = \frac{r \sin \vartheta \cdot \pi^2}{80} = 2 \Delta' \quad (7)$$

A II. útszakaszon ugyanis a kerékpár visszatérődéje a középhezletbe csak

$$\frac{x}{2} = \frac{s \sin \vartheta}{2} = r \frac{\pi}{4} \sin \vartheta$$

nagyságú axiális csúszás árán volna lehetséges, ami több, mint hatszorosa lenne a gördülő csúszásnak, ugyanis:

$$r \frac{\pi}{4} \sin \vartheta = a \frac{r \sin \vartheta \cdot \pi^2}{80} \text{ -ből}$$

$$a = \frac{20}{\pi} = 6,36$$

A III. és IV. útszakaszon bekövetkező csúszások azonosak az I. és II. szakasz csúszásaival.

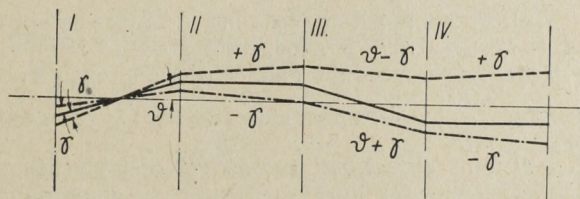
Egy kerék csúszása egy kerékfordulat alatt tehát:

$$\Delta_2 = 2 (\Delta' + \Delta'') = 2 (\Delta' + 2 \Delta') = 6 \Delta'$$

$$\Delta_2 = 6 \cdot 0,0615 r \sin \vartheta = 0,37 r \sin \vartheta \quad (8)$$

Csúszást okoz még hajtórudas mozdonynál, valamint egyéb vasúti vontató- és vontatott járműveknél is, ha a tengely középhezletben nem merőleges a vontatási fősíkra, továbbá a tengely rugalmas szögelfordulása, melyet a tengelyre ható torziós nyomatékok okoznak.

Hajtórudas mozdony esetében, ha a hajtott (kapsolt) tengely középhezletében a vontatási fősíkkal „ γ ” szöget zár be, a tengely axiális mozgása a 3. ábra szerint módosul.



3. ábra

Az axiális elmozdulások összege $\pm \gamma$ esetében azonos.

A szakaszonkénti kerékcúszás az előzőkhöz hasonlóan számítható.

A tengely axiális elmozdulása $\gamma = 0$ esetében:

$$x = \pm s \sin \vartheta$$

$\gamma \geq 0$ esetében kerékfordulatonként „ γ ”-szögnek megfelelő axiális elmozdulás-növekedés következik be. Ennek nagysága:

$$x_\gamma = s_\gamma \cdot \sin \gamma = 2 r \pi \sin \gamma \quad (9)$$

A kerékpár tengelyének tehát minden pernyi eltérése a vontatási fősíkra merőleges helyzetétől, a kerék sugarától függően, kerékfordulatonként a szerkezet megszabta határig halmózódó 1—1,5 mm-es axiális elmozdulást okoz. Ilyen esetben a gőzmozdony és természetesen egyéb vasúti járművek kerekei is kerékfordulatonként ugyanennyit csúsznak axiális irányban. Hogy ez a csúszás folyamatosan vagy szakaszosan következik-e be, az főként a jármű szerkezetétől, a hajtóerő és a keréknyomások alakulásától függ.

Ha a jármű tengelye „ γ ” szöggel eltér a vontatási fősíkra merőleges helyzetétől, még a kerekek síkjában is fellép ennek következtében csúszás. Ennek nagysága:

$$\Delta_3 = \Delta r \pi = \pi \frac{x_\gamma}{20} = \pi \frac{2 r \pi \sin \gamma}{20} = \frac{2 r \pi^2 \sin \gamma}{20}$$

$$\Delta_3 \cong r \sin \gamma \quad (10)$$

Ez utóbbi csúszások természetesen vontatott jármű kerekeinél is fellépnek. Így előfordulásuk nagy száma miatt jelentősek.

Hajtórudas mozdony esetében ezzel a hajtó- és kapcsolt kerekek síkjában fellépő csúszás kerékfordulatonként:

$$\begin{aligned} \Delta &= \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 = \\ &= 2 l \sin \vartheta + 0,37 r \sin \vartheta + r \sin \gamma \\ \Delta &= \sin \vartheta (2 l + 0,37 r) + r \sin \gamma \\ \Delta &= (2 l + 0,37 r) \sin \vartheta + r \sin \gamma \quad (11) \end{aligned}$$

Ami 1 mm-es tengelyág és vezeték közötti hézag, valamint már 1°-es „ γ ” érték mellett is kb. 2,5 mm csúszást jelent kapcsolt kerekenként és kerékfordulatonként.

A tengelyek rugalmas elcsavarodása okozta csúszások jelentékenyebben vontató járműveken jelentkeznek. Vontatott járműveknél inkább éppen a kerékcúszások következtében, valamint a csapsúrlódások miatt lép fel torziós igénybevétel, ami azonban nem tekinthető számottevőnek.

Hajtórudas mozdony esetében a hajtó- és kapcsolt kerékpárokra a gépezetből átadódó nyomaték nagysága mindkét oldalon periódikusan változik és $\frac{\pi}{2}$ fáziseltolással jelentkeznek. E nyomaték

a holtponyi állásokban = 0, a főforgattyú függőleges helyzetének környezetében pedig maximális értékű, a 90°-os felékelés miatt e nyomatékoknak 1 tengelyfordulat alatt 4 maximuma van.

A tengelyt csavarásra igénybevevő nyomaték nagysága, ha a tengelyt egyik oldalon megfogott-nak tekintjük és a kerékterhelés ingadozást is figyelembe véve, a keréknyomásokat Q' , illetve Q'' -vel jelöljük: $Q' + Q'' = Q$.

$$M = r Q'' \mu_1 + r_0 (Q' + Q'') \mu_2 - P k \quad (12)$$

ahol

- μ_1 = a gördülősúrlódás tényezője,
- μ_2 = a csapsúrlódás tényezője,
- P = a főforgattyúra ható kerületierő,
- k = a főforgattyú sugara,
- r = a kerék futókörének sugara,
- r_0 = a tengely sugara.

Ha $Q' = Q''$, a csavarónyomaték maximuma akkor van, ha $P k = 0$, vagyis ha a képzelt megfogással ellentétes oldali főforgattyú a holtpontban van. Ekkor:

$$\begin{aligned} M_1 &= r \mu_1 Q'' + 2 \mu_2 r_0 Q'' = \\ &= Q'' (r \mu_1 + 2 r_0 \mu_2) \quad (13) \end{aligned}$$

Ha $Q' \neq Q''$, maximum akkor van, ha $Q' = 0$; $Q'' = Q$.

$$\begin{aligned} M_2 &= r Q \mu_1 + r_0 Q \mu_2 - P k \\ M_2 &= Q (r \mu_1 + r_0 \mu_2) - P k \quad (14) \end{aligned}$$

Ha $P k$ ugyanekkor = 0,

$$M_{\max} = Q (r \mu_1 + r_0 \mu_2) \quad (15)$$

A nyomaték okozta rugalmas szögelfordulás nagysága:

$$\varepsilon = \frac{M l}{I_p G} \quad (16)$$

Az egyébként erősen csillapított tömeghatásokat, úgyszintén viszonylagos kis értékük miatt a csapsúrlódások nyomatékát figyelmen kívül hagyva, ha a nyomatékok helyét a nyomtávval, „ l ”-el vesszük egyenlőnek, a keréktáresák közötti relatív szögelfordulás:

$$\varepsilon = \frac{(Q'' r \mu_1 - P k) l}{I_p G} \quad (17)$$

Ha μ_1 -et konstansnak tekintjük,

$$c_1 = \frac{l}{I_p G} \mu_1 r$$

és

$$c_2 = \frac{l}{I_p G} k$$

jelöléssel

$$\varepsilon = c_1 Q'' - c_2 P \quad (18)$$

Mint hogy a keréknyomás — egyes rendkívüli esetektől eltekintve — szűk határok között ingadozik, mondhatjuk, hogy a rugalmas szögelfordulás hajtórudas mozdony esetében a forgattyúra ható kerületi erő függvénye és egy negyed kerékfordulaton belül — ε_{\max} -tól + ε_{\max} -ig változik. Maximális értékét a főforgattyú holtponyi helyzetében éri el, mikor is $P = 0$.

$$\varepsilon_{\max} = c_1 Q'' \quad (19)$$

Fellépése periódikus. Nagysága azonban „ Q'' ” értékétől függ.

Mint hogy

$$c_1 = r \frac{\mu_1}{k} \quad c_2 = 0,3 c_2,$$

$$\varepsilon = (0,3 Q'' - P) c_2 \quad (20)$$

összefüggés figyelembevételével, ha P eléri a $0,3 Q''$ értéket, „ ε ” 0-vá válik. Ha P tovább nő, „ ε ” negatív értéket vesz fel.

A két oldal szimmetriájából következik:

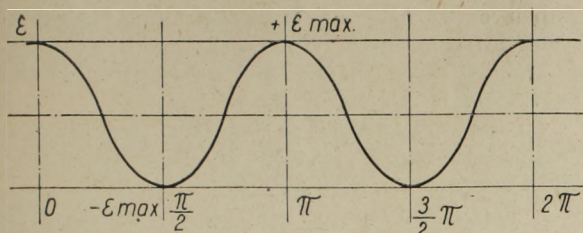
$$- \varepsilon_{\max} = + \varepsilon_{\max} \quad (21)$$

egy kerékfordulaton belül tehát a tengely rugalmas elcsavarodása kétszer változik — ε_{\max} és + ε_{\max} határok között. A változást, sinusosnak tekintve, a 4. ábra mutatja be.

Az ennek következtében fellépő csúszás kerekenként

$$\Delta_t = r \Sigma (\varepsilon) = 2 r \varepsilon = \frac{l \mu_1 2 r^2}{I_p G} Q'' \quad (22)$$

Ez kedvező esetben ($Q' = Q''$) kb. 0,6—0,7 mm kerekenként és kerékfordulatonként.



4. ábra

Meg kell jegyeznünk, hogy a torziós igénybevétel okozta csúszások hajtórudas mozdonyoknál nem feltétlenül növelik a (11) képlet szerint számított csúszás értékét, mivel egy kerékfordulaton belül csúszást fokozó és mérséklő hatásuk egyaránt érvényesülhet.

Villamos és motorikus meghajtás esetében a tengelyt torzióra igénybe vevő nyomaték, ha a tengelyt a meghajtás helyén megfogottnak tekintjük és a csapsúrlódást figyelmen kívül hagyjuk:

$$M = Q \mu_1 \quad (23)$$

ahol Q = a keréknyomás.

Ha Q = konstans és M kisebb, mint a motor által a vizsgált keréken kifejtett nyomaték, a tengely mindaddig csavarodik, míg a szögelfordulás le nem éri az „ ε_{\max} ” értéket. Ha Q keréknyomás csökken, a rugalmas szögelfordulás

$$\varepsilon = \frac{\mu_1 l}{I_p G} Q \quad (24)$$

összefüggés értelmében csökken, vagyis a kerék megcsúszik. A megcsúszás pillanatában a gördülő súrlódás „ μ_1 ” értéke „ μ ”-re, a csúszósúrlódás értékére (közel felére) csökken, s így a tengely „kiigazodik”.

A csúszás nagysága, ha az erős csillapítás miatt a tömegek hatásától eltekintünk:

$$\Delta'_v = \varepsilon r = \frac{\mu_1 l}{I_p G} Q r \quad (25)$$

A keréknyomás növekedésével „ ε ” ismét „ ε_{\max} ”-ig nő. A kerécsúszás periódusa ez esetben egyenlő a kerékterhelés változásának periódusával.

A (24) összefüggésből látható, hogy „ ε ” az „ l ”-nek is függvénye. Aszimmetrikus meghajtása esetében a rugalmas szögelfordulás a jobb- és baloldali keréktárcsa síkjában „ l ” különbözősége miatt ugyanolyan $Q \mu_1$ mellett is különböző lesz.

Ez azt jelenti, hogy a hajtott oldalnak

$$\Delta'_v = \varepsilon r = (l_j - l_b) \frac{\mu_1}{I_p G} Q r^2 \quad (26)$$

úton csúsznia kell, hogy az ellenkező oldali keréktől kívánt vonóerő kifejtéséhez szükséges rugalmas szögelfordulás kifejlődhessen.

Aszimmetrikus meghajtású, marokcsapágyas felüggesztésű villamos vontató járművek esetében meg kell emlékeznünk még a járulékos erők hatá-

sáról. Ismeretes, hogy a motor elhelyezése miatt a hajtótengelyt terhelő járulékos erő ébred, amelynek nagysága:

$$P_j = K \frac{r}{t} \quad (27)$$

ahol „ K ” a hajtott kerekek kerületén a hajtómotor által kifejtett kerületi erő, „ r ” a kerék futókörének sugara, „ t ” a motor felfüggesztési pontjának vízszintes távolsága a hajtott tengely középpontjától. E járulékos erők, ha a motorok a menetirányt tekintve a hajtott tengelyek mögött (a két tengely közt) vannak elhelyezve, a motorok ellentétes forgásiránya miatt ellentétes értelműek, vagyis az egyik tengely terhelésére csökkentő, a másikra növelő hatással vannak.

E járulékos erőket — amelyek a kerületi erőnek több, mint felét teszik ki — a kocsi alvázára ható erők csak részben képesek kiegyenlíteni, mivel ez utóbbi erők közül a vonóerő egyedül közlekedő járműveknél nem hat, a tömegegő pedig csak gyorsításkor fejt ki kiegyenlítő hatást, lassításkor növeli a járulékos erők kedvezőtlen hatását. A légellenállás mérséklő hatása az aránylag kis sebesség miatt nem számottevő.

A motoroknak a vontatási fősíkhöz képest aszimmetrikus elhelyezése folytán a járulékos erők nem egyenlően oszlanak meg a jobb- és baloldali kerekeken. Végeredményben menet közben a jobb- és baloldali kerékterhelések emiatt általában eltérnek egymástól, vagyis a torziót okozó $M = Q \mu_1$ nyomatékok értékei is különbözők lesznek. E jelenség a csúszások kialakulását a Q keréknyomás változásának megfelelően befolyásolja.

Meg kell még emlékeznünk arról, hogy a gyakorlatban használt evolvens fogazású kerekek fognyomásának iránya — különösen kedvezőtlen hajtómotor-elhelyezés esetében — ugyancsak okozhat kerécsúszamlásokat. Minthogy azonban ez úgyszólván kizárólag a szerkezeti kivitelezéstől függ, itt nem látszik célszerűnek részletesen foglalkozni vele.

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy mind a vontató, mind pedig a vontatott járművek kerekei — szerkezeti sajátosságokból folyóan — *periodikusan csúsznak*. E periodikus csúszások következménye az abroncsok és sínek szabályos kopása. Míg az előbbi — különösen fékezéskor — nagyrészt kiegyenlítődik, az utóbbi *hullámos sínkopás* kifejlődésének előidézője lehet.

A kezdődő kopás lényegében kezdődő bemélyedéseket jelent a sín futófelületén. Ezekbe a bemélyedésekbe valamennyi kerék úgyszólván „beleesik”. A kerékterhelések emiatt e helyeken csökkennek, így a következő csúszások is feltehetően ugyanezen a helyeken következnek be.

A fenti fejtegetések nem vették figyelembe, hogy a *kerékabroncs nem egy ponton érintkezik a sínnel*, hanem a terhelés hatására mind a sín, mind pedig az abroncs alakváltozást szenved. Az érintkezési felület alakja a geometriai adottságok miatt feltehetően elipszis-alakú és mértéke függ a kerék és sín érintkezési helyzetén kívül a keréknyomástól, a kerékátmérettől, valamint a rugalmassági

modulusok értékétől. Mivel nem a kopások, hanem egyes szerkezeti adottságok okozta csúszások vizsgálata volt a cél, az abroncs és sín deformációját figyelmen kívül lehetett hagyni. E szempontból ugyanis nincs jelentősége annak, hogy a csúszás pontszerű érintkezés mellett vagy elemi felületen következik-e be. Figyelmet érdemel azonban, hogy mivel az utóbbi eset különböző kerületi sebességgel végzett hideg hengerléshez hasonlítható, meggyorsítja az anyagrézecskek leválását és végeredményben jelentősen előmozdítja a sínkorona egyenletes kopását.

A szerkezeti tulajdonságokból adódó, a vasúti járművek üzemeltetésével elkerülhetetlenül együttjáró kerékcúszások vizsgálatának az *előfordulások nagy száma* ad jelentőséget. Jóllehet ezek a csúszások csak néhány mm nagyságúak, de a sít és abroncsot egyaránt koptató káros hatásuk minden keréknél, minden kerékfordulatnál periodikusan jelentkeznek.

A sínek hullámos kopásával foglalkozó *szakirodalom* a jelenség előidézését főként lengéseknek, rezgéseknek tulajdonítja, melyek a jármű üzemeltetése alkalmával a szerkezeti részekben és a

sínben ébrednek.* Az előzőkben tárgyalt jelenségek azonban nem hagyhatók figyelmen kívül és kiegészítésül szolgálhatnak a kopások okainak feltárásához.

A kerékcúszásoknak az előzőkben tárgyalt okai útmutatást adnak *megelőzésük*, illetőleg *mérséklésük* módjaira is, az alábbiak szerint :

1. Valamennyi jármű építésénél, illetőleg javításánál gondosan ügyelni kell, hogy a tengelyek középhezletükben merőlegesek legyenek a vontatási fősíkra.

2. Hajtórudas mozdonyoknál az ágytok és ágyvezeték közötti hézag minimális legyen.

3. Motoros (villamos) vontatójármű esetében e szempontból előnyös a közép meghajtás. A szerkesztésnél figyelembe veendő a fognyomás iránya és hatása.

4. Vontatójárművek építésénél ajánlatos nagy inerciájú tengelyek alkalmazása.

* L. pl. *Mughael* : L' usura ondulatoria delle rotaie. Ingegneria Ferroviaria, 1952. évi 1. sz., *M. Chartet* : L' usure ondulatoire „a grandes ondes“ des rails, Revue Generale des Chemins de Fer, 1952. júniusi sz.

MEGJELENT:

H. MIELKE

Út a végtelenbe

A német szerző magyar kiadásban megjelent műve teljes áttekintést ad a *rakéatechnika* fejlődéséről, az *űrhajózás* lehetőségeiről és nehézségeiről. A könyv egy új tudományág problémáinak érdekes, de tárgyhiú ismertetése, amelynek megértéséhez nincs szükség magasabb előképzettségre

172 oldal

135 ábra

Ára kötve 29,50 Ft

A Műszaki Könyvkiadó kiadványa

Kapható az állami könyvesboltokban

A télvégi útburkolat-romlások megelőzésének közlekedési vonatkozásai

GÁSPÁR LÁSZLÓ

Az utóbbi években az úthálózat több szakaszán az útburkolat az *olvadási időszakban* megrongálódott. A burkolatromlások általában *ugyanazon útszakaszokon ismétlődtek meg* és helyreállításuk mintegy évi 20 millió Ft költséget okozott. A romlások akadályozták az érintett közutak forgalmának zavartalanságát is.

A burkolatromlások többnyire a forgalmasabb utakon jelentkeztek. Ezért indokolt megvizsgálni, hogy az *évenként megismétlődő burkolatkárok megelőzése vagy csökkentése érdekében közlekedési vonatkozású intézkedések tehetők-e.*

1. A télvégi burkolatkárok okai

A télvégi útburkolat-romlásokat fagy- és olvadási károknak is nevezzük.

A *fagykárok* — mint ismeretes — általában a mélyfekvésű útszakaszokon keletkeznek azért, hogy a kapilláris vízből keletkező jégencsék az útburkolaton fagypúpokot okoznak. Az *olvadási károkat* az útpadkán felhalmozódott hó elolvadásakor keletkező felszíni víz idézi elő.

Az útburkolat rongálódása mindkét esetben a nagy keréknyomású gépkocsiforgalom hatására, az olvadási időszakban következik be. Ekkor ugyanis a 0,6—0,8 m mélységig átfagyott felső talajréteg felülről kezd felengedni. Az útburkolat hézagain és szélénél felülről beszivárgó *hólé* az így kialakuló teknőből nem képes gravitációs úton levonulni — a még átfagyott talaj ugyanis *vízáró* — és ezért *elnedvesíti az útpályaszerkezet alatti talajréteget*. A nedves talaj teherbíróképessége lecsökken és — amint az *I. ábrán* is látható — az úton közlekedő súlyos gépjárművek alatt az útburkolat megrongálódik. Kedvezőtlen esetben az átszakadt burkolat felületére híg folyós talajpép tör fel és az útpálya annyira deformálódik, hogy a forgalom elől le kell zárni.

Jégencsék esetében a burkolatromlás akkor is bekövetkezhetik, ha az útpadkán nincs hó; ilyenkor a jégencsék elolvadásakor keletkező víz nedvesíti el a földmunka felső rétegét.

Az *elnedvesedésre nem érzékeny homok- és kavics-talajokon nincs télvégi burkolatromlás*. Az agyagtalajok csak sok víz hatására veszítik el teherbíróképességüket, így ezeknél viszonylag kisebb a veszély. A télvégi burkolatromlások legtöbbször

az alacsony plasztikus indexű, tehát a víztartalom kismértékű növekedésekor már *elnedvesedő homoklisztes és iszapos (lössz, vályog) talajok* esetében következnek be.

Az utóbbi évek tapasztalata szerint hazánkban az *olvadási károk sokkal gyorsabban fordulnak elő*, mint a jégencsés, tulajdonképpeni fagykárok.

2. Megelőzés mélyépítési intézkedésekkel

A *télvégi útburkolatkárok megelőzése* érdekében — a helyi viszonyoktól függően — az alábbi két feltétel egyikét kell biztosítani:

a) Az útpályaszerkezet alatti fagy-, illetőleg olvadási kárra veszélyes talajrétegbe alulról, oldalról, vagy felülről ne juthasson olyan mennyiségű víz, amely ott jégencsék képződését, illetőleg a felső talajréteg elnedvesedését okozhatja.

b) A fagymélységig (0,6—0,8 m-ig) csak elnedvesedésre nem veszélyes, tehát szemeses talaj kerüljön beépítésre.

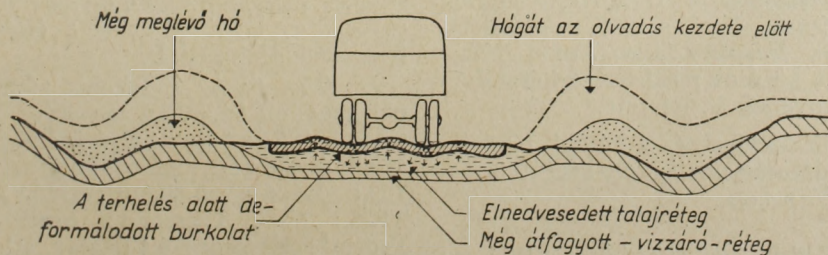
Új utak építésekor a fenti feltételek szakszerű megtartásával a télvégi burkolatkárok bekövetkezése megelőzhető. A *meglévő utakon* ismételt előforduló károk helyreállításakor olyan megoldásra kell törekedni, amely kizárja a hasonló burkolatromlások megismétlődési lehetőségét.

Ily módon — kellő hitelkeret esetében — a tervszerű és céltudatos úthálózat-fejlesztés eredményeképpen, az évenként megismétlődő helyreállítási kiadások *fokozatosan megszüntethetők*.

3. Megelőzés forgalomkorlátozással

Ha a rendelkezésre álló fedezet korlátozott, akkor természetesen nincs lehetőség arra, hogy néhány év alatt valamennyi veszélyeztetett útszakasz a szükséges mértékben átépítésre kerüljön. Ebben az átmeneti időszakban — a gondos útfenntartás mellett — csak *megfelelő forgalomkorlátozással* előzhető meg a télvégi burkolatkárok.

Valamely veszélyeztetett útszakasz forgalmának a szükséges mértékű korlátozásától való idegenkedés *gazdasági vonatkozásában* sem indokolt. Az utóbbi évek gyakorlata szerint számos útszakaszon, *legfeljebb 10—14 napos forgalomkorlátozással*, megelőzhető lett volna a burkolatkár bekövetkezése. A már tönkrement útszakaszt viszont, a



1. ábra. A télvégi útburkolat-romlás vázlata



2. ábra. Télvégi útburkolat-romlás bevágásban levő útszakaszokon



3. ábra. Télvégi útburkolat-romlás töltésen levő útszakaszon

szükségessé vált átépítés miatt, gyakran 1—2 hónapig is teljesen le kellett zárni a forgalom elől. A hosszabb ideig tartó útelzárás és a magas helyreállítási költség gazdaságilag is sokkal hátrányosabb, mint az egyébként szükséges forgalomkorlátozás. Az épen maradt útburkolat kiszélesítése, megerősítése vagy más megfelelő intézkedés lényegesen kisebb költséggel elvégezhető, mint a teljesen tönkrement pályaszerkezet átépítés jellegű helyreállítása.

Pl. a 2. ábrán látható, bevágásban levő útszakasz helyreállítása szakszerűen csak az útpályaszerkezet felbontása, a felső, elnedvesedett talajréteg kicserélése és megfelelő víztelenítése után lehetséges. A 3. ábrán bemutatott töltés-szakasz rongálódását a felszíni víz és a forgalom okozta. Kellő forgalomkorlátozás esetében mindkét szakaszon elmaradt volna a burkolatkár.

4. A forgalomkorlátozás megkezdése

A forgalomkorlátozás megkezdése akkor válik szükségessé, amikor az útpályaszerkezet és a földmunka együttes teherbíróképessége a megengedhető határértékek alá csökken. Ez a nehezebb gépjárművek kereke alatti lehajlásméréssel könnyen és gyorsan megállapítható.

Az ilyen mérések hazai alkalmazásánál kedvező tapasztalatokat szerezünk. A lehajlásmérések viszonylag kevés költséggel, rövid idő alatt, roncsolásmentesen — tehát kedvező feltételek mellett — kellő tájékoztatást nyújtanak a teherbíróképességi viszonyokról.

Az útpálya állékonyságát már veszélyeztető lehajlási értékekre vonatkozóan — a különböző burkolattípusok esetében — tájékoztató adatok rendelkezésre állanak. Ezzel a kérdéssel részletesebben foglalkozik Gáspár László—Kaján Béla—Márjai Tibor: „A közutak megfelelőségi osztályozása” c. tanulmányának V. fejezete.*

Az egyes lehajlás-értékek és a később részletesebben forgalomkorlátozási fokozatok között összefüggés állapítható meg.

* Megjelent a Közlekedéstudományi Szemle 1957. évi 9—10. számában.

5. Az előzmények nyilvántartása

A forgalomkorlátozás szakszerű előkészítése érdekében ismerni kell azt, hogy az előző években mely útszakaszok szenvedtek télvégi burkolatkárt, a rongálódás milyen mértékű volt, valamint hogyan állították azt helyre és milyen a fenntartás. Jól áttekinthetők a rendszeresen vezetett nyilvántartási lapok és a télvégi burkolatkár-térképek. Utóbbiak úgy készülnek, hogy az úthálózati térképen minden évben feltüntetjük a télvégi burkolatrongálódásokat. Erre a célra jól megfelelnek az 1 : 750 000 méretarányú térképek.

A talajviszonyok és a forgalomszámlálási adatok alapján megállapítható, hogy a szóban levő burkolatkárok rendszerint az enyhén kötött altalajú, forgalmas útszakaszokon állanak elő. A keskeny és elégtelen vastagságú burkolatok is elősegítik a burkolatrongálódások bekövetkezését.

A télvégi burkolatkár-térképek szerint veszélyes útszakaszokat az olvadás kezdetétől rendszeres megfigyelés alatt kell tartani. A már említett teherbíróképességi határérték bekövetkezésekor alkalmazni kell a szükséges mértékű részleges vagy a teljes forgalomkorlátozást. Ha a nehezebb gépjárművek áthaladásakor az útpálya szemmel is látható alakváltozást szenved, akkor a forgalomkorlátozás már nem halasztható.

6. Forgalomkorlátozási fokozatok

A veszély mértékétől függően az érintett útszakaszokon célszerű több korlátozási fokozatot megállapítani. Hazai viszonylatban pl. az alábbi fokozatok lennének bevezetendők:

I. fokozat: Valamennyi jármű legnagyobb sebességének 15 km/óra-ra való csökkentése, amely meg egyezik az útépitési munkák idején alkalmazott forgalomkorlátozással.

II. fokozat: Az I. fokozat mellett a 8 tonnánál nagyobb összsúlyú járművek kizárása a forgalomból. Ez a fokozat kizárja a viszonylag nagyobb súlyú járműveket, mint amilyenek pl. a Csepel 700; Ikarusz 55,60,601; MÁVAG; Renault; TR-S; M-5; Diamond; Austro-Fiat; Tatra; Federal; Mercedes 6 t; Mák stb. típusú tehergépkocsik és autóbuszok, továbbá a megrakott

dömperek és a transzformátorszállító kocsik. Lehetővé teszi azonban a Csepel B 350, D 350, D 352, D 420, 130; Rába Sp., Ziss 151 gyártmányú tehergépkocsik, a bányászjáratokat lebonyolító kocsik, valamint az Ikarus 30 és 31 típusú kisebb autóbuszok közlekedését.

III. fokozat : Az I. fokozat mellett az 5 tonnánál nagyobb összsúlyú járművek kizárása a forgalomból. Ennél tehát az előbb említett járművek már nem közlekedhetnek, de a *könnyebb tehergépkocsi-típusok* — mint pl. az IFA (Granat, Fenomen, Granit), Rába; a pótkocsik nagy része stb. — még igénybe vehetik az utat.

IV. fokozat : Az 1,5 tonnánál nagyobb összsúlyú járművek kizárása a forgalomból, amikor is tehát csak a személygépkocsik közlekedését engedjük meg.

V. fokozat : Teljes forgalomkorlátozás.

7. Forgalomkorlátozási előterv

A szükségessé váló *forgalomkorlátozási előterv* elkészítése — az illetékes szervekkel való tárgyalás után — az ütügyi hatóságok feladatát képezi. A tervezet összeállításánál lehetőség szerint figyelembe kell venni a közúti közlekedés és a gazdasági élet szerveinek legfontosabb kívánságait. Az országos közúti *szállítási terveket* célszerű oly módon előirányozni, hogy a később megjelölt olvadási időszakban, az érintett vidékeken, a közúton szállítandó áruk mennyisége a lehető legkisebb legyen. Ily módon elkészül az ország főközlekedési közúthálózata számára tervezett *közlekedési korlátozások térképe*. Az olvadási időszak beálltakor az időszerűvé váló korlátozásokról sajtó és rádió útján, idejében tájékoztatást kell adni.

Ha valamely útszakaszon a *végrehajtott forgalomkorlátozás a jövőben nem ismétlődik meg*, ott a végleges megelőzési intézkedéseket ajánlatos még abban az évben végrehajtani és akkor újabb forgalomkorlátozás szükségessége már nem merül fel. Arra feltétlenül figyelemmel kell lenni, hogy *valamennyi fontosabb gazdasági és közlekedési központ* legalább egy útvonalon számottevő forgalomkorlátozás nélkül elérhető legyen.

8. A forgalomkorlátozás időtartama

Az *olvadási időszak* rendszerint akkor kezdődik, amikor a napi középhőmérséklet 0° fölé emelkedik, az átfagyott talajréteg felengedése, valamint a felső nedves talajréteg kiszikkadása pedig általában a napi középhőmérséklet $+5^{\circ}$ fölé emelkedésekor már befejeződik.

Az Országos Meteorológiai Intézet adatai szerint az olvadási időszak *várható kezdeti és végző időpontjai* — 65 éves átlagértékek alapján :

— az ország északkeleti részén : február 25.— március 25. (I. 14.—IV. 4.) ;

— az ország délnyugati részén : február 10.— március 10. (I. 10.—III. 20.) ;

— az ország többi részén : február 20.— március 15. (I. 20.—IV. 1.)

A zárójelben feltüntetett időtartam a szélső értékeket (nagyon enyhe télen az olvadás kezdete,

illetőleg rendkívül szigorú télen az átfagyott talajréteg hőmérsékletének 0° fölé emelkedése utáni egyhetes vízleszivárgási idő vége) adja meg.

A forgalomkorlátozás ténylegesen szükséges időtartama természetesen a *mindenkori időjárási viszonyok függvénye*. Enyhe tél, kevés hó és csapadék-szegény olvadási időszak esetében — amidőn a fagybehatolás kismértékű és az út padkáján nem halmozódik fel sok hó — a forgalomkorlátozás esetleg teljesen el is maradhat. Legfeljebb 15—20 évenként várható olyan kedvezőtlen meteorológiai viszonyok bekövetkezése, amelyek mellett az ország egyes vidékein 2—3 hetet meghaladó forgalomkorlátozás válnék szükségessé.

9. Az útfenntartás feladatai

Azokon az útszakaszokon, ahol a forgalom korlátozása alól az *érintett járművek egy részénél kivételt kell tenni* — pl. romlandó élelmiszert szállító kocsik, bányászjáratok stb. — az útfenntartó hatóságok az alábbi megoldást követhetik.

Nappal a lecsökkent teherbíróképességű útszakaszok veszélyeztetett részeiről — fehér terelőbakok elhelyezésével — az *útpálya szélére és padkájára terelik a forgalmat*. Ennek természetesen az az előfeltétele, hogy a padkákat előzetesen karbahelyezzék. A földpadkák teherbíróképessége homokos-káviés, salak vagy zúzottkő elterítése útján növelhető. Az átmenetileg ily módon igénybe vett *padkák rendszeres karbantartásáról* feltétlenül gondoskodni kell.

Az *útfenntartási munkák* gondos végrehajtásával is *lényegesen csökkenthető* a veszélyeztetett útszakaszok forgalomkorlátozásának szükségessége. Főleg az alábbi munkák elvégzését kell biztosítani :

— az útpadkák és árkok rendszeres karbantartása ;

— az útburkolat hézagainak és repedéseinek szakszerű őszi kiöntése ;

— a hóeltakarítás helyes megszervezése, lehetőleg az útpadkán felhalmozott hó eltávolítása útján, vagy legalább a hógátak helyenkénti átvágásával az útkoronán összegyűlő víz gyors és maradéktalan levezetése.

Ugyancsak az útfenntartás feladata, hogy gondoskodjék a fagypúpok és a fagyemelkedések következtében előálló teknőszerű mélyedéseknek kohéziós homokkal, zúzalékkal vagy pernyementes salakkal való feltöltéséről. Ezáltal ugyanis a végleges átépítésig is *megakadályozható a közlekedésre is káros bukkánók keletkezése, a vízbeszivárgás, és a magasabban fekvő csőáteresztők megsérülése*. Erre a célra a szükséges építési anyagokat ajánlatos előre kiszállítani.

*

Megjegyezzük, hogy a szervezett forgalomkorlátozással Belgium, Finnország, Franciaország, a Német Szövetségi Köztársaság, Hollandia, és a Skandináv államok, Kanada és az Amerikai Egyesült Államok ütügyi szervei hosszabb idő óta kedvező tapasztalatokat szereztek.

9. Összefoglalás

A fagy- és olvadási károk évenként megismétlődő közúti közlekedési és útfenntartási költségei igen jelentősek. Csökkentésük, illetőleg teljes megszüntetésük érdekében a mélyépítési vonatkozású feladatok mellett *jelentékeny szerep hárul a közlekedésre is.*

A közlekedés — nevezetesen a részleges vagy teljes forgalomkorlátozás — szerepe *átmeneti jellegű.* Szükségességének időtartama attól függ, hogy a burkolatkárok okainak megszüntetése mennyi idő alatt végezhető el.

A szükséges mértékű *forgalomkorlátozás* mindig kevésbé zavarja a közúti közlekedést, mint az elmaradása miatt előálló burkolatromlás helyreállításakor alkalmazott *útelzárás.*

A forgalomkorlátozás megszervezéséhez az előzmények ismerete és jól átgondolt *előterv* készítése szükséges.

Az olvadási időszakban burkolat-teherbíróképességi *mérések* alapján tájékozódni kell arról, hogy

mikor válik szükségessé a forgalomkorlátozás megkezdése.

A forgalomkorlátozást kellő időben *nyilvánosságra* kell hozni.

A *meteorológiai viszonyok* beható tanulmányozása elősegíti a forgalomkorlátozás szakszerű keresztülvitelét.

A forgalomkorlátozás nehézségei az *útfenntartó szervek* közreműködésével sok esetben leküzdhetők.

A forgalomkorlátozás *gazdasági hátrányai* minden esetben lényegesen kisebbek, mint azok a károk, amelyeket az egyébként bekövetkező burkolatromlások okoznak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Massnahmen gegen die Frostschäden, Strassen und Tiefbau, 1955. évi 9. sz.

Gáspár László: A közúti fagykárok megelőzéséről, Mélyépítéstudományi Szemle, 1954. évi 10. sz.

Boromisza Tibor—Gáspár László: Közúti olvadási károk megelőzése, Mélyépítéstudományi Szemle, 1957. évi 1—3. sz.

PÉCSI 26. SZ. AUTÓKÖZLEKEDÉSI VÁLLALAT

autóbusz

és taxi

gépkocsikkal

a dolgozók gyors és kényelmes szállításáról gondoskodik

65 éve szólalt meg Budapesten Puskás Tivadar „beszélő újság”-ja, a telefonhírmondó

Dr. VAJDA ENDRE

1893. február 15-én nagy szenzációra ébredtek a budapesti telefonközpont előfizetői. A központ kezelője udvariasan megkérdezte, nem kívának-e „beszélő újság”-ot hallgatni. Igenlő esetben azonnal kapcsolta a telefonhírmondó stúdióját, ahol a reggeli lapok legfrissebb híreit olvasták fel a telefontulajdonosok számára. Ez volt a világ első broadcasting (műsorszórási) szolgálata, mintegy 30 esztendővel megelőzve a világ technikusait abban, hogy az elektromosság bűvös erejét az emberi szórásközlés szolgálatába állítsák.

A „beszélő újság”-ot kezdetben csak a telefonelőfizetők használhatták. Ha az előfizető a kért kapcsolás után már nem kívánta tovább hallgatni a műsort, csengetett a központnak. A központ a csengetésre az állomást ismét bekapcsolta a rendes magánforgalomba.

A telefonhírmondó beköszöntője 1893. február 15-én a következőképpen szólt:

„Üdvözljük Budapest lakosságát. Üdvözljük oly szokatlan módon, amely páratlan az egész világon. Üdvözljük az első várost, amelyből a telefonhírmondó az egész világon győzelmes útjára megindul.”

Az egyes híreket a bemondó a „más” szóval választotta el egymástól. A hírközlésnek ez a formája hosszú időn át a rádiónál is megmaradt.

Az egykorú sajtó nagy lelkesedéssel nyilatkozott az új szolgáltatásról. A Pesti Hírlap 1893. február 17-i számában pl. megállapítja, hogy a telefonhírmondó „világsoda, amely Budapestet Európa első városává tette, mert nekünk van a világon egyedül „elbeszélő hírlapunk”. Amit pár év előtt mint egy távoli lehetőséget, mint egy mesét emlegettünk, az most kézzelfogható és füllel hallható valóság.”

Puskás Tivadar találmányával már 1893 előtt 12 évvel a nyilvánosság elé lépett. Az 1881. évi párizsi elektromos kiállítás alkalmával mutatta be először a telefonhírmondót. Az Operaházban a sűgőtől jobbra és balra Ader-féle transzmittereket helyeztek el. Ezek közvetítésével a kiállítási csarnokokban felállított telefonfülkékben a közönség, belépési díj ellenében, néhány percig hallhatta az előadást. Erről a Budapesti Hírlap 1881. évi szeptember 12-i számában „Dalműtelefon” címmel riport is jelent meg. 1882. január 30-án a Pesti Vigadóban tartott próbál alkalmával a Nemzeti Színház operai előadását közvetítették hasonló módon a béli közönségnek, majd 1882-ben Anversben, a Grand Café de la Paix-ban „Orchestrion téléphonique” néven állandóan hangversenyeket adtak. Ezeket a hangversenyeket a Quai van Dyck 7. sz. alatti vendéglő látogatói telefonfülhallgatókon át hallgathatták.

Puskás Tivadar 1893. március 2-án az alábbi kérvényt nyújtotta be a kereskedelmi miniszterhez:

„Nagyméltóságú Miniszter Úr!
Kegyelmes Uram!

A találmányomat és tulajdonomat képező „Telefon Hírmondó”-val, amelyre vonatkozólag szabadalmamat 1892. évi július hó 14-én 46 990 és 1893. évi február hó 4-én 9093 számok alatt a Nagyméltóságod vezetése alatt álló m. kir. minisztériumnak szabályszerűen bejelentettem, Nagyméltóságod kegyes szóbeli engedélye folytán széles alakra fektetett, beható kísérleteket tettem, melyek folyamán ezen Telefon Hírmondónak életképessége és közhasznú volta minden kétséget kizárólag igazolást nyert.

Mint hogy ily biztató tapasztalatok után a Telefon Hírmondót Budapest fő- és székvárosban létesíteni óhajtom, ennél fogva az 1888. évi XXXI. tc. rendelkezéseire való tekintettel azon alázatos kérelemmel bátorkodom Nagyméltóságodhoz fordulni, miszerint ezen Telefon Hírmondó-nak Budapest fő- és székvárosában való létesítésére, berendezésére és üzletben tartására a kizárólagos engedélyt nekem ötven évi időtartamra megadni kegyeskedjék.

Nem hagyhatom említés nélkül, hogy kérdésben forgó találmányomra a szabadalmat nemcsak a kontinens összes államaiban, de sőt több tengerentúli államban is biztosítottam már.

Szent meggyőződésem, hogy ezen idegen államok is a legmesszebbmenő koncessziókkal fogják támogatni ezen nagyérdekű és közhasznú új intézmény életbeléptetését.

Ha mindamellett is arra határoztam magamat, hogy ezen találmányt legelőször hazámban léptetem életbe, ezáltal hazám iránt tartozó kötelességemet akarom leróni.

De ezen eljárásom által, úgyhiszem másrészt jogos igényt szereztem magamnak azon várakozásra, hogy a Magas Kormány közhasznú vállalatom életbeléptetését minden kitelhető módon előmozdítani és megkönnyíteni kegyes leend.

Ezen reményben ismétlem fentemlített alázatos kérelmemet és maradok Nagyméltóságod kegyes elhatározását bizalommal várva, mely hódolattal Nagyméltóságodnak alázatos szolgálója

Puskás Tivadar”

A kérvényből kiderül, hogy Puskás bizonyos kísérletek elvégzéséhez már korábban rendelkezett szóbeli engedéllyel. A szóbeli engedély alapján Puskás a Magyar utca 6. sz. házban a telefonhírmondót be is rendezte.

A telefonhírmondóra vonatkozó engedély megadása azonban egyáltalán nem ment simán. Az engedély kérésének időpontjában érvényben levő 1848. évi XVIII. tc. (sajtótörvény) nem volt alkalmas arra, hogy rendelkezéseit a beszélő újságra is alkalmazni lehessen. Ezért az engedély megadása előtt felmerült a kérdés, vajon ne az állam létesítsen-e ilyen berendezést, vagy — ha magánosnak adná is

meg az engedélyt — milyen feltételeket állapítson meg az állami és társadalmi érdekek kellő megvédése érdekében. Ezért az engedély kiadása előtt külön megkérdezték a miniszterelnökséget, a belügy-, igazságügy-, pénzügy-, honvédelmi és hadügyminisztériumot. Az észrevételek alapján a kereskedelmi miniszter a kért engedélyt az 1888. évi XXXI. tc. alapján a kizárólagossági jog biztosítása nélkül adta meg. E szerint a telefonhírmondón közlendő híreket előre le kell írni, és azokat a felelős üzletvezető és a bemondó aláírni köteles. Az aláírt lapokat a budapesti ügyészséghez, a budapesti rendőrség főkapitányához naponként háromszor, az érdekelt minisztériumokhoz pedig a hírek leadását követő napon be kell küldeni. Az előfizetési díjak nagyságát a kereskedelmi miniszter állapítja meg és azt bármikor módosíthatja. A vállalat tiszta jövedelme 7%-nál több nem lehet, és a vállalat bevételeiből az állam részére is részesedést kell biztosítani.

Az engedélyokirat kiadása alkalmával a telefonhírmondó állomások előfizetési díját havi 1 forint 50 kr-ban állapították meg, közületek és jótékony célú intézmények ennek 50%-át, egyletek, társaskörök, vendéglők és kávéházak pedig a rendes díj kétszeresét fizették. Ezek az előfizetési díjak voltak élelben 1916. szeptember hó 1-ig. Az előfizetési díjat ekkor négy koronára emelték fel, majd 1918. szeptember hó 1-től öt koronára. Később az előfizetési díjak többször is módosultak.

Puskás Tivadar nagy erővel látott hozzá, hogy a telefonhírmondó hálózatát minél szélesebb területre kiépítse. Munkájától csak a korai halál ragadta el. 1893. március 17-én a telefonhírmondó jelentette be elsőnek, hogy feltalálója és létrehozója nincs többé.

A telefonhírmondó anyagának összeállítása — szerkesztése — persze nem hasonlítható össze a rádió mai, modern hírszerkesztésével.

Nehéz feladat volt a szerkesztőgárda toborzása is. Puskás a szerkesztőket Virágh Béla hírlapíróval együtt toborozta össze. Virágh egyébként a Telefonhírmondó felelős szerkesztője lett.

Kezdetben a telefonhírmondó kizárólag a hírek közlésére szorított. A műsor eleinte napi 12 órán át tartott, mégpedig reggel 9 órától 21 óráig. Minden órában új híreket adtak. A híreket annyiszor ismételték, ahányszor az az órából kifutotta.

A stúdió gárdája 46 emberből állott. Ezek közül 12 fő teljesített b emondói szolgálatot, gyakran változtatva egymást. Egy b emondó tíz percnél tovább nem teljesített szolgálatot, nehogy berekedjen és így előadása érthetatlenné váljék. Tudni kell ugyanis, hogy a hírmondó „erősítő” nélkül dolgozott és a mikrofonok sem voltak érzékenyek. Ebből kifolyólag a b emondónak a szó szoros értelmében kiabálnia kellett.

A szerkesztőség többi tagja végezte a hírek gyűjtését, leírását és sokszorosítását. Nagy figyelmet fordítottak a híryanag sokszorosítására. Az érvényben levő sajtótörvény szerint ugyanis csak a sokszorosított közlések estek a sajtóbíróóság illetékessége alá. Ha a híreket csak kéziratból olvasták volna fel, a szerkesztőket lépten-nyomon a járásbíróóság elé idézhették volna.

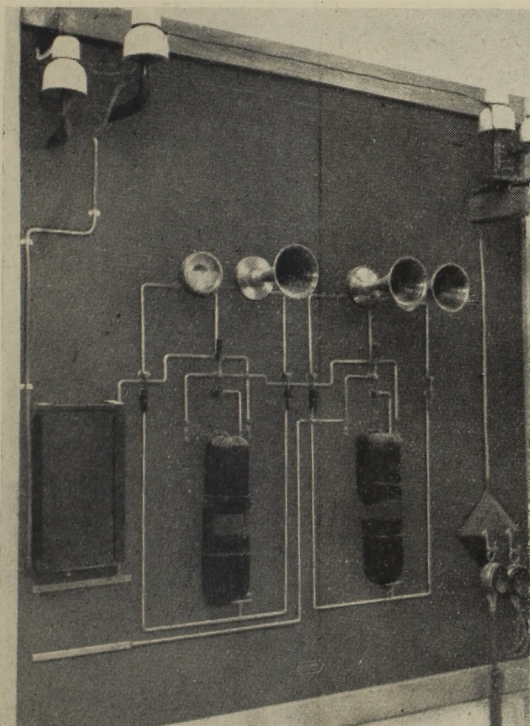
A telefonhírmondó főleg a belföldi és külföldi napi sajtó híreinek közvetítésére szorított, de ez teljesen megfelelt a kor igényeinek. A híryanagot a szerkesztőség igen gondos munkával állította össze és távirati stílusban olvasták be az egyetlen mikrofonba. Példának ide iktatjuk a telefonhírmondó egy napi műsorát, 1895-ből:

- 8,30— 8,35 Éjjeli táviratok.
- 8,45— 9,00 Napi műsor. Közlemények.
- 9,00— 9,30 Hivatalos állami közlések.
- 9,30— 9,45 A bécsi újságok hírei (Telefon-információ).
- 9,45—10,15 Sajtótájékoztató.
- 10,15—10,30 A tőzsde megnyitása. Gabonatőzsde.
- 10,30—11,00 Helyi hírek. Színházelet.
- 11,00—11,15 Klubok, egyesületek, akadémia, tanügy.
- 11,15—11,30 Vidéki és külföldi hírek. Sporthírek.
- 11,30—11,45 Az értéktőzsde (Bécs lezárása).
- 11,45—12,00 Az előző napon érkezett külföldiek hivatalos jegyzéke.
- 12,00—12,30 Udvari, politikai és katonai hírek. Parlament.
- 12,30— 1,30 Gabonatőzsde (Bécs, Berlin).
- 1,30— 2,00 A délelőtt felolvasott érdekesebb hírek megisméllése.
- 2,00— 3,00 Városi hírek. Parlament. Táviratok.
- 3,00— 3,15 Az utótőzsde megnyitása. Kötések. Gabonatőzsde.
- 3,15— 3,45 A közép- és felsőfokú bíróság vég tárgyalásai.
- 3,45— 4,00 Pontos idő, időjárás-jelentés. Különféle hírek.
- 4,00— 4,15 Az értéktőzsde folytatása (Bécs, Berlin, Párizs nyitás). Gabonatőzsde.
- 4,15— 4,30 A Wiener Blätter hírei (Telefon-információ). Az utótőzsde lezárása.
- 4,30— 4,45 Pénzügyi és gazdasági hírek. Sorsjegyek.
- 4,45— 5,00 Magánközlemények. Vétel, eladás. Állás.
- 5,00— 5,30 Helyi hírek. Sport, művészet. Irodalom. Divat.
- 5,30— 6,00 Helyi hírek. Táviratok. Információk. Lóverseny.
- 6,00— 6,15 A telefonhírmondó hangversenye.
- 6,15— 7,00 A nap folyamán felolvasott érdekesebb hírek megisméllése.
- 7,00— 8,15 Szünet.
- 8,15— 8,30 A frankfurti értéktőzsde lezárása.
- 8,30— 9,30 Hangverseny.
- 9,30—10,00 Különféle hírek. Táviratok. Közlemények.

Puskás Tivadar halála után a telefonhírmondó öccsének, Puskás Albertnek tulajdonába ment át, és a központ a Magyar utca 6. sz. házból az Erzsébet krt. 24. sz. alá költözött. Itt 1894. évi november haváig volt üzemben, két leadó-hellyel és öt hurokvonallal. A telefonhírmondó első üzembel helyezése alkalmával — mint említettük — még nem rendelkezett önálló vezetékhálózattal, ezért a

leadott híreket csakis azok a távbeszélő előfizetők hallgathatták, akik a távbeszélő központtól a telefonhírmondó kapcsolását esetenként kérték. A cél azonban már kezdettől fogva az volt, hogy az állami távbeszélő hálózattól független hálózat létesüljön.

A leadások zavartalanságát volt hivatva biztosítani az az intézkedés is, hogy még 1893. év folyamán az addig használt egy mikrofon helyébe egy-egy beszélő (leadó) helyre két mikrofont és ezek mellett még tartalék mikrofonokat is bekapcsoltak, hogy a mikrofonok esetleges fölmelegedése, illetőleg hibája esetében az egész berendezést fennakadás nélkül át lehessen kapcsolni a tartalék mikrofonokra.



1. ábra. A telefonhírmondó kapcsolási vázlatja, amelyet Puskás Tivadar eredeti alkatrészekből állított össze (kiállítva a Postamúzeumban)

A telefonhírmondó fejlődése és továbbfejlesztése Popper István vezetése alatt ment végbe. Popper előteremtette a fejlődéshez szükséges pénzügyi fedezetet és megalapította a „Telefonhírmondó Részvénytársaság”-ot. A vállalat műszaki irányítója Szvetics Emil mérnök lett. 1894. októberében a Rákóczi út 22. sz. alatt helyezték el a berendezéseket és itt működött a vállalat egészen 1925. december hó 1-ig, majd ezután már mint rádió-vállalat is, egészen 1928 októberéig, amikor a Főherceg Sándor utcai rádió épületébe került.

A telefonhírmondó előfizetőinek száma az első tíz évben a következőképpen alakult:

1894-ben	700
1895-ben	4915
1896-ban	6185
1897-ben	5500

1898-ban	6347
1899-ben	7629
1900-ban	6437
1901-ben	5873
1902-ben	4785
1903-ban	4117
1904-ben	3608

Az előfizetők száma, amint láthatjuk, nem emelkedett egyenletesen, sőt egyes időszakokban komoly visszaesés volt tapasztalható. Ez a tendencia később is megmutatkozott, ami kétségtelenül a gazdasági élet hullámzásával áll összefüggésben.

A telefonhírmondó később szórakoztató műsort is adott. 1896-ban műsorába iktatta az Operaház és a Népszínház előadásainak közvetítését. Egy 1896. évből származó előfizetési felhívás szövege képet ad arról, hogy mit nyújtott ebben az időben a telefonhírmondó:

„Előfizetési felhívás

A szezon beálltával új előfizetést nyitunk a világot egyetlen beszélő újságjára, a Telefon-Hírmondóra. A Telefon-Hírmondó egyetlen a maga nemében az egész világon. Reggeltől késő estig a közönség szolgálatára áll, nappal mint hírlap, amely a betű helyett élőszóval mondja el híreit és este, mint a közönség szórakoztatója.

Hírszolgálatunk a legmegbízhatóbb, s mert technikai nehézségekkel nem kell küzdenünk, a legfrissebb értesülésekhez a Telefon-Hírmondó útján jut a közönség. Nagy súlyt fektetünk különösen tőzsdei tudósításainkra, melyeket első kézből, eredeti telegramokban kapunk a nap minden szakába. A kiválóan fontos híreket riadójel előzi meg.

Este a

Magyar kir. Operaház

előadásait hallgathatja meg elejétől-végig közönségünk, az előfizetésre való minden külön ráfizetés nélkül. Ha az Operában nincs előadás, a

Népszínházunk

erre alkalmas előadásait közvetítjük közönségünknek, vagy pedig saját hangversenytermünkben rendezünk elsőrendű művészek közreműködésével

Hangversenyt

publikumunk szórakoztatására. Ezeknek a házi koncerteknek rendezésére Zilahy Gyula urat, a Nemzeti Színház művészt sikerült megnyernünk. A rendezés csütörtöki

GYERMEKHANGVERSENYEKET

szintén Zilahy Gyula úr fogja rendezni, akinek legkedveltebb ifjúsági íróink voltak szívesek támogatásukat megígérni.

Mindezen előnyökkel szemben a Telefon-Hírmondó előfizetési ára marad a régieben:

Egy óra 1 forint 50 krajcár.”

1918-ban a telefonhírmondó felvette közvetítési közé a Népopera és a Királyszínház műsorát, zeneakadémiai, valamint filharmóniai hangversenyeket, katonazenekarok és cigánybandák muzsikáját.

Popper István a vállalatot 1922-ben bérbeadta, később pedig eladta a Magyar Távirati Iroda Rt.-nak. Ez utóbbi a vállalatot a régi elnevezéssel folytatta tovább. 1925-ben a Telefonhírmondó Rt. megkapta a rádióhírmondó koncesszióját és a telefonhírmondón keresztül a rádió műsorát közvetítették. A két koncessziónak egy kézben való egyesítése következtében az eddigi Telefonhírmondó Rt. 1925. évi december havában Magyar Telefonhírmondó és Rádió Részvénytársasággá alakult át.

A telefonhírmondó már kezdettől megkísérelte nagyobb vidéki városok bekapcsolását. A Szegeddel és Miskolccal folytatott ilyen irányú kísérletek műszakilag be is váltak, azonban pénzügyi nehézségek miatt abba kellett hagyni a szép tervek megvalósítását. Csak Újpesten és Kispesten létesült városközi viszonylatban telefonhírmondó-berendezés, illetőleg az e két helyen lakó előfizetőket bekapcsolták a telefonhírmondó budapesti központjába.

A telefonhírmondó vállalkozása volt a pontos idő jelzésére szolgáló, 1911-ben létesített óraüzem is. E célra óráközpontot létesítettek. Ez a központi főóra a telefonhírmondó Rákóczi úti helyiségéből naponként hatszor automatikusan szabályozta a főváros különböző helyein felállított órákat és egyben ellenőrizte az óraművek járását.

Kötélpálya-állványok saruinak vizsgálata

SIDLÓVICS JÓZSEF

A kötélpályák múltjának és fejlődésének nyomait vizsgálva, messzire vissza tudunk menni a történelemben.

Kezdetleges formáikat megtaláljuk a XV. századtól kezdve, de különösen az utolsó 50 évben terjedtek el nagymértékben, mind a személy-, mind pedig a teherszállításra.

Hazánkban személyszállító kötélpálya még nincs, teherszállításra azonban szénbányáink, kőbányáink és erőműveink széles körben alkalmazzák ezt az eszközt. A teherszállító kötélpályák száma ma kb. 100—110-re tehető, összhosszuk pedig 250—300 km. Évente kb. 5—6 kötélpályát tervezünk és építünk. Ezért a tervezéssel, építéssel és üzemeltetéssel foglalkozó szakemberek előtt nem lehet érdektelen a kötélpályák egyes szerkezeti elemeinek szerepe, kialakítása és méretezése. Emiatt foglalkoztunk a Közlekedés- és Közlekedésképzési Tudományos Egyesület kötélpálya munkabizottságában — többek között — a kötélpálya-állványok saruinak helyes kialakításával is.

A kötélpálya irodalomban a saru kialakításáról, ennek szempontjairól részben eltérők a vélemények. E tanulmány feladata a saru kialakítására vonatkozó vélemények és adatok összefoglalása és a hazai típus-állványsaruk ismertetése.

*

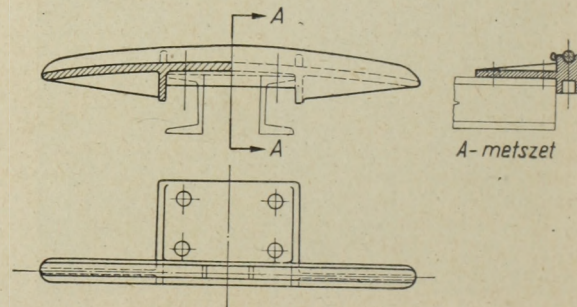
A kötélpályák tartókötélén gördülnek a rakományal telt kocsik. A tartókötélek az oszlopokra szerelt sarukon adják át a terhelésüket az alátámasztó oszlopokra. A saruk leggyakrabban öntöttvasból, ritkábban acélöntésből vagy hengerelt acélból kialakított elemek, amelyeket szerkezetünk szerint két csoportba oszthatunk:

1. Álló saruk.

2. Forgó saruk.

Az álló saruk, megfelelően kiképzett konzolos talpak segítségével, csavarokkal vannak felerő-

sítve az állványfejekre. Ezeket a sarukat régebbi kötélpályáinknál — különösen faszervezetű oszlopokon, de az acél szerkezetű oszlopokon is — általánosan használták (1. ábra).



1. ábra. Álló saru

Az álló sarukat is célszerű az állványra ható kötélterök eredőjének irányába beállítani, a kötél, a saru és az állvány igénybevételenek csökkentése érdekében.

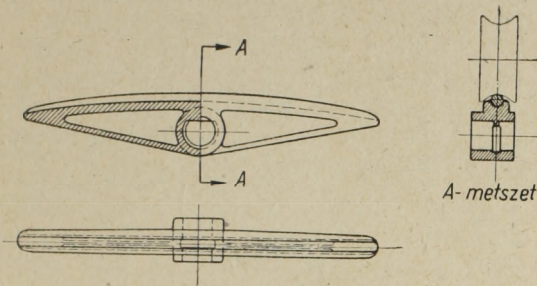
A kötél ugyanis — a helytelenül beállított saruknál — a sarura való felfutásnál vagy a lefutásnál törésszerű igénybevétele szenvedhet, ha a kötél a saru egyik oldalán végig felfekszik és az előálló kötél-törésszög a saru által megengedettnél nagyobb.

A saru hajlító igénybevétele megnövekszik, ha a terhelés nem centrikus.

Az oszlopfej is hajlítónyomatékot kap a sarutól, ha a terhelés excentrikus.

Sik terepen, aránylag egyenletes oszlopkiosztás mellett a saru beépítése úgy, hogy a kötélterök közel centrikusan terhelje a sarut, nem is jelent különösebb nehézséget. Hegyi jellegű kötélpályáknál azonban a saruk beállítása a kötélterök eredő-

jének irányába komoly kivitelezési és szerelési többlet-kiadást okozna. Különös gondot jelentene ez a szabványosított és tipizált oszlopfej-típusok kialakításában.



2. ábra. Forgó saru lefogókengyel nélkül (magas peremmel)

A *forgó sarut* (2. ábra) az oszlopfejbe beépített csapra ágyazzák, oly módon, hogy a saru a csap körül szabadon elfordulhat, de erről oldalirányban nem csúszhat le. A forgó saru nagy előnye, hogy a kötélerek eredőjének irányába önműködően beáll, ezért megfelelő kötél-törésszöget megengedő saru beépítése esetében a köté a sarura való felfutáskor, vagy a lefutáskor nem fog kis sugaron törésszerű hajlítást szenvedni. A forgósarunál csak arra kell figyelemmel lenni, hogy az oszlopon előforduló törésszögek összege ne haladja meg a saru által megengedett törésszöget. Külön előnye a forgósarunak az egyszerűbb és egységesebb kiképzés mellett az is, hogy az oszlopfej kiképzése szabványosítható.

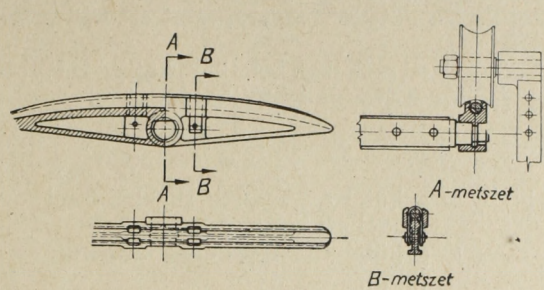
Különleges „álló” sarukat építünk be nagy kötél-törésszöget megengedő gerincátvezetéseknel vagy oszlopoknál. Ilyenkor mereven beépített, hengerelt anyagból készített, hosszú íves sarun vezetjük át a kötelet és a sarut több helyen hozzáerősítjük az alátámasztó vasszerkezethez. Ilyen esetben is megoldható a feladat több forgósaru beépítésével: ezt a megoldást főképpen magasan vezetett döntőpályáknál több alkalommal alkalmaztuk is.

A kötélpálya hosszszelvényeket a lehetőség szerint úgy tervezzük, hogy a terheletlen köté is kellő biztonsággal felfeküdjék a saruban, ugyanakkor a terhelt köté törésszöge egy oszlopon a 12–15%-ot ne haladja meg. Völgyívek befektetésénél azonban sokszor nem érhetjük el, hogy a terheletlen köté is biztosan felfeküdjék, sőt sok esetben az üres kötelet jelentős erővel le kell fogni, hogy ki ne emelkedjék a saruból; ilyenkor *lefogókengyeles sarukat* alkalmazunk (3. ábra). A lefogókengyeleknek csak az üres köté lefogása a feladata; a terhelt köté természetesen felfekszik, sőt ellenkező irányú törést is szenved.

A *saruk méretezése* egyrészt szilárdsági szempontból, másrészt a különleges kötélpálya-követelmények szempontjából történik.

A *szilárdsági méretezés* teljesen azonos a más gépalkatrészeknél előforduló méretezéssel, azért e helyen ezt nem tárgyaljuk. Szükségesnek tartjuk azonban felhívni a figyelmet egy, a gyakorlatban gyakran előforduló hibára. Az öntöttvasból készült saru kötélhornyát kokillába öntik, e miatt

— a gyors lehülés következtében — gyakran keresztirányú *hajszálrepedések* keletkeznek a saru két peremén. Már az öntvények átvételénél célszerű ezeket alaposan átvizsgálni és a szemmel is



3. ábra. Forgó saru lefogókengyelvel és saru-csap

felfedezhető hibás öntvényeket kicserélni, mert a hajszálrepedések sokszor már szállítás közben, de még gyakrabban üzembehelyezés után sarutörést okoznak és ez súlyos üzemzavaroknak oka lehet.

A különleges *kötélpálya követelmények* szempontjából nagyon fontos a sarun megengedett kötél-törésszögnek, a saru görbületi sugarának, illetőleg ezekkel összefüggésben a saru hosszának, valamint a köté és a saru közötti felületi nyomásnak meghatározása.

A *német* és a *szovjet* szabványsaruk kb. 17°-os kötél-törésszögig építhetők be. A *magyar* típus-forgósaruk csak kb. 12–15° kötél-törésszögig használhatók. Ennek az oka az, hogy kötélpályáink nagy része síkvidéki jellegű és hazánk területén völgyáthidalásoknál keletkező nagyobb feszítávok aránylag ritkán fordulnak elő. Természetszerűen a típus-sarukon felül alkalmazunk nagyobb kötél-törésszöget megengedő sarukat is — rendszerint acélöntésből vagy hengereltacélból — de ezeket mindig külön kell megtervezni.

A saruk görbületi sugarának nagyságát *Dukelj-szkij* professzor az alábbi szempontoktól teszi függővé:

1. A kötében a saru által előidézett hajlító igénybevétel kicsi legyen.

2. A csilléknek a sarukon való áthaladása következtében keletkező centrifugális erő a csille stabilitását ne csökkentse le egy bizonyos biztonsági határon túl.

3. A köté és a saru közötti kenetőség biztosítása és a köté kímélése érdekében a sarun fellépő felületi nyomás egy megengedett értéket ne lépjen túl.

Ezeket a követelményeket vizsgálva, az alábbi eredményekre jutunk:

1. *A saru által okozott hajlítóigénybevétel nagysága a kötében*

Üzem közben a tartóköté a sarun hajlítást szenved.

A hajlító igénybevétel a kötében két okból keletkezik:

a) Üzem közben a kötél a sarun mozgást végez és a saruról lefutó, illetőleg a sarura felfutó keresztmetszetekben a kötél hajtogatást szenved.

b) Ha nem is csúszik el a kötél a sarun, a sarura felfutó és az arról lefutó csillék hosszabb ívben fektetik rá a kötelet a sarura, mint eredetileg fel-fekszik.

A kötél elemi szálaiban keletkező hajlítói igénybe-vétel *Reuleaux* szerint számítható:

$$\sigma_b = E \frac{\sigma}{2R}$$

ahol: E = a kötél anyagának rugalmassági modulusa (kg/mm^2),

σ = a kötél elemi szálának átmérője (mm),

R = a saru sugara (mm).

A tartókötélben a kocsis futókerekei által elő-
idézett hajlítófeszültség:

$$\sigma_b = \frac{V}{F} \sqrt{\frac{E}{\sigma_z}}$$

ahol: V = a kötéltre ható keréknyomás, (kg)
 F = a kötél fémes keresztmetszete (mm^2),

σ_z = a kötélben lévő húzófeszültség értéke (kg/mm^2),

S = a kötélben lévő húzóerő (feszítő-súly) (kg).

A kötélben a sarunál fellépő és a kötélpálya-kocsi futókerekei által előidézett hajlítói igénybe-vételt összehasonlítva, egy számszerű példában az alábbiakat látjuk:

Adatok:

A teleoldali tartókötél

átmérője	$D = 35$ mm
Elemi szál átmérője.....	$\sigma = 5$ mm
Elemi szál keresztmetszete	$F = 725$ mm ²
Keréknyomás.....	$V = 350$ kg
Rugalmassági modulus ...	$E = 21\,000$ kg/mm ²
Feszítő súly	$S = 26\,000$ kg
A saru sugara	$R = 4\,000$ mm

A saru által előidézett hajlítói igénybevétel:

$$\sigma_b = 21\,000 \frac{5}{2 \times 4000} = 13,1 \text{ kg/mm}^2$$

A keréknyomás által előidézett hajlítói igénybe-
vétel:

$$\sigma_z = \frac{S}{F} = \frac{26\,000 \text{ kg}}{725 \text{ mm}^2} = 35,8 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_b = \frac{350}{725} \sqrt{\frac{21\,000}{35,8}} = 11,7 \text{ kg/mm}^2$$

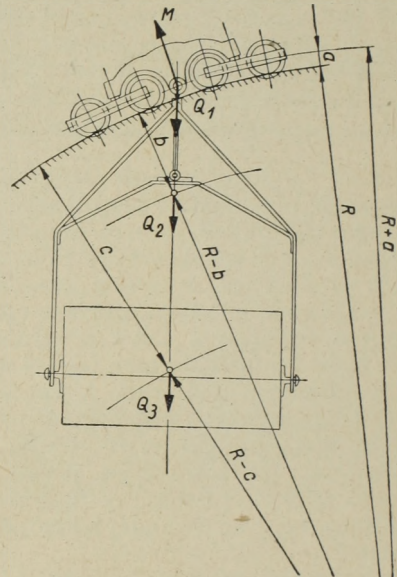
A számszerű példából azt látjuk, hogy a hajlítói igénybevétel mindkét esetben nagyságrendileg azonos.

A kocsis kerekeinek hatására keletkező hajlítói igénybevétel a kötél élettartamára veszélyesebb, mivel minden futómű áthaladásakor egy kötélpályakeresztmetszetben a hajlítói igénybevétel négyszer lép fel addig, amíg a sarunál csak egyszer. Ezt a gyakorlat is bizonyítja, minthogy az elemi szálak törése általában nem gyakoribb a saruknál, mint más kötélszakaszokon. A saru közelében előforduló

száلتörések inkább azzal magyarázhatók, hogy a kötél a sarutól és az áthaladó csillekeréktől ellenkező irányú hajlítást kap és azon a helyen, ahol a hajlítói nyomaterk értéme megváltozik, a váltakozó igénybevétel hatására a kötél anyaga hamarabb kifárad.

2. A centrifugális erő

A kötélpálya-kocsinak a sarun való áthaladása közben *centrifugális erő* keletkezik, amely a nehézségi erővel ellentétes irányú és a kocsit a saruról leemelni igyekszik (4. ábra).



4. ábra. A centrifugális erő hatása a kocsira

A saru sugarának függvényében növekszik a centrifugális erő nagysága. A centrifugális erő maximális, illetőleg a saru sugarának minimális értékét attól a feltételtől tesszük függővé, hogy a centrifugális erő ne csökkentse le a *csille stabilitását* egy bizonyos mértéken túl. A *biztonsági tényező* értékét 2-ben állapítjuk meg, vagyis ez azt jelenti, hogy

$$\frac{Q}{M} \geq 2$$

ahol: Q = a csille súlya (kg),

M = a centrifugális erő (kg).

A centrifugális erő nagysága csavarorsós kap-csolókészülékkel ellátott kocsinál:

$$M = m \omega^2 r = \frac{\omega^2}{g} [Q_1(R+a) + Q_2(R-b) + Q_3(R-c)]$$

ahol: Q_1 = a futómű súlya (kg),

Q_2 = a függeszték és kapcsolókészülék súlya (kg),

Q_3 = teknő súlya (kg),

R = a saru görbületi sugara (m),

$(R+a)$ = a futómű súlypontjának forgási sugara,

$(R-b)$ = a függeszték és kapcsoló súlypontjának forgási sugara,

$(R-c)$ = a teknő súlypontjának forgási sugara,

ω = a forgó mozgás szögsebessége,

$$\omega = \frac{V}{R}$$

$v = a$ kocsi sebessége (m/sec).

Az előbbi számpéldában megadott kocsi és sarura vonatkozóan a számítást elvégezzük.

Adatok:

A futómű súlya	$Q_1 = 110$ kg
A függeszték és kapcsoló- készülék súlya.....	$Q_2 = 200$ kg
A teknő súlya	$Q_3 = 110$ kg
A saru görbületi sugara ...	$R = 4$ m
A futómű súlypontjának forgási sugara	$R + a = 4,1$ m
A függeszték és kapcsoló súlypontjának forgási su- gara	$R - b = 3,5$ m
A teknő súlypontjának for- gási sugara.....	$R - c = 2,4$ m
A csille sebessége	$v = 2,5$ m/sec.

$$\omega = \frac{2,5 \text{ m/sec}}{4 \text{ m}} = 0,625/\text{sec.}$$

$$M = \frac{0,625^2}{9,81 \text{ m/sec}^2} (110 \times 4,1 + 200 \times 3,5 + 110 \times 2,4) = 0,04 \times 1415 \cong 57 \text{ kg.}$$

A felfekvési biztonság tehát

$$b = \frac{420}{57} = 7,4 > 2$$

Meghatározhatjuk adott kocsi-súly és sarusugár esetében a csille megengedett legnagyobb sebességét, vagy adott sebesség mellett az alkalmazható legkisebb görbületi sugarat a centrifugális erő szempontjából:

$$\frac{Q}{g} \frac{v^2}{R} = \frac{Q}{2}$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{1}{2} R \cdot g} = \sqrt{\frac{4 \times 9,81}{2}} = \sqrt{19,62} =$$

$$= 4,4 \text{ m/sec.}$$

$v_{\max} = 4,4$ m/sec, a kétszeres felfekvési biztonság mellett alkalmazható legnagyobb sebesség $v = 2,5$ m/sec sebesség mellett az alkalmazható legkisebb sarusugár:

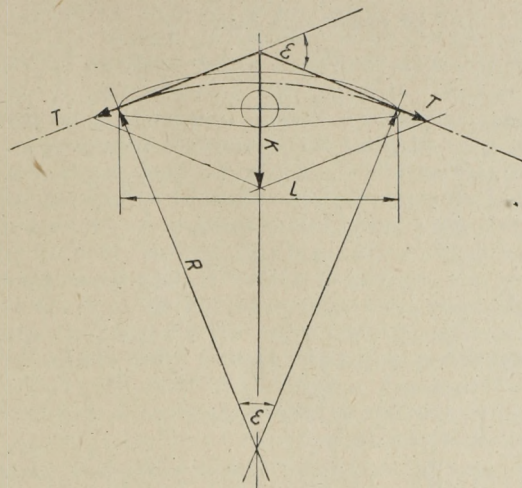
$$R_{\min} = \frac{2v^2}{g} = \frac{2 \cdot 2,5^2}{9,81} = \frac{12,5}{9,81} = 1,27 \text{ m.}$$

A fentiekből láthatjuk, hogy a csille stabilitását biztosító feltételt aránylag a legkönnyebb teljesíteni. A biztonság az általunk előírtak többszöröse, azért ezt a feltételt nem is vizsgáljuk rendszeresen. Itt még a vonókötélből a csillére átadódó terhelést el is hanyagoltuk.

3. Felületi nyomás a saru felfekvő felületén

A kötélpálya tartókötélét a szakasz egyik oldalán szilárdan lehorgonyozzuk, a másik végén pedig meghatározott súllyal feszítjük. Ezzel azt kívánjuk elérni, hogy a tartókötélben mindig egy meghatározott nagyságrendű húzófeszültség uralkodjék. Az állandó húzóerő nagyságát befolyásolja a kötélt és a saru között fellépő súrlódó erő. Ezt

igyekszünk a minimumra csökkenteni. Ezért fontos, hogy biztosítsuk a *kenhetőség feltételeit* a kötélt és a saru között. A saru tervezésénél arra törekszünk, hogy a kötélt és saru közötti felületi nyomás ne legyen olyan nagyságrendű, amely a kenőanyagot kiszorítaná (5. ábra).



5. ábra. A sarura ható kötélerő

A felületi nyomás nagyságának számításánál *Dukeljszkij* feltételezi, hogy a kötélt átmérőjének 2/3 részével érintkezik a saruval és a felületi nyomás megengedhető nagyságára $p_{\max} = 30 \text{ kg/cm}^2$ értéket állapít meg.

Czitary professzor a kötélt átmérőjének 1/2 részét számítja felfekvő felületként és $p_{\max} = 35 \text{ kg/cm}^2$ felületi nyomást enged meg. A két érték nagyságrendileg így közel azonos.

A felületi nyomás nagysága

$$p = \frac{K}{\frac{2}{3} d R \varepsilon}$$

ahol: K = a kötélnyomás (kg),
 d = a kötélt átmérője (cm),
 R = a saru sugara (cm),
 ε = az átfogás szöge,
 $R\varepsilon$ = az átfogás ívhossza.

$$K = 2 T \sin \frac{\varepsilon}{2}$$

$$\sin \frac{\varepsilon}{2} \cong \frac{\varepsilon}{2}$$

$$K = 2 T \frac{\varepsilon}{2} = T \varepsilon$$

$$p = \frac{T \varepsilon}{\frac{2}{3} d R \varepsilon} = \frac{T}{\frac{2}{3} d R} \text{ kg/cm}^2 \cong 30 \text{ kg/cm}^2$$

A saru hossza

$$l = 2 R \sin \frac{\varepsilon}{2}$$

A saru sugara és a kötélt átmérője, illetőleg a kötélt elemi szálának átmérője között kialakult a tervezési gyakorlatban bizonyos összefüggés.

Személyszállító kötélpályáknál:

Olaszországban $R \cong 400 d$

Franciaországban ... $R \cong 250 d$ van előírva,

ahol: d = a kötéł átmérője,

R = a saru sugara.

Teherszállító kötéłpályáknál:

Spirális kötéłre $R = 500 \delta - 1000 \delta$

zárt kötéłre $R \cong 1000 \delta$

ahol: δ = az elemi száł átmérője.

Ki kell még térnünk a *saru hornyának* kiképzésére.

Nagyon fontos a *horony sugarának* megválasztása. A meghajlított kötéł keresztmetszete ugyanis kismértékben deformálódik és körkeresztmetszet helyett ellipszis alakú lesz. Ezért a saru hornyának sugarát 3—4 mm-rel nagyobbra kell venni a kötéł sugaránál, hogy a meghajlított kötéł bele ne szoruljon a horonyba és a kötéł szabad mozgását ne akadályozza. A horony sugarát Czitary indokolatlanul magasra veszi $r_1 = 0,7 - 0,8 d$; ez azzal a következménnyel jár, hogy a kötéł kisebb felületen érintkezik a saruval. Valószínűleg ezért is számítja Czitary a kötéł átmérőjének 1/2 részét felfekvő felületként.

Sokat vitatott kérdés a *saru peremének* kiképzése. A sarut ugyanis régebben kiálló peremmel terveztük, újabban azonban alacsony peremmel készüł, amelyből a kötéł kiáll. A kiálló peremű sarunál a futókerék a kötéłről felfuğ a saru peremére, tehát a kötéł egy bizonyos keresztmetszetben csak vagy a kerékkel, vagy a saruval érintkezik. Az alacsony peremű sarunál a futómű kereke a kötélen fut végig és a saru peremével egyáltalán nem érintkezik. A tervezők régebben nagyon károsnak tartották a kötéłnek azt a hengerlészzerű igénybevételetét, amely az alacsony peremű saruknál előáll. A legújabb kutatások azonban hebizonyították, hogy ez az igénybevétel nem káros a kötéłre, minthogy a keresztirányú nyomásnak a kötéł — szerkezete folytán — jól ellenáll. Ezért, amíg a korábbi német szakirodalom csak a kiálló peremű sarukkal foglalkozott, addig az újabb szovjet és német irodalomban az alacsony peremű saru szerepel és a tervezők rendszeresen használják azt. Újabb kötéłpályáknál csak kivételes esetekben alkalmaznak magas peremű sarukat.

Magas peremű sarukat kell alkalmazni a lefogókengyeles saruknál, továbbá kis sugarú merev gerincátvezetésnél, ahol a vonókötéł nagy szög-

törése miatt a csillére átadódó vonókötélerő túl nagy keréknyomást eredményezne.

Czitary kb. a két álláspont között foglal helyet. A keresztirányú nyomásból származó igénybevételt kifejezetten károsnak tartja, de a horony peremét csak olyan magasra veszi, hogy a kerék a kötelet is éppen elérheti.

Mi kb. 2 éve tértünk rá az alacsony peremű saru használatára, mert sokkal simábban és nyugodtabban jár az olyan kötéłpálya, amelynél a futókerék végig a kötélen fut. Helytelenül szerkesztett magasperemű sarunál ugyanis a saruról lefutó kerék ütőhatást fejt ki a kötéłre és ez több alkalommal volt szálszakadás oka. Az alacsony peremű sarunál fellépő keresztirányú igénybevételt mi sem tartjuk veszélyesnek.

Meg kell még emlékezni arról, hogy az irodalomból és a gyakorlatból ismerjük a *görgős sarut* és csak az irodalomból a *hernyótalpas sarut*. Mindkettő célja a súrlódás csökkentése. Az elsónél a saruba görgőket építenek be és ezekre fekszik fel a kötéł, a másodiknál egy csuklós tagokból összeállított papucsra, amely görgőkön gördül el.

A szovjet irodalomból tudjuk, hogy a görgős sarut ott nem alkalmazták, mert drágának és műszakilag nem megfelelőnek tartják. Nálunk is volt beépítve egyik kötéłpályánknál görgős saru, ezt megvizsgáltuk és azt tapasztaltuk, hogy a görgők nem forognak, részben a karbantartás hiánya, részben külső hatások miatt. A görgőkre egy csúszó lap kopott be, ez pedig az itt fellépő nagy felületi nyomás miatt száltöréseket okozott. További hátránya, hogy előállítása drága és állandó karbantartást igényel.

A hernyótalpas saru komplikált és drága kiképzése miatt nem felelhet meg a követelményeknek.

A kötéł és a saru közötti súrlódási tényező értékét Czitary $\mu = 0,05 - 0,2$ között választja. Mi zárt kötélnél $\mu = 0,15$, spirál kötélnél $\mu = 0,18$ értékekkel számolunk és ezeket az értékeket foglaltuk be a szabványba is, az állványra ható erők számításánál.

*

A különböző állványsarukra vonatkozó vizsgálatok igazolták, hogy a *hazai gyakorlatban* jelenleg használt sarutípusok korszerűek, megfelelnek az elméleti megfontolásoknak és a gyakorlatnak, továbbá a legújabban használt alacsonyperemű saruk alkalmazása is indokolt.

Megjelent:

Dr. Pólgár György

A KÖZLEKEDÉS RENDJE

8., átdolgozott és bővített kiadás

168 oldal

80 színes ábra

Ára fűzve: 8,— Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

Rakszelvényen túlnyúló vasúti küldemények továbbítási feltételei

ROZSNYAY KÁROLY

A rakszelvényen túlnyúló vasúti küldemény fogalmával és a térigénykörvonal meghatározásával a *Közlekedéstudományi Szemle* 1955. évi 12. és 1957. évi 6. számában megjelent tanulmányok foglalkoztak.

Az ott tárgyaltak alapján belátható, hogy az általánosan megengedett rakodási méretek túllépése esetében a szabványos úrszelvény a rakott kocsik áthaladásához nem biztosít megfelelő keresztmetszeti teret. Azon vasútvonalakon azonban, amelyeken a műtárgyak és építmények által szabadon hagyott tényleges úrszelvény, az ún. szabad úrszelvény a szabványos úrszelvénytől nagyobb, lehetséges a rakszelvényen meghatározott mértékben túlnyúló küldemények továbbítása is. A továbbítás lehetőségének három előfeltétele van:

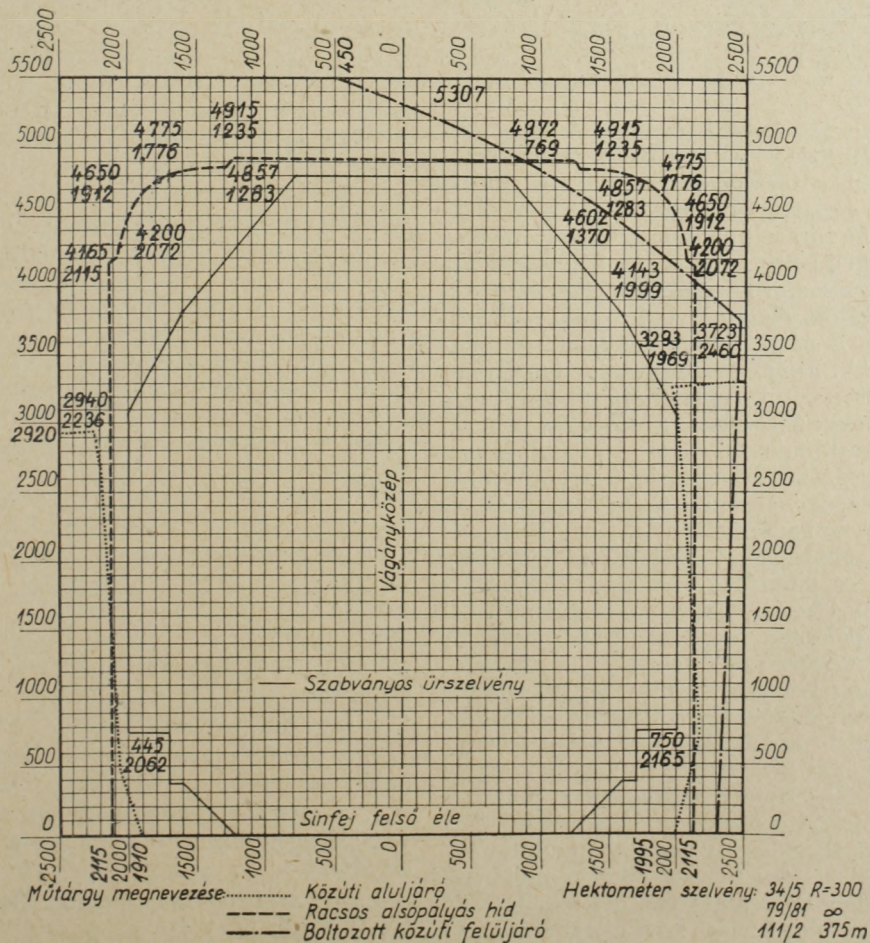
1. Olyan nyilvántartásra van szükség, amelyben a vasútvonalakon levő műtárgyak és építmények szabadúrszelvény méretei szerepelnek.

2. Meg kell állapítani a rakszelvényen túlnyúló küldemény térigénykörvonalát.

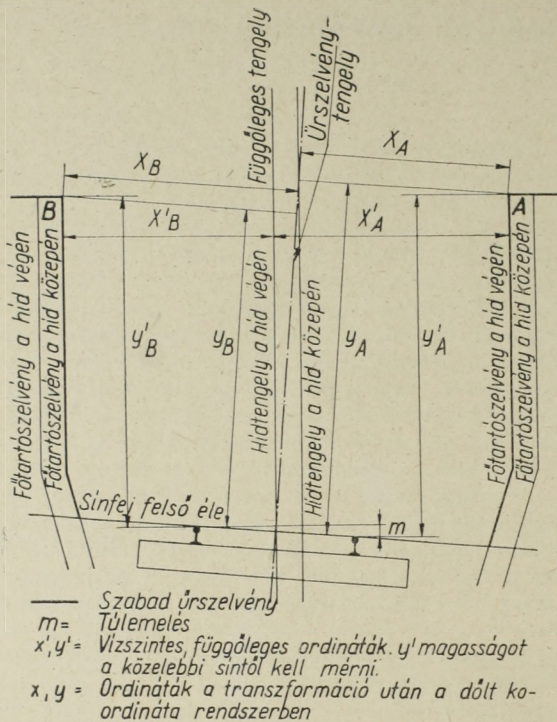
3. Szabályozni kell a térigénykörvonal és a szabadúrszelvény megengedhető viszonylagos helyzetét, a továbbítás műszaki feltételeit.

ad 1) A szabadúrszelvény-nyilvántartás nem más, mint a hidak, felüljárók, alagutak, perontetők, épületek, berendezések stb. pályához viszonyított belső keresztmetszeti körvonalrajzainak összessége. A szabadúrszelvény helyzetét minden esetben a vágányhoz képest kell ábrázolni, vagyis a rajz méretjelzése a sínfej feletti magassággal és a vágányközéptől számított oldalirányú távolsággal történik. Az áttekinthetőség érdekében célszerű a rajzokat azonos léptékben készíteni.

A magyar vasutaknál a szabadúrszelvény nyilvántartásának vezetése előnyomatott rajzlapokon történik (1. ábra). A lapon 5500 mm sínfej feletti magasságnak és 2500—2500 mm vágányközéptől számított szélességnek megfelelő, 100 mm-enként beosztott négyzethálózat van. Erre több, 4—5 db műtárgy szabadúrszelvénye felrajzolható. Az egyes műtárgyak rajzait különböző színekkel lehet ábrázolni. A felírások és a méretjelzés is a



1. ábra. Szabadúrszelvény lap. A nyilvántartásban a műtárgyak szabadúrszelvény adatai vonalanként, 1 : 20 méretarányban készült, beosztott lapokon vannak feltüntetve



2. ábra. Íves pályájú hid szabadürszelvény méreteinek transzformációja
 A példaképpen felvett hid olyan elrendezésű, hogy a hid hossz tengelye a pályatengelyt a hid végén metszi, a hid közepén maximális excentricitás van. A méretek megállapítása a sínek között közpén felvett függőleges tengelytől és a közelebbi sín felső élétől mért x', y' ordinátákkal történik: ezeket kell átszámítani az x, y , koordináta rendszerbe

műtárgyat jellemző színnel történik. Az áttekinthetőséget biztosítja, hogy a méretjelzés kottavonalak nélkül, a töréspontok és jellemző pontok magassági és szélességi koordinátáinak beírásával történhetik. Az ábrázolt pont mellett a méreteket tört alakban kell beírni, ahol a számlálóban a sínfej feletti magasság, a nevezőben pedig a vágányközéptől számított oldalirányú távolság szerepel.

Íves pályán a pályáiv külső oldalán levő sín-szalát túlelemelik. Ennek megfelelően az ürszelvény is dőlt helyzetbe kerül. Az említett rajzlapokon a szabadürszelvény ábrázolása a sínekhez képest, vagyis a dőlt koordináta rendszerben történik. Ennek tengelyei: a sínek felső élének összekötővonalára és az összekötővonalra a vágányközépen emelt merőleges. A szabadürszelvény-rajzon tehát az íves pályájú műtárgyak függőleges és vízszintes élei ferde képet mutatnak. Az ábrázoláshoz átszámítást kell végezni, amely a szintülelemeléssel jellemezhető dőlésnek megfelelő transzformációt jelent. A transzformációt jelképezi a 2. ábra.

A szabadürszelvény-nyilvánítás ismertett rendszerre azért előnyös, mert a pályához tartozó koordináta rendszerben a járművek helyzete minden esetben közvetlenül adott. A rakott kocsis és a rajzlapon feltüntetett valamennyi műtárgy viszonylagos helyzete egyszerre áttekinthető. Ezzel szemben függőleges-vízszintes koordináta rendszer esetében íves pályán minden műtárgynál külön kellene vizsgálni — az ott alkalmazott szintülelemelésnek megfelelően — a rakott kocsis dőlését és ezzel a műtárgyak megközelítését. Ilyen vizsgálatot természetesen minden egyes,

rakszelvényen túlnyúló árut továbbító kocsira el kellene végezni.

A szabadürszelvény rajzokon fel kell tüntetni az ábrázolt műtárgyaknál levő pályáiv sugarat is. Erre azért van szükség, mert a rakszelvényen túlnyúló küldemények tégigénykörvonalának megállapításánál az ívsugar is szerepet játszik.

ad 2) A nagyméretű rakományok tégigénykörvonalának meghatározásával a már említett második cikk részletesen foglalkozik. A vonatkozó előírásokat a Magyar Államvasutak H. 6. sz. szolgálati utasítása tartalmazza („Utasítás a rakszelvényen túlnyúló küldemények fuvarozásának szabályozására”).

A tégigénykörvonal meghatározása azt jelenti, hogy olyan minimális szabadürszelvényt kell keresni, amelyen a rakszelvényen túlnyúló küldemény még külön korlátozás nélkül áthaladhat. Szerkesztésénél a kocsis és a pályaszerkezeti adatait, a kocsis viszonyait, a rakomány hosszirányú elhelyezkedését, valamint magassági és szélességi méreteit kell figyelembe venni.

Mértékadó helyzetként fel kell venni, hogy a rakott kocsis nyugalmi állapotban a pályán (ívben a nyombóvított pályán) a vizsgált oldal felé a lehető legnagyobb mértékben kimozdul, haladás közben pedig a lehető legnagyobb oldalirányú és magassági kilengések is keletkeznek.

A tégigénykörvonal szerkesztésénél a rakomány mértékadó keresztmetszeteit a jobb és baloldalon a szélességi méretpótlékkal vízszintesen, és felfelé, illetőleg lefelé a magassági méretpótlékkal függőlegesen kell megnövelni.

A szélességi méretpótlék-értékek megállapítása az alábbiak figyelembevételével történik:

- a) pályaeegyenlőtlenések, oldalirányú sínmozdulások,
- b) a sín és kerék közötti játék,
- c) kocsirugózás, lengések,
- d) kocsifelfüggesztés, csapágy, himba játéka a lehető legnagyobb kopások esetében,
- e) íves pályán a vágányközép és a kocsis-középvonal közötti, ez utóbbira merőleges vízszintes távolság,
- f) a rakomány mérési pontatlansága.

A szélességi méretpótlék fontosabb értékei a H. 6. sz. Utasításban táblázatokba vannak foglalva. A fuvarozáshoz felhasznált kocsis egyéb műszaki jellemzőinek az elmozdulásokra gyakorolt hatását a szélső értékekkel figyelembe véve, a táblázatokban megadott szélességi méretpótlék nagysága csak az alábbiaktól függ:

1. a pályáiv sugarától,
2. a kocsis tengely-, illetőleg forgócsaptávolságától,
3. a vizsgált keresztmetszetnek a közelebbi vezetőtengelytől, illetőleg forgócsaptól való távolságától,
4. a vizsgált pontnak a sínfej feletti magasságától és attól, hogy
5. a kocsis hordrugójának felfüggesztése egyszerű vagy kettős láncszemű-e.

A pályaválsugár figyelembevétele oly módon történt, hogy két külön táblázat készült; az egyik értékei egyenes pályára, a másiké 250 m sugarú ívre vonatkoznak. A 250 m-nél nagyobb ívsugarú pályán — egyszerűség kedvéért — a 250 m ívsugarra megadott szélességi méretpótlékot kell alkalmazni. Ha azonban ez túl szigorú feltételek kiszabására vezetne, akkor a H. 6. sz. Utasítás szerint a szélességi méretpótlék pontos értéke (a hivatkozott cikkben részletesen ismertetett) képletek alapján megállapítható. 250 m-nél kisebb sugarú ív vasútvonalainkon, nyílt pályán általában nincsen. A vezetőtengelyek, illetőleg forgócsapok közötti részre a táblázat csak egy rovatban ad értékeket, ahol a kocsi közepére számított méretpótlékok vannak feltüntetve. Ezeket kell alkalmazni akkor is, ha a vizsgált keresztmetszet nem pontosan a kocsi közepén, hanem a tengelyekhez közelebb van.

Tájékozódásul nézzünk egy-két jellemző értéket a szélességi méretpótlék táblázatokból. Közepes, 10 m forgócsaptávolságú (négy- vagy hattengelyű) kocsi esetében, ha a rakomány vizsgált része 2200—3600 mm sínfej feletti magasságok között van, egyenes pályán a szélességi méretpótlék a kocsi közepén 177 mm; ha a rakomány a forgócsapon kívül, a kocsi vége felé 1,5 m-rel kinyúlik, 189 mm. 250 m sugarú íves pályán a megfelelő pótlékok 235, illetőleg 224 mm. Az értékek egyszerű hordrugó felfüggesztéses kocsira vonatkoznak; kettős láncszemű hordrugó felfüggesztés esetében 20—25 mm-rel nagyobbak. Ha a vizsgált pont nagyobb magasságban, mondjuk 4650 mm felett van, a közölt értékek további 35 mm-rel nagyobbak.

A magassági méretpótlék értéke 150 mm, függetlenül a kocsi és a rakomány hosszviszonyától és egyéb jellemzőitől.

A magassági méretpótlékkal való megnövelést a ferde mütárgyrészek megközelítése miatt úgy kell végezni, hogy a vízszintes vagy ferde rakományrész szélső pontjának, valamint a görbe rakománykörvonal vízszintes érintési pontjának oldalirányban, a kocsitengelytől kifelé „s” mérettel eltolt helyzetében is fel kell mérni a magassági méretpótlékot. Az „s” eltolás értéke a szélességi méretpótlék 100 mm-rel csökkentett nagyságával egyenlő.

ad 3) A továbbítási feltételek megállapításánál a feladat a következő: adva van valamely rakszelvényen túlnyúló küldemény a szükséges méretdatokkal, továbbá a feladási és a rendeltetési vasútállomás. Ezzel meghatározott a szokványos árutovábbítási útirány is. A rakszelvényen túlnyúló küldemények továbbítása azonban sok esetben ettől eltérő, a műszaki lehetőségektől függően megállapított kerülő útirányon át történik.

Meg kell tehát határozni a leggazdaságosabb útvonalat és a továbbítás műszaki feltételeit.

A továbbítási feltételek elbírálása a küldemény térigénykörvonalának és a pálya szabadúrszelvény-méreteinek megfelelően, az alábbiakban részletezett módon történik.

A) Áthaladás mütárgyakon

Hidakon, felüljárók alatt, alagutakban, nyíltvonalon építmények mellett a továbbítási feltételeket az I. táblázat szerint, annak megfelelően kell megállapítani, hogy a küldeménynek a vizsgált mütárgyra vonatkozó térigénykörvonala a mütárgy szabadúrszelvényét megközelíti vagy meghaladja-e.

I. táblázat

Ha a rakomány térigénykörvonala a mütárgy szabadúrszelvényét	Áthaladás a hídon vagy a felüljáró alatt
a) Nem haladja meg, legfeljebb érinti	Korlátozás nélkül
b) 1—30 mm-rel meghaladja	10 km/ó sebességgel
c) 31—80 mm-rel meghaladja	Különmenetben. A mütárgy előtt meg kell állni A szakaszos pályamester* jelenlétében óvatosan szabad áthaladni

* Ha a küldeményt amúgy is műszaki közeg kíséri, az áthaladásnál a pályamesternek nem kell jelen lennie.

A szabadúrszelvény megközelítését, illetőleg meghaladását — ha a rakomány szélességi méretpótlékkal megnövelt részéről van szó — vízszintes irányban, ha magassági méretpótlékkal megnövelt részről van szó, függőleges irányban kell vizsgálni. Ha a mütárgy szabadúrszelvénye nem egyenes vonalú, vagy kinyúló részei vannak, a mütárgy e részeinek belső érintőjét kell figyelembe venni. Több helyen levő túlnyúlás esetében a kiadódó legkedvezőtlenebb korlátozást kell alkalmazni.

Az a) alatti esetben korlátozást előírni nem szükséges; ez a térigénykörvonal definíciójából következik. A nyugalmi állapotban történő kimozdulások és a mérési pontatlanság olyan határt adnak meg, amelyet a küldemény akár íves, akár egyenes pályán kedvezőtlen esetben valóban elérhet. Az ezen felüli, ún. dinamikus rész sebességkorlátozással csökkenthető. A méretpótlékok dinamikus része a szélességi méretpótléknál a $0,032 + 0,020 h$ képletből számítható, ahol h a sínfej feletti magasság. Az eredményt méterben kapjuk. A H. 6. sz. Utasításban megadott mérethatárok között ezen értékek az alábbiak (a mérethatárok felső értékéből számítva):

760—2200 mm magasságok között a dinamikus rész 76 mm,

2200—3600 mm magasságok között a dinamikus rész 104 mm,

3600—4650 mm magasságok között a dinamikus rész 125 mm,

4650—5300 mm magasságok között a dinamikus rész 138 mm.

A dinamikus hatást főképpen az egyenlőtlen rugóbenyomódás, a menet közben kialakuló len-

gések és a sín rugalmas lehajlása okozzák. Az ebből keletkező oldalirányú elmozdulás a kocsik dőlésének megfelelően a sínfej feletti magassággal növekszik.

A magassági méretpótlék 150 mm-es értékéből 80 mm számítható a dinamikus hatásokra. 30 mm itt is a mérési pontatlanság, 40 mm pedig a nyugalmi állapotban, kedvezőtlen elhelyezkedés esetében a magassági kimozdulás. Ez utóbbihoz tartoznak a pályában levő lejtőrészek és fekszinhibák, továbbá a kocsik szerkezeti adottságai következtében előálló magassági irányú eltolódások.

A *b)* alatti sebességekorrólózás esetében a dinamikus hatások lecsökkennek, így megengedhető, hogy a rakomány a mütárgyat 30 mm-rel jobban megközelítse. Ez azt jelenti, hogy — legkedvezőtlenebb elhelyezkedést feltételezve — a csökkentett dinamikus hatások részére 2200 mm-en alul 46 mm, a magasabb részekben pedig megfelelően több áll rendelkezésre. Felfelé e hatásra 50 mm van biztosítva.

A megengedett csökkentett sebesség 10 km/ó. Nagyobb sebesség előírása vagy a sebességek lépésőzése azért nem indokolt, mert a legnagyobb dinamikus elmozdulások az egyes kocsi típusoknál más-más sebességnél keletkeznek. Lehetséges, hogy a kocsik önlengése nem a legnagyobb, hanem kisebb sebességnél következik be. A 10 km/ó sebesség megválasztása azért is indokolt, mert csökkentett biztonságról van szó és veszély esetében a szükséges sürgős intézkedések (pl. a vonat megállítása) hatásosabbak.

A *c)* alatti korlátozás esetében a küldemény tégigénykörvonala a mütárgy szabadúrszelvényét legfeljebb 80 mm-rel meghaladhatja. Ez esetben a dinamikus hatásokra már általában nem marad hely. A magasságban túlnyúló részekre szintén a méretpótlék dinamikus része hagyható el. Ez azért engedhető meg, mert óvatos menetről van szó, amely 5 km/ó sebességgel történik, ezenfelül az áthaladást a kirendelt szakközeg figyeli.

Ezzel kapcsolatban a H. 6. sz. Utasítás az alábbiakat írja elő: „A mütárgy előtt való megállás után a pályamester a mütárgy és a küldemény szemrevételezése után adhat engedélyt az áthaladásra. Amennyiben a mütárgy lépésben való megközelítése során a pályamester megállapítja, hogy az áthaladás nem lehetséges, a menetet a megelőző állomásra vissza kell tolni.”

Ha korlátozásként valamely mütárgy előtt meg kell állni, majd csak óvatosan szabad áthaladni, a továbbítás a táblázat szerint csak *különméletben* történhet. A rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító kocsi ugyanis mindig a vonat végére kell besorozni. E küldeményeknél a továbbítás körülményei miatt csökkentett biztonsággal kell számolni és a legnagyobb körültekintés mellett is előfordulhat, hogy a rakomány valamibe beleütközik. Arra kell tehát törekedni, hogy ilyen esetekben legalább a vonat többi része legyen megvédve a balesettől. Hosszú tehervonat végén a megállás pontatlan, az újbóli megindulás nehézkes, a szerelvény rángatózásai az oldalirányú elmozdulásokat még növelhetik és az áthaladást figyelő műszaki közeg esetleges utasításai sem

hajthatók végre kellő időben és kellő hatállyal a a messze levő mozdonyról. Ha még hozzávesszük, hogy mindezeket a pályaelmelkedési és ívviszonyok kedvezőtlenül befolyásolhatják, a mütárgyak ilyen nagymértékű megközelítése esetében a tehervonattal való továbbítás nem tekinthető kellő biztonságúnak. Ezért kell előírni a különmenetet.

B) Továbbítási feltételek a pálya egyéb szempontjaiból

A rakszelvényen túlnyúló küldeményeket *rak-tári vágányra* járatni nem szabad. Azon küldemények, amelyek a rakszelvényt 3500 mm sínfej feletti magasságon felül lépik túl, *fedett rakodók* mellé, *állomási perontetők* alá nem továbbíthatók. A nyíltvonal perontetők vonatkozásán az *A)* alatt, a mütárgyakra előírtak érvényesek.

Az *állomási perontetők*ről a szabadúrszelvény adatok nincsenek nyilvántartva. Ezek felmérése, állandó ellenőrzése és a nyilvántartás helyesbítése igen sok többletmunkát jelentene. Viszont mindez elkerülhető, ha megelégszünk azzal a kikötéssel, hogy ilyen esetben a rakszelvényen túlnyúló küldeményeket a fedett vágányok elkerülésével, a szabad vágányokon át kell továbbítani. Erre ugyanis általában megvan a lehetőség.

További előírás, hogy ha a küldemény tégigénykörvonalának oldalirányban legkinyúlóbb pontja a vágányközéptől számított 2100 mm-t meghaladja, esetenként kell mérlegetelni, hogy a fuvarozási útvonalon előzetesen végig kell-e vinni a küldemény továbbításához kijelölt, többtengelyű kocsira szerelt *mintát*. Amennyiben erre szükség van, a végleges fuvarozási engedély az *előzetes próbamenet* eredményétől függően adható ki.

A követelmény ugyanis az, hogy ha a nyugalmi kimozdulásokkal megnövelt rakomány a 2000 mm félszélességű pályauárszelvényen kívül ér, akkor a *pályát* a szabadúrszelvény nyilvántartáson túlmenően, *a valóságban is meg kell vizsgálni*. Ez nem a nagyobb mütárgyak, hanem a kisebb építmények, főleg az oszlopok, jelzők miatt történik. Ezek nyilvántartása ugyanis — tömeges előfordulásuk miatt — hiányos és ha van is nyilvántartás, az az esetleges oszlopáthelyezéseket és az új oszlopokat még nem tartalmazza. Ezeknél főleg azt ellenőrzik, hogy a szabványos úrszelvény feltétlenül biztosítva legyen. A pályán levő egy-két nagyobb híd szabadúrszelvény adatai pontosan megvannak és azokat rendszeresen ellenőrzik. Ezt nem lehet biztosítani a sokszámú, legtöbbszörre a pályától elég távol levő oszlopnál. A 2100 mm határ némi elhanyagolással adódott, ugyanis a 2000 mm úrszelvény félszélességhez a legkisebb dinamikus értéket kellene hozzáadni, ami (2200 mm magasságon alul) 76 mm. Az eddigi gyakorlat alapján felfelé kerekítettünk.

A továbbítási útvonal előzetes vizsgálatához a rakomány keresztmetszetét mintázó *keretet* a küldemény fuvarozásához kijelölt *kocsira* kell erősíteni. Ha a rakomány hosszirányban, a kocsi tengelyein vagy forgócsapjain túlnyúlik, a végső keresztmetszetet is mintázni kell. Egyébként, ha

a keresztmetszet máshol nem nagyobb szélességű, elégséges azt a kocsí középen kialakítani.

A korábbi gyakorlat az volt, hogy a rakomány legszelesebb keresztmetszetét *pályakocsira* szerelt kereten ábrázolták, ez esetben azonban a szélességi méreteket a 250 m sugarú íves pályán számított nyugalmi kimozdulásokkal is megnövelték. Ez az eljárás nem ad hű képet a rakomány tényleges továbbítási lehetőségéről, azonban ha a kocsitengelyeken kívül hosszirányú túlnyúlás nincsen és a rendkívüli sürgősség is indokolja, a vizsgálat így is végrehajtható.

A fuvarozási feltételek a minta végigvitele alapján állapíthatók meg. Ahol a minta a szabadúrszelvényt a dinamikus értéknél jobban megközelíti, ott 10 km/ó sebességet kell előírni. A további feltételeket a helyszíni körülmények és az A fejezetben előírt figyelembevételével kell megállapítani.

Ha igen fontos küldemény továbbításáról van szó, melynek fuvarozása más módon nem lehetséges, egy-egy kisebb oszlopot, esetleg jelzőt ideiglenesen *át lehet helyezni*, fix építmény mellett pedig (pl. közúti felüljáró alátámasztása) szóba kerülhet a *vágány ideiglenes elhúzása* is.

C) Kettősvágányú pályán és az állomási vágányokon történő továbbítás külön feltételei

A következőkben megadott feltételek (2. táblázat) csak a kettősvágányú, illetőleg párhuzamos vágányú pályán a vonattalálkozást és az állomási vágányokra való bejárást szabályozzák. Egyéb szempontokból a továbbítás feltételeit a többi fejezet tartalmazza.

A következő vizsgálat során a táblázatban megadott értékhatárokat fogjuk indokolni. A számítás szerint kiadódó értékeknél azonban valamivel többet engedünk meg, mégpedig pontosan 30 mm-rel többet. A szomszédos vágányon haladó járművek ugyanis — noha ugyancsak bizonyos úrszelvényt adnak meg, azaz a tér egy részét saját biztonságos közlekedésük céljára lefoglalják — ez mégsem tekinthető olyan úrszelvénynek, mint amelyet valamely fix építmény körvonala jelent.

Részletesebben :

a) Kis valószínűsége van annak, hogy a vizsgált vágányon haladó rakszelvényen túlnyúló küldemény a szomszédos vágányon haladó vonattal éppen a legkedvezőtlenebb, 250 m sugarú pályáívben találkozik. (A kettősvágányú pályák általában fővonalak, ahol nyílt pályán 400 m-en aluli sugarú ív csak ritkán fordul elő.)

b) Kis valószínűsége van annak, hogy a szomszédos vágányon haladó vonat térigénykörvonala a megengedett legnagyobb határértékeket kihasználja. Kocsiknál és rakszelvényen belül elhelyezkedő rakományoknál a szerkesztési szelvény, illetőleg rakszelvény méretei az alkalmazható legnagyobb szélességi és magassági értékeket adják meg. Ezek nem minden esetben vannak kihasználva. A szélességi és magassági méretpótlék szintén határérték, amely megmondja, hogy legkedvezőtlenebb esetben az oldalirányú és magassági

2. táblázat

Ha a térigénykörvonal oldalirányban legkinyúlóbb pontjának távolsága a vágányközéptől	A szomszédos vágányra előírandó korlátozás nyílt pályán és állomáson
---	--

1. 3600 mm tengelytávolságú pályán

a) 1780 mm-nél kisebb	Korlátozás nélkül továbbítható
b) 1780—1830 mm	Nyílt pályán személyvonatot ki kell zárni
c) 1830—1880 mm	Nyílt pályán személyvonatot és rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonatot ki kell zárni
d) 1880—2230 mm	Nyílt pályán minden vonatot ki kell zárni
e) 2230 mm-nél nagyobb	Nyílt pályán minden vonatot, állomáson személyvonatot és rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonatot ki kell zárni. Ezenfelül állomáson, a szomszédos vágányokon — a biztonsági határjeltől — 3 kocsihossz szabad helyet kell hagyni

2. 4000 mm tengelytávolságú pályán

a) 2000 mm-nél kisebb	Korlátozás nélkül továbbítható.
b) 2000—2180 mm	Nyílt pályán rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonatot ki kell zárni
c) 2180—2230 mm	Nyílt pályán személyvonatot és rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonatot ki kell zárni
d) 2230 mm-nél nagyobb	Nyílt pályán minden vonatot, állomáson személyvonatot és rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonatot ki kell zárni. Állomáson, a szomszédos vágányokon — a biztonsági határjeltől — 3 kocsihossz szabad helyet kell hagyni

elmozdulás mekkora lehet. Ezt az értéket a haladó járművek általában nem érik el.

c) Íves pályán a dinamikus elmozdulások a centrifugális erő következtében főleg az ív külső oldala felé alakulhatnak ki. Kettősvágányú pályán a két vágány közötti részre nem volna indokolt a teljes dinamikus hatás figyelembevétele. A mér-

tékaadó helyzet itt ugyanis az, amikor az ív külső oldalán levő vágányon a jármű áll, vagy egészen lassan halad és így a sín túlemelése következtében a súlypontból kiinduló erővektor befelé tolódva, a szomszédos vágány felé eső hordrugók nyomódnak össze nagyobb mértékben. Az ív belső oldalán levő vágányon kritikus sebességgel haladó járműnél nagy dinamikus elmozdulások léphetnek fel, így az a szomszédos vágányt a lehető legnagyobb mértékben megközelítheti. Amint látjuk, ez a mértékadó helyzet is kedvezőbb, mivel a külső vágányon az álló vagy lassan mozgó jármű dinamikus elmozdulásai nem érhetik el a határértéket.

d) Kettősvágányú pályán — a vonatkozó előírások szerint — a vágánytengely távolsága egyenesben és 250 m-nél nem kisebb sugarú ívekben azonos; régi vasútvonalakon 3600 mm, újakon 4000 mm. Ebből következik, hogy az egyenes pályaszakaszok vizsgálatunk szempontjából nem mértékadóak, mivel ott az oldalirányú elmozdulások kisebbek, mint az íves pályarészekben.

A közölt indokok miatt kettősvágányú pályán, a vonattalálkozás szabályozásánál a számítás szerint kiadódó értéktáblázatokat 30 mm-rel megnöveljük.

Vizsgáljuk meg a 2. táblázatban közölt eseteket először 3600 mm tengelytávolságú pálya feltételezésével:

α) Külön korlátozásra nincs szükség akkor, ha a két vágányon közlekedő járművek 250 m ívsugarra megállapított térigénykörvonala között legalább 100 mm távolság van. Erre a távolságra azért van szükség, mert a szomszédos vágányon személyvonat is közlekedhetik és az ablakon esetleg kihajoló személyek biztonságára 100 mm-nyi területre van fenntartva. A szomszédos vágányon közlekedő szabályos, rakszelvényen vagy szerkesztési szelvényen nem túlnyúló rakott kocsi, illetőleg egyéb járművek térigénykörvonala ugyanis a vágányközéptől számítva 1750 mm. Ez úgy adódik, hogy a szerkesztési szelvény fél-szélessége 1575 mm, ezen értéket 250 m sugarú ívben a nyugalmi állapotban megengedett $k = 75$ mm kinyúlással megnövelve, 1650 mm-t kapunk. Ezenfelül még biztosítani kell a dinamikus ki-mozdulásokhoz szükséges oldalirányú távolságot, amely 3500 mm magasságban kereken 100 mm. Az A) pontban megadott képletből ugyanis pontosan 102 mm jön ki. A 3500 mm magassági mérettől kezdve a szerkesztési szelvény és a rakszelvény felfelé már szűkül, így a szomszédos vágányt a felső területre már nem érintik. Az 1750 mm-es térigénykörvonalon felül a személyvonatok részére szükséges 100 mm távolságot figyelembe véve, 3600 mm-es vágánytengely távolság esetében a vizsgált vágány részére is 1750 mm térigénykörvonal fél-szélesség áll rendelkezésre, mely a 30 mm-es engedménnyel a táblázatbeli 1780 mm-re növekszik.

β) Ha a rakszelvényen túlnyúló küldemény térigénykörvonala az 1780 mm-t meghaladja, a szomszédos vágányon a személyvonatok közlekedését meg kell tiltani, mivel a szükséges biztonság nincs meg. A teherkocsik, továbbá utasok

nélküli járművek találkozásának feltétele szomszédos vágányokon az, hogy a térigénykörvonalak egymással fedésbe ne kerüljenek — legfeljebb egymást megközelítve érintkezhetnek. Amíg nincsen megtiltva, fel kell tételni, hogy a szomszédos vágányon rakszelvényen túlnyúló küldeményeket is továbbítanak. Ez a vizsgált vágányon és a szomszédos vágányon is addig engedhető meg, amíg a térigénykörvonalak a vágánytávolság felét elfoglalják, vagyis legfeljebb az 1800, illetőleg — az engedmény hozzáadásával — az 1830 mm vágányközéptől számított szélességet elérik.

γ) A szomszédos vágányon közlekedő valamennyi vonat kizárása a forgalomból akkor szükséges, ha a vizsgált vágányon haladó rakszelvényen túlnyúló küldemény térigénykörvonala még a szomszédos vágány járműveinek és szabályos küldeményeinek térigénykörvonalát is meghaladja. Ez $3600 - 1750 = 1850$ mm fél-szélességnél következik be, így a táblázatban előírt határ 1880 mm lesz.

δ) A fenti vizsgálatok nyílt pályára vonatkoztak. Állomásokon a szabványos vágánytengely-távolság fővonalakon és átépített mellékvonalakon 4750, mellékvonalakon átépítésig 4500 mm, az ez ideig megállapított legkisebb vágánytengelytávolság 4200 mm volt. Az általános szabály megalkotásánál ez utóbbi minimális értékből indulhatunk ki. Állomáson, a szomszédos vágányon a szabályos járművek térigénykörvonala 1750 mm. Személyvonatoknál azonban ez nem elégséges, mivel az álló és lassan mozgó vonatról utasok szállhatnak le és a két vágány között helyezkedhetnek el. Ezért itt a szabványos ürszelvényt, vagyis a vágányközéptől mindkét oldal felé 2000 mm-t kell biztosítani. Így a vizsgált vágányon a rakszelvényen túlnyúló küldemény részére $4200 - 2000 = 2200$ mm szabható meg. Ennek, illetőleg a táblázatbeli (30 mm-rel növelt) 2230 mm-es térigénykörvonalnak a túllépése esetében a szomszédos állomási vágányokról a személyvonatokat ki kell zárni.

Az említett biztonsági tér kizárólag az álló személyvonatokról éppen lelépők részére van biztosítva. A vágányok között tartózkodó személyekkel kapcsolatban a H. 6. sz. Utasítás így intézkedik: „Nagyszélességű küldemény behaladása előtt az állomáson levő utazóközönséget az óvatosságra figyelmeztetni kell. Ha a szomszédos vágányon vonat áll vagy várható, a két vágány közötti részről a közönség és a szolgálatban levő vasúti alkalmazottak eltávolításáról a forgalmi szolgálattevő öteles gondoskodni.” Ez természetesen 2230 mm-nél kisebb térigénykörvonal fél-szélességű küldeményekre is vonatkozik.

ε) Az „állomásokon a szomszédos vágányon a biztonsági határjeltől három kocsihossz szabad helyet kell hagyni” előírás azt jelenti, hogy a rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonat az állomásra csak akkor haladhat be, ha a fogadóvágány melletti szomszédos vágányokon — a fogadóvágány felé eső biztonsági határjeltől az állomás felé — három kocsihossz távolságban nincsen kocsik. A vonat megállítása után a szomszédos vágányokon kocsimozgatás csak akkor

engedélyezhető, ha a rakszelvényen túlnyúló küldemény és a vágány mellett levő legközelebbi biztonsági határjel között legalább három kocsihossz távolság van. Három kocsihosszon 30 m értendő.

A rakszelvényen túlnyúló küldeményeket továbbító kocsik — mint említettük — minden esetben a vonat végére vannak besorozva; az állomási vágányokon tehát többnyire a vágánykapcsolások közelébe kerülnek. Itt pedig vigyázni kell arra, hogy a szomszédos vágány ürszelvényébe bele ne nyúljanak. E küldemények továbbá a behaladás alkalmával sem veszélyeztethetik a szomszédos vágányokon álló kocsikat. Vágánykapcsolásoknál, kitérőknél, keresztvezéseknél — ott, ahol két szomszédos vágány távolsága az állomási vágánytávolságról 4,00 m-re lecsökkent — a sínek szintjében ún. biztonsági határjelet tűznek ki. A szomszédos vágányokon közlekedés csak akkor engedhető meg, ha a vágányon álló járművek a biztonsági határjelen belül vannak. Nagyszélességű küldeményeknél azonban ez sem elégséges, mivel azok még a biztonsági határjelen belül is átnyúlhatnak a szomszédos vágány ürszelvényébe.

A határjelnél a 4000 mm-es vágánytávolságból az álló kocsik 1650 mm-t foglalhatnak el (a dinamikus hatásra felvett 100 mm-t itt természetesen nem vesszük figyelembe). Mivel személyvonatról is szó lehet, a már említett 100 mm-es külön biztonsággal a szomszédos vágányok részére 1750 mm félszélesség biztosítása feltétlenül szükséges. Így a rakszelvényen túlnyúló küldemény részére 4000—1750 = 2250 mm marad. E méretet meghaladó térigénykörvonal esetében van szükség a 2. táblázat *I/d)* alatti korlátozására. A határérték tehát $2250 + 30 = 2280$ mm volna, ez azonban nincs külön felvéve, hanem — a biztonság javára történt kis elhanyagolással egy rovatba véve — azonos az előző, *δ)* pontban rögzített 2230 mm-es értékkel.

A három kocsihossz (30 m) előírásának magyarázata az, hogy a teljes állomási vágánytengelytávolság a biztonsági határjeltől minden esetben 30 m-en belül van.

4000 mm vágánytengely távolságú pályákon a 2. táblázat 2. pontja alatti értékek megállapítása az *I.* pontéhoz hasonlóan történt, így erre vonatkozóan csak egy-két megjegyzés szükséges.

A rakszelvényen túlnyúló küldeményeket a szomszédos vágányról a vágánytávolság felénél, tehát 2000 mm-es térigénykörvonal értékénél kell letiltani. Itt a 30 mm-es növelés figyelmen kívül hagyása azért történt, hogy szélesebb vágánytávolságnál a korlátozások kezdetét kerek érték jelezze. A 3600-as pályáknál ugyanis már bármely rakszelvény túllépésnél, amely a rakszelvény függőleges részénél áll elő, a kettősvágányon történő közlekedés feltételeit vizsgálni kell, míg 4000-es pályákra könnyen megjegyezhető, hogy e vizsgálat csak 2000 mm-nél nagyobb félszélességű térigénykörvonal esetében szükséges.

Itt először természetesen a rakszelvényen túlnyúló küldeményeket kell kizárni, melyeknek szélessége a szomszédos vágányon is nagyobb lehet,

míg a személyvonatok és a szabályos küldeményeket továbbító vonatok térigénykörvonala változatlan.

A nyílt pályán minden vonatot ki kell zárni a szomszédos vágányról, ha a térigénykörvonal a $4000 - 1750 = 2250$ mm-t meghaladja. Mivel azonban célszerűnek látszott, ezt a korlátozást egy rovatba vettük az állomási korlátozásokkal; így a biztonság javára (a 30 mm-t is figyelembe véve) $2280 - 2230 = 50$ mm elhanyagolás történt.

D) Továbbítás villamosított vonalakon

A villamos felsővezetékkel ellátott vonalon a rakszelvényen túlnyúló küldemények továbbítási feltételeit annak megfelelően kell megállapítani, hogy a rakomány legmagasabb pontja a felsővezeték függőleges irányban milyen mértékben közelíti meg. Itt tehát a térigénykörvonalat nem vesszük figyelembe, ugyanis a felsővezeték csak magassági irányban közelíthető meg, ahol az oldalirányú játékok nem jönnek szóba.

3. táblázat

Ha a rakomány legmagasabb pontja a felsővezeték függőleges irányban megközelíti	Korlátozás	Vontatás
a) Legfeljebb 300 mm-re	—	Gőz- vagy villamos vontatás
b) 300—70 mm-re	A felsővezeték feszültségmentesíteni kell	Gőzvontatás
c) 70 mm-nél kisebb mértékben	A feszültségmentesített és földelt vezeték az áthaladás időtartama alatt megfelelő mértékben meg kell emelni	Gőzvontatás, különmenet

A 3. táblázatban foglalt korlátozásokat csak azon vonalrészre, illetőleg feszültségi szakaszra kell előírni, ahol a megközelítés a táblázatbeli értékeket eléri.

A táblázat *c)* pontbeli korlátozását csak kivételes esetben szabad alkalmazni és csak akkor, ha kis felsővezeteki szakaszt érint.

A 300 mm-es megközelítési határ a villamos átütési veszély miatt van előírva. A feszültségmentesített felsővezeték legfeljebb 70 mm-re közelíthető meg. Ez az érték jóval kisebb, mint a szilárd építmények megközelítésére előírt 150 mm (magassági méretpótlék). Ennek az az oka, hogy a biztonságot a feszültségmentesített vezeték erős megközelítése, sőt esetleges érintése sem tűzoltan veszélyezteti.

E) Egyéb vizsgálatok és előírások

A rakszelvényen túlnyúló küldemények továbbítási feltételeinek megállapításánál még az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

a) Általános előírás az, hogy a rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító kocsik közelében *figyelő vonatkísérőt* kell elhelyezni; ez lehet a vonatlakatos is, aki köteles menetközben a küldeményeket figyelni, tartózkodás alatt pedig részletesen megvizsgálni. A rakszelvényen túlnyúló küldeményekre menetközben a *zárófékezőnek* is figyelnie kell. Ha megvizsgálás alkalmával a vonatkísérők olyan állomáson állapítanak meg hiányosságot, ahol kocsivizsgáló nincsen, a *mozdonyvezető* köteles megállapítani, hogy a küldemény továbbítható-e vagy sem.

Nagyszélességű, kényes rakományok továbbítási feltételeként elő kell írni, hogy *sötétben* vagy a *távolbalátás korlátozottsága* esetében — amikor tehát az előbb említett megfigyelés nehézségbe ütközik — csak műszaki közeg kíséretével továbbíthatók, akit a fokozott megfigyelés biztosításához szükséges világító eszközökkel el kell látni.

b) Nagyszélességű küldemények esetében a 4. táblázat szerint kell kísérőként pályafenntartási műszaki közeget kirendelni, ezenfelül a megadott sebességkorlátozásokat előírni.

4. táblázat

Ha a térégénykörvonal oldalirányban legkínnyúlóbb pontjának távolsága a vágányközéptől	Kísérés módja és egyéb korlátozás
a) 2080 mm-nél kisebb	—
b) 2080—2130 mm	Műszaki közeg kíséri
c) 2130—2180 mm	Műszaki közeg kíséri. A vonat legfeljebb 30 km/ó sebességgel haladhat
d) 2180 mm-nél nagyobb	Műszaki közeg kíséri. Csak különmenetben, legfeljebb 25 km/ó sebességgel továbbítható

Ha az útvonalon — a B) fejezetben foglaltak szerint — a küldeménynek megfelelő *mintát* vittek végig, a sebességkorlátozásra és különmenetre vonatkozó előírások e vizsgálat eredményének megfelelően módosíthatók.

c) Ha a rakomány súlypontja a sínfej felett 2500 mm-nél magasabban van, a *küldemény stabilitását* ki kell mutatni. A számítást álló kocsis feltételezésével, 150 mm sántélemelés és 100 mm kedvezőtlen oldalirányú súlyponteltolódás figyelembevételével kell végezni. A biztonság legalább kétszeres legyen.

d) A rakszelvényen túlnyúló küldemények *fuvarozási útvonalát* úgy kell megállapítani, hogy a fuvarozás a lehető leggazdaságosabb legyen. Ezért az útvonal kijelölésénél figyelembe kell venni, hogy

1. a fuvarozási útvonal minél rövidebb legyen,
2. minél kevesebb korlátozó feltételt alkalmazunk.

A két szempontot mindig együttesen kell vizsgálni.

Az engedélyezéskor elsősorban a rakszelvényen

belül levő küldemény fuvarozásánál alkalmazott leggazdaságosabb útvonalat kell kijelölni. Amennyiben a műszaki lehetőségek ezen az útvonalon a továbbítást egyáltalán nem, vagy csak nagyobb korlátozások árán teszik lehetővé, a szükséges korlátozások mérlegelésével kerülő útvonalat kell előírni.

Azon küldeményeket, amelyek kettősvágányú pályán nyílt vonalon tehervonattal nem találkozhatnak, kerülő útirányon át, egyvágányú pályákon kell továbbítani, függetlenül a továbbítási útvonal hosszától. Ilyen küldeményeket csak akkor szabad kettősvágányú vonalrészben továbbítani, ha a fuvarozás egyvágányú pályákon nem lehetséges. Nem kell kerülő útvonalon irányítani azokat a küldeményeket, amelyek nyílt vonalon csak a másik vágányon haladó személyvonattal, vagy rakszelvényen túlnyúló küldeményt továbbító vonattal nem találkozhatnak.

A magassági irányban túlnyúló küldeményeket, amennyiben villamos felsővezetékkel ellátott vonalon hosszabb vonalszakasz feszültségmentesítése szükséges, villamos vonalak elkerülésével kell továbbítani.

e) Ha a küldemény kettősvágányú pályán az egyik vágányon műtárgyak miatt csak korlátozással, míg a másik vágányon külön feltétel nélkül továbbítható, feltételként elő kell írni, hogy csak a *korlátozás nélkül járható vágányon* továbbítható, akár a forgalmi szempontból helyes, akár a helytelen vágányról van szó.

f) Az úrszelvényt 1200 mm sínfej feletti magasságon alul megközelítő vagy azt meghaladó küldemények továbbítására vonatkozóan elő kell írni, hogy a továbbító vonat érkezése előtt az áthaladási vágány mellett elhelyezett *tárgyakat* az úrszelvényen kívül, a szabály szerinti 1500 mm-nél legalább 20 cm-rel távolabb, tehát a sínfej belső szélétől 1700 mm távolságban kell elhelyezni.

Összefoglalás

A rakszelvényen túlnyúló vasúti küldemények továbbítási feltételeinek fentiekben ismertetett részletes szabályozása a MÁV H. 6. sz. Utasítás életbeléptetésével, 1956. május 1. óta kötelező érvényű.

A szabályozás jelentősége a nagyméretű küldemények, elsősorban gépek forgalombiztos és gazdaságos fuvarozásában mutatkozik. A *forgalombiztonságot* szolgálják a némi gyakorlattal egyszerűen alkalmazható és mégis pontos szabályok, amelyek azelőtt hiányoztak. A *gazdasági eredmény* pedig abban jelentkezik, hogy a fuvarozás rövidebb útvonalon, az azelőtt esetleg feleslegesen előírt kerülő útvonalak mellőzésével, olcsóbban és gyorsabban végrehajtható.

A *Közlekedéstudományi Szemlében* megjelent tanulmányok alapján kiadott fenti utasítás a gyakorlatban igen hasznosnak bizonyult, mert pl. egy év alatt — többek között — a Csepeli Művekben exportra gyártott, rakszelvényen túlnyúló gázgenerátorköpenyekből több száz darabot sikerült üzemveszélyes baleset nélkül a határig elszállítani.

Nemzetközi Betonút Kongresszus Rómában

1957. október 16—19. közt a „Cembureau“ (Cement Statistical and Technical Association, — Malmö) Rómában nemzetközi kongresszust rendezett, amelynek összefoglaló témája volt a „Beton út- és pályaburkolatok építésének műszaki fejlődése és a legújabb ismeretek ezen a téren“. A kongresszus célja az volt, hogy ezzel a szakterülettel kapcsolatban a tapasztalatokat kicseréljék, és a technikai, valamint gazdasági kérdéseket megvitassák.

A kongresszust nagy érdeklődés előzte meg: 13 országból küldtek jelentéseket (30 szakértő külön jelentést küldött), a kongresszuson pedig 1200 személy vett részt.

Hazánkból — sajnos — senki sem volt jelen a kongresszuson, így ismertetése csak a külföldi szakfolyóiratok és egyes jelentések alapján történhet. A kongresszuson való hazai részvétel hiánya annál inkább sajnálatos, mivel hazánk a betonútépítések terén világszerte elismert eredményeket ért el; főképpen ennek volt köszönhető, hogy a VIII. Nemzetközi Útügyi Kongresszuson (Hága) Magyarországot bízták meg a következő, 1942-re tervezett, de sajnálatosan elmaradt Nemzetközi Útügyi Kongresszus megrendezésével.

A kongresszus 12 fő témájával az alábbi szakértők foglalkoztak:

I. Autópályák:

- a) Dr. H. Kunde (Német Szöv. Közt.),
- b) Harold L. Plummer (USA).

II. Városi gyorsforgalmú utak:

- a) M. I. Carl — Mc Monagle (USA),
- b) Dr. J. Schlums (Német Szöv. Közt.).

III. Repülőterek:

- a) R. de L'Hortet (Franciaország),
- b) Lee B. Washbourne — M. C. Bell (USA).

IV. Főközlekedési utak:

- K. A. Damm (Német Szöv. Közt.).

V. II. osztályú országutak:

- A. Revyn (Belgium).

VI. Városi- és községi utak:

- J. L. Beckett (Anglia).

VII. Gazdasági utak és erdei utak:

- Dr. Pierre Regamey (Svájc).

VIII. Alépítmény:

- a) Dr. Raffaele Ariano (Olaszország),
- b) Dr. R. Dittrich (Német Szöv. Közt.).

IX. A betonburkolat szerkezeti kérdései:

- R. Dutron (Belgium),
- D. G. Streit (Német Szöv. Közt.),
- A. J. P. van der Burgh (Hollandia).

X. A feszített betonburkolatok:

- Armand Mayer (Franciaország).

XI. „Menettulajdonság“-ok (közlekedés-üzemi és mozgási tulajdonságok) betonburkolatnál:

- R. A. Kidd (Anglia),
- H. M. Ravn (Dánia).

XII. Betonburkolatok élettartama és fenntartási költségei:

- Dr. E. Brandenberger (Svájc).

A kongresszuson — a témákból láthatóan — nemcsak burkolatépítési, hanem *közúti közlekedési kérdések* is szerepeltek, és sok értékes adatot ismertettek a különböző országok útépítéseiére és terveire vonatkozóan. A *Közlekedéstudományi Szemle* hasábjain főleg a közlekedési vonatkozások rövid ismertetése indokolt.

Ad I. Az autópályák kérdéseivel kapcsolatban beszámoltak a meglévő hosszakról és a közeljövőben előirányzott építésekről.

Nyugat-Európában 3594 km hosszban épültek eddig autópályák, országonként a következő hosszakkal:

Német Szövetségi Köztársaság	2240 km
Hollandia	630 km
Olaszország	510 km
Belgium	120 km
Franciaország	70 km
Svédország	16 km

A következő 10—15 év alatt 6400 km építést irányoztak elő (Belgium: kereken 1000 km, Franciaország: kereken 2000 km, 15 év alatt, Német Szöv. Közt.: 1860 km, Olaszország: 880 km, Svájc: 500 km).

Az Amerikai Egyesült Államokban 15 év alatt kereken 66 000 km hosszúságú távolsági úthálózat kiépítését irányozták elő. Az ebbe tartozó utak 83%-a négy- vagy többnyomú, és ez az úthálózat az 50 000-nél nagyobb lakosságú

városok 90%-át összeköti. (Bár ezek az utak a teljes úthálózatnak csak 1,2%-át teszik, mégis az összforgalomnak 20%-át bonyolítják le.)

Az autópályák tervezése és építése terén nagy fejlődés mutatkozik. Ezt az egyre nagyobb mértékben növekvő forgalom, valamint a gépjárművek műszaki fejlődése, sebességük növekedése egyaránt szükségessé teszi. Az USA-ban pl. 1930-ban 42 km/ó, 1950-ben 76 km/ó és 1956-ban 81 km/ó volt az átlagos sebesség. A legutóbbi időben a tehergépkocsik 27%-ának és az autóbuszok 63%-ának sebessége meghaladja a 80 km/ó-t.

A korszerű elvek alapján épülő gyorsforgalmú utakon a baleseti veszély lényegesen csökken, „a jó utak életet mentenek“. Erre a közúti balesetek hatalmas száma miatt nagyon is szükség van. (Az USA-ban 1899-ben jegyezték fel az első halálos közúti balesetet, 1951-ben az 1 000 000-ikat és 1976-ra becsülik a 2 000 000-ik elérését.)

Ad II. A városi gyorsforgalmú utak a teljesítőképesség és biztonság növelése szempontjából igen előnyösek, a sok esetben nagyra adódó építési költségek ellenére is. Amerikai adatok szerint a városi gyorsforgalmú út ugyanolyan nyomszámú egyéb úttal szemben háromszoros jármű-számot, kétszeres átlagos sebességet, és ötször kevesebb balesetet biztosít. Adataik szerint a különböző nyomszámú utak az alábbi forgalomra alkalmasak:

irányonként 2 nyom (2 × 2 nyom)	50 000 jármű/nap
irányonként 3 nyom (2 × 3 nyom)	110 000 jármű/nap
irányonként 4 nyom (2 × 4 nyom)	160 000 jármű/nap

Dr. J. Schlums hangsúlyozta, hogy a korszerű városépítésnél olyan települési és úthálózat-formára kell törekedni, amely a legkevesebb közlekedést igényli. Az általános közlekedésfejlesztési tervekbe a városi gyorsforgalmú utakat be kell illeszteni, összhangban a többi közlekedési ágazattal, és a tömegközlekedési vonalakkal. Az úthálózat tervezését részletes forgalmi vizsgálatoknak és a jövőre vonatkozó becsléseknek kell megelőzniük. A különböző megoldási lehetőségek összehasonlításánál a közlekedésdinamikai vizsgálatok (sebesség, utazási idő, üzemanyagfogyasztás stb.) figyelembevétele igen fontos.

Törekedni kell a járművek zajából és gázaiból adódó hátrányok csökkentésére, főleg a városok belső részén. Ezt többek között az útburkolat minőségével (zaj megelőzése) és az emelkedők csökkentésével lehet szolgálni.

Igen fontos az útburkolatok hó és jég elleni védelme. Ebből a szempontból melegíthető (fűthető) burkolatok készítése javasolható.

Ad IV., V., VII. A betonburkolat előnyös tulajdonságai fokozlekedési és kisebb forgalmú, továbbá gazdasági utakon való alkalmazását egyaránt indokolják.

Az előnyök felismerésének eredménye az, hogy sok országban a gyorsforgalmú és fokozlekedési utak hosszának tekintélyes százalékában betonburkolat található. (Hollandia: 25%, Belgium: 19%, Német Szövetségi Köztársaság: 10%, Svédország: 5%).

A betonburkolat vastagságát a forgalmi igényeknek megfelelően irányozzák elő (pl. Hollandiában gyorsforgalmú utakon 23 cm, fokozlekedési utakon 18 cm, gazdasági utakon 13–15 cm burkolat-vastagságot alkalmaznak).

A fenntartási költségek kis értéke kisebb forgalom esetében is betonburkolat építését indokolja. Erre vonatkozóan értékesek a fenti elv alátámasztására bemutatott belga adatok, amelyek az építési és fenntartási költségek viszony-számát adják meg különböző útburkolatokon:

	építési költség	fenntartási költség viszony-száma
betonburkolat (20 cm vastag)	1,00	1,00
aszfaltbeton	1,09	2,66
aszfalt- vagy kátrány- makadám	0,96	5,80

Svájcban — a beszámoló szerint — gazdasági útként előnyösen alkalmazzák a betonburkolatot. Az ilyen utakon épített betonburkolatok (12–14 cm vastagság) építési költsége csak 15–20%-kal nagyobb, mint a makadám burkolaté, fenntartási költségük viszont 10–12-szer kisebb, mint a makadám burkolaté, és 7,5–10-szer kisebb, mint a bitumenes burkolatoké.

Ad III. A repülőterek burkolatára vonatkozóan az amerikai jelentés a katonai repülőtereknél figyelembeveendő adatokat ismertette. A repülőgépek fejlődése egyre hosszabb fel- és leszálló pályákat (200–5000 m hossz és 45–92 m szélesség) és egyre vastagabb burkolatokat igényel (a burkolatvastagság 60 cm-ig nőtt). A repülőgép-súlyok 207 tonnáig növekedtek, a légtömlőnyomás 21 kg/cm²-ig. A legnagyobb terhelést adó gépnél 110 t futóműre jutó terheléssel számolnak.

Fontos a pálya felületének egyenletessége: 5 m-es hosszánál 3 mm-es hullám van megengedve.

A gázsugárhajtású repülőgépek igényeinek megfelelően kidolgoztak olyan hézagkiöntőanyagot, mely 560 C°-ig is megfelelő viselkedést mutat.

*

A kongresszus anyagának összefoglalásában és több jelentésben is szerepelt a *betonburkolat előnyeinek* hangsúlyozása. Ezek közül a legfontosabbak a következők: legnagyobb forgalmat a leggazdaságosabban elégíti ki, (pl. az USA-ban van olyan 24 éves betonburkolat,

amelyen ma 33 900 jármű/nap forgalom bonyolódik le, és van olyan betonútburkolat, amelyen 82 000 jármű/nap a forgalom); hosszú élettartam (egyres megállapítások szerint 50 év felett); a legkisebb fenntartási költség a többi útburkolathoz viszonyítva; tartós, érdes felület; világos szín (különösen éjjel kedvező); előnyös fényvisszaverő tulajdonság.

Mindezek az előnyös tulajdonságok a betonburkolatot a jövő útépitéseinél az eddiginél is nagyobb mértékben előtérbe helyezik.

K. S.

A csehszlovák közlekedés-közgazdászok konferenciája

A csehszlovák Közlekedésügyi Minisztérium rendezésében 1957. november 19—22. között tartották meg *Luhačovicé-n* a *Csehszlovák Közlekedés-közgazdászok IV. Össz-állami Konferenciáját*.

A közlekedés kérdéseivel foglalkozó közgazdászok konferenciájának összehívása immár rendszeressé vált Csehszlovákiában. Ezeknek a tanácskozásoknak napirendjére tűzik azokat a szervezeti, tervezési, számviteli stb. kérdéseket, bevezetni szándékolt javaslatokat, amelyek a csehszlovák közlekedés egyes ágazatait, legfőképpen a vasútat, azok munkáját lényegesen érintik. E konferenciákra az egész ország területéről meghívják mindazokat a közlekedési szakembereket, akiknek munkája elméleti vagy gyakorlati vonatkozásban összefüggésben van a felvetett problémákkal, illetőleg a tervezett intézkedésekkel.

Az első ilyen tanácskozások kizárólag belföldi jellegűek voltak; a megelőző, harmadik konferencián már résztvett néhány baráti ország képviselője is; a nemrég megtartott negyedik konferencia pedig nagy mértékben nemzetközi jelleget öltött, minthogy azon a *Szovjetunió* és az európai népi demokráciák: *Bulgária, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország* és a *Német Demokratikus Köztársaság* közlekedési, illetőleg vasúti szakemberei is jelen voltak. A csehszlovák közlekedésügyi miniszter meghívása alapján a Magyar Államvasutak képviselőjében *Rödönyi Károly* vezérigazgatóhelyettes és *dr. Czére Béla*, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet osztályvezetője vettek részt ezen, a baráti országok együttműködését, a nemzetközi tapasztalatcserét nagy mértékben elősegítő találkozóson.

A konferencia tanácskozásai három témakör körül csoportosultak:

1. *Bizottság*: A közlekedés irányításának és gazdasági működésének megszervezése, illetőleg decentralizálása.

2. *Bizottság*: Az önköltségszámítás továbbfejlesztése és elmélyítése, főként a beruházások hatékonyságának számítása szempontjából.

3. *Bizottság*: A gazdaságosság fokozása a közlekedésben, különös tekintettel a munkatermelékenység mérésére és összefüggésben a bérezési rendszerrel.

A külföldi szakemberek túlnyomóan a 2. és 3. Bizottság munkájában vettek részt, minthogy az 1. Bizottság témaköre — a csehszlovák vasútigazgatás átszervezése — nagy mértékben belföldi érdekű volt.

A külföldi szakemberek túlnyomóan a 2. és 3. Bizottság munkájában vettek részt, minthogy az 1. Bizottság témaköre — a csehszlovák vasútigazgatás átszervezése — nagy mértékben belföldi érdekű volt.

A legnagyobb érdeklődés a 2. Bizottság munkáját kísérte, minthogy a *vasúti önköltségszámítás módszerei* és a *beruházások hatékonyságát vizsgáló módszerek* valamennyi országban intenzíven foglalkoztatják az elméleti és gyakorlati szakembereket, amellyel bonyolultságuk miatt csak tudományos kutató munkával alakíthatók ki. A magyar szakértők is e bizottság munkájában vettek részt. A többnapos tanácskozás súlypontját annak a módszernek ismertetése és megvitatása képezte, amelyet a csehszlovák szakemberek dolgoztak ki. A program során először *K. Pastor*, a Közlekedésügyi Minisztérium önköltségtervezési osztályának vezetője részletesen ismertette azokat a gyakorlati célokat, amelyeket a vonatkozó számítási



É R V É N Y E S
1958. augusztus 31-ig

Budapest—Miskolc—Debrecen—Nyíregyháza

	MA 02 H	MA 04 N	MA 12 H	MA 14 H	MA 16 H	MA 18 N
Budapest i. ↓	06.35	06.50	12.00	16.20	16.45	17.05
Miskolc é.		07.50	13.00		17.45	18.05
Miskolc i.			13.10			18.15
Debrecen é.			13.40	17.20		18.45
Debrecen i.				17.30		
Nyíregyháza é.	07.35			17.50		
Nyíregyháza i.	07.45					
Debrecen é. ↓	08.05					

	MA 01 H	MA 05 H	MA 11 H	MA 13 H	MA 15 N	MA 03 N
Nyíregyháza i. ↓				18.00		
Debrecen i.	08.15		13.50			05.30
Miskolc é.			14.20			06.00
Miskolc i.		08.00	14.30		17.55	06.10
Budapest é. ↓	09.15	09.00	15.30	19.00	18.55	07.10

Budapest—Szeged—Pécs

	MA 21 N	MA 23 N	MA 31 H	MA 33 H	MA 35 N
Budapest i. ↓	06.40	06.45	12.15	16.40	17.10
Szeged é.		07.35	13.05		18.00
Szeged i.			13.15		
Pécs é. ↓	07.40		14.05	17.40	

	MA 22 H	MA 24 N	MA 32 H	MA 34 N	MA 36 N
Pécs i. ↓	07.50		14.15	17.50	
Szeged é.			15.05		
Szeged i.		05.45	15.15		17.55
Budapest é. ↓	08.50	06.35	16.05	18.50	18.45

Budapest—Szombathely—Zalaegerszeg

	MA 41 H	MA 51 H
Budapest i. ↓	06.30	16.15
Szombathely é.	07.35	
Szombathely i.	07.45	
Zalaegerszeg é.	08.05	17.20
Zalaegerszeg i.		17.30
Szombathely é. ↓		17.50

	MA 42 H	MA 52 H
Zalaegerszeg i. ↓	08.15	
Szombathely i.		18.00
Budapest é. ↓	09.20	19.05

H = Munkanapokon N = Naponta

Magyar Légiközlekedési Vállalat

Utazási irodája
Budapest, V. Dorottya u. 2.
Telefon : 383—106

módszerekkel szolgálni kell, majd B. Kodytek professzor, a Vasúti Főiskola tanára a vasúti beruházások hatékonyságát elbíráló módszert ismertette. Ezt követően O. Goeler docens a vasúti önköltségszámítás alapelveiről, J. Kučera, a Közlekedésügyi Minisztérium előadója pedig annak módszeréről tartott előadást. A Spinkova, a Közlekedési Kutató Intézet munkatársa gyakorlati példákon mutatta be, miként lehet az önköltségszámítás eredményeit felhasználni a beruházások hatékonyságának elbírálásához. Az előadásokat követő élénk vitákban — számos csehszlovák szakemberen kívül — a külföldi vendégek is részt vettek, így A. Sz. Csudov professzor, a Magyarországon is jól ismert nevű szovjet önköltségszámítási szakember. Magyar részről dr. Czére Béla tartott előadást a vasúti önköltségszámítás magyarországi fejlődéséről és ezzel kapcsolatban — többek közt — a Vasúti Tudományos Kutató Intézet eredményeiről.

A 3. Bizottság munkájában a magyar küldöttek közvetlenül nem vettek részt, de írásban tájékoztatták a résztvevőket a MÁV bérezési rendszeréről és az ezzel szerzett tapasztalatokról, továbbá a munka termelékenységének hazánkban használatos mérési módszereiről.

A négynapos tanácskozás értékes eredményekkel zárult. A bizottságban folyó munka eredményeit R. Krének, a Közlekedésügyi Minisztérium gazdasági főosztályának vezetője foglalta össze, majd javaslatára a konferencia határozatokat hozott, amelyek a felvetett kérdésekben ajánlásokat tartalmaznak a csehszlovák közlekedésügy vezetésében érdekelt szervek felé. Így az 1. Bizottság javaslatára a gazdasági számlavezetés új rendszerét fogadták el, továbbá ajánlották a vasút szervezetének egyszerűsítését és ezzel kapcsolatban a Közlekedésügyi Minisztérium hatásköréből számos operatív feladat átadását a vasútigazgatóságoknak. A 2. Bizottság javaslatára ajánlották, hogy a megvitattott és elfogadott módszerekről adjanak ki részletes módszertani tájékoztatót, amely a vasúti beruházásokkal foglalkozó dolgozók számára készül és a gyakorlati alkalmazást szolgálja. Ezt kiegészítik egy különleges ártáblázattal, amely a kidolgozott jellemzők rendszerének megfelelően kerül összeállításra, valamint egy térképpel, amely a vasútvonalak önköltségi adatait tünteti fel. Ezen felül a bizottság több javaslatot dolgozott ki a vasúti beruházások leg-
hatékonyabb változatainak megállapításánál az

érdekelt állami szervek együttműködésére. A 3. Bizottság munkája nyomán számos hiányszagra mutattak rá, amelyek a gazdasági tervezés, a normák, a bérezés és premizálás, a munkatermelékenység vizsgálata területein állnak fenn, és konkrét javaslatokat tettek azok felszámolására.

A konferencia tanácskozásai és határozatai természetesen döntően a csehszlovák közlekedés — elsősorban a vasút — munkájának megjavítását szolgálják. Ebben a csehszlovák szakemberek értékes segítséget kaptak a megjelent külföldi szakértőktől, akik nemcsak a saját hazájuk eredményét ismertették, de számos tanácsot adtak a felvetett problémák csehszlovákiai megoldására is. Ugyanakkor a külföldi résztvevők számára sok értékes tanulsággal szolgált a csehszlovák közlekedés felvetett témaköreinek megismerése, a vonatkozó tervezetek és módszerek tanulmányozása.

A tanácskozások befejezése után, november 22-én a külföldi résztvevők számára bemutatták a konferencia színhelyének: *Luhačovice* ismert fürdőhelynek nevezetességeit, majd 23-án autóbussz kirándulást rendeztek *Gottwaldovo*-ba, ahol a világhírű cipőgyárat látogatták meg.

A következő napon a külföldi kiküldöttek *Prágába* utaztak, hogy folytassák — most már a konferencia keretén kívül — megbeszéléseiket a különböző csehszlovák közlekedési intézményekkel és szakemberekkel. Igen tanulságosak voltak a *Közlekedésügyi Minisztériumban* folytatott megbeszélések, amelyek során részletes tájékoztatást nyerhettek a csehszlovák közlekedés gazdasági vezetésének módszereiről, különösen az ún. központi gazdasági főosztály tevékenységéről. Ezt követően a csehszlovák vendéglátó minisztérium lehetővé tette, hogy az egyes külföldi delegációk meglátogassák az őket leginkább érdeklő intézményeket. A magyar kiküldöttek a *Közlekedésügyi Kutatóintézetet*, a *Közlekedési Könyvkiadót*, a *Műszaki Múzeumot*, a Csehszlovák Államvasutakat *oktatófilm-studióját* látogatták meg és több megbeszélést folytattak azokkal a tudományos dolgozókkal, akik a vasúti önköltségszámítással és a beruhá-

zás hatékonyságának vizsgálatát szolgáló módszerekkel foglalkoznak.

E látogatások és megbeszélések nyomán világossá vált, hogy Csehszlovákiában a közlekedés gazdasági kérdéseinek tudományos művelésére rendkívül nagy súlyt helyeznek és az elért elméleti eredményeket következetesen igyekeznek érvényesíteni a gyakorlatban. Ennek érdekében széleskörű felvilágosító és agitációs munkát fejtenek ki. Maga a lezajlott konferencia is nagy mértékben szolgálta ezt a célt: belöldi résztvevői közt mindazok a dolgozók szerepeltek, akiknek feladata a vasút egész területén az új intézkedések és módszerek hatékony bevezetése.

A *Csehszlovák Közlekedés-közgazdászok IV. Össz-állami Konferenciája* igen hasznosnak bizonyult mind a csehszlovák, mind a résztvevő külföldi szakemberek, illetőleg vasútak számára. Az itt nyert tapasztalatok a csehszlovák Közlekedésügyi Minisztériumot arra indítják, hogy a jövőben rendszeresen meghívják e konferenciákra a baráti országok képviselőit, hogy véleményüket megismerhessék és értékesíthessék mindazokban a fontos gazdasági problémákban, amelyek a közlekedés területén soron következő feladatként jelentkeznek.

Magyar vonatkozásban a konferencia legfőbb tanulsága abban összegezhető, hogy nálunk is nagyobb súlyt és szélesebb nyilvánosságot kellene biztosítani a legfontosabb közlekedésgazdasági kérdéseknek és a tervezett intézkedéseknek; ezen felül nagyobb lehetőséget kellene adni arra, hogy hazai szakembereink a baráti országok szakembereivel részleteikben is megvitassák új tudományos eredményeiket.

A konferencia témáit illetően pedig különösen nagy figyelmet érdemel a vasúti beruházások hatékonysági elbírálására kidolgozott módszer, amely sok vonatkozásban hazánkban is alkalmazható volna. Éppen ezért a *Közlekedés- és Közlekedéscélpolitikai Tudományi Egyesület* elnöksége elhatározta: meghívja Budapestre az érdekelt csehszlovák tudományos dolgozókat, hogy tartsanak előadásokat a Csehszlovákiában kidolgozott új vasúti önköltségszámítási és hatékonysági-elemzési módszereikről. Cz. B.

Egyesületi hírek

Ankét a rádióaktív izotópok alkalmazásának időszzerű kérdéseiről a közlekedésben

A rádióaktív izotópok alkalmazása a tudományos kutatás és az ipar területén az egész világon rohamosan fejlődik. Az e téren elért eredmények sokfélesége, az izotóptechnika bevezetésével elérhető gazdasági megtakarítások és a közlekedés biztonságának növelése terén nyújtandó segítség arra indították az Egyesület elnökségét, hogy a rádióaktív izotópos kutatás és vizsgálatok bevezetésének előnyeit a közlekedésben vizsgálat tárgyává tegye és a kérdést ankéton vitassa meg.

Növeli a kérdés fölvetésének időszzerűségét az a körülmény, hogy a közeljövőben nálunk is elkészül a kísérleti atomreaktor, amelynek üzembehelyezése után a rádióaktív izotópok széles skálája áll majd a hazai kutatás segítségére.

Az Egyesület által rendezett ankét március 26-án zajlott le, élénk érdeklődés mellett. *Dr. Kádas Kálmán* egyetemi tanár megnyitó előadása után *Jánosy Lajos* akadémikus, az Atomerő Bizottság elnöke üdvözölte az ankét résztvevőit és az Egyesület kezdeményezését. Az ankét vitáját *Boromissza Ödönnek*, a KPM főenergetikusának előadása indította el, aki példákkal illusztrálva rámutatott az alkalmazás gazdasági és technikai előnyeire, indokolta a laboratóriumi kutatás és a vizsgálatok bevezetésének szükségességét, foglalkozott a szakemberek rádiológiai kiképzésének biztosításával, a gazdasági és technikai előfeltételek megteremtésének kérdésével. A további előadások során *Házi Endre* egyetemi adjunktus (Veszprémi Nehézevegypári Műszaki Egyetem), a falvastagság és a korróziós üzemi vizsgálatok kérdésével, *dr. Kovács Klára* kutató vegyész (Nehézevegypári Kutató Intézet), a közlekedési korróziós jelenségek rádiológiai vizsgálatának lehetőségeivel, *Muzsnay László* gépészmérnök (Központi Fizikai Kutató Intézet), az autóközlekedés területén alkalmazható rádióaktív izotópos vizsgálatokkal, *Kakas János* fizikus (Csepeli Vas- és Fémművek Izotóp Laboratóriuma), a vasút területén való alkalmazás előnyeivel foglalkoztak. Igen értékes kiegészítő előadások, hozzászólások és javaslatok hangzottak el az alábbiak részéről: *Kökény Mihály* gépészmérnök, az Atomerő Bizottság titkára, *Egri Imre* osztályvezető (Méréstechnikai Központi Kutató Laboratórium), *Nyári Sándor* gépészmérnök, igazgató (Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet), *Haag Dezső* gépészmérnök, *Somorjai Péter* tud. kutató (Méréstechnikai Központi Kutató Laboratórium), *Gállik István* mérnök, osztályvezető (Ütügyi Kutató Intézet), *Ács Péter* mérnök, osztályvezető (Ütügyi Kutató Intézet).

Az elhangzott előadások és hozzászólások alapján az ankét az alábbi *határozatokat* hozta:

1. Javasolja a rádióizotópos vizsgálatok bevezetését a közlekedés területén. A megvalósítás előkészítése érdekében a Közlekedés- és Közlekedéscélektudományi Egyesület keretében „Rádióaktív Izotóp Munkabizottság” létesítendő. (A bizottság időközben megalakult és működését megkezdte; vezetője: *Boromissza Ödön*.)

2. Megállapítandók a közlekedési tárca területén azok a mérés-technikai, kutatási és egyéb feladatok, amelyek a ma használatos módszerek helyett a jövőben rádióaktív izotópok alkalmazásával előnyösebben végezhetők. E feladatok gazdasági értékelése alapján az Egyesület keretében alakult bizottság tegyen javaslatot a minisztérium felé egy *közlekedési rádióaktív izotóp laboratórium* felállítására, továbbá arra, hogy közlekedési ágazatonként hány szakember rádióaktív izotópos *kiképzésére* van szükség.

3. A rádióaktív izotópok előnyös felhasználási lehetőségeinek ismertetésére a közlekedés szakemberei részére *előadások* tartandók. E cél érdekében az Egyesület *lapjai* is közöljenek ismeretterjesztő és szakkikéket.

4. Szükségesnek látszik a röntgen vizsgálati módszer mellett az izotópos vizsgálatok mielőbbi bevezetése. Ennek érdekében a *röntgen-berendezések megfelelően bővítendő* és megfelelő számú, röntgen átvilágítással foglalkozó szakember izotópos kiképzése haladéktalanul megindítandó.

A konferencia anyagát az Egyesület *kiadványban* dolgozza fel és közzéteszi.

Ernst Lewicky drezdai professzor budapesti előadása

Prof. Ing. *Ernst Lewicky*, a drezdai műegyetem tanára az Egyesület meghívására április 9-én előadást tartott a mélyépítési előregyártás időszzerű kérdéseiről. Gazdag külföldi anyagot ismertetett a különféle mélyépítési előregyártott szerkezeti elemek készítési, helyszínrészállítási és szerelési módszereiről.

Ütügyi konferencia Tátralomnicon

A csehszlovák Közlekedéstudományi és Műszaki Egyesület pozsonyi szervezete május 7. és 10. között *Tátralomnicon* négynapos *ütügyi konferenciát* rendez. A konferencia napirendjén a csehszlovák úthálózat kiépítésének műszaki és gazdasági kérdései, az útburkolatok és hidak szerkezeti problémái, valamint az útépítmények fenntartásának technológiája szerepelnek. Magyar részről 8 ütügyi szakember vesz részt a konferencián.

Tervismertető ankét

Az Építési Szakosztály kezdeményezésére az Egyesület több nagyjelentőségű létesítmény terveinek ismertetésére ankétoakat szervez. Az ankétoak célja, hogy a tervezett építmények felhasználói, üzemeltetői és a műszaki tervezésben részt nem vett szakemberek a terveket megvalósításuk előtt megismerjék, észrevételeiket, gondolataikat a tervezőkkel közöljék és a fölmerült javaslatokat megvitassák.

Az első ilyen tervismertető ankét április 24-én zajlott le, mely alkalommal a *7-es számú, Budapest-Siófok—Nagykanizsa-i főközlekedési út* távlati fejlesztési tervének az UVATERV által készített tanulmánya került megvitatásra. A tervismertető előadást *Mészáros-Komáromy László* mérnök, az UVATERV osztályvezetője tartotta. Értékes hozzászólások hangzottak el az érdekelt tanácsai szervek, a Balatoni Intéző Bizottság és az autóközlekedés részéről.

Prof. Dr. Eugen Czitáry meghívása

Az Egyesület meghívta Prof. Dr. Eugen Czitáry bécsi egyetemi tanárt, hogy tartson előadást Budapesten. A május közepén megtartandó előadás a vasúti sinek hullámos kopásának kérdésével foglalkozik.

Egyéb külföldi szakemberek meghívása

Az Egyesület debreceni helyi csoportja vitát rendez a Debreceni Útfenntartó Vállalat 1957. évi tapasztalatairól és az aszfalt-előregyártás kérdéseiről. Ezen alkalomra tapasztalatcserére két bulgár útügyi szakembert hívott meg.

Ugyancsak debreceni csoportunk kérésére meghívtuk Debrecenbe Ing. Lungu román vasútigazgatót, a brassói vasútigazgatóság vezetőjét.

Általános Közlekedési Bizottság alakítása

Az Egyesület szervezetileg három szakosztályra oszlik. A szakosztályok szerinti tagozódás hiányossága, hogy a szakmai kérdések mellett a közlekedés egységes szervezetéből eredő összefüggő, elsősorban közlekedéspolitikai és közlekedés-gazdasági kérdések fölvetésének és ápolásának szempontjai háttérbe szorulnak. E hiányosságon igyekezett segíteni az elnökség azzal,

hogy „Általános Közlekedési Bizottság” elnevezéssel állandó bizottságot létesített, amelynek feladata a fenti nézőpontok érvényesítése mellett a több szakosztály területét érintő átfogó kérdések fölvetése, a közlekedés összefüggő szempontjaiból történő vizsgálata, ápolása és az ezirányú munkabizottságok működésének irányítása. Az Általános Közlekedési Bizottság elnökéül az Egyesület vezetősége dr. Kádas Kálmán egyetemi tanárt, titkárául dr. Czére Béla kandidátust, a Közlekedéstudományi Szemle szakszerkesztőjét kérte fel.

Előadások

Április 14-én Pósa Jenő Kossuth-díjas mérnök „Korszerű vasútbiztosító berendezések villamóskapcsolású rendszereinek elvi elemzése” címmel tartott előadást.

Április 16-án Bélay József, a KPM Hajózási főosztályának vezetője „Tanulmányúton a Szovjetunióban” címmel tartott előadáson ismertette a szovjet belvízi hajózás, a folyami kikötők és a hajóépítés területén az 1956. évi tanulmányútján szerzett tapasztalatait. (Az előadás anyagát lapunkban közölni fogjuk.)

Váradi József

Megjelentek a

„PANORÁMA”

útikönyvek első kötetei:

Visegrád

144 oldal — 58 ábra, 1 színes melléklet, 1 térkép. — Ára füzve 11,— Ft

Siófok és környéke

64 oldal — 26 ábra, 2 színes térkép. — Ára füzve 6,— Ft

Fonyód és környéke

64 oldal — 24 ábra, 1 színes térkép. — Ára füzve 6,— Ft

Tihany és környéke

84 oldal — 31 ábra, 2 színes térkép. — Ára füzve 6,— Ft

KAPHATÓK AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Общегосударственное заседание по вопросам шоссейных дорог отдела технических наук АНВ	45
Др. Бела Цере: Основные вопросы структуры науки транспорта	52
Михай Кубинский: История отечественного строительства железных дорог	67
Др. Дюла Хегедюш: Принципиальные и методические вопросы распределения грузопотока между отдельными видами транспорта	79
Ласло Мужнаи: Определение неровностей дорожной одежды на основании колебания рессоры автомобиля	87
Клаус Фишер—Манфред Лоренц: Показания светофоров	93
Иштван Селеш: Исследование заклиниваний колесных пар, вызываемых механическими и конструктивными свойствами железнодорожного подвижного состава	104
Ласло Гашпар: Вопросы предупреждения расстойства дорожной одежды во время оттепели	109
Др. Эндре Вайда: 65 лет тому назад прозвучалась в Будапеште „говорящая газета“ Тивадара Пушкиша — извещитель новостей по телефону	113
Йозеф Сидлович: Исследование башмаков опор подвесной канатной дороги	116
Карой Рожняи: Условия перевозки негабаритных грузов по железной дороге	121
Международный обзор:	
Международный съезд по вопросам бетонных дорог в Риме	129
Съезд чехословацких экономистов транспорта	131
Деятельность общества	134

I N H A L T

	Seite
Strassenlandeskonferenz der Technischen Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften	45
Dr. Béla Czére: Die grundlegenden Systematikfragen der Verkehrswissenschaft	52
Mihály Kubinszky: Die Geschichte des ungarischen Eisenbahnhochbauwesens	67
Dr. Gyula Hegedűs: Prinzip- und Methodikfragen zur Teilung des Güterverkehrs unter den Verkehrssträgern	79
László Muzsnay: Die Bestimmung der Strassenpflastersunebenheiten durch die Kraftwagenfederschwingungen	87
Klaus Fischer—Manfred Lorenz: Vom Signalbegriff zum Lichtsignalbild	93
István Szeles: Prüfung einzelner durch Getriebs- und Konstruktionseigenschaften verursachten Radschlüpfе bei Eisenbahnfahrzeugen	104
László Gáspár: Verkehrsbeziehungen der Prävention der nachwinterlichen Strassenpflasterschädigungen	109
Dr. Endre Vajda: Vor 65 Jahren ertönte die „Sprechzeitung“ von Tivadar Puskás — das Telephonograph — zum erstenmal in Budapest	113
József Sidlovics: Prüfung der Gleitstücke von Seilbahnstützen	116
Károly Rozsnyay: Beförderungsbedingungen der lademassüberschreitenden Eisenbahnsendungen	121
Auslandschau:	
Internationaler Betonstrassenkongress in Rom	129
Konferenz der tschechochoslowakischen Verkehrswirtschaftsfachleute	131
Vereinsnachrichten	134

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor

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

Megjelent 1000 példányban

Előfizetés: a Posta Központi Hírlap Iroda Vállalatnál, Budapest V., József nádor tér 1. Távfeszélő: 180-850

Előfizetési díj 72,— Ft (egész évre), egyes szám ára 6,— Ft. Csekk számlaszám: 61.299

43185-689/2 — Révai-nyomda Budapest V., Vadász u. 16 — Felelős: Povárny Jenő

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Enquête nationale de la route organisée par la Section Technique de l'Académie des Sciences de Hongrie	45
<i>Dr. Béla Czére</i> : Les fondamentales questions de systematique de la science de communication	52
<i>Mihály Kubinszky</i> : L'histoire de l'architecture ferroviaire hongroise	67
<i>Dr. Gyula Hegedűs</i> : Questions fondamentales et methodologiques pour le partage du trafic des marchandises entre les branches de transport	79
<i>László Muzsnay</i> : La détermination des inégalités du revêtement de route par les oscillations des ressorts d'automobile	87
<i>Klaus Fischer—Manfred Lorenz</i> : De l'aspect de signal jusqu' à l'image de signal lumineux	93
<i>István Szeles</i> : L'examen de la glissade des roues causée par certaines propriétés de mécanisme et de construction sur véhicules ferroviaires	104
<i>László Gáspár</i> : Les aspects de transport concernant la prevention des détériorations des revêtements de route vers la fin de l'hiver	109
<i>Dr. Endre Vajda</i> : Il y a 65 ans que le „journal parlant” de Tivadar Puskás — le théatrophone — se mit à parler à Budapest	113
<i>József Sidlovics</i> : L'examen des patins des supports téléphériques	116
<i>Károly Rozsnyay</i> : Les conditions d'acheminement des envois ferroviaires excédants le gabarit	121
Revue internationale :	
La conférence de la route de béton à Rome	129
Conférence des économistes de transport tchécoslovaques	131
Nouvelles d'association	134

CONTENTS

	Page
Nation wide road conference organized by the Technical Department of the Hungarian Academy of Sciences	45
<i>Dr. Béla Czére</i> : Fundamental questions of the transportation science taxonomy	52
<i>Mihály Kubinszky</i> : History of the Hungarian railway architecture	67
<i>Dr. Gyula Hegedűs</i> : Fundamental and methodological questions for dividing freight traffic among the transport sections	79
<i>László Muzsnay</i> : How to determine unevennesses on road crust by spring deflection of the motorcars	87
<i>Klaus Fischer—Manfred Lorenz</i> : From signal indication to light signal aspect	93
<i>István Szeles</i> : Research on railway vehicles wheel slips caused by certain gear and construction features	104
<i>László Gáspár</i> : Traffic aspects of preventing late winterly road surface deteriorations	109
<i>Dr. Endre Vajda</i> : It is 65 years since in Budapest Tivadar Puskás's „talking newspaper” — the telephonograph — began to speak	113
<i>József Sidlovics</i> : Tests on cable way support shoes	116
<i>Károly Rozsnyay</i> : Forwarding conditions of railway freights exceeding the clearance	121
Foreign review :	
International Congress on concrete roads in Rome	129
Czecho-Slovak transport economists' conference	131
Association news	134

Megjelent!

a

Gépipari Enciklopédia 10. kötete

A Gépipari Enciklopédia eddig megjelent kötetei révén az iparban számos újítást vezettek be, gyárat, üzemeket korszerűsítettek és előadó tanáraink e kötetek alapján bővítették a hallgatóságnak előadandó tananyagot.

Üzemek, intézmények, szakemberek kérték a Gépipari Enciklopédia kötetének megjelenését, mert olyan fontos problémákat tárgyalnak, amelyek a hazai ipar fejlesztése terén (dieselesítés, automatizálás) nélkülözhetetlenek.

A 10. kötet tartalmánál fogva hézagpótló. Részletesen ismerteti a belsőégésű motorokban, Diesel-motorokban, gázmotorokban, gázturbinákban végbemenő folyamatokat, magyarázza az előforduló hibákat, kiküszöbölésük módját. Tárgyalja a külföldi motor- és alkatrész típusokat, a belsőégésű motorok szerkesztését és vizsgálatát.

A KÖTET TARTALMÁBÓL:

A belsőégésű motorok elmélete és jellemzői — A helyhezkötött és a hajómotorok szerkezeti kialakítása — A gépkocsik, traktorok és harckocsik belsőégésű motorjainak szerkezete és kivitelezése — Keverékképzés a belsőégésű motorokban — Belsőégésű motorok villamosberendezése, indító és irányváltó szerkezetei — Belsőégésű motorok vizsgálata — Gázturbinák.

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

Beszerezhető az

ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

SZAKKÖNYVESBOLTOK:

„Műszaki Könyvesbolt“, Bp. VII., Lenin krt. 7.

„Népszava“ Műszaki Könyvesbolt, Bp., VII., Lenin krt. 17.

„Közlekedési Könyvesbolt“, Bp., VII., Lenin krt. 52.