

46. költ. sz.  
41-K 10

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE  
A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET HAVI FOLYÓIRATA

*Szerkesztő bizottság :*

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

Főszerkesztő :

HARMATI SÁNDOR

Szerkesztő :

DR. CZÉRE BÉLA

XIV. ÉVFOLYAM

1964

# TARTALOM:

## 1. ÁLTALÁNOS ÉS TÖBB KÖZLEKEDÉSI ÁGAZATOT ÉRINTŐ KÉRDÉSEK

	Szám	Oldal
<b>Dr. Aujezsky László:</b> A közlekedési meteorológia előrejelzési problémái .....	8	346
<b>Dr. Csikós Mihály:</b> Az Európai Gazdasági Közösség közlekedéspolitikája és közlekedésügye ....	10	443
<b>Dr. Czére Béla:</b> Budapesti Nemzetközi Vásár 1964.....	7	301
<b>Déri Tibor:</b> A szállítási láncolat néhány kérdése...	9	377
<b>Dr. Hofmann, Karl:</b> A nemzetközi áruáramlások tervezésének egyes kérdései .....	12	538
<b>Dr. Hunkár Dénes:</b> Módszer a közlekedés területén a rakodásgépesítési beruházások hatékonyságának komplex értékelésére .....	3	113
<b>Dr. Jándy Géza:</b> Közlekedési áramlatok tervezése az idő függvényében, a kapacitáskorlátozások figyelembevételével .....	5	193
<b>Korosztelev, V. P.:</b> A munkatermelékenység egységes elemzési és tervezési rendszere a különböző közlekedési ágazatoknál .....	12	525
Műszaki Könyvnapok, 1964 .....	9	383
<b>Petrov, V. J.—Komarov, A. V.:</b> A különböző közlekedési ágazatok koordinációja a Szovjetunióban .....	8	333
<b>Dr. Ruisz Rezső:</b> Automata berendezések az utasszolgáltatásban.....	3	138
<b>Dr. Schantl, Maximilian:</b> A korszerű közlekedés Ausztriában, különös tekintettel az Osztrák Szövetségi Vasutakra .....	2	49

## 2. VASÚTI KÖZLEKEDÉS

<b>Bihary Károly:</b> A Magyar Államvasutak új úrszelvénye	6	248
<b>Dr. Borotvás Elemér:</b> Módszer a vasúti kocsirendezési munkafolyamat gépesítése és automatizálása gazdasági hatékonyságának értékelésére	12	530
<b>Bronts Lajos:</b> Szél és vonatellenállás .....	11	492
<b>Bronts Lajos:</b> Új nagyvasúti mozdonyaink teljesítményszükségletének megállapítása ....	6	256
<b>Dr. Csikós Mihály:</b> Az európai vasutak utasforgalmának néhány jellemzője .....	6	237
<b>Dr. Felföldi László:</b> A vasúti darabárumozgatás korszerűsítésének néhány időszerű problémája..	10	425

Szám Oldal

<b>Gróf József:</b> A Vasutas Szakszervezet szerepe a vasút műszaki előrehaladásában .....	1	36
<b>Dr. Hofmann, Karl:</b> A kapacitás megállapításának és kihasználásának alapelvei a Német Demokratikus Köztársaság vasúti közlekedésében	3	108
<b>Jávor György:</b> A tehervonatok terhelésének szerepe és jelentősége a vasúti üzemben .....	2	79
<b>Lehel Jenő:</b> Árukezelési helyek és kirakóberendezések szükséges kapacitásának számítása az operációkutatás módszerével .....	9	384
<b>Mayer, Ernest:</b> Típiológiai törekvések a Csehszlovák Államvasutak biztosítóberendezéseinek tervezésénél és szerelésénél.....	7	322
<b>Nagy József:</b> A munkatermelékenység nemzetközi összehasonlítása a vasúti közlekedésben	5	202
<b>Nagy József:</b> Az ágyazati zúzottkő szemmagyságának hatása a vágány oldalirányú ágyazati ellenállásának alakulására .....	1	23
<b>Dr. Pálvölgyi István:</b> Módszer a kohóművek vasúti kiszolgálási technológiájának kidolgozására..	3	122
<b>Rakov, V.:</b> A Szovjet Vasutak váltakozó áramú villamosmozdonyai .....	3	127
<b>Rozsnyai Károly:</b> Keskennyomtávú vasutak úrszelvényének megállapítása .....	10	460
<b>Rozsnyai Károly:</b> Kisvasúti úrszelvény méretek módosítása nem szabványos lejtőtöréseknél ...	12	563
<b>Sarbó Tamás:</b> Módszerek a vasúti önműködő kapcsolókészülék bevezetésére Európában .....	2	84
<b>Sokoray Bálint:</b> Rendezőpályaudvari fogadóvágánycsoport vágányszámának meghatározása .....	4	163
<b>Dr. Sztankóczy Zoltán:</b> Az európai vasúti közlekedés műszaki-gazdasági színvonala .....	1	1
<b>Dr. Unyi Béla:</b> Vasúti pályák vonalvezetésével kapcsolatos problémák a nagyobb sebességre való áttérés szempontjából .....	7	307
<b>Dr. Varga Sándor:</b> A korszerű technika néhány problémája a vasúti közlekedésben .....	4	149
<b>Vámos Ferenc:</b> A Nyugati pályaudvar történetéből ...	8	358
<b>Winkler Péter:</b> A vasúti teherkocsik jobb kihasználásának újabb útjai .....	5	216

	Szám	Oldal
<b>Zaganescu, I.—Popescu, C.:</b> A korrózió hatása a vasúti vontató- járművek diesel-motorjainál .....	11	506

### 3. KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS

<b>Erdős József:</b> Kiepipített közutaink a XVIII. század végén és a XIX. század első felében...	4	186
<b>Felely Béla:</b> A gépjárművek karbantartásának fej- lettebb módszerei .....	2	67
<b>Dr. Gáspár László:</b> Az Izsáki Állami Gazdaságban talaj- stabilizálással épített kísérleti úthálózat tapasztalatai .....	8	350
<b>Dr. Gáspár László:</b> Az olasz autópálya-hálózat gyorsütemű kiepipítésének tapasztalatai .....	12	555
<b>Horváth Dezső:</b> A gyógyszerfogyasztás szerepe a közúti balesetek létrejöttében .....	1	46
<b>Dr. Janesó Béláné:</b> Gépjárműabroncsok kopásának mérése radioaktív izotópos módszerrel .....	4	181
<b>Dr. Kaján Béla:</b> Az utak műszaki jellemzőinek megvá- lasztása .....	1	39
<b>Dr. Kaján Béla:</b> Kétnyomú utakon kialakuló menetsebes- ségek .....	10	436
<b>Dr. Kiss László:</b> „A magyar hidépítés fejlődése” c. ki- állítás .....	6	275
<b>Koller Sándor:</b> A hazai közúti balesetek összefüggése az útjellemzőkkel és a forgalommal .....	11	486
<b>Koller Sándor—Moharos Kálmán:</b> A hazai útburkolat-érdesség vizsgálatok első eredményei .....	9	403
<b>Kovács György:</b> A régebbi és a jelenlegi országos közúti forgalomszámlálások módszerei és ered- ményei .....	1	17
<b>Kucsara Pál:</b> A közúti közlekedés biztonságát fokozó tényezőkről .....	11	477
<b>Dr. Lévai Zoltán—Rózsa Sándor:</b> A gépjárművek értékesítési leírásá- nak változása az útburkolat felületi mi- nőségének függvényében .....	4	156
<b>Márfai Tibor:</b> A járművezetők tájékoztatása magasabb- rendű utakon .....	8	339
<b>Moharos Kálmán:</b> Az útburkolat érdességének mérésére irányuló kutatások a gépjárműközle- kedésben .....	4	208
<b>Nagy Miklós:</b> Üzemanyagkiszolgáló helyek optimális számának és a kiszolgálásra várakozó gépkocsisor helyszükségletének megha- tározása a forgalmi telepeken .....	11	515

	Szám	Oldal
<b>Nádasi Endre:</b> Finom acéllemezek ponthegeesztése a hazai autójavító iparban .....	10	448

<b>Steiner, Miroslav:</b> Merevtengelyes kéttengelyű gépjármű legkedvezőbb tengelynyomásának meg- állapítása .....	6	263
<b>Scholze, Siegfried:</b> Pihenőállomások tervezése a Német Demokratikus Köztársaság autópályáin	5	223
<b>Valter Medárd:</b> A gépjárműfelújítás gazdaságosságáról.	7	295

### 4. VÁROSI KÖZLEKEDÉS

<b>Bárány Lajos—Pápai Béla:</b> A Budapest környéki ingaforgalom....	3	97
<b>Dr. Bényei András:</b> A személygépkocsik, tehergépkocsik, mo- torkerékpárok és autóbuszok forgalmá- nak időbeli lefolyása Budapesten .....	11	499
<b>Dr. Bényei András—Buocz Tibor:</b> Az 1963. évi budapesti közúti forgalom- számlálás végrehajtása .....	2	71
<b>Dékány Lajos:</b> A csuklós autóbuszok karbantartásának megszervezése és tapasztalatai a Fő- városi Autóbuszüzemnél .....	9	413
<b>Dr. Gáll Imre:</b> Az ingavándorforgalom és a település- jelleg összefüggései .....	9	407
<b>Kutas László:</b> Hozzászólás Bognár István „A városi közlekedés helyzete és problémái” c. cikkéhez .....	5	229
<b>Dr. Nagy Ervin—Muszély Imre:</b> A városi közlekedés egyes forgalmi prob- lémái Budapesten .....	4	171
<b>Rózsa László:</b> A Fővárosi Autóbuszüzem járműkor- szerűsítései és átalakításai .....	1	30
<b>Tóth Ferenc:</b> Műanyag-féktuskó kísérletek a Fővárosi Villamosvasútnál .....	8	367
<b>Újvári Károly:</b> A kéregvasút és jelentősége a holnap városi tömegközlekedésében .....	11	510

### 5. HAJÓZÁS

<b>Almás János:</b> Jégtörő hajók a Dunán .....	12	542
<b>Hegy Ottó:</b> Dunai tolóhajózási kísérletek az MS „Moszkva” vezérhajóval .....	7	313
<b>Kiss András:</b> A közlekedés-szomszédság zajterhelésé- nek értékelése belvázi hajóutak mentén	10	456
<b>Székely János:</b> A siófoki múzeumról .....	2	92
<b>Tarapék, Josef:</b> A nemzetközi jelentőségű dunai hajóút műszaki feltételeinek fejlődése .....	9	396

	Szám	Oldal
<b>Tóth Lajos:</b>		
A „Táncsics“ kétesavaros, 600 személyes utasszállító motorhajó .....	11	497

## 6. LÉGIKÖZLEKEDÉS

<b>Dr. Vilmos Endre:</b>		
A helikopter-közlekedés hazai bevezetésének forgalmi és gazdaságossági lehetőségei .....	7	286

## 7. EGYÉB KÖZLEKEDÉSI ÁGAZATOK

<b>Megyeri Jenő:</b>		
Kötélpályaívek befüggéseinek meghatározása erőtani alapon .....	8	363
<b>Megyeri Jenő:</b>		
Kötélpályaívek grafikus meghatározása .....	6	271

## 8. EGYESÜLETI ÉLET

<b>Dr. Kádas Kálmán:</b>		
A második közlekedési és építőipari kibernetikai konferencia .....	7	281

<b>Tóth Lajos:</b>		
Beszámoló a Sió-Kongresszusról .....	3	134

<b>Váradi József:</b>		
Egyesületi hírek .....	2	83 91
	3	133
	5	235
	6	270
	7	300 306
	8	338 349
	9	416 424
	11	514 524
	12	529 546
		562

## 9. NEMZETKÖZI SZEMLE

<b>Berhard, K. A.—Mezsova, R. V.:</b>		
Vasúti tartánykocsik specializálása vegyi áruk fuvarozásához a Szovjetunióban ..	8	373
<b>Dr. Borsos József:</b>		
Manhattan városközpontjának parkolási problémája .....	9	420
<b>Dr. Czére Béla:</b>		
Az 5. Közlekedéstudományi Napok Drezdában .....	9	417
<b>Erdélyi Tibor:</b>		
Korszerű pályaudvar Bernben .....	10	473
<b>Dr. Gáll Imre:</b>		
Milyen irányban fejlődik a földalatti gyorsvasút? .....	6	278
<b>Dr. Gáspár László:</b>		
A kísérleti utak szerepe az útburkolatok méretezésénél .....	3	144
<b>Dr. Hunkár Dénes:</b>		
Az államosított angol közlekedés szervezete .....	4	190

	Szám	Oldal
<b>Dr. Kaján Béla:</b>		
A római XII. Űtügyi Világkongresszus tanulságai .....	12	570

<b>Dr. Király Béla:</b>		
A lübecki öbölben 68 m támaszközü ikerszárnyú kettős csapóhid épül .....	1	29

<b>Kovács György:</b>		
Beszámoló a drezdai „Űtéptő Napok“ról .....	2	93

<b>Nyáry Sándor:</b>		
Beszámoló a 48. londoni nemzetközi autókiallításról .....	7	325

<b>Oparin, E. P.:</b>		
A munkatermelékenység színvonalának összehasonlítása a Szovjetnió és az USA vasútain .....	11	519

<b>Tóth Kálmán:</b>		
Az 50 Hz-es villamos vontatás fejlődése és előretörése az angol vasutaknál .....	5	232

## 10. KÖNYVSZEMLE

<i>Afanaszjev, L. L.:</i> Gépkocsifuvarozás .....	6	280
A műszaki könyv írása és szerkesztése .....	7	285
Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet: Autóközlekedési kutatások, 1962. ..	5	207
A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1962. ....	3	143
A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1963. ....	11	485
<i>Baczonji Zoltán—Isépy István—Uhlyarik György:</i> Árufuvarozási jog .....	11	485
<i>Balogh Gyula—Wohlmuth Emil:</i> Pannónia motorkerékpár kezelése és javítása .....	3	143
<i>Feledy Béla:</i> Autósoknak a gépkocsiról ...	2	66
Gépjárműtechnikai zsebkönyv, 2. jav. és átdolg. kiadás .....	1	35
<i>Jereb Gábor:</i> Szárnyas hajók .....	8	362
Kézikönyvek a közlekedési szabályok iskolai tanításához .....	3	112
<i>Liener György:</i> Autótípusok 1964. ....	11	498
Magyar műszaki alkotók .....	6	262
<i>Nemesdy Ervin:</i> Űtívkitűző zsebkönyv, 2. kötet, 2. átdolgozott és bővített kiadás .....	3	112
<i>Parányi György:</i> Vállalati anyagmozgatás .....	8	362
<i>Dr. Radó Sándor (szerk.):</i> Magyarország gazdasági földrajza .....	6	280
<i>Richter, Heinz:</i> Járműmodellek távvezérlése .....	9	402
<i>Rózsa György:</i> Motoros abc .....	2	78
<i>Studzeni József (szerk.):</i> Teljesítményrepülés .....	8	366
<i>Szakács—Jávor—Szlávik—Kassai:</i> Dieselmotoros vasúti járművek, 2. kiadás (szerk.: <i>Vághegyi Károly</i> ) .....	6	247
<i>Széchy Károly:</i> Alapozás, II. kötet, 2. bővített és átdolgozott kiadás .....	3	107
<i>Takács—Trencsényi—Vághegyi:</i> Vasúti diesel-járművek üzeme és üzemi berendezései .....	2	78
Űj Kincseskönyv .....	7	312
Űzemszervezési Kézikönyv I—IV. kötet ...	11	498
<i>Váradi János (szerk.):</i> Traktorok és autók üzemeltetése a mezőgazdaságban .....	5	228
<i>Vísi István:</i> A hajógyártás technológiája ..	9	402
<i>Wissmann, Gerhard:</i> A repülés története ..	7	312



### Az európai vasúti közlekedés műszaki-gazdasági színvonala

Dr. SZTANKÓCZY ZOLTÁN

Közlekedésünk távlati fejlesztésével és a közlekedéspolitikai számos más kérdésével összefüggésben is egyre gyakrabban történik hivatkozás a külföldi, elsősorban a fejlettebb európai országok közlekedésének példáira. Minthogy a külföldi közlekedés legjellemzőbb műszaki-gazdasági adatainak ismerete valóban hasznos és ugyanakkor ezek az adatok szélesebb körben nem elég hozzáférhetőek — részben azért, mert csak idegen nyelvi kiadványokban jelennek meg, részben azért, mert ezek a kiadványok kevés példányszámban állnak rendelkezésre — úgy vélem, hasznos lesz, ha az egyes közlekedési ágazatok műszaki-gazdasági színvonalának legfontosabb vonásait megkíséreljük egy-egy közleményben összefoglalni. A következőkben az európai vasúti közlekedés jelenlegi helyzetéről igyekszünk rövid átfogó képet és felmérést nyújtani.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a hivatkozások sok esetben nem közvetlenül a hivatalos közleményekben közzétett adatokra történnek és ez a körülmény felhasználhatóságukat jelentősen befolyásolja. Ennek elkerülése érdekében a jelen értekezés alapjául kizárólag az ENSZ kiadásában megjelent közlekedési statisztikai évkönyvekben (Bulletin annuel de statistique de transports européens) megjelent adatokat használjuk fel. Természetesen nem az adatok egyszerű ismertetését tekintjük célunknak, hanem azt, hogy a legutóbbi években elért fejlődést és a jelenlegi helyzetet értékeljük. Mindezt szigorúan a hivatkozott adatforrás alapján tesszük, ami talán nemcsak azt segíti, hogy a hivatkozott adatokra e cikk alapján is nyugodtan lehessen támaszkodni, de egyúttal lehetőséget nyújt a következtetések és az értékelés feletti vitára, esetleg más jellegzetességek kiemelésére is.

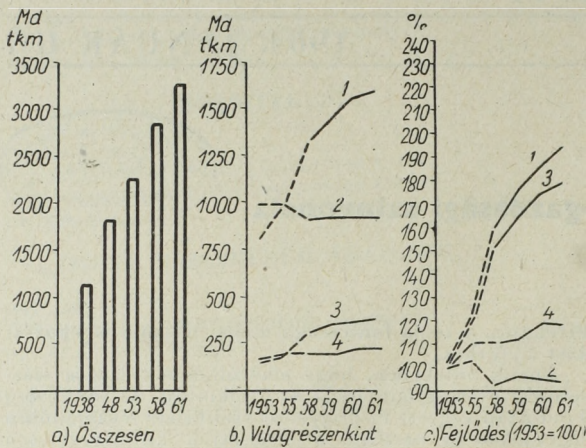
Egyedül a hivatkozott forrásra való támaszkodás természetesen bizonyos korlátokat is eredményez. A szocialista országokra vonatkozó adatok több esetben hiányoznak, így a hazánkra vonatkozók is. Minthogy a mi vasútunk helyzetével való összevetés az értekezés egyik fő célkitűzése, ezt a hiányt úgy igyekszünk áthidalni, hogy jelezzük az eltérő forrást, a Központi Statisztikai Hivatal évkönyvei alapján egészítettük ki az ENSZ statisztika hiányos adatait. A tiszta kép biztosítása érdekében más hazai források felhasználását mellőzni igyekeztünk. Tekintettel arra, hogy a jelzett statisztikai források nem tartalmazznak megfelelő adatokat, a műszaki-gazdasági színvonal több kiemelkedő fontosságú jellemzőjét nem tárgyalhatjuk. Így pl. a jelző-, biztosító és hírközlő berendezések szerepét és fejlettségét, az üzemvitel automatizálásának színvonalát nem vonhattuk be a vizsgálódásba; az elemzést csak a legalapvetőbb berendezéscsoportokra kellett korlátozzuk. Emellett le kellett mondani ez utóbbiak mélyebb differenciálásáról is (pl. a berendezések műszaki-gazdasági paraméterei, életkora, erkölcsi és anyagi elavultsága stb.), jóllehet enélkül a fejlettség színvonalának meghatározása nem lehet kielégítő. Úgy véljük azonban, hogy mindezeket a korlátokat is tekintetbevéve, az

értekezés, a téma fontossága miatt, hasznos tájékoztatást nyújthat.

Annak érdekében, hogy elkerüljük a túlságos részletezést és megkönnyítsük az áttekintést, az országokra bontottan végzett megfigyelést elsősorban a számunkra legérdekesebb országokra terjesztjük ki, nevezetesen a velünk szomszédosakra, valamint a fejlett közép- és nyugat-európai országokra. Nem foglalkozunk részletekben az olyan országokkal, amelyekben a vasút szerepe meglehetősen alárendelt (pl. Norvégia); amelyek Nyugat-Európa-hoz viszonyítva gazdaságilag elmaradottak és ezért a velük való összehasonlítás elhanyagolható (pl. Spanyolország, Portugália, Görögország); amelyeknek területe és népessége nagyon kicsi (pl. Luxemburg) és az európai vasúti közlekedés értékelésében figyelmen kívül hagyhatók; amelyekben a széles nyomtáv az uralkodó (Finnország, Irország, az Ibériai félsziget). Nem öleljük fel a Szovjetunió európai részének vasúti hálózatát sem, mert a hivatkozott statisztikai források a Szovjetunió egész területére vonatkozó összesített adatokat tartalmaznak, amelyek az európai helyzettel való összehasonlításra nem jelenthetnek megfelelő alapot. Ugyancsak az egyöntetűség érdekében minden ország esetében csak az államvasúti (vagy ezzel egyenértékű nemzeti vasúttársasági) rendszereket vettük figyelembe.

### I. AZ ÁRUSZÁLLÍTÁS FEJLŐDÉSE

A világ vasúti teherforgalmának fejlődése (1. ábra) azt tükrözi, hogy a vasúti áruszállítások volumene állandóan növekszik ugyan, de ugyanakkor az is megállapítható, hogy nagy területi egyenetlenség a jellemző mind a volumennel, mind pedig a növekedés ütemével kapcsolatban. A Szovjetunióra és az európai népi demokratikus országokra jut jelenleg a világ vasúti áruforgalmának fele, Észak-Amerikára pedig 30%-a. A nem szocialista európai országok részesedése csupán 8% körüli értéket képvisel. Megállapítható az ábra alapján az is, hogy a világ olyan iparilag fejlett területein, ahol a gépkocsiközlekedés magas fejlettsége is jellemző (Észak-Amerika, Nyugat-Európa), a vasúti áruforgalom növekedése az utóbbi évtizedben nagyon kis mértékű, vagy lassú csökkenése következett be. A gyors ipari fejlődéssel jellemezhető, de a gépkocsi térhódításának még alacsonyabb fokán levő KGST országok mutatják a vasúti áruforgalom világviszonylatban leggyorsabb ütemű növekedését. A gazdaságilag ugyan elmaradottabb, de a nemzeti önállóságot nyert ázsiai országok gazdasági és főképpen ipari fejlődése, valamint a gépkocsiközlekedés jelentéktelensége a magyarázata annak, hogy gyors ütemben növekszik Ázsia vasutainak teherforgalma is.



1. ábra. A világ vasúti áruforgalma (Statistikai Szemle, 1963. évi 4. sz. 411. old. alapján): 1 — Kétszámjegyű országok, 2 — Észak-Amerika, 3 — Ázsia, 4 — Többi európai országok

Az első kérdés, amit az európai vasúti közlekedéssel kapcsolatban közelebről is érdemes megvizsgálni, az a vasúti áruforgalom, valamint a nemzetgazdaság általános fejlődése közötti kapcsolat az 1955—1961. évi időszakban. Ezt a kapcsolatot egyrészt a) a társadalmi termék (GPN — gross national product), b) az ipari termelés, valamint c) az ipari- és mezőgazdasági termelés, valamint az import együttes értéke évi átlagos növekedésének, másrészt pedig a vasúti árutonnakilométer-teljesítmény évi átlagos növekedésének szembeállítására útján mutatjuk be az 1. táblázatban.

1. táblázat

Ország	Társ. termék (GPN)	Az ipari termelés	Ipar + mezőg. term. + imp. értéke	Vasúti árutonnakilométer	növekedésének átlagos évi üteme az 1955—61. években (%)
Ausztria	5,8	6,3	8,2	1,3	
Belgium	2,8	2,7	5,7	-0,5	
Dánia	5,3			4,2	
Franciaország	4,8	8,3	6,8	4,3	
Hollandia	4,3	5,7	7,5	-0,3	
Nagy-Britannia	2,5	2,3	2,8	-3,0	
Német Szöv. Közt.	7,0	8,0	9,3	1,3	
Olaszország	7,5	10,7	10,0	1,3	
Svájc	5,8			7,0	
Svédország	4,3	4,7	5,2	1,2	
Jugoszlávia	10,8	16,7		6,5	
Bulgária		21,6		13,7	
Csehszlovákia		13,5		11,2	
Lengyelország		12,7		5,7	
Magyarország		10,0		9,5	
Német Dem. Közt.				6,3	
Románia		15,7		8,2	

A táblázatban a legszembetűnőbb a vasúti áruforgalom abszolút csökkenése Belgiumban, Hollandiában és különösen Nagy-Britanniában, ahol a gazdasági fejlődésnek az átlagosnál alacsonyabb

nyabb üteme mellett (Belgium és Nagy-Britannia) a gépkocsiközlekedés versenye is nagy szerepet játszik. Elsősorban ez az utóbbi a magyarázata több más országban (Ausztria, Német Szöv. Közt. Olaszország, Svédország) a vasúti áruforgalom viszonylag nagyon kismértékű emelkedésének is. A tőkés országokban a vasúti áruszállítások növekedésének üteme (a nagy vasúti tranzitforgalmat lebonyolító Svájc kivételével) jelentősen elmarad a gazdasági fejlődés ütemét jelző mutatókkal szemben. A szocialista országokban a vasúti áruszállítások volumene sokkal gyorsabb ütemben növekszik, mint a kapitalista országokban, de ez az ipari termelésre még inkább vonatkozik és elsősorban éppen ebből a tényből következik is. A vasúti áruforgalom ilyen nagyarányú fejlődésében szerepet játszik az ipar egyenletesebb területi megosztására való határozott törekvés is, amelyet a területközi specializáció és kooperáció kiszélesedése kísér. Kétségtelen, hogy a vasúti áruforgalom racionalizálása révén indokolt olyan vizsgálatok folytatása és módszerek keresése, amelyek a szállításokkal való takarékoságot célozzák. Erre a körülményre hívják fel a figyelmet a 2. és 3. ábra grafikontjai is, amelyekben azt ábrázoljuk, hogy a fajlagos (a népesség 1 főjére eső) társadalmi termelés és vasúti áruszállítás hogyan viszonylik egymáshoz.

Az ábrákból néhány figyelemre méltó következtetést lehet levonni. Az nyilvánvaló, hogy az 1 főre eső szállítás az 1 főre jutó társadalmi termék növekedésével együtt ugyancsak emelkedik. A vasút áruszállítási tevékenységét legjobban kifejező árutonnakilométer-teljesítmény fajlagos nagyságát természetesen erősen befolyásolja az országok kiterjedése, a települések és a termelés területi megoszlása, az ebből eredő átlagos szállítási távolság. Ezért helyezkedik el Svájc mind a 2., mind a 3. ábrán jóval alacsonyabb érték vonalában, és ezért ellentétes Franciaország helyzete. Jelentős szerepet játszik a közlekedési munkamegosztás hatása is. Egyes országokban, mint pl. a legszembetűnőbbben Norvégiában, Dániában, de Nagy-Britanniában is a tengeri cabotage hajózás a belföldi szállításban nagy szerepet tölt be és az éppen a vasút feladatait tartja alacsony szinten. A folyami hajózás magas részesevése (pl. különösen Hollandiában, továbbá a Német Szöv. Közt.-ban, Belgiumban) lényegében hasonló hatású és természetesen ez is elsősorban az árutonnakilométer-teljesítményeket befolyásolja. A gépkocsiközlekedés hatása nem eredményez ilyen nagy különbségeket a hasonló fejlettségű országok között, mert általánosabban elterjedt. Egyes országokban mindemellett a gépkocsiközlekedés árutonnakilométer-teljesítményekben mérve is nagyobb szerepet játszik az áruforgalomban. Ebből a szempontból különösen Olaszország helyzete jellemző, de Nagy-Britannia is ennek következtében foglal el olyan alsó értéket a 2. ábrán.

A szocialista országokat a 2. és 3. ábrákban nem szerepeltethettük, jóllehet nagyon érdekes volna számunkra is a termelés és a vasúti áruszállítás színvonalának kapcsolata. Az ábrákon feltüntetett társadalmi termék számítása nem azonos a nálunk alkalmazott módszerrel,

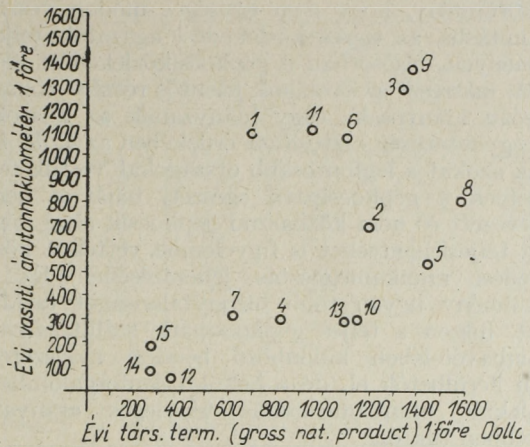
mert halmozás nélküli. Nagyságát tekintve közelebb áll a nemzeti jövedelemhez. Ez utóbbitól lényegében abban különbözik, hogy tartalmazza az elhasznált termelési eszközök pótlásának megfelelő értéket és számításhoz veszi a személyszállítást, a szolgáltatások értékét is. Hozzávetőlegesen mintegy 10—15%-kal múlja felül az ábrákon szereplő társadalmi termék a nemzeti jövedelemnek megfelelő értékét. A nemzeti jövedelem és a vasúti áruszállítás fajlagos nagysága közelebb vinne a megoldáshoz, mert a számítás módszerében ez esetben nem olyan jelentősek az eltérések, de nyilvánvaló, hogy az arányokban, a valutaszámításnál meglevő és egyéb nehézségek következtében csak hozzávetőleges, közelítő eredményt várhatunk; ezért ezekbe az ábrákba a szocialista országok adatait nem állíthattuk be.

A vasúti áruszállításnak a népesség 1 főjére eső nagyságát az európai szocialista országokban a 4. ábra szemlélteti. Láthatjuk, hogy a vasúti áruforgalom fajlagos nagysága tekintetében a szocialista országok foglalják el az első helyeket Európában. A vasúti árutonnakilométerek 1 főre eső nagysága Csehszlovákiában, Lengyelországban és a Német Demokratikus Köztársaságban, az 1 főre jutó vasúti árutonna pedig ezen kívül Magyarországon is felülmúlja a legfejlettebb európai kapitalista országok közül a megfelelő fajlagos értékekben vezető szerepet játszókat, így Franciaországot, Svédországot, Svájcot, Belgiumot, a Német Szövetségi Köztársaságot stb. is. Az első helyen álló Csehszlovákiában pl. kétszer akkora vasúti áruszállítás jut az ország 1 lakosára, mint a felsorolt kapitalista országok közül első helyen állókban.

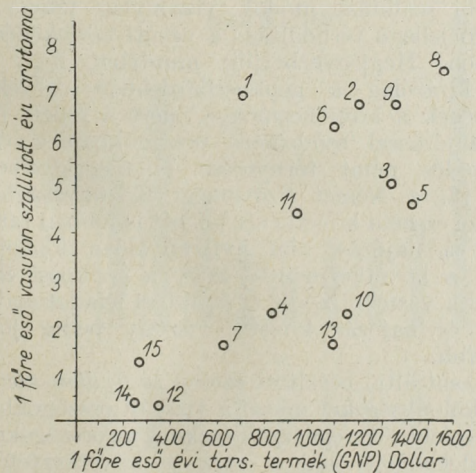
Kétségtelen, hogy a vasút jelentősége a mi országainkban jóval nagyobb, mint a nyugat-európai országokban és nemcsak a gépkocsiközlekedés, hanem a hajózás részesedése is jóval szerényebb. Ez a körülmény a vasúti áruforgalom fajlagos értékét jelentősen megemeli. A vidék iparosításának, az ipari specializáció és kooperáció kiterjesztésének velejárója a fajlagos szállítás növekedése és a szocialista országokban ezeknek az iparpolitikai céloknak a megvalósítása is számottevő szerepet játszik a vasúti áruforgalom magas fajlagos értékében.

Az előzőekben elmondottak alapján az is nyilvánvaló, hogy a fajlagos vasúti szállítás szintje nemcsak 1 főre, hanem a nemzeti jövedelemhez viszonyítva is magas nálunk. A 2. és 3. ábrákon szereplő országok közül a mi nemzeti jövedelmünk Olaszországhoz áll legközelebb, míg Csehszlovákia és a Német Demokratikus Köztársaság hozzávetőlegesen Ausztria és Hollandia között foglalhat helyet. A vasúti szállítás eszerint a társadalmi termelés ráfordításaiban is viszonylag magas arányt képvisel a mi országainkban és ez a körülmény is felhívja a figyelmet arra, hogy a vasúti szállítás társadalmi-gazdasági viszonyainkhoz mért optimális nagyságának kutatása, a jelenlegi túlzott volumen csökkentési lehetőségeinek keresése nemcsak közlekedésgazdasági, hanem gazdaságpolitikai szempontból is nagyobb figyelmet érdemel.

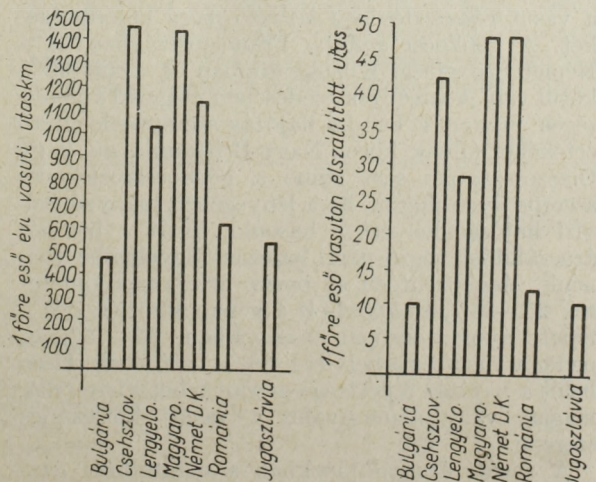
Úgy véljük, általános érdeklődésre tarthat számot a vasútnak a közlekedési munkamegosztásban elfoglalt helyzete és az erre a helyzetre jellemző dinamika. Átfogó kép kialakítását megnehezíti az



2. ábra. Az 1 főre eső társadalmi termelés és a vasúti áruszállítás (árutonnam) viszonya 1961-ben: 1 — Ausztria, 2 — Belgium, 3 — Franciaország, 4 — Hollandia, 5 — Nagy-Britannia, 6 — Német Szöv. Közt., 7 — Olaszország, 8 — Svájc, 9 — Svédország, 10 — Dánia, 11 — Franciaország, 12 — Görögország, 13 — Norvégia, 14 — Portugália, 15 — Spanyolország



3. ábra. Az egy főre eső társadalmi termelés és a vasúti áruszállítás (árutonna) viszonya 1961-ben (a számok ugyanazon országokat a jelölik, mint a 2. ábrán)



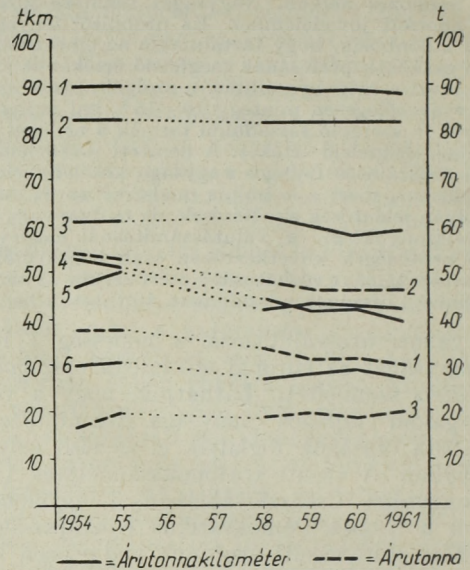
4. ábra. A vasúti áruszállítás fajlagos nagysága 1961-ben

a körülmény, hogy nem egységes módon veszik számításba az egyes közlekedési ágazatok teljesítményeit, elsősorban a gépkocsiközlekedést illetően, másrészt az országok jelentős részére vonatkozóan hiányosak, vagy hiányzanak az adatok. Az egyöntetűség biztosítása érdekében az 5. ábrán csak azokat a legfontosabb országokat vettük fel, amelyek a gépkocsipark egészét, tehát a nem szervezett és nem közhasznú gépkocsik által végzett teljesítményeket is figyelembe vették a közlekedési munkamegosztás jellemzésénél. Ez a körülmény ugyan több bizonytalanságot tartalmaz, hiszen a teljes gépkocsipark szállításainak számbavételében különböző becslési módszerek nem kerülhetők el, de a belföldi áruforgalomban kialakult munkamegosztás tényleges arányait hívebben tükrözi.

Megállapítható, hogy a vasúti közlekedés szerepe az áruszállításban az 1954-től eltelt idő alatt tovább csökkent. Egyes években ugyan bekövetkezett némely országban a vasút részesedésének emelkedése is, de az általános tendenciát ez nem változtatja meg, amelynek jellemzője tehát a többi szállítási módok viszonylag lassú, de állandó jellegű térhódítása a vasúti közlekedéssel szemben. Megjegyezhetjük mindjárt, hogy ez nem kizárólag a gépkocsiközlekedés növekvő szerepének a következménye, mert a fejlett belvízi hajózással rendelkező országokban a vízi közlekedés némi térnyerése is megfigyelhető, mint pl. a Német Szövetségi Köztársaságban. De ahol ez nem következik be, ott is jobban tartja helyét a hajózás, ami nyilvánvalóan főképpen annak a következménye, hogy a gépkocsi elsősorban a vasúttól hódít el szállítási feladatokat, a vasút és hajózás közötti viszony pedig jóval stabilabb.

A vasút által betöltött szerep az 5. ábra szerint nagy különbségeket mutat a vizsgált országokban. Ha közelebbről megnézzük ezeknek az országoknak a közlekedését, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy a vasút helye nem magyarázható meg csupán a gépkocsiközlekedés elterjedésének mértékével. A fajlagos gépkocsi ellátottság a fejlett európai tőkés országokban nem mutat olyan nagy eltéréseket, hogy erre lehessen visszavezetni a vasút részesedésében látható nagy különbségeket. A gépkocsi szerepe Franciaországban és a Német Szövetségi Köztársaságban egyaránt 30% körül van. A vasút részesedésében meglévő különbségek viszont a belvízi hajózás szerepének eltérő értékéhez állnak közel. Nagy-Britanniában vagy Olaszországban sem lenne a gépkocsiközlekedés szerepe ilyen magas, ha a lényegében hiányzó belvízi hajózás helyett a hasonló, tehát a belföldi áruszállítást végző parti hajózást figyelembe vennénk. Megközelítően az összes árutonnakilométerek 25—35%-át képviseli a gépkocsiközlekedés a fejlett nyugat-európai országokban, 65—75%-án pedig a vasút és a belvízi hajózás osztoznak. Ezen belül a hajózás fejlettsége szerint lehet viszonylag magas, vagy alacsonyabb a vasúti közlekedés szerepe.

A vasúti áruszállításokban a nemzetközi gazdasági kapcsolatok erősödésének megfelelően



5. ábra. A vasúti közlekedés részaránya az áruszállításban: 1 — Csehszlovákia, 2 — Német Dem. Közt., 3 — Franciaország, 4 — Nagy-Britannia, 5 — Német Szöv. Közt., 6 — Olaszország

számottevően emelkedik a nemzetközi forgalom aránya. A központi fekvésű, tehát a kelet-nyugat és észak-dél irányban egyaránt szerepet játszó országok vasútjain (pl. Svájc) a legnagyobb a nemzetközi forgalom. A világrorgalom fő tengerpártjaihoz vezető vasutak a mögöttes területekhez viszonyított küszöb-helyzetük révén (pl. Belgium) jutnak jelentős nemzetközi forgalomhoz. Két fejlett terület közötti áruáramlásban a közbelső fekvés is viszonylag jelentős nemzetközi forgalmat eredményezhet (pl. Dánia, Skandinávia és Németország között, Ausztria a közép- és kelet-európai irányban). Miként a 6. ábra is mutatja, a svájci vasutakon az áruforgalom kétharmad részét, a belga vasutak áruszállításának felét teszik ki a nemzetközi szállítások. Minthogy az ábra adatai nem csupán a tranzit, hanem az egész belépő forgalmat is tartalmazzák, nyilvánvaló, hogy a nagy importforgalom is befolyásolja a nemzetközi szállítások arányát, bár éppen az ábra azt is tanúsítja, hogy feltétlenül a tranzitforgalom hatása a döntő.

A közlekedési munkamegosztásban bekövetkezett változásokra vezethető vissza elsősorban az a tény is, hogy az átlagos szállítási távolság a vasutakon megnövekedett. Ez alól csupán néhány ország kivétel, amelyekben feltehetően a parti hajózás térhódítása is szerepet játszik, azon felül, hogy a gépkocsi részvétele a nagyobb távolságra szóló szállításokban is erősödött. A 2. táblázat tanulságosan szemlélteti, hogy 1961-ben a belföldi vasúti áruforgalomban viszonylag milyen kis arányt (%) képviselnek a rövidtávú (1—50 km-es övezetű) szállítások.

## II. A SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS FEJLŐDÉSE

A vasúti áruforgalom után most nézzük meg röviden, hogy mi jellemezte ugyanebben az időszakban a személyforgalom alakulását, amelyet

2. táblázat

Ország	Átl. száll. táv.	Árutonnakilométer				Árutonna			
		1—50	51—150	151—300	300	1—50	51—150	151—300	300
Ausztria .....	173	4	21	37	38	24	34	27	15
Dánia .....	191	2	20	28	50	15	37	25	23
Franciaország .....	256	2	9	18	71	20	26	21	33
Német Szöv. Közt. ....	178	5	11	26	58	37	22	21	20
Hollandia .....	135	4	15	72	9	24	21	51	4
Lengyelország .....	234	3	13	42	42	21	28	33	18
Svédország .....	234	2	10	23	65	16	26	30	28
Svájc .....	139	6	38	47	9	24	47	26	3
Magyarország .....	141					24	37	31	8

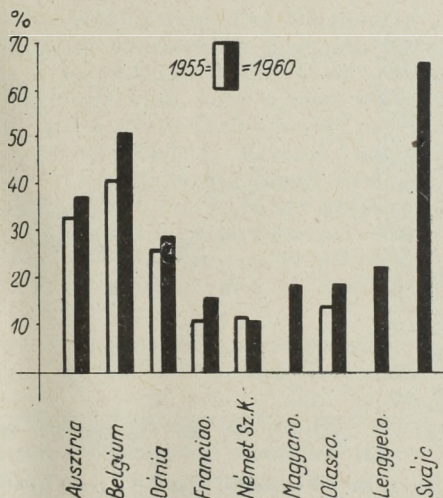
a legfontosabb kiemelt országokra vonatkozóan a 3. táblázat számai tükröznek, a teljesített utaskilométerek alapján.

Az európai vasutak szállításában a személyforgalomra általában jóval lassúbb ütemű fejlődés jellemző, mint az áruforgalomra. Viszonylag gyors ütemű fejlődést találunk a szocialista országokban. Magyarország, Bulgária és Jugoszlávia mutatja az utasforgalom leggyorsabb növekedését. Kétségtelen, hogy a gyors ipari fejlődés mellett a menetdíjak alacsony színvonala, a menetkedvezmények nagy aránya is szerepet játszik ebben a tényben. Az utasági szükségletek tarifa-elaszticitása a mi országainkban sem hatástalan, ami visszatükröződik abban, hogy Romániában 1958-ban, a Német Demokratikus Köztársaságban 1961-ben, Lengyelországban 1960-ban és Jugoszláviában ugyancsak 1960-ban jelentősen visszaesett az utaskilométer-teljesítmény. A tőkés országok közül elsősorban ott következett be nagyobb arányú fejlődés, ahol a *beutazó és tranzit idegenforgalom* jelentős szerepet játszik. A gépkocsiközlekedés gyors térhódítása is szembetűnő hatást vált ki a fejlett gazdaságú országok vasúti személyforgalmának nagyon lelassult, vagy visszaeső ütemében.

Kétségtelen, hogy a *gépkocsi verseny* a személyszállításban még feltűnőbben jelentkezik, mint az áruforgalomban. Messzemenő következtetések levonására ugyan nem alkalmas, mert a nagyon sokféle hatótényező körülmények mérlegelésére nincs mód, mégis érdeklődésre tarthat számot a 7. ábra, amelyen az áru- és utasforgalom arányát mutatjuk be, nagyon leegyszerűsített formában,

csupán az összes képzett (utaskilométer + árutonnakilométer) teljesítmények alapján.

A tengeri hajózásnak (és kisebb mértékben a belvízi hajózásnak) az áruszállításokban elfoglalt vezető szerepére lehet visszavezetni elsősorban a

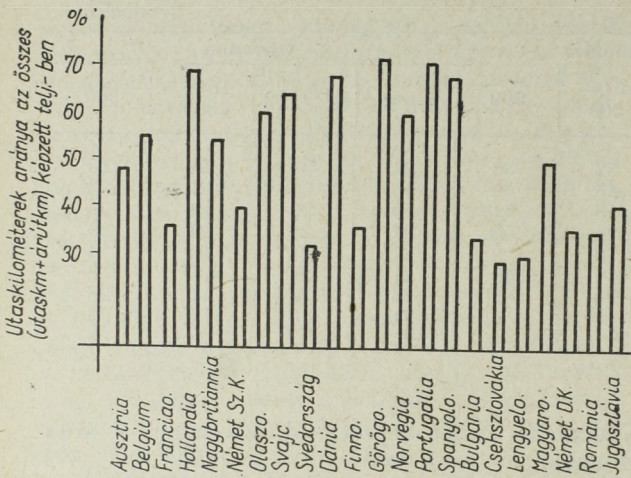


6. ábra. A nemzetközi forgalom (átmenő és belépő aránya) a teljes vasúti áruszállításban (tonnakkm)

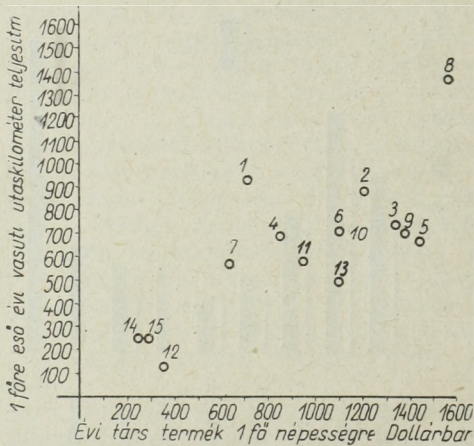
vasúti utasforgalom nagy arányát, mert a vasúti áruforgalom elvonása következtében nő meg relatíve a vasúti személyforgalmi jelentősége. Görögország, Portugália, Spanyolország példája mutatja, hogy ez a kevésbé fejlett gazdaságú országokban, a gépkocsi kisebbfokú elterjedtsége mellett, éppen-

3. táblázat

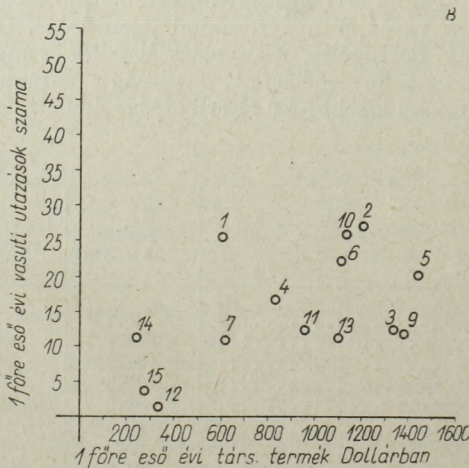
Ország	1961. évi utaskm (1955 = 100)	1 évre eső változás	Ország	1961. évi utaskm (1955 = 100)	1 évre eső változás
Ausztria .....	117,5	2,9	Svédország .....	88,2	-2,0
Belgium .....	105,4	0,9	Jugoszlávia .....	134,1	5,7
Dánia .....	104,8	0,8	Bulgária .....	137,8	6,3
Franciaország .....	121,3	3,6	Csehszlovákia .....	106,3	1,5
Hollandia .....	105,5	0,9	Lengyelország .....	89,5	-1,8
Nagy-Britannia .....	103,8	0,6	Magyarország .....	140,4	6,7
Német Szöv. Közt. ....	104,5	0,8	Német D. K. ....	85,3	-2,7
Olaszország .....	124,6	4,1	Románia .....	91,8	-1,4
Svájc .....	117,9	3,0			



7. ábra. A vasúti áru- és személyszállítás aránya



8. ábra. Az egy főre eső társadalmi termék és a vasúti személyszállítás (utaskm) viszonya 1961-ben (a számok ugyanazon országokat jelölik, mint a 2. ábrán)



9. ábra. Az egy főre eső társadalmi termék és a vasúti személyszállítás (utások száma) viszonya 1961-ben (a számok ugyanazon országokat jelölik, mint a 2. ábrán)

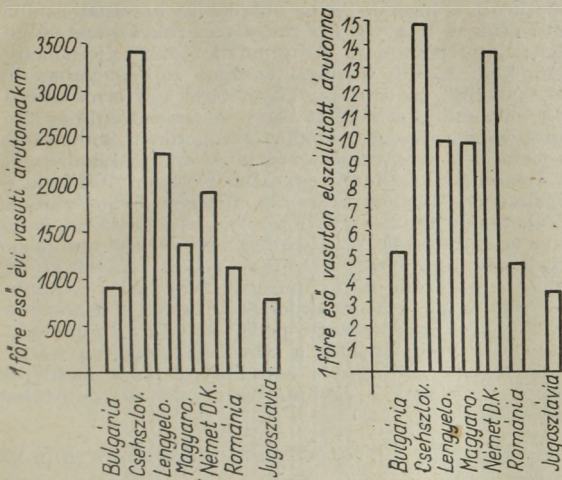
úgy bekövetkezhet, mint a fejlett személygépkocsiparkkal rendelkező országokban (Hollandia, Dánia példája). Az országok kis területi kiterjedése is a gépkocsi nagyobb és a vasút kisebb szerepének kialakulása irányába hat (egyfelől Svájc, Hollandia, Dánia, másfelől Franciaország, Német Szöv. Közt., Svédország példája). A szocialista országokban az ipari fejlődés az áruszállítások növekedését sokkal gyorsabb ütemben vonja maga után, mint a személyszállításokét, aminek következtében általában jellemző, hogy a személyforgalom részesedése ezekben az országokban alacsony értéket képvisel.

A vasúti személyszállítás *fajlagos nagyságának* kiszámítása az áruszállításhoz hasonlóan ugyancsak figyelmet érdemel. Itt is a lakosság 1 főjére jutó statikus és dinamikus utasszállítási teljesítményt, valamint tőkés országokban az 1 főre eső társadalmi termék nagyságát vettük figyelembe.

A 8. és 9. ábrák szerint a *kapitalista országokban* a gazdasági fejlődés színvonala, a társadalmi termék nagysága és az utasforgalom között is fennáll az a kapcsolat, amely szerint magasabb gazdasági fejlettség nagyobb utazási igényeket támaszt. Ez érvényes a vasúti utasszállításra is, de nyilvánvalóan a közlekedési munkamegosztásnak, a gépkocsiközlekedés térhódításának szem előtt tartásával. A legnagyobb személygépkocsi ellátottságot mutató országokban (Svédország, Franciaország, Nagy-Britannia) a fajlagos vasúti utasszállítás viszonylag alacsonyabb. Hasonló a helyzet ott is, ahol a vasúti hálózat ritka, a természeti környezet nem kedvez a vasúton való utazásoknak (Finnország, Norvégia). Ezzel szemben a nagyon kényelmes, gyors, pontos utazást biztosító vasúton, a nagy idegenforgalom utazási igényeit is figyelembe véve, a vasút még magasfokú gépkocsi ellátottság esetén is (pl. Ausztria, de különösen Svájc) viszonylag nagy fajlagos vasúti utazási értékeket eredményez.

Az áruforgalomhoz hasonlóan, a *szocialista országok* helyzetét csak az 1 főre eső utasszállítási teljesítmények alapján vizsgáljuk meg (10. ábra). A munkaeő iránti nagy kereslet, a lakóhely-munkahely közötti ingaforgalom nagy volumene, az utazási költségek általában alacsony szintje és természetesen a gépkocsi ellátottság kisebb mértéke egyaránt oda vezetnek, hogy a vasúti utasszállítás volumenét jelző fajlagos értékek a szocialista országokban nagyon magasak, különösen éppen hazánkban. Hozzávetőlegesen a Svájcra jellemző adatok vonatkoznak ránk is, és 65–70%-kal haladjuk meg pl. Belgium, Dánia, Ausztria, a Német Szöv. Közt., Franciaország adatait. Ha nem is célunk most a szükségletek keletkezésének és kielégítésének elemzése, még ezek a felületes összehasonlítások is felhívják a figyelmünket arra, hogy az áruforgalomhoz hasonlóan a *vasúti utazások csökkentése* nem lebecsülhető gazdaságpolitikai, társadalompolitikai és közlekedéspolitikai kérdés.

A *gépkocsikkal* végzett utazások számbavételének nyilvánvaló nehézségei miatt az ENSZ köz-



10. ábra. A vasúti személyszállítás fajlagos nagysága 1961-ben

lekedési statisztikái csak nagyon hiányos és a következtetések levonását erősen korlátozó adatokat tartalmaznak. A közutakon lebonyolódó motoros utasforgalom Olaszországban olyan nagy, hogy az összes utaskilométerek számából a vasút részesedése csak mintegy 24%. A még fejlettebb európai tőkés országokban az ugyancsak becsült közúti gépjárműkilométerek figyelembe vételével a vasút részesedése az utaskilométerekből (így Nagy-Britanniában, Franciaországban, a Német Szövetségi Köztársaságban) még alacsonyabb, 13–18% körül lehet. Ha nem is tarthatjuk biztosnak ezeket a számokat, mégis kétségtelenül alátámasztják azt az egyébként elég nyilvánvaló korábbi utalásunkat, hogy a személyszállításban a vasúti közlekedés szerepének viszonylagos csökkenése nagyobb mértékű, mint az áruforgalomban. Ha pedig figyelembe vesszük, hogy ezekben az országokban a közúti utasforgalom 1960-ról 1961-re 9–12%-kal növekedett, a vasúti utaskilométer-teljesítmények legfeljebb 1–4%-ot kitevő emelkedésével szemben, azt is alátámasztott következtetésnek vehetjük, hogy a legfejlettebb gépkocsiközlekedéssel rendelkező országokban is még mindig jóval gyorsabb a közúti, mint a vasúti személyforgalom növekedése. Ha bizonyos viszonylatokban a vasúti közlekedés újból tért is nyerhet, ez a fentiek alapján még távolról sem jogosítana fel minket arra, hogy ebből általánosan érvényre jutó tendenciára következtessünk.

### III. A PÁLYA ÉS A JÁRMŰPARK ÜZEMELTETÉSE

A vasutak áru- és utasforgalmában jelzett tendenciák a vasutak technikai eszközeinek fejlődésére sem maradtak hatástalanok. A gépkocsiközlekedés térhódítása a vasúti közlekedés által nyújtott szállítástechnikai feltételek javítására, így a sebesség, a kényelem stb. növelésére és a költségek csökkentésére, a pálya és az állomások, a jármű és a hajtóerő fejlődésére is jellegzetes hatást gyakorolt, amelyek közül a legfigyelemreméltóbbakat foglaljuk össze a következőkben.

### 1. A vonalhálózat fejlődése és kihasználtsága

A vasutak forgalmában bekövetkezett iránybeli koncentráció, amelynek lényege a *kis forgalmú vonalak* felhagyása, vagy extenzívebb kiszolgálása, azt az elég általánosan ismert ténynt vont maga után, hogy a fejlett gépkocsiközlekedést mutató országokban csökkent a vasútvonalak hossza és csökkent a kétvágányú vonalak hossza is. Ezen kívül megállapítható a személyforgalomból kikapcsolt vonalak hosszának növekedése is.

Az üzemeltetett vasútvonalak hosszának csökkenése egyes országokban elég számottevő. Az 1955–61. évek között Nagy-Britanniában 1363, Franciaországban 1190, Svédországban 1110 km-rel csökkent az üzemben lévő vasútvonalak hossza, amely azt is jelenti, hogy Svédországban 7,3%-kal, Nagy-Britanniában 4,4%-kal, Franciaországban 3,0%-kal rövidült meg az üzemeltetett vonalak hossza. A többi országokban az üzemeltetett vonalak hosszának csökkenése jóval lassabb ütemben történik (Belgium 0,6, Ausztria 1,0, a Német Szövetségi Köztársaság 1,4, Olaszország 2,0%).

A szállítási szükségletek nagyarányú növekedése és a gépkocsiközlekedés kisebb részaránya azt vont maga után, hogy a szocialista országok legtöbbszörében a vasútvonalak hossza ebben az időszakban is növekedett. Kivételt csupán Csehszlovákia és Lengyelország jelent, ahol némi csökkenés következett be. A fejlett gépkocsiközlekedéssel jellemezhető nyugat-európai országokban sem általános azonban az üzemeltetett vasúti vonalhossz csökkenése, mert pl. Svájc és Hollandia is kivételt jelent.

A személyforgalom kikapcsolása egyes országokban nagyon számottevő, de ez a tendencia sem általános a kis kiterjedésű, sűrű hálózatú és a magas gépkocsi ellátottságot mutató országokban sem. Így Svájcban csak 8 km, Dániában 22 km, Norvégiában 50 km vonalon hiányzik a személyforgalom, tehát a hálózat 0,3–1,1%-án. Viszont nagyon radikális lépéseket tett ebbe az irányba Nagy-Britannia, Franciaország és Hollandia, ahol a vonalhálózat 23–24%-án és Belgium, ahol 30%-án kizárólag áruszállítás folyik. A Német Szövetségi Köztársaság és Svédország nem ért el ilyen magas arányt, de egyre növeli a személyforgalomból kizárt vonalak hosszát.

A teljes üzemeltetett vonalvonalban a legkisebb forgalmú vonalakon szüntették be és ez a körülmény is szerepet játszik abban, hogy a megmaradó vonalakra eső forgalom nagysága viszont növekedett. Franciaországban pl. mintegy 24%-kal volt nagyobb a vasút összesített (utaskilométer + árutonnakilométer) forgalma 1961-ben, mint 1955-ben, de az 1 km üzemeltetett vonalra eső forgalom mintegy 34%-kal volt magasabb. Vagy Svédországban, ahol az összeforgalom ebben az időszakban lényegében változatlan maradt, az 1 km-re eső fajlagos forgalom mintegy 10%-kal lett nagyobb. Nagy-Britanniában viszont az 1 km üzemeltetett vonalra eső fajlagos forgalmat nagyjából szinten lehetett tartani, jóllehet az egész hálózat áru- és személyforgalma ebben az időszakban mintegy 7%-kal csökkent.

Nagyon érdekes képet nyújt, ha a *vasútvonalak kihasználtságára* vonatkozóan teszünk összehasonlítást az 1961. évi állapot alapján az európai vasutak között. Szemléltetésére a 11. ábrát szerkesztettük.

A vasúti vonalhálózat kihasználtsága, miként az ábrából is jól látható, tükrözi az illető ország társadalmi-gazdasági fejlettségét, a vasútnak ebből keletkező relatív és abszolút jelentőségét. Nagyon alacsony a gazdaságilag fejletlen országokban, mint pl. Spanyolországban Portugáliában, Görögországban. A magasabb gazdasági fejlettség ellenére is alacsony a viszonylag ritka vasúti hálózattal rendelkező országokban (pl. Svédország, Norvégia, Finnország), ahol más közlekedési ágazatok, elsősorban a tengeri hajózás, a szállítási szükségletek kielégítésében nagyobb szerepet játszik, mint a vasút. Ezzel szemben a vasútvonalak kihasználtsága magas értékeket jelez általában a szocialista országokban. A Csehszlovákiára vonatkozó kiugró értékben az ország keskeny és hosszú alakja, a keleti részek iparosítása és az így adódó nagy szállítási távolság hatásai is látnunk kell. Svájcénál is figyelembe kell vegyünk a tranzitforgalom nagy arányát, amely szintén viszonylag nagyobb szállítási távolsággal is együttjár. Amely országok áru- és utasszállítási szükségleteinek kielégítésében a vasút jelentős szerepet játszik (amire az 1 főre eső áru- és utasszállítás értékeiből is következtethetünk), ott általában a vasútvonalak kihasználtságának ilyen átfogó mutatószáma is magasabb.

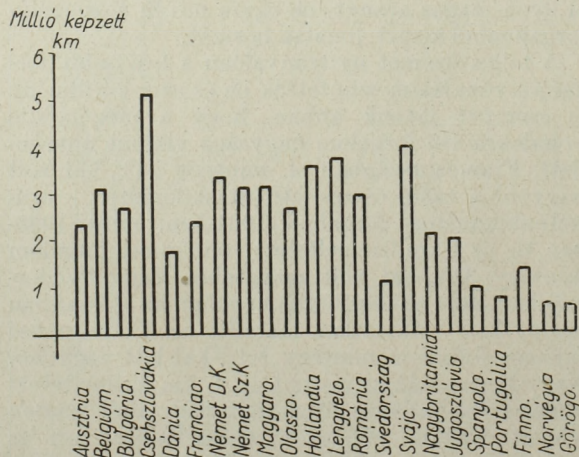
A vasútvonalak fajlagos kihasználtságát tartalmazó előbbiekben tárgyalt mutató a vonalhálózatban megtestesült *hótmunka termelékenységének* összehasonlítására is szolgál. Nem szabad természetesen szem elől téveszteni az ilyen természetes mutatószám tartalmának korlátozottságát. A társadalom számára teljesített szállítás volumenének az *utaskilométer* és az *áru-tonnakilométer* a legáltalánosabban használt mértéke. A különféle utas- és áruszállítási szükségletek kielégítése során a közlekedés által előállított használati értékek eltérnek egymástól és a szállítás elvégzéséhez társadalmilag szükséges munka sem azonos. Az összeadott utaskilométer-teljesítmények viszont nem tükrözik ezeket a különbségeket (pl. a különböző vonatnemek és kocsiosztályok, az elővárosi és távolsági utazások között). Ugyanez a helyzet az áruforgalomban is, ahol a darab- és kocsi rakományú áruk, a gyors- és

teherárúk, a speciális és az univerzális kocsiiban szállítható áruk, a nagy és kis raktályú áruk azonos súlyozásban szerepelnek az áru-tonnakilométer-teljesítményben. Nem kisebb bizonytalanságot rejt magában az utas-, illetőleg az áru-tonnakilométerek egyforma arányban való számításbavétele sem. A teljesítésükhöz társadalmilag szükséges munka országoként különbözik és jelentősek az eltérések ezen kívül az utaskilométerek és áru-tonnakilométerek egymáshoz viszonyított nagyságában is. Minthogy azonban nincsen olyan számbavétel, amely ezekre a különbségekre tekintettel lenne és az értékmutatók (pl. a szállítási bevételek) sem jelennek jobb megoldást, a szállítási teljesítmények kifejezésére a természetes nettó mutatók (vagyis az utaskilométerek és az áru-tonnakilométerek) a legmegfelelőbbek, — és ezek összege pedig a teljes forgalomra. A szállítás volumenének, a kihasználtságnak, a termelékenységnek nemzetközi összehasonlítására mindezek alapján ezért mi is egyöntetűen ezeket a mutatókat választottuk.

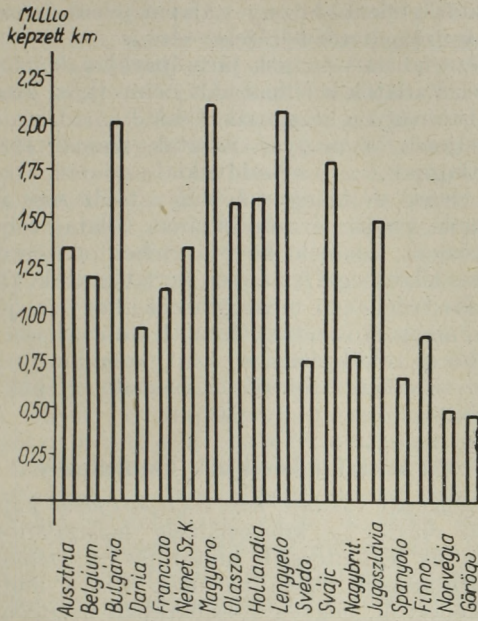
A pályában megtestesült társadalmi munka nyilvánvalóan nem arányos egyszerűen az üzemeltetett vonalak hosszával, hiszen nem tükrözi vissza a pályában meglévő nagy *minőségi különbségeket*. A villamosított vonalak, korszerűen biztosított vonalak, nagy teherbírású sínekkel épített pálya ugyanolyan súllyal szerepelnek, mint a műszakilag elmaradtak. Ezt némiképpen ellensúlyozhatjuk azzal, hogy nem a vonalhosszhoz, hanem a *vágányhosszhoz* viszonyítjuk a végzett teljesítményeket (12. ábra). Ezen túlmenő pontosításra a nemzetközi statisztikák nem adnak lehetőséget. Ha nem akarunk lemondani az összehasonlításról, akkor szem előtt tartva a korlátozottságot, meg kell elégednünk itt is a természetes mutatókkal.

Az 1 km vonalra vetített teljesítménynél is magasabb értékek jellemzik a szocialista országok vasútjait akkor, ha a pálya kihasználtságát, vagy termelékenységét a vágányhálózatra vonatkoztatjuk. Ez következik abból a körülményből, hogy az állomási vágányoknak a vonalakhoz viszonyított hossza a mi országainkban jóval kisebb. Nagyon alacsony kihasználtság a viszonylag elmaradottabb gazdaságú országokban (Görögország, Portugália, Spanyolország) jellemző, a fejlettebb országokban pedig ott, ahol a fő közlekedéshordozó nem a vasút (pl. Norvégia), hanem a hajózás. Svédország vasútvonalainak kis fajlagos forgalma elsősorban arra vezethető vissza, hogy a társadalmi-gazdasági élet az ország középső és déli területeire koncentrálódik és így a nagy kiterjedésű hálózaton sok a nagyon kisforgalmú vonal. Szembetűnő a brit vonalak alacsony fajlagos forgalma. A kapacitás nagyfokú kihasználatlansága, miként látni fogjuk, a brit vasutak egyéb berendezéseinél is, tehát eléggé általános jelleggel jelentkeznek.

A vonalhálózatra eső forgalom nagysága nagy szerepet kell játsszék a vasútvonalak műszaki fejlesztésében, hiszen a vasúttal szembeni közlekedéstechnikai és közlekedésgazdasági követelmények is fokozódnak és a nagyobb forgalom a fejlesztés gazdasági feltételeit is jobban biztosítja. A vonalhálózat műszaki fejlettségének kifejezésére a *többvágányú vonalnak* és a *villamosított vonalnak* az összes vonalhosszhoz, valamint ez utóbbinak a teljes vágányhosszhoz viszonyított arányát veszünk alapul és a 13. ábrán úgy mutatjuk be, hogy



11. ábra. A vasúti hálózat kihasználtsága: 1 km üzemeltetett vonalra eső összes képzett km (utaskm + áru-tonnakm) 1961-ben



12. ábra. A vasúti hálózat kihasználtsága: 1 km vágányra eső évi képzett km (utaskm + árutonnakm) 1961-ben

együttal a vonalhálózatra eső *fajlagos forgalom* nagyságának függvényében lássuk a műszaki fejlettségnek ezeket a mutatóit.

A pálya fejlesztésével szembeni követelmények nem a nettó teljesítményekkel függnek közvetlenül össze, hanem a bruttó teljesítményekkel és a különféle üzemviteli jellemzőkkel. Ennek ellenére nem helytelen a nettó teljesítményekhez való viszonyítás, hiszen végső soron éppen ezeknek a magasabbfokú végzése a fejlesztés végső célja. A pálya, valamint az állomások teljesítőképeségét nem a több vonat, a több vonatkilométer, a több koci, a több eleytonnakilométer stb. érdekében, hanem a nagyobb szállítási feladat jobb és gazdaságosabb elvégzése miatt kell fokozni.

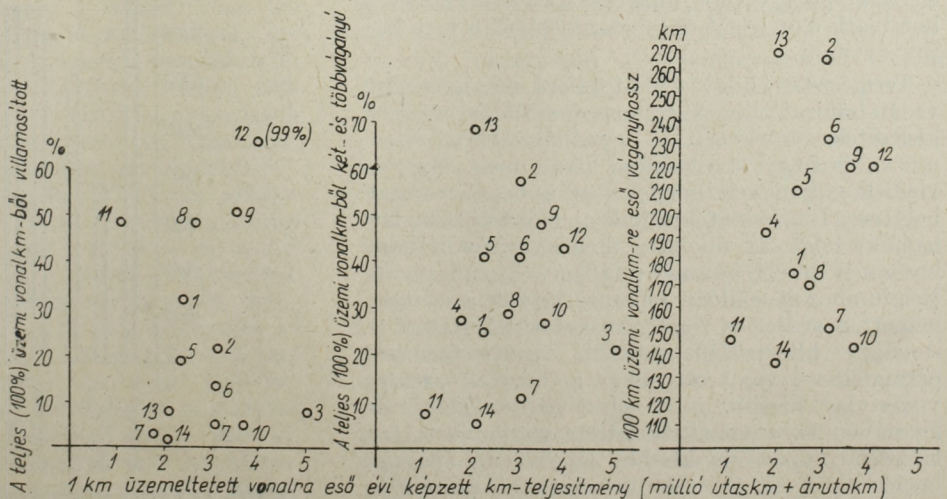
Hozzátehetjük, hogy az ENSZ hivatkozott statisztikai kiadványai alapján olyan más mutatószám képzésére, amely a szállítás nagysága és a vonalhálózat fejlettsége közötti kapcsolatra kifejezettebben utal, nem is volna lehetőség, megfelelő adatok hiánya miatt.

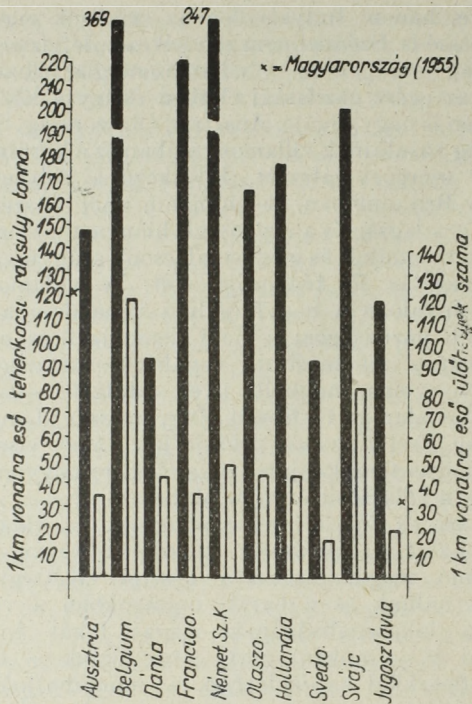
A *villamosított vonalak* aránya természetesen nem csupán a nagyobb intenzitású forgalom függ-

vénye, hanem tudvalevően az országok energiaforrásaié is. Szénrel nem rendelkező, de vízierőben gazdag országokban a villamosenergia felhasználása az egész gazdasági életben és így a közlekedésben is nagy. Svájc, Ausztria, Olaszország, Svédország vasutainak villamosításában ez a körülmény nagy szerepet játszott. Ellenkező a helyzet pl. Nagy-Britanniában, Belgiumban, ahol a szénben való gazdagság és a vízierő hiánya a viszonylag későn megindult és még ma alacsony arányú vasút-villamosítás fő tényezője volt. A villamosítás nyilvánvalóan a nagyforgalmú vonalakon a leginkább gazdaságos; a népi demokratikus országokban a villamosított vonalak jóval nagyobb aránya volna indokolt, ilyen általános összehasonlítás alapján is, hiszen Magyarország, Lengyelország, Csehszlovákia példája jelzi, hogy viszonylag magas forgalomintenzitás ellenére nagyon alacsony a villamosított vonalak hossza.

A két- és többvágányú vonalak aránya, valamint a vonalak és vágányok hosszának viszonya is hasonló megállapításokra készíthet. Kétségtelen, hogy nálunk és a baráti országokban a vasúti pálya kihasználtságának magas fokát tudtuk elérni és — miként majd látni fogjuk — ezt a járműparkkal kapcsolatban is elmondhatjuk. Az is kétségtelen, hogy a holt munka termelékenységének ezt a magas színvonalát mi és a többi európai szocialista országok sokkal kedvezőtlenebb műszaki feltételek mellett érték el, és ebben már a szocialista munkamódszerek, az irányító és végrehajtó vasutas dolgozók odaadása nagy szerepet játszik. Az is kétségtelen, hogy egyes országokban a jelenlegi forgalom ellátásához, korszerű módszerek mellett, nincs szükség túlzott kapacitásokra, mert ezek kihasználatlansága csak felesleges ráfordításokat von maga után. Ez a magyarázata pl. annak is, hogy a két- és többvágányú vonalak hosszában több ország is csökkentéseket hajtott végre. Az osztrák és a nyugatnémet vasutakon 100, a brit vasutakon 450, a francia vasutakon pedig 1320 km-rel volt kevesebb a két- és többvágányú vonalak hossza 1961-ben, mint 1955-ben. A forgalom intenzitásának növekedése a mi vonalainkon viszont továbbra

13. ábra. A vasutak vonalhálózatának műszaki fejlettsége: 1 — Ausztria, 2 — Belgium, 3 — Csehszlovákia, 4 — Dánia, 5 — Franciaország, 6 — Német Szöv. Közt., 7 — Magyarország, 8 — Olaszország, 9 — Hollandia, 10 — Lengyelország, 11 — Svédország, 12 — Svájc, 13 — Nagy-Britannia, 14 — Jugoszlávia





14. ábra. Az 1 vonalkm-re eső teher- és személykocsipark nagysága 1961-ben

is jellemző marad és még inkább az első helyeket fogják országaink elfoglalni ebben a tekintetben Európa vasutai között. Ehhez pedig a vonalhálózat teljesítőképességének az állomási mellékvágányok, kétvágányú pályák és villamosított vonalak hosszának növelése révén is emelkednie kell. A helyes arányok természetesen nem a nemzetközi statisztika alapján alakítandók ki, de úgy véljük, nem árt, ha azokat is megfelelően mérlegeljük.

Mielőtt a járműpark nagyságára és kihasználtságára áttérnék, érdemes röviden összehasonlítást tenni a vonalhálózat kiterjedése és a kocsipark nagysága között (14. ábra). Az összehasonlítást nem a teher- és személykocsik száma, hanem a raksúly és ülőhely alapján végeztük el, hiszen így közös nevezőre hozhattuk az egyes országokban eltérő kocsinagyságot, másrészt a következőkben a kocsipark nagyságát és kihasználtságát is erre fogjuk vetíteni.

Természetes, hogy a kis területű országok sűrű vasúti hálózata a nagy volumenű szállítási igények kielégítése érdekében a vonalhálózatához viszonyítva is nagy kocsiparkot kíván meg. Nagyon kiemelkedik ennek megfelelően a belga vasutak helyzete. Ha visszatekintünk az előző ábrára, láthatjuk, hogy az állomási mellékvágányok nagy hossza is kíséri a magas fajlagos járműszámot. Belgiumhoz hasonlóan ugyanez látszik a nyugat-német, a svájci, a francia vasutak hálózatán is. A nagy kiterjedésű, ritkább vasúti hálózatú országokban, vagy ott, ahol a vasutak szerepe viszonylag kisebb, mint pl. Svédországban, de Dániában is, a vonalhálózatához viszonyított fajlagos járműpark is kisebb, miként az állomási mellékvágányok és második vágányok aránya is,

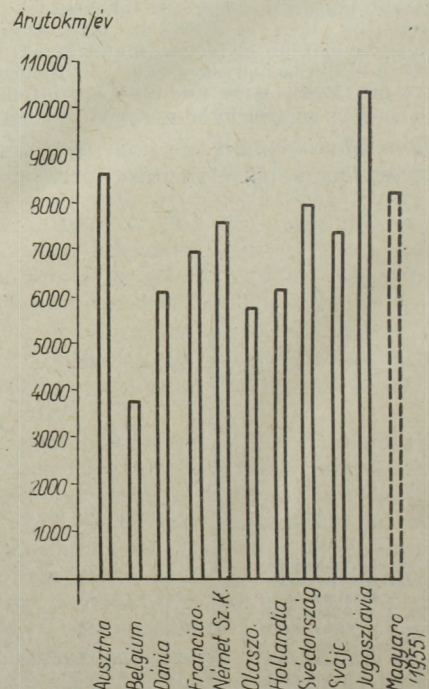
ami kétségtelenül bizonyos alapot jelent az extenzívebb üzemeltetés feltételezésére is.

A szocialista országok járműparkjának nagyságát jelző adatok a felhasznált nemzetközi kiadványokban nagyon hézagosak. Csak Jugoszlávia adatai teljeseek, a magyar vasutak számai 1955-re vonatkoznak, a csehszlovákiai számok ugyan 1960 évi, de hiányosak, míg a többi szocialista országok vasúti járműparkjának adatai teljesen hiányoznak, aminek következtében az összehasonlítás lehetőségei is nagyon korlátozottak. (Tájékoztatás érdekében megjegyezzük, hogy az jelenleg a magyar vasutaknál az 1 km vonalra eső teherkocsi raksúlyban és az 1 vonalkm-re jutó ülőhelyszámában Ausztriához hasonló értékek jellemzők.)

## 2. A vasúti kocsipark üzemeltetése

Az európai vasutak *teherkocsiparkjával* kapcsolatban először a kihasználtság legáltalánosabb jellegű és legfontosabb mutatóját, a *holtmunka termelékenységét* vizsgáljuk meg. Ezt a mutatót úgy képeztük, hogy a kocsiparkban megtestesült társadalmi munka mennyiségét a raksúllyal vetjük arányosnak, mert ez jobb, mint a kocsik- vagy tengelyszám, és megfelelőbb közös nevező, mint a kocsipark értéke, amelynek nemzetközi összehasonlítása nagyon körülményes. A mutatószám másik tényezője a társadalom számára teljesített évi árutonnakilométer.

Miként a 15. ábra szemlélteti, a magyar vasúti kocsipark termelékenysége (és kihasználtsága) magas, hiszen már 1955-ben is jelentősen meghaladta a közép- és nyugat-európai vasutakon 1961-ben elért értékeket. Az azóta eltelt időszak alatt a szállítási teljesítmények gyors növekedése és a teherkocsipark nagyságának jóval lassabb



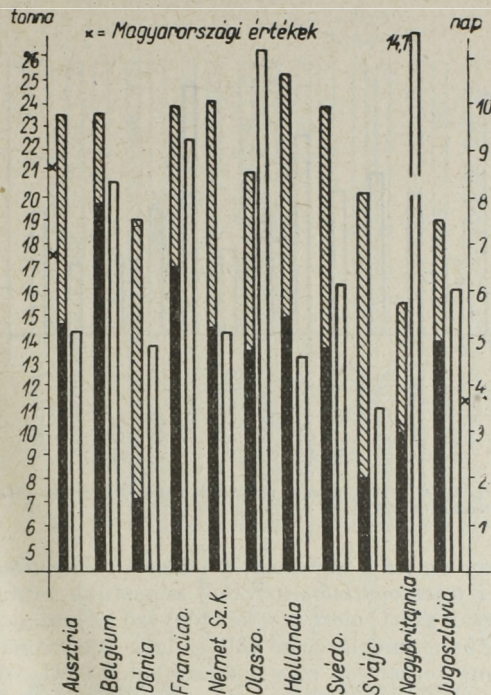
15. ábra. Az 1 tonna raksúlyra eső árutonnakm 1961-ben

ütemű fejlesztése ezt a mutatószámot olyan értékre fokozta, amely hozzávetőlegesen a jugoszláv vasutakra jellemző színvonalnak felel meg. Ez azt jelenti, hogy a raksúly-kapacitás kihasználtságában jelenleg jóval felülmúljuk a fejlett nyugat-európai vasutakat. A többi szocialista országokra vonatkozó alapadatok hiánya miatt a rájuk érvényes mutatószámok kialakításáról és bemutatásáról lemondtunk, de a kocsipark nagyságának és a szállítási teljesítmény volumenének egybevetése alapján ezekben az országokban ugyancsak kiemelkedő értékek adódnak. (Az 1 teherkocsira eső, évi árutonnakilométerben kifejezett kihasználtsági mutató pl. Csehszlovákiában mintegy 40%-kal meghaladja a mi értékeinket is.)

A vasúti teherkocsipark termelékenységének az ábrán jelzett színvonala természetesen nagyon sok tényezőtől függ. A rövid szállítási távolságok alacsonyabb, a hosszabbak viszont magasabb értékeket segítenek elő és pl. a belga vasutak viszonylag kisebb értékű mutatójában ennek hatása is jelentkezik. A szállítási feladatokhoz viszonyítva nagy kocsiparkkal rendelkező vasutak nem szorulnak úgy rá a kihasználtság fokozására, mint a viszonylag kis kocsiparkkal rendelkezők. Mindent egybevetve azonban, nálunk és a többi szocialista országban elért magas termelékenységi színvonal mögött elsősorban a vasutak nehéz és eredményes munkáját kell látnunk.

A kocsipark kihasználásának két széleskörűen alkalmazott mutatószámára térünk még ki, nevezetesen az *átlagos kocsifordulóidőre* és az *átlagos statikus terhelésre*. Lényegében ugyan ezeket is tartalmazza az előző bekezdésben tárgyalt általános mutatószám, de éppen mert az átfogó jellegű mutató alakulásában ez a két részmutató fontos szerepet játszik és állandóan találkozunk velük, bemutatásuk figyelmet érdemel (16. ábra).

Amint látjuk, a legfontosabb kapitalista országok vasutain a *teherkocsipark átlagos raksúlya* 23—25 t/kocsi körül mozog és ebben az eltérések nem nagyok. A magyar vasutak kocsiparkjának helyzete nagyjából az olasz színvonalhoz áll közel. Feltűnő csupán a brit vasutak rendkívül alacsony fajlagos raksúlyú kocsiparkja. Az 1 rakott kocsira eső átlagos statikus terhelés már jelentősebb különbségeket takar. A raksúly rossz kihasználása több országban is szembetűnő, így Dániában és Svájcban is. A magyar vasutakra itt is magas értékek jellemzőek, hiszen csupán Belgiumban alakult ki nagyobb szint és megelőzzük a francia, a nyugatnémet, a holland stb. vasutakat. Tudott dolog, hogy a szállításra kerülő áruk fajtajátja, a gyengébb felépítményű vonalak aránya jelentősen befolyásolja ennek a kihasználtsági mutatónak az alakulását, de a szállítók és szállítatók figyelme és érdeke is. A nálunk elért kedvező eredmény a kocsipark termelékenységének fokozásában jelentős tényező. Érdemes felfigyelni az 1 kocsira eső átlagos raksúly- és az 1 kocsira jutó statikus áruterhelés közötti viszonyra. Nyilvánvaló, hogy minél inkább megközelíti a statikus terhelés nagysága az átlagos raksúly értékét, annál jobb a kocsimegrakásoknál elért kapacitáskihasználás. A 16. ábrán szereplő országok között



16. ábra. Az 1 kocsira eső átlagos raksúly, statikus terhelés és fordulódő 1961-ben

a mi vasutunk helyzete ugyancsak kedvező, hiszen jobb statikus kocsihasználást csupán a nagy nehéziparral (szénszállítás, kohászati anyagok és termékek szállítása) rendelkező Belgium vasútjain érnek el.

Hasonló megállapítást tehetünk a *kocsifordulóidővel* kapcsolatban is. Erre a mutatóra is nagy egyenetlenség jellemző, hiszen a magyar és svájci 3,5—3,6 nappal szemben Olaszországban 11 nap felett, a brit vasutakon pedig 15 naphoz közel volt az 1961. évi átlagos kocsifordulódő. Nagyon is érthető, hogy ilyen hosszú kocsifordulóidővel a szállítási kapacitás jelentős kihasználatlansága áll fenn, amit éppen az angol vasutak példája is igazol, ahol az 1 tonna raksúlyra eső évi árutonnakilométer-teljesítmény egész Európában a leg-alacsonyabb. A kocsifordulódő vég nélküli csökkentése nem lehet cél, hiszen gazdasági szempontból nem feltétlenül ez a helyes. Csak a többi kapcsolódó mutatószám figyelembevételével szabad és lehetséges a kocsifordulódő optimális nagyságát kialakítani. Ebben az értekezésben nem vállalkozhatunk arra, hogy részletesebben elemezzük az egyes vasutaknak mindazon körülményeit (töb-bek között a szállítások átlagos távolságában lévő különbségeket, a rendelkezésre álló kocsipark relative bő, vagy szűk voltát és más fontos tényezőket), amelyek a kocsifordulódő értékelésében nem hagyhatók figyelmen kívül.

Egy szintén nagyon átfogó jellegű mutatószám bemutatása azért még hasznos lehet, mert tájékoztatást ad arról, hogy a kocsifordulódő csökkentése által előidézhető egyik legnyilvánvalóbb ellenhatás: a vonatok kihasználtságának és ezzel együtt a vonóerő termelékenységének romlása nem következik-e be?



17. ábra. Tehervonatok átlagos dinamikus hasznos terhelése 1961-ben (árutonnakm/vonatkm)

Erre a célra a teljesített évi *árutonnakilómeterek*-ből és *tehervonatkilómeterek*-ből képeztünk mutatót nemcsak azért, mert ez a két tényező az országokra általában rendelkezésre állt, míg a tehervonatok átlagos terhelését más forrásokból kellett volna venni, hanem azért is, mert véleményünk szerint ez a mutató fejezi ki a vonatok kihasználtságát társadalmi-gazdasági szempontból a leghívebben (17. ábra).

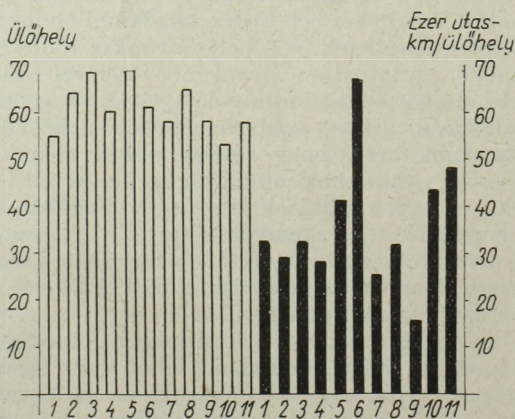
A *vonatok kihasználtságában*, miként látjuk, a szocialista országok vasútjainak eredményei kiemelkednek, így a miénk is. Az 1 vonatra eső dinamikus hasznos terhelés a fejlett kitermelőiparral és alapanyagtermelő iparral (bányászat, vas- és acélipar, nehéz vegyipar) rendelkező országok vasútain számottevően nagyobb, mint a többi országokban. Ezt tükrözi Belgiummal, a Német Szövetségi Köztársasággal, Franciaországgal szemben Svájc, Hollandia, Dánia példája, vagy akár Csehszlovákia és Lengyelország helyzete Magyarországgal szemben. Feltűnő, de a korábban elmondottak alapján nem érthetetlen a brit vasutakon közlekedő tehervonatok alacsony kihasználtsága. A vasúti közlekedés állandóan gyen-

gülő pozíciója a szigetország belföldi szállításában nyilvánvalóan nem független a pálya és a járműpark alacsony termelékenységétől, alacsonyfokú kihasználtságától és magyarázatot nyújt a brit vasutak szanálására kidolgozott rendkívül radikális javaslatok (így a nemrég készített *Beeching*-féle javaslat) indító okaira.

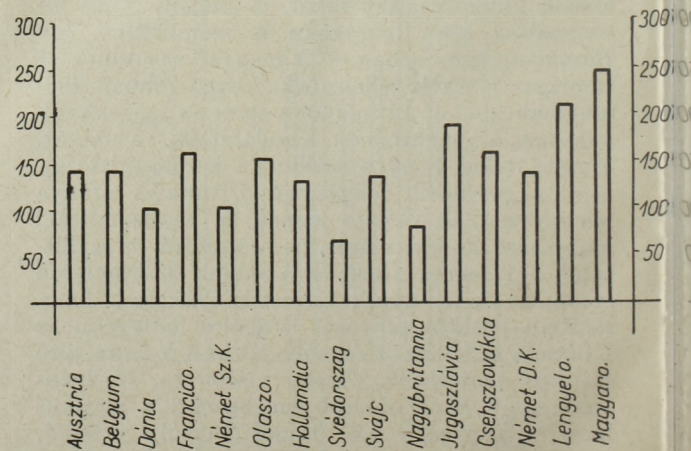
A vasutak *személykocsiparkjának* a vonalhálózathoz viszonyított nagyságát a 14. ábrán már bemutattuk. Az újabb ábrán az egy személykocsira eső ülőhelyek átlagos számát, a személykocsipark termelékenységére pedig — a tehervonatokkal kapcsolatban már jelzett indokokhoz hasonlóan — az egy ülőhelyre eső évi utaskilómeterteljesítményt mutatjuk be (18. ábra).

A *személyvonatok átlagos dinamikus terhelését* az utaskilómeterek és a személyvonatkilómeterek viszonyítása segítségével a 19. ábrán szemléltetjük.

A személyforgalomban a járműpark termelékenysége az áruszállításhoz hasonló tendenciákat mutat. A szocialista országokban a mutatószámok értéke általában magasabb. Azt azonban mindjárt hozzá kell tenni, hogy ez nem feltétlenül előnyös, hiszen egyúttal a kényelemnek, az utazás kulturált-ságának a rovására is mehet. A fejlett európai országok között Hollandiában jellemző a személyszállítás viszonylagos legnagyobb szerepe a vasúti forgalomban, hiszen láttuk, hogy az összes képzett nettó teljesítmények közel 70%-át az utaskilómeterteljesítmény teszi ki. Bizonyára ebben a nagy szerepben kell keresni azt az okot, amely olyan kiemelkedő termelékenység elérésére ösztönöz. A személyvonatok átlagos hasznos terhelését jelző számok tükrében az is megállapítható, hogy ezt a kedvező eredményt nem nagy és zsúfolt vonatokkal érik el, hanem még a svájci, a belga, vagy osztrák vasutakhoz viszonyítottan is kisebb kényelmesebb vonatok közlekedtetése mellett. Nálunk, de a rendelkezésre álló adatok szerint Lengyelországban, Jugoszláviában is egy-egy személyvonattal jóval több utast továbbítanak, feltehetően hosszabb és zsúfoltabb, továbbá ritkább időközökben közlekedő egységekben.



18. ábra. Egy személykocsi átlagos ülőhelyszáma, a személykocsipark termelékenysége 1961-ben: 1 — Ausztria, 2 — Dánia, 3 — Franciaország, 4 — Német Szöv. Közt., 5 — Olaszország, 6 — Hollandia, 7 — Svédország, 8 — Svájc, 9 — Nagy-Britannia, 10 — Jugoszlávia, 11 — Magyarország



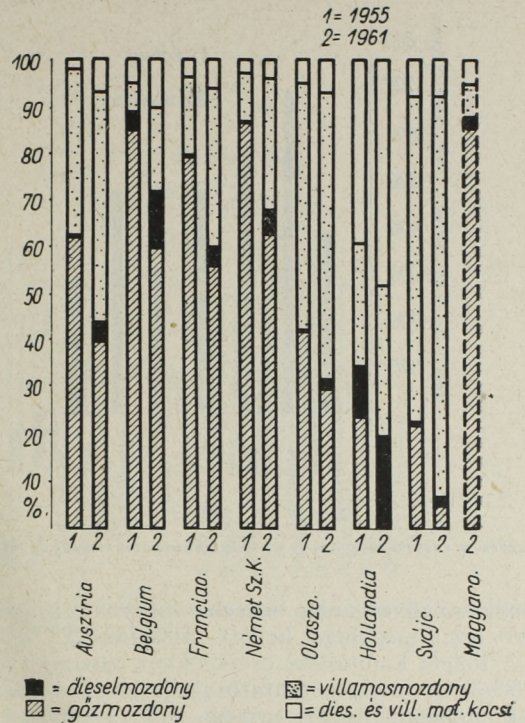
19. ábra. Személyvonatok átlagos dinamikus hasznos terhelése 1961-ben (utaskm/személyvonatkkm)

### 3. A vonóerő fejlesztése és kihasználtsága

A vasutak vonóerőparkjának korszerűsítésében az 1955—1961 évek közötti időszak jelentős előrehaladást hozott. A *vontatási nemek arányát* leghívebben az általuk végzett teljesítmények tükrében lehetne megítélni. A hivatkozott ENSZ kiadványok azonban erre vonatkozó adatokat nem közölnek. Minthogy következetesen ugyanannak a forrásnak a segítségével akarjuk jellemezni az európai vasutak helyzetének főbb vonásait, a vontatási nemek fejlődésére olyan mutatószámot kellett képezni, amely arra ad választ, hogy az egész vonóerőparkból a *lóerő* alapján miként részesednek a gőz-, a diesel- és a villamos mozdonyok, valamint a motorkocsik (20. ábra).

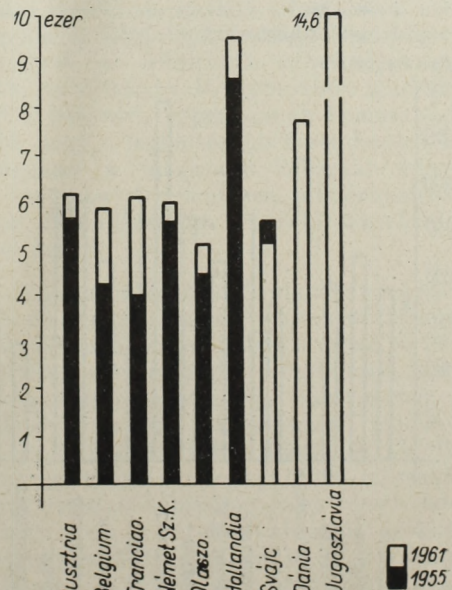
Megállapítható, hogy a *gőzüzem* kiszorítása általános jellegű és viszonylag gyors ütemű. Mindemellett ez ideig csupán a holland vasutak számolták fel a gőzvontatást és vonták ki az utolsó gőzmozdonyt. A többi országokban még mindenhol jelen van, a nagy mértékben elektrifikált Svájci Szövetségi Vasutakon is. Az ábráról leolvashatóan a fejlett közép- és nyugat-európai vasutakon a vontatás korszerűsítésében a *villamos vontatásra* esik a hangsúly, amely jóval nagyobb arányban részesedik az összes vonóerő-lóerőből, mint a *diesel-mozdonyok*. Jóllehet a gőzmozdonyok még sok fejlett vasút vonóerejében túlsúlyban vannak, így Belgiumban, Franciaországban, a Német Szövetségi Köztársaságban és még inkább Nagy-Britanniában is, a magyar vasutak hátrányos helyzete nagyon szembeűnő, hiszen 1961-ben azon a fokon állt, ahol a belga vasutak 1955-ben. Amíg azonban ez az utóbbi a többi európai vasúttal együtt nagy lépéseket tett a vontatás korszerűsítésében, nálunk a fejlődés üteme rendkívül lassú és egyáltalán nem kielégítő volt. A *motorkocsik* (diesel- és villamos) szerepének növekedése is általános jellegű, de viszonylag kisebb ütemű. A szembeűnő kivételt a holland vasutak jelentik, ahol a motorkocsik az össz-vonóerőnek majdnem az 50%-át képviselik. Ez nyilvánvalóan abból következik, hogy ebben az országban a személyszállítás jelenti a vasút fő tevékenységét. Ugyanakkor arra is fényt vet, hogy a személyforgalmat valóban gyakran és gyorsan közlekedő kisebb egységekkel látják el, amit az ország viszonylag kis kiterjedéséből következő rövidebb utazási távolságok is elősegítenek.

A motorkocsik nagy aránya magyarázza meg azt is, hogy miért jellemző Hollandiára a *vonóerőpark termelékenysége*nek magas értéke. Erre a célra egyrészt a *képzett nettó teljesítményeket*, másrészt pedig (a vonóerőben megtestesült holtmunka kifejezésére) a *vonóerőpark lóerőképességét* viszonyítottuk egymáshoz. Ez a viszonyítás természetesen nem teljes értékű. A képzett nettó teljesítmények alapján való számítás elfogadhatóságát a pályával kapcsolatban kifejtettük és az ott elmondottak értelmében alkalmaztuk a kocsipark üzemeltetésének összehasonlításánál is. Teljesen hasonló megfontolásból a vonóerővel kapcsolatban is elfogadható. A kocsipark kapacitás-

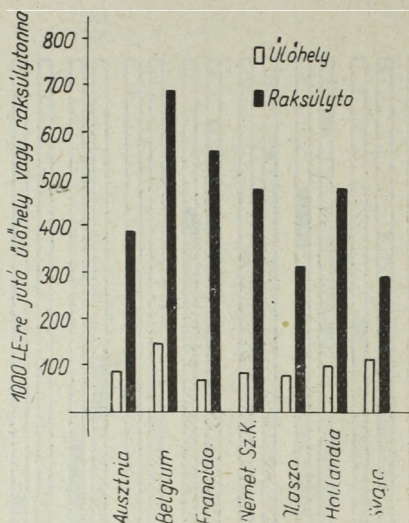


20. ábra. Vontatási nemek százalékos aránya az összes lóerőképességből

egysége (raksúly, ülőhely) a termelékenységi mutató képzésében ugyan többféle bizonytalanságot is rejt magában, hiszen egyebek között nem tükrözi a speciális kocsikban, az új építésű kocsik nagyobb arányában rejlő több holtmunkát sem, de mégis nyugodtabban lehetett alapul választani, mint a vonóerőpark lóerőjét. Minthogy azonban a vonóerő termelékenysége egybevetéséről sem akartunk lemondani és más mértékegység nem állt rendelkezésre a vonóerőben megtestesült holt-



21. ábra. A vonóerőpark I LE-jére eső évi képzett km (utaskm + árutonnkm)

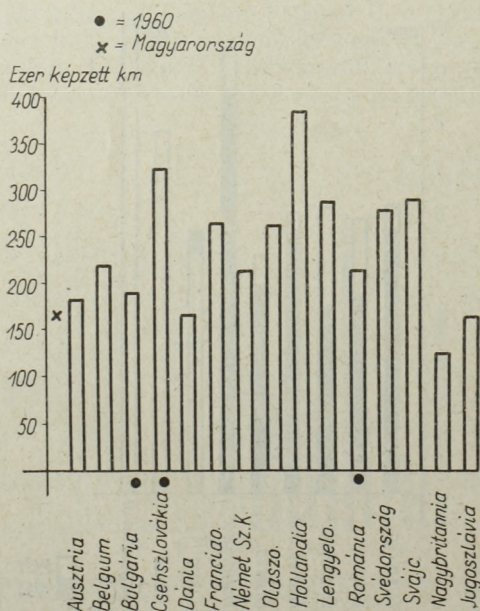


22. ábra. A vonóerőkapacitás és a kocsiparkkapacitás viszonya 1961-ben

munka nagyságának összehasonlítható kifejezésére, ezt a megoldást kellett választani (21. ábra).

A fejlett kapitalista országokhoz viszonyítva a szocialista országok mutatói itt is jóval magasabbak. Jellemző tehát, miként a fő berendezések előzőekben tárgyalt csoportjainál (pálya, teher- és személykocsipark) is, hogy kedvezőtlenebb műszaki lehetőségek mellett teljesítettek ezekben az országokban fokozott követelményeket. Az ábrán csak a jugoszláv vasutakat szerepeltettük, mert csak erre vonatkozó adatok álltak rendelkezésre. Megjegyezhetjük azonban mindjárt, hogy a magyar vasutakra jellemző érték messze meghaladja az ábrán szereplő vasutak mutatóit.

A vasutak vonóerőparkjával kapcsolatban érdeklődésre tarthat számot a vonóerőparknak a személy- és teherkocsipark nagyságához való viszo-



23. ábra. A munka termelékenységének színvonala a vasutaknál 1961-ben (egy ösdolgozó létszámra jutó összes nettó teljesítmény)

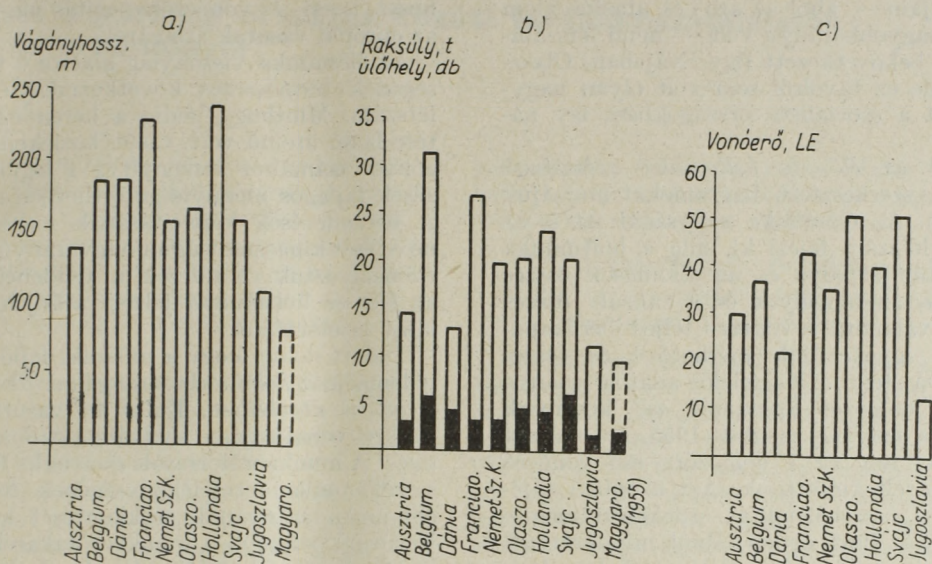
nyítása, amit a 22. ábrán mutatunk be. A feltüntetett országokkal való összehasonlítás alapján arra lehet következtetni, hogy a vonóerőpark nálunk viszonylag szűk keresztmetszetet jelent. A teher- és személykocsipark fajlagos kihasználtsága is magas értéket jelez, és a kocsifordulódó tartama is nagyon rövid. Mégis, a feszített kihasználtságú kocsiparkhoz viszonyítva is alacsony a vonóerőpark nagysága, hiszen az ezer LE vonóerőre nálunk jóval nagyobb raksúly és üllőhely jut, mint az ábrán szereplő országok vasutainál. Tegyük azt is hozzá, hogy a korszerű vontatási nemek alacsony részesedése a vonóerőparknak a kocsiparkhoz viszonyított jelzőszámát még tovább gyengíti. Mindez egyúttal arra is rávilágít, hogy a szállítási feladatok teljesítésében a vontatási szolgálat az elmúlt években is nagyon nehéz feladatokat kellett megoldjon, és a forgalom további növekedése esetében a nehézségek első sorban itt jelentkezhetnek.

#### 4. A vasúti dolgozók létszáma és munkájának termelékenysége

A vasutak legfőbb termelő berendezéseiben megtestesült holtmunka termelékenysége után, úgy véljük, változni kellene valamiképpen az *élő munka termelékenységének* jelzőszámait is. Erre a célra ugyancsak a legátfogóbb mutatót választottuk ki, és pedig az *összes vasúti dolgozói létszámot viszonyítottuk a vasút által teljesített összesített nettó teljesítményhez*. A létszámadatok nem az évi átlagot tartalmazzák (csupán a svájci jelent kivételt), hanem az évvégi állapotot. Ez ugyan nem a legmegfelelőbb, hiszen teljes évi teljesítményhez viszonyítunk, de a nagyvonalú összehasonlítást azért nem teszi lehetetlenné. A diagram (23. ábra) azt tükrözi, hogy míg a holtmunka kihasználtságában az előzőekben tett sokoldalú összehasonlítások szerint számunkra kedvező a kép, addig az élő munka termelékenységében már más a helyzet. A nálunk elért színvonal jelentősen elmarad a közép- és nyugat-európai vasutakra jellemző termelékenységtől. Az európai szocialista országok vasutai, különösen Csehszlovákia és Lengyelország a miénknél magasabb termelékenységi színvonalat mutatnak fel.

Az ENSZ közlekedési statisztikai adatai csak nagyon általános jellegű termelékenységi mutató készítésére adnak lehetőséget. A kérdés fontossága indokolná azonban, hogy részletesebben, az összefüggéseket mélyebben elemezve is foglalkozunk a termelékenység színvonalával, dinamikájával és emelésének különböző forrásaival. Az *Union Internationale des Chemins de fer* évi statisztikai kiadványa, a VI. Bizottságában folytatott munka ehhez valószínűleg megfelelőbb alapot adna.

Az általunk most választott megoldás részben az egyedüli lehetőség volt, de véleményünk szerint — mint legáltalánosabb mutató — ettől függetlenül egyúttal a legjobban alkalmazható is. A személy- és áruszállítás összesített nettó teljesítményét kifejező képzett kilométerek felhasználásának indokoltságát korábban már érintettük, a közlekedés termelő eszközeinek kihasználtságával kap-



24. ábra. Az élő- és holtmunka aránya a vasutaknál 1961-ben: a) az egy összdolgozó létszámra jutó összes (pálya + állomási/vágányhossz); b) az egy összdolgozó létszámra jutó raksúly + üllőhely; c) az egy összdolgozó létszámra jutó vonóerő

csolatban. Ez az érvelés lényegében az élőmunka termelékenységére vonatkozóan is helytálló. A szállítási munka termékének az összdolgozó létszámhoz való viszonyítása is helyes. A vasúti közlekedés minden dolgozója, az irányításban és végrehajtásban dolgozók, a forgalom, a vontatás, a kereskedelmi szolgálat dolgozóin kívül a pályafenntartás, a járműjavítás, a biztosítási és távközlési szolgálat dolgozóinak munkája végeredményben mind a szállítási teljesítmények ellátását célozza. Természetesen, a vasutak dolgozóit egy részének munkája nem ilyen (gyártási tevékenység, új építések, egészségügyi szolgáltatások, utasellátás stb.), de ezek kiszűrésére egyrészt nincs lehetőség, másrészt pedig az ilyen munkát ellátó dolgozók száma a vasúti összlétszámnak csak kis hányadát teszi ki és nem akadályozza meg a termelékenység átfogó jellegű összehasonlítását.

A termelékenység színvonalának, valamint a szállítási teljesítmények növekedésének és a legfontosabb közlekedési berendezések kihasználtságának a főbb európai országok példáján való bemutatása nagyon figyelemreméltó tendenciára utal. Ennek lényegét abban lehetne megjelölni, hogy a mi vasutaink kétségtelenül rendkívül gyors ütemben növekvő szállítási feladatok elvégzését főképpen két forrásból fedeztük. Az egyik a *berendezéseinkben meglévő tartalékok* feltárása és ennek révén a kihasználtság mindenirányú fokozása. A másik pedig a *létszám állandó növelése*. Igaz ugyan, hogy ezt a második forrást úgy használtuk ki, hogy a termelékenység is állandóan javult. Ez a javulás azonban a szállítási teljesítmények nálunk tapasztalt nagymértékű növekedése mellett könnyen biztosítható volt, hiszen a létszám növekedésének üteme jóval kisebb volt, mint a szállítási volumené. Ha viszont most összehasonlítjuk a mi helyzetünket az általános európaival, akkor láthatjuk, hogy a termelékenységnek a miénknél jóval magasabb

színvonalát a szállítási teljesítmények lassúbb ütemű növekedése mellett valósították meg. A népgazdaság munkaerőforrásai a vasúti létszám további növekedését nem biztosítják. Az előtt a feladat előtt állunk tehát, hogy a termelékenység, méghozzá éppen az *összlétszámra vetített termelékenység* színvonalában érjünk el gyors és nagyarányú változást.

A növekvő szállítások biztosítását szolgáló első forrás, a kihasználtság fokozása nyilvánvalóan helyes. A zavarmentes és gazdaságos üzemvitel azonban *tartalékok* nélkül nem végezhető és ezek a tartalékok nem is lehetnek túlzottan szűkre szabottak. A legutóbbi évek tapasztalatai már jelzik, hogy a berendezések jelenlegi állománya és műszaki színvonala mellett a tartalékok már nem elegendők és feltárásuk további lehetőségei jóval elmaradnak a szállítások növekedése mögött. A többi vasutakkal való egybevetése is alátámasztja ezt a feltevést, éppen annak bemutatásán keresztül, hogy a legfontosabb berendezések kihasználtságában a magasabb műszaki fejlettséget elért vasutakat is jelentősen túlszárnyaltuk már, jóllehet berendezéseink műszaki színvonala nem érte el azokat.

Az összehasonlításhoz kiválasztott legfejlettebb közép- és nyugat-európai vasutak üzemére általában az jellemző, hogy részben a növekvő forgalom kielégítését, részben pedig a szállítások minőségének és gazdaságosságának javítását is nem „munkaintenzív”, hanem „tőkeintenzív” módszerekkel igyekeztek biztosítani. Ezt tükrözi az a körülmény is, hogy az 1955–61 évek közötti időszakban az európai vasutak túlnyomó nagy részén általános tendencia volt a létszám abszolút csökkenése. A hat év alatt Belgiumban 15,5%-ot, Nagy-Britanniában 11,1%-ot, Hollandiában 11,0%-ot, Svédországban 9,6%-ot tett ki a vasúti dolgozók számának csökkenése. Jóllehet, egyes tőkés or-

szágok vasútjain — ahol az áru- és utasforgalom növekedése nagyobbarányú volt — némi létszám-emelkedés is bekövetkezett (így Svájcban, Olaszországban), de ez távolról sem volt olyan nagyarányú, mint a szocialista országokban, így nálunk is.

Befejezésül az *élő- és holtmunka arányának* egybevetésére szerkesztett diagramokat mutatjuk be (24. ábra). Az élőmunka nagyságát itt is az összdolgozói létszám fejezi ki, míg a holtmunka meghatározását a pálya és az állomások összes vágányhossza, az ülőhelyek és a raksúly összes mennyisége, valamint a vonóerő teljes lóerőkapacitása révén igyekeztünk mérhetővé és összehasonlíthatóvá tenni. Megfelelő adatok hiánya miatt az I dolgozói létszámra eső kocsipark nagyságánál a magyar vasutak 1955. évi számát szerepeltettük, míg az I dolgozóra eső vonóerő bemutatásától eltekintettünk. Azt azonban tájékozódás és az összehasonlítás érdekében megjegyezzük, hogy az 1961 évben nálunk mindkettőnél a jugoszláv vasutakhoz közelálló értékek voltak jellemzők. Ezekben az adatokban is visszatükröződik az élőmunka túlságosan nagy szerepe a mi vasutunk üzemében. Az I dolgozóra eső vágány-

hossz, koci- és vonóerőkapacitás nagyon elmarad az európai vasutak átlagától.

Az élőmunka viszonylag alacsony termelékenységeinek természetes következménye a nagyobb létszám. Minthogy pedig a berendezések fejlesztése lassú ütemű volt, vasúti közlekedésünk dolgozóinak számához viszonyítva a legfőbb berendezések fajlagos mennyisége érthetően alacsonyabb. A berendezések kapacitásának mérsékelt ütemű növelését kihasználtságuk nagyarányú fokozásával ellensúlyoztuk. Mindezek a tendenciák egyúttal az élő- és holtmunka jelzett arányának kialakulását is előidéztek.

Tudott dolog, hogy a műszaki fejlődés lényeges jellemzője a *holtmunka arányának az élőmunkával szembeni növekedése*. Ez a mi vasúti közlekedésünkre vonatkozóan nyilvánvalóan szintén érvényes. A munkaerőforrások racionális felhasználása az élőmunka termelékenységének fokozását, az élőmunka arányának csökkentését kívánja meg. Vasutunk számára a munkaerőtakarékosság rendkívül sürgős feladattá vált és aligha vitatható, hogy itt összehasonlíthatatlanabban nagyobbak ma a tartalékok, mint a meglévő berendezések kihasználtságának fokozásában.

A MTESZ, a GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET és a MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE kezdeményezésére, a kohó- és gépipari, valamint a nehézipari minisztériumok egyetértésével, az említett két egyesület szerkesztésében 1964. január 1-től megindul a:

## M Ű A N Y A G

című, havonta megjelenő műszaki folyóirat.

A folyóiratban megjelenő cikkek és közlemények tárgyköre:

a műanyagok tulajdonságai, feldolgozási módszerei, a feldolgozásukra használt gépi berendezések és szerzők, felhasználási lehetőségeik és módjaik. Hasonló szempontok szerint tárgyalja a folyóirat a gumiipari kérdéseket is.

A műanyagok gyártásával a folyóirat olyan mélységig foglalkozik, amennyire az a műanyagok feldolgozása és felhasználása szempontjából is jelentős az üzemi szakemberek számára.

A folyóirat tájékoztatást nyújt a hazai műanyagipar eseményeiről és problémáiról, valamint a külföldi fejlődésről. A műszaki kérdéseket mindig részletesen és gazdasági összefüggéseikkel együtt tárgyalja olyan színvonalon, hogy a folyóirat közvetlen segítséget tudjon adni a vállalatoknak és intézményeknek.

A folyóiratnak a szakmai cikkeken kívül a következő állandó rovatai lesznek:

A világ műanyagipara	Mit írnak a külföldi szaklapok?
Műanyagipari újdonságok	Műanyag katalógus
Tapasztalatcsere	Technológiai Lapok
A hazai szakirodalomból	

A folyóirat 1964. január hótól kezdve havonként 32 oldal terjedelemben jelenik meg.

A meginduló „MŰANYAG” című szakfolyóiratunkra a Posta Központi Hírlapirodánál (Bp., V., József nádor tér 1., csekk számlaszám: közületi előfizetés esetén 61.066, egyéni előfizetésre 61.254) lehet előfizetni.

A „MŰANYAG” előfizetési ára

1 évre: 48,— Ft

1/2 évre: 24,— Ft

Budapest, 1963. november hó.

Magyar Kémikusok Egyesülete

Gépipari Tudományos Egyesület

Műszaki Könyvkiadó Vállalat  
(V., Bajcsy-Zsilinszky út 22.)

## A régebbi és a jelenlegi országos közúti forgalomszámlálások módszerei és eredményei

KOVÁCS GYÖRGY

Magyarországon a *közúti forgalomszámlálásnak* régi hagyományai vannak. Ezt bizonyítja az a tény, hogy már 1876-ban megtörtént az első országos forgalomszámlálás. Korán felismerték a forgalomszámlálás nagy jelentőségét, és az 1876. évtől — bár nem megfelelő időközönként — több ízben tartottak országos közúti forgalomszámlálást.

A múlt századbeli forgalomszámlálások feladata a *fogat-forgalom* egyszerű megállapítása volt; a század elején azután a *gépjármű* megjelenése ezen a téren is változást idézett elő.

A régebbi forgalomszámlálások a tudományos megalapozottságot nélkülözték; döntő feladatuk nem volt más, mint a fogat-forgalom számára olyan utak biztosítása, melyek az akkori terheléseknek és az időjárásnak megfelelően ellentáltak.

A későbbi forgalomszámlálásoknak, de különösen az utóbbi két országos forgalomszámlálásnak már egészen más igényei, feladatai és céljai voltak. Ezeknek a korszerű forgalomszámlálásoknak olyan statisztikai bázist kellett teremteniük, amely a korszerű, gazdaságos műszaki úttervezést, útpálya-méretezést, útfenntartást és nem utolsósorban a korszerű országos úthálózat tervezését teszi lehetővé, gazdaságossá és a rajta lebonyolódó forgalmat biztonságossá.

### 1. A magyarországi forgalomszámlálás rövid története

Magyarországon — mint már említettük — első ízben *1876-ban*, majd azt követően az *1894.* évben tartottak országos közúti forgalomszámlálást. Ezeknek a forgalomszámlálásoknak célja — az útépitési szükségletek megállapításán túl — az volt, hogy adatokat szolgáltatassanak az állami úthálózat kialakításához.

A fejlődő gépkocsiforgalom azonban szükségessé tette, hogy sokkal kiterjedtebb, más elveken alapuló, új országos forgalomszámlálást végezzenek. Az *1927/28.*, majd az *1935/36. években* megtartott számlálások kereken 16 000, illetve 18 000 km úthosszra, az akkori úthálózat 60%-ára terjedtek ki. A számlálás módszere a kiválasztott időszakban végrehajtott mintavétel, illetve az egész évben periodikusan végrehajtott szakaszos mintavétel volt. Ezek a forgalomszámlálások lényegében a közúti forgalom hosszabb időn át tartó megszámlálásán alapultak. Az eredmények kritikai elemzése akkor még nem volt lehetséges és a hosszú számlálási idő miatt a forgalomszámlálás költségei is igen magasak voltak.

A második világháború után az *1955/56. években* került sor először korszerű, országos forgalomszámlálásra, mely alkalommal már tudományos megalapozott matematikai-statisztikai módszert

használtunk. Ez az ún. reprezentatív módszer a valószínűségszámítás elméletét és a matematikai-statisztikai eszközöket alkalmazta.

### 2. A reprezentatív forgalomszámlálás

#### 2.1. A reprezentatív forgalomszámlálás matematikai-statisztikai alapjai

Általánosan elfogadott elv, hogy a forgalom nagyságát a *napi forgalom évi átlagával* jellemezzük. A napi forgalmi értékek az évi átlag körül szórást mutatnak. Az eloszlás a véletlen okozta változások folytán normális elosztást követ és így ennek az elvnek alapján alkalmazható a *mintavételes felvételi módszer*. E reprezentatív felvétel lényege az, hogy a teljes tömeg vizsgálata helyett csak mintát kell venni ahhoz, hogy az egész tömeget megismerjük; a minták átlagai a teljes tömeg átlagát megfelelő pontossággal képviselik.

E módszer alkalmazásánál azonban még mindig igen *nagyszámú minta* kell ahhoz, hogy a minta 5–10%-os pontossággal képviselje a teljes tömeget. A megfelelő pontosság eléréséhez legalább 30–40 nap forgalmát kell felmérni. Ilyen forgalomszámlálás folyt nálunk az 1935/36. években, amikor periodikusan eltolt 6 órás számlálásokat végeztek, és több mint 30 nap 24 órás forgalmát számolták meg 1 év leforgása alatt. Közel hasonló módszerrel történt 1960-ban az Európai Gazdasági Bizottság ajánlására a forgalomszámlálás az európai országok nemzetközi úthálózatán. Ezeknél a számlálásoknál 15 nap forgalmát mérték fel és az évi átlagot úgy kapták meg, hogy az egyes napok forgalmát súlyozva összegezték.

A reprezentatív számlálási módszert *nagy területen* először az 1955/56. évben alkalmaztuk, amikor már csak háromszor 24 órás számlálás volt szükséges ahhoz, hogy a napi forgalom évi átlagát 80%-os valószínűséggel és 10%-os pontossággal megismerjük. A nálunk kidolgozott és ilyen nagy méretekben először alkalmazott módszer beválnak mondható; vele megfelelő pontossággal kaptunk adatokat úthálózatunk forgalmáról. A rövid számlálásokból — a forgalom lefolyása törvényszerűségének ismeretében — a forgalom meghatározására a hagyományos módszerhez szükséges költségeknek csak mintegy 15%-át igényelte. Ennél a módszernél tulajdonképpen már *kettős reprezentációt* alkalmaztunk. Az első a *forgalom nagyságának* a reprezentációja volt, míg a második a *forgalom időbeli lefolyásának* reprezentációja. A forgalom időbeli lefolyása reprezentációjának jogosultságát az igazolta, hogy egyrészt a forgalom időtől függő változásait jellemző összefüggések nem tértek el jelentősen egymástól, másrészt pedig — az összefüggések ismeretében — a számlálásokat olyan időpontokban lehetett kijelölni, amikor ezeknek az összefüggéseknek a megbízhatósága igen nagy.

## 2.2. Törvényszerűségek a forgalom lefolyásában

A forgalomlefoiyás törvényszerűségeinek felhasználását kísérleti számlálások és azok értékelése tette lehetővé. Ezek a vizsgálatok megállapították, hogy a forgalom időbeli lefolyásának görbéjét hosszabb-rövidebb időszakokra kiterjedő hullámmás jellemzi.

A legrövidebb hullám az 1 napon belüli forgalom lefolyásánál jelentkezik. A forgalom zöme az utakon a 6—20 órák között bonyolódik le és ezen belül is a nappali nagyobb forgalmú intervallum a 6 és 10 órák közötti, illetve a 14—18 órák közötti időszakban van. A fennmaradó idő forgalma — az éjszaka forgalom — általában csak 10%-a a teljes napi forgalomnak.

A napi ingadozásokon felül egy héten belül is jelentős ingadozást mutat a forgalom nagysága. Általában a hétfői, szombati és sok esetben a vasárnapi forgalom a heti átlagforgalom alatt, a többi nap forgalma pedig kis mértékben a heti átlag felett van. Az üdülőforgalmi jellegű utaknál az ingadozás teljesen ellentétes: a forgalom a hét végén, tehát pénteken, szombaton, vasárnap és esetleg még a hétfői napon is a heti átlag feletti. Ezek a szabályszerű ingadozások tehát az út forgalmának jellegétől függően is változnak. Ilyen esetekben arra is figyelemmel kell lenni, hogy az utak üdülőforgalmi jellege egyes utakon az egész évben adottság, más utakon viszont csak a nyári időszakra vonatkozik.

A napi és heti forgalmi hullámmásán túl egy teljes éves hullám is jelentkezik a forgalom időbeni lefolyásában. A heti átlagos forgalmi terhelések az év elején lényegesen alacsonyabbak, majd a nyári időszakban erősen megnövekednek és az év végén újra alacsony értékűek. A januári, februári és decemberi hónapok heteinek átlagos forgalma az évi átlag alatt marad, a márciusi, áprilisi és novemberi hónap heteinek átlagforgalma az évi átlag körül, a májustól októberig terjedő időszak forgalma pedig az évi átlag felett van.

## 2.3. A közúti forgalom törvényszerűségeinek felhasználása

Az előbb tárgyalt és megismert törvényszerűségek, amelyeket kísérleti számlálással állapítottunk meg, vezettek bennünket arra, hogy kétféle rendeltetésű számláló állomást kell létesítenünk, és pedig

1. a törvényszerűségeket megállapító állomásokat és
2. a forgalmi terhelést megállapító állomásokat.

A törvényszerűségeket megállapító állomások feladata az, hogy a közúti forgalom időbeli lefolyásának szabályosságait állapítsák meg és a számlálás alapján a forgalom napi, heti és évi lefolyása vizsgálható legyen. Ezek a számláló állomásokon a számlálás teljes éven át történik. A teljes éven át történő számlálási adatokból az évi, heti, illetve hónapi forgalom lefolyása nagy megbízhatósággal állapítható meg és a megfelelő átlagokra vonatkoztatott ún. napi, heti és havi szorzók számíthatók. A napi szorzó a nap egy részét

felölő számlálási időtartam forgalmának és a teljes 24 órás forgalomnak viszonyszámát ( $a_x$ ), a heti szorzó a hét egyes napjai forgalmának és a heti átlagforgalomnak viszonyszámát ( $b_x$ ), a havi szorzó pedig az egyes hónapok forgalmának és az évi átlagforgalomnak viszonyszámát ( $c_x$ ) jelenti.

A forgalmi terhelést megállapító állomásokon csak három alkalommal és 8 órán keresztül kell számlálásokat végezni. Az egyes keresztmetszetekre érvényes forgalmi terhelések ( $Q/jm/nap$ ) a napi forgalom évi átlagban a következő képlet alapján határozhatók meg:

$$Q_1 = q_1 a_x b_x c_x$$

ahol  $Q_1$  = a napi forgalom közelítő évi átlaga egy napi számlálásból meghatározva

$a_x, b_x, c_x$  = a vizsgált keresztmetszetre vonatkozó napi, heti és havi szorzó

$q_1$  = pedig a keresztmetszetben a kijelölt 8 óra alatt számolt járműszám.

A három alkalommal végzett számlálásból három közelítő érték számítható. A napi forgalom évi átlagául a három közelítő érték átlagát fogadtuk el, tehát az egyes keresztmetszetekben érvényes forgalmi terhelés ( $Q$ ) a napi forgalom évi átlagában a következő képlet alapján számítható:

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3}$$

## 2.4. A számlálás időpontjai

A törvényszerűségeket megállapító számlálóállomásoknak három típusa van:

1. főellenőrző állomás
2. ellenőrző állomás és
3. főállomás.

A főellenőrző állomás feladata minden törvényszerűséget vizsgálni. Számlálási részben 16 órák, részben 24 órák és a számlálások az év minden napján történnek. Az ellenőrző és főállomásokon ugyancsak 16 és 24 órás számlálásokat irányoztunk elő, de csak havonta egy hetes, illetve egy napos időtartammal.

A fenti számlálásokon kívül a forgalmi terhelést megállapító ún. mellékállomásokon csak 8 órán keresztül számolunk. A három számlálási időpontot úgy kell kiválasztani, hogy a számlálás mindig más-más évszakra és a hét közepére essék. A számlálás 8 órás időtartamát úgy célszerű kijelölni, hogy az a forgalmasabb órákat foglalja magában; így 8 óra alatt a teljes napi forgalom legnagyobb hányadát lehet regisztrálni.

## 3. Az 1955/56. évi forgalomszámlálás lebonyolítása

Az 1955/56. évben végrehajtott közúti forgalomszámlálásnál a fenti alapelvek szerint két célt kívántunk elérni: az úthálózat forgalmának részletes felvételét és a rövid számlálásokat igénylő reprezentatív számlálási módszer kipróbálását. Mindkét célt elértük.

### 3.1 A számlálóállomások hálózata

A különböző állomástípusok száma és működése az 1955/56-os forgalomszámlálásnál az alábbi volt:

*Főellenőrző állomás* csak egy volt, a 4. sz. Budapest—debreceni állami közúton, Vecsés községben. Ezen az állomáson az év minden napján folyt számlálás. A számlálás időtartama általában 16 óras, hetenként kétszer 24 óras volt. Az így végrehajtott számlálás biztosította, hogy a forgalom időbeli lefolyásának összes törvényszerűégeit meg tudtuk állapítani.

*Ellenőrző állomás* 12 volt, a Közüti Igazgatóbádogoknak megfelelően. Az állomások minden hónapban egy héten át 16 óras és havonta 2 napon keresztül 24 óras számlálást végeztek.

A *főállomások* száma 66 volt. Minden hónapban egy napot számoltunk, amelyből 3 alkalommal 24 óras, egyébként pedig 16 óras forgalmi értékeket kaptunk. A főállomások területileg arányosan voltak elosztva, egyaránt telepítettük kisforgalmú, közepes forgalmú és nagyforgalmú utakra.

A *mellékállomásokat* az úthálózat átlagosan 5,57 km-enként telepítettük; a számuk 3570 volt. A számlálás 3 alkalommal — az 1955. év április, július és november havában — 8 órán keresztül, tehát összesen 24 órán át folyt. A különböző jellegű utakon a számlálás más-más napszakra esett. A cél, mint már előbb említettük, az volt, hogy a napi forgalom minél nagyobb részét megszámláljuk.

A számlálást a mellékállomásokon az útiügyi szervek alkalmazottai, a magasabbrendű állomásokon pedig az erre a célra kiképzett számlálóbiztosok végezték.

### 3.2 A számlálási adatok feldolgozása

A napi forgalom évi átlagának meghatározása a napi, heti és havi szorzók kiszámítása után, azok területi alkalmazása segítségével történt. A számlálás értékelése során megállapítottuk, hogy a használt módszer 80—85%-os valószínűséggel, 10%-os hibával szolgáltatja a napi forgalom évi átlagát. Az 1955/56. évi számlálás értékelése figyelmeztetett bennünket arra, hogy a mellékállomások számát kis mértékben célszerű emelni, hogy a megbízhatóságot tovább lehesen növelni.

A feldolgozott adatokat: a napi forgalom évi átlagát, az utak tonnterhelését és az utak átlagos forgalmi terhelését *kiadványban* adtuk közre. A számlálási adatokat térképen is ábrázolva, a kiadvány mellékleteként ugyancsak közreadtuk.

### 3.3 A közúti forgalomáramlás vizsgálata

Az 1955/56. évi forgalomszámlálást — a statikus felvétel mellett — kiterjesztettük a dinamikus forgalmi vizsgálatokra is; az egész ország területére kiterjedő forgalomáramlási, ún. „*honnan-hová*” felvételt is megszerveztük.

Ezzel az új úthálózat ilyen irányú alapadatait igyekeztünk megállapítani.

A „*honnan-hová*” felvétel az ún. *különleges állomásokon*, a helyszíni kikérdezés módszerével történt. Ennek a vizsgálatnak célja az utazások

kiindulási és rendeltetési helyének megállapítása volt. Az állomásokon kb. 75 fontosabb forgalmi csomópont körül helyezkedtek el, általában a városok kijáratánál, 386 ilyen állomáson a járműveket a kikérdezések során kartonlappal és jelzessel láttunk el, hogy a kétszeres számlálás elkerülhető legyen. A számlálás egy napra terjedt ki; az ország egyik felében 1955. augusztusában történt, az ország másik felén pedig 1955. októberében hajtottuk végre. A célforgalmi vizsgálat járműfajtanként szolgáltatta egy teljes nap (24 óra) célforgalmi értékeit, amelyeket az évi átlagra számítottunk át.

### 3.4 Az 1955/56. évi forgalomszámlálás gazdasági előnyei

Az 1955/56. évben végrehajtott közúti forgalomszámlálás rövid idejű számlálásokkal biztosította a megfelelő és kielégítő pontosságot, ami természetesen sokkal kisebb költséget jelentett a hagyományos forgalomszámlálással szemben. Az *I. táblázatban* bemutatjuk, hogy az alkalmazott módszer mennyire gazdaságos volt az előző módszerekhez képest. Az adatokból látható, hogy az úthálózat egy számláló állomására eső számlálási időt 1955/56-ban az előző számlálásokhoz képest hogyan lehetett csökkenteni.

1. táblázat

A forgalomszámlálások fejlődése

Forgalom	A számlálásba bevont utak hossza (km)	A számlálóállomások száma (db)	Átlagos állomástávolság (km)	Összes számlálási idő (óra)	Az átlagos számlálási idő egy állomáson (óra)
1027—28	15 905	3283	4,85	3 309 262	1008
1935—36	18 466	3695	5,00	2 604 740	732
1955—56	19 898	3648	5,57	124 624	34

Ezzel a módszerrel a forgalomszámlálás 19 millió forinttal kevesebbe került, mintha az 1935—36-ban alkalmazott hagyományos módszerrel végeztük volna. A számlálás megbízhatósága megfelelő volt és a hagyományos módszerrel szemben nagyobb értékű elemzést tett lehetővé.

A hazánkban 1955/56. évben bevezetett reprezentatív forgalomszámlálás elméleti és gyakorlati kérdéseit az 1956-ban *Rio de Janeiro*-ban tartott *Nemzetközi Útiügyi Világkongresszuson* küldött jelentés is tárgyalta, mely jelentés nagy érdeklődést keltett. Ma már igen sok állam, köztük a dél-amerikai országok is átvették a hazánkban bevezetett, az előzőekben ismertetett, bevált módszert.

### 4. Az 1963. évi forgalomszámlálás

Magyarországon 1963-ban az egész éven át folyt közúti forgalomszámlálás.

Az 1955/56. évi forgalomszámlálás kritikai elemzése és a felhasználása alkalmával szerzett tapasztalatok részben felhívták figyelmünket a korábbi számlálás hiányosságaira, részben kellő

alapokat is szolgáltatottak az új számlálás megtervezéséhez.

A jelenlegi forgalomszámlálásnál, illetőleg értékelésnél a már bevált módszer továbbfejlesztését kívántuk elérni és a továbbfejlesztett módszerrel most már a teljes úthálózat forgalmát felmértük.

A legújabb forgalomszámlálás új elgondolásai négy kérdés körül csoportosulnak:

1. A reprezentatív forgalomszámlálási módszer továbbfejlesztése.
2. A mértékadó forgalom kérdése.
3. A számlálás technikai lebonyolításával kapcsolatos egyes kérdések.
4. A célforgalmi vizsgálat új módszere.

#### 4.1. A reprezentatív számlálási módszer továbbfejlesztése

A reprezentatív számlálási módszer továbbfejlesztése a törvényszerűségek és a forgalmi terhelések szabatosabb meghatározására és törvényszerűségeket befolyásoló tényezők vizsgálatára irányul.

Az 1955/56. évi forgalomszámlálásból ugyanis a forgalom lefolyásának törvényszerűségeit csak részben ismerjük. Az akkor megállapított törvényszerűségek a forgalom növekedésével, összetételének változásával — a személygépkocsi-forgalom növekedése miatt — ma már megnyugtatónak nem fogadhatók el. Ezért a teljes úthálózatra kiterjedő forgalomszámlálással egyidejűleg a forgalom törvényszerűségeinek megállapítását célzó számlálásokat is tervbe kellett venni. Így a számlálás ezúttal is törvényszerűségeket megállapító számlálásra és a forgalmi terhelést szolgáltatató számlálásra oszlott.

A megelőző számlálás tapasztalatai szerint a forgomlefolrás törvényszerűségeit a forgalom nagysága, a forgalom jellege és az út, illetve az útszakasz földrajzi fekvése befolyásolják.

A *forgalom nagyságának* befolyásoló hatása abban mutatkozik, hogy a forgalom növekedésével a forgalom viszonylag kisebb csúcsokat mutat és a nagyobb forgalmú órák száma megnő.

Attól függően, hogy az út mezőgazdasági vagy ipari terület, vagy jelentősebb kiránduló, illetve üdülőhely forgalmát, esetleg a kettőt vegyesen bonyolítja le, lehet:

*gazdasági jellegű,  
vegyes jellegű,  
kiránduló jellegű forgalmú út.*

A forgalom jellege főleg a heti lefolyásban okoz lényeges változást, de a csúcsórák terhelésére is hatással van.

A *földrajzi fekvés* hatása nálunk nem jelentős. Ide sorolhatjuk azonban azt a tényezőt, hogy az út külső szakaszain, illetve az átkelési szakaszain — a település belső forgalma miatt — különbözőképpen alakulhat a forgalom időbeli lefolyása.

#### 4.2. A számláló állomások típusai

A törvényszerűségek megállapítása céljából szervezett számlálóállomás-típusok (főellenőrző, ellenőrző és főállomások) — bár az 1955/56. évi elne-

vezéseket megtartottuk — számlálási munkája általában eltérő és működésüket az előbb ismertett igények szabják meg.

A legutóbbi forgalomszámlálástól eltérően a jelenlegi forgalomszámlálásnál *két főellenőrző állomást* létesítettünk.

A két főellenőrző állomás feladata a teljes évi forgalom figyelése, a forgalom időbeli lefolyása összes törvényszerűségeinek feltárása és az egyes állomástípusok megbízhatósági vizsgálatához fölös mérési adatok szolgáltatása.

Az állomásokat ennek megfelelően két helyen, egy tisztán gazdasági forgalmú, közepes forgalom-nagyságú útszakaszon és egy üdülőforgalmú, nagy forgalmú terhelésű útszakaszon telepítettük. Mindkét állomáson már korábban is volt éves számlálás és így ezek a számlálások az idei számlálásokkal kiegészítve jó információt fognak szolgáltatni a törvényszerűségek dinamizmusára is.

Teljesen új állomástípus az *5 ellenőrző állomás*, amelyek lényegében ugyancsak vizsgálati célokat szolgálnak. Szerepükről a későbbiek folyamán még szó lesz.

Az 1955/56-os számláláshoz képest a legnagyobb méretű változtatást a *főállomások* rendszerében vezettük be. Az 50 főállomás rendeltetése az, hogy számlálásaikból a területi törvényszerűségeket kifejező napi, heti és havi szorzók a befolyásoló tényezők hatása szerint meghatározhatók legyenek. Ezért a főállomások számlálásaikat havonként ötször, illetve tízszer végezték úgy, hogy a tíz napos számlálás időpontjában egybeessenek a mellékállomások számlálásaival. Ezzel nagy mértékben fokoztuk a szorzókkal elérhető pontosságot.

A forgalmi terhelés meghatározására a *mellékállomások* május—október hónapok között 5, egyenként 8 óras, illetve a kisforgalmú utakon 12 óras számlálást szolgáltatottak. A napi forgalom évi átlagértékét az 5 számlálásból egyenként képzett értékek átlagolásával számítjuk ki. Vizsgálataink szerint ugyanis az ötszöri ismétlésen túl történő számolásnak az évi átlag számítása szempontjából már nincs lényeges pontosságfokozó hatása, mivel az 5 elemből álló mintacsoport is 95%-os valószínűséggel 10%-on belüli pontosságot eredményez, ami teljesen elégséges.

#### 4.3 A mértékadó forgalom vizsgálata

A mértékadó csúcsóra és a napi forgalom évi átlaga közötti összefüggés vizsgálata szükségessé tette olyan állomástípus létesítését, amely a napi forgalom évi átlagának megállapításához szükséges törvényszerűségeken túl elégséges adatot ad a mértékadó forgalom megállapításához is. A létesített *5 ellenőrző állomás* alkalmas arra, hogy ezeket az összefüggéseket differenciált értékkel megadja, illetve az összefüggések levezethetők legyenek. Az állomásokat különböző forgalmi jellegű és forgalmi nagyságú külső és átkelési útszakaszokra telepítettük. Ezeknek az állomásokon az év legnagyobb forgalmú 150—200 órájának felvételét kellett biztosítaniuk, ezért az ellenőrző állomások a nagyforgalmú időszakokban

— kb. a nyári félévben — a főellenőrző állomásoknak megfelelő folyamatos üzemidővel működtek. Az év többi hónapjaiban csak a heti forgalom és a havi átlag meghatározáshoz szükséges számlálásokat végeztük, amelyekhez elégséges, ha a számlálást 10 napon át biztosítjuk.

#### 4.4 A számlálás megszervezése és lebonyolítása

A számlálás technikai lebonyolítása kapcsán az úthálózati kiterjedés megállapítása, az átkelési szakaszok kérdése, a számlálóállomási terv elkészítése és a járműkategóriák elhatározása kíván említeni.

Az adatfelvétel a jelenlegi számlálásainknál kiterjedt a főközlekedési és összekötő közutak teljes hosszára, valamint a jelentősebb forgalmú bekötőutakra, ami felöleli az ország úthálózatának 80%-át.

A számlálás ezen belül kiterjedt az úthálózat külső szakaszaira, továbbá a jelentősebb községi és az összes városi átkelési szakaszokra. Az érintett úthálózaton keréken 4500 számláló melléállomást létesítettünk, ezek átlagos távolsága 5 km. Fejlődés az is, hogy a korábbi számlálás az átkelési szakaszokat általában figyelmen kívül hagyta, míg a legújabb számlálás az átkelési szakaszokat mind tekintetbe veszi. Előírtuk, hogy a 3000 lakoszámnál nagyobb településeken átvezető utak átkelési szakaszát önállóan kell kezelni.

A célszerű és gazdaságos mellékállomási hálózat létesítése érdekében elkészítettük az útvonalak szakaszbeosztását, amelyeknél előírtuk az útvonalak kezdő és végszélvényének, a közigazgatási és közúti igazgatási határoknak, az utélgazásosoknak, útesatlakozásoknak és útkeresztezéseknek, átkelési szakaszoknak, nagyobb műtárgyaknak és főbb átkelési pontoknak figyelmebevételét. Szabályoztuk a szakaszhosszúságokat; eszerint külső szakaszon 2—12 km, átkelési szakaszokon 0,5—1,0 km hosszú szakaszokat engedtünk meg. Általában előírtuk, hogy egy-egy útvonalat egymáshoz csatlakozó, megfelelő hosszúságú, homogén forgalomnak tekinthető szakaszokra, ún. „*érvényességi szakaszokra*” kell bontani. Lényegében a mellékállomási terv ilyen kidolgozása az érvényességi szakaszbeosztást és a mellékállomások helyének megállapítását jelentette. Az előírások kizárták a mechanikus állomássűrűség létrejöttét és az állomásrendszer így alkalmassá vált az egy-egy útvonal forgalmában ténylegesen meglevő változások felvételére.

A keresztmetszeti számlálást valamennyi állomástípuson kéziszámlálással végezték. Szakítva az 1955/56. évi egységes, 8 osztályos járműkategórizálással, a törvényszerűségeket megállapító állomásokon 13, a forgalmi terhelést megállapító mellékállomásokon 10 járműkategóriát különböztettünk meg és ennek megfelelően kétféle — A és B típusú — számlálólapokat használtunk. A 13 járműkategóriából 7 kategória a következő: kerékpár, moped, fogat, személygépkocsi, motorkerékpár, autóbusz, mezőgazdasági traktor (dumperrel együtt). Ezenkívül 6 tehergépjármű osztályt állapítottunk meg: természetesen, ezek a járműkategóriák a szükség szerint összevonhatók. A

tehergépkocsi kategórizálása a következő: kis, könnyű, középnehéz, nehéz, középnehéz gépkocsi pótkocsival és nehézgépkocsi pótkocsival.

A részletesebb járműkategórizálást a forgalomösszetétel statisztikai ismeretének és elemzésének igényei tették indokolttá; ezzel az eljárással a forgalom és a járműállomány kapcsolatának vizsgálatára is értékes adatokat kapunk.

#### 4.5 A közúti forgalomáramlás vizsgálata

Az 1963. évi országos forgalomszámlálás egyik igen fontos mozzanata a *célforgalmi felvétel*, a „honnan-hová” számlálás. Az 1955/56-ban alkalmazott módszerrel az utazások egy részének, nevezetesen a kijelölt települések és forgalmi csomópontok köré telepített állomásokat érintő utazásoknak a felvételére volt lehetőség, azonban az úthálózaton naponta lebonyolódó összes utazások száma ismeretlen maradt. Az elmondottak ellenére az 1955/56. évi magyar célforgalmi számlálás egyedülálló, nagy kiterjedésű forgalomstatisztikai megfigyelés volt, amely megadta a forgalom tényleges főáramlási irányait.

Ezek a felismerések, továbbá az eredmények felhasználása által támasztott fokozott követelmények az ország úthálózata célforgalmának kutatásában is a feladat új megfogalmazását és új módszer bevezetését tették szükségessé, hiszen a hagyományos módszerek már nem adhattak teljes értékű információs anyagot. A hagyományos módszer ellen szólt az a körülmény is, hogy a helyszíni adatfelvétel, vagyis a járművek leállításával járó közvetlen kikerdezése a megnövekedett forgalmat igen megzavarta volna.

A forgalomáramlás, mint véletlen tömegjelenség, az úthálózaton naponta végbemenő utazások halmaza. Az alapsokaság elemei az egyes utazások, amelyeket a járművek kiindulási és rendeltetés helye határoz meg. Ilyen nagyszabású felvételtől elvárható, hogy a kiindulóhely és úticélok ismeretén túl olyan adatokat is szolgáltatson, amelyek mind a műszaki tervezés, mind a forgalomprognózis során jól hasznosíthatók. Ezek az adatok, illetve a szükséges *információs lehetőségek* a következők:

a) a járművek utazási irányainak vizsgálata telephely szerint,

b) a különböző társadalmi rétegek közlekedési szokásai,

c) az utazások indító okai,

d) az országúti, illetve városi forgalomban résztvevő gépjárművek aránya,

e) az územen kívül levő gépjárművek aránya,

f) az utazási idők vizsgálata a fontosabb úticélok között,

g) az utazási hosszak vizsgálata,

h) a teherjárművek kihasználtsági foka,

i) a közúton szállított áruk fajtája és súlya,

j) a kiránduló és üdülési úticélok,

k) a személyszállító járművek átlagos utasszáma,

l) a járművek átlagos napi utazásszáma,

m) a járművek napi futása, ebből az országúti és városi utazásokra jutó hányad.

Az előbb elmondott nagytömegű információk beszerzésének biztosítására oly módszert kellett kidolgoznunk, amely lehetővé teszi az összes értékeléseket, az összes ilyen irányú felmérést és elemzéseket. A főkritérium az volt, hogy a felvétel viszonylag egyszerűen legyen végrehajtható és az adatgyűjtés a gépjárművezetőket ne vegye túlságosan igénybe.

Mindezen körülményeket figyelembe véve a célforgalmi vizsgálat felvételi eljárása tekintetében a *házi interjú* speciális válfaja mellett döntöttünk. A gépjárműtulajdonosoknak és üzemeltetőknek postán *kérdőlapot* küldtünk ki azzal a kéréssel, hogy arra egy *előre meghatározott napon megitt országúti utazásaikat* jegyezzék fel. A településen belüli utazásokat nem kellett szolgáltatni. A kérdőlapok kitöltése az állami gépjárművekre vonatkozólag kötelező, a magán gépjárművekre vonatkozólag önkéntes volt. A kérdőlapok visszaküldését abban az esetben is kértük, ha a gépjármű az adatfelvétel napján nem volt üzemben, vagy csak településen belül közlekedett. A megfelelő körülményt a kérdőlapon az adatszolgáltatók megjelölték. A kérdőlapok a következő *kérdőpontokat* tartalmazták:

a) a járműfajta (teherjárműveknél engedélyezett raksúly is),

b) a jármű telephelye,

c) a járműtulajdonos foglalkozása (állami járműveknél üzemeltető megnevezése), 8 gyűjtőfogalomnak megfelelően,

d) az utazás célja, 7 gyűjtőfogalomnak megfelelően,

e) az utazás kiindulóhelye, az indulás ideje és az úticél, továbbá a megérkezés ideje,

f) az utazásonként megtett km,

g) a szállított személyek száma (illetve a szállított áru neme és súlya),

h) az utazás jellege: menetrendszerű, menetrenden kívüli (autóbuszoknál),

i) a napi és átlagos évi futási teljesítmény.

Az adatfelvételt három alkalommal tartottuk:

1963. július 16-án (kedden),

1963. augusztus 11-én (vasárnap) és

1963. október 16-án (szerdán).

Az augusztusi számlálás csak a személyszállító járművekre terjedt ki és az üdüléssel kapcsolatos utazási irányok felvétele volt a célja.

Az adatfelvétel *teljeskörű* volt olyan értelemben, hogy valamennyi jármű vezetője kapott kérdőlapot. A 148 cm<sup>3</sup> alatti motorkerékpárok nagy számára való tekintettel csak minden második motorkerékpár tulajdonosnak küldtünk kérdőlapot.

Természetesen ez több adat gyűjtését jelenti, mint amennyi szükséges volna, mégis e mellett döntöttünk, mert még nem volt kellő tapasztalatunk arra vonatkozólag hogy mi lesz a visszaküldési arány. Ma már megállapítható, hogy a

*visszaküldési arány 41% körül mozgott*, ami igen jó eredmény.

Ilyen visszaküldési arány mellett az adatok megbízhatóak, megfelelő pontosságot adnak és a célforgalmú vizsgálat kielégítő lesz. Megjegyezzük, hogy 30—40% visszaküldési arányt terveztünk és reméltünk. Az adatfelvételt a motoros szaklapok, a napilapok, a rádió és televízió útján népszerűsítettük, ezen keresztül hívtuk fel rá a figyelmet; megállapítható volt, hogy igen nagy érdeklődést keltett országszerte. Egy-egy adatgyűjtés alkalmával összesen 300 000 kérdőlapot küldtünk ki.

Az adatfelvétel *háromszori megismétlésével* az volt a célunk, hogy ismereteket gyűjtsünk az úticélok esetleges szezonális változására vonatkozólag és kezdő lépésnek szántuk az egyszeri (one shot sampling) mintától a folyamatos (continuous sampling) mintavétel felé.

Az országos forgalomszámlálás keretében 1963. június 25-én *Budapesten* is volt célforgalmi számlálás. Valamennyi budapesti telephelyű gépjárműtulajdonos és üzemeltetője kapott kérdőlapot, amelyre a járművek vezetői mind az országúti, mind a városi utazásaikat feljegyezték. A számlálás napján Budapesten közlekedő vidéki járművek vezetői a város határán telepített kordonállomásokon kapták meg a kérdőlapokat, amelyre külső és belső utazásaikat jegyezték fel. A budapesti kérdőlap hasonló volt az országos felmérésnél használthoz, azzal a különbséggel, hogy ezen a Duna-hidakon és néhány fontosabb csomóponton való esetleges áthaladást is feltüntették.

#### 4.6 A forgalomszámlálás feldolgozása

Az országos közúti forgalomszámlálás feldolgozása *gépi úton* történik. Az alkalmazott *lyukkártyás* feldolgozás a magyar számlálási módszer mellett ma már nem tekinthető gazdaságosnak. A törvényszerűségeket megállapító állomások adatainak értékelése és elemzése *elektronikus számológépen* könnyebben és gyorsabban végezhető el. Kísérleteket végeztünk Elliot 803-as elektronikus géppel és a tapasztalatok igen kedvezőek. Mindenesetre, a következő forgalomszámlálás feldolgozását elektronikus úton fogjuk elvégezni.

A számlálás eredményeit *kiadványokban* tesszük közzé, 1965 első negyedében. E kiadványok a következők lesznek:

1. A számlálás statisztikai adatait tartalmazó könyv.

2. Forgalmi terhelési térkép, amely egységjárműben ábrázolja az utak terhelését.

3. Tonnaterhelési térkép.

4. Célforgalmi térkép.

5. A számlálás tudományos kiértékelése.

Végül megjegyezzük, hogy az egész országos közúti forgalomszámlálás *költsége* a kiadványokkal együtt 11 millió forintra tehető.

## Az ágyazati zúzottkő szemmagyságának hatása a vágány oldalirányú ágyazati ellenállásának alakulására

NAGY JÓZSEF

Az ágyazati zúzottkő anyagát illetően — mint ismeretes — követelmény, hogy az kellő szívóssággal és keménységgel rendelkezzen. E célra a legmegfelelőbb a nagyszilárdságú, jó minőségű, rendszerint vulkanikus (eruptív) bazalt, gránit, porfir, andezit stb. kőzetekből előállított zúzottkő. A kőanyag zúzása közben vigyázni kell arra, hogy szemesei zömök (poliéderes) alakúak, éles élűek és közel egyenlő szemmagyságúak legyenek [1]. E feltételek betartását többféle előírások, illetve szabványok biztosítják, amelyek az átvételi és felhasználási szempontokat is pontosan rögzítik [2].

Sajnálattal kell azonban megállapítani, hogy a vágány ágyazata kialakítására szolgáló, legalkalmasabb zúzottkő szemmagysága tekintetében már nincsenek ilyen egyértelmű előírások. Ha ezt a kérdést közelebbről vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy az egyes országok vasútjai egymástól nagy mértékben eltérő szemmagyságú zúzottkővet használnak a vágány ágyazatának építése céljára. Néhány adatot megemlítve: a Német Szövetségi Köztársaság vasútjánál Z 30—65 és Z 15—30, a belga nemzeti vasutaknál Z 26—63, a francia nemzeti vasutaknál Z 26—63, Z 30—40 és Z 20—40 mm szemmagyságú zúzottkő használatos.

Mivel az ágyazati ellenállás nagy mértékben a súrlódó ellenállásból adódik, alakulását a zúzottkő szemmagyságának hatása is nagy mértékben befolyásolja. Hogy milyen mértékben, erre nézve csak tapasztalati adatokra utalhatunk. Pl. a Német Szövetségi Köztársaság vasútja, vágányhuzatási (ágyazatellenállás-mérési) kísérletekből megállapította, hogy mind talpfás, mind vasbetonaljas vágánynál az ágyazati ellenállás fokozása céljából megfelelőbb a durvább (Z 30—65 mm), mint a finomabb (Z 15—30 mm) szemmagyságú zúzottkő. Vizsgálataik során 20—40%-os különbséget is tapasztaltak a különböző szemmagyságú zúzottkővek felhasználásával végrehajtott kísérletek során [3]. Ezzel szemben a francia nemzeti vasutaknál Z 20—40 és Z 30—40 mm szemmagyságú zúzottkő ágyazat mellett mérték a legmagasabb oldalirányú ágyazatellenállási értékeket [4].

Ezeknek az adatoknak bizonyos fokig ellentmondásos volta azt mutatja, hogy a zúzottkő szemmagyság befolyását az ágyazati ellenállás alakulására elemző vizsgálat tárgyává kell tenni.

### 1. A hazai vizsgálatok elméleti alapjai

Az említett gondolatoktól vezetettve elhatároztuk, hogy a hazai vonatkozásban rendelkezésre álló különféle szemmagyságú zúzottkővek felhasználása mellett, a súrlódási ellenállás elmélete alapján határozzuk meg a különféle szemeloszlású ágyazatban fekvő vágányok oldalirányú ágyazatellenállási értékeit.

A vágányt függőlegesen terhelő statikus  $V$  erő (vágányönsúly és járműterhelés) a statika ismert

Coulomb-féle törvények szerint egyensúlyban van azzal a  $H$  erővel, amely a vágányt oldalirányban terheli. Ez a tény a

$$H = V \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (1)$$

feltétel alapján áll fenn, ahol

$$\mu = \operatorname{tg} \varphi \quad (2)$$

a súrlódási tényezőt jelenti.

A súrlódási tényező felhasználásával az ágyazati anyag és az aljzat talp-, illetve oldalfelületei érintkezéséből származó súrlódó ellenállás, amely a  $H$  oldalirányú erő hatására keletkezik a vágány  $f$  elmozdulása következtében a

$$q_{ts} = \frac{V_{ts} \cdot \mu_{ts}}{\Sigma k} = \frac{H_{ts}}{\Sigma k} \quad (3)$$

illetve

$$q_{hs} = \frac{V_{hs} \cdot \mu_{hs}}{\Sigma k} = \frac{H_{hs}}{\Sigma k} \quad (4)$$

összefüggések alapján számítható, ahol a  $k$  a vágány aljzatai kiosztásának távolságát jelenti. Az indexben használt  $ts$  az alj ágyazaton felfekvő, illetve  $hs$  az oldal-felületeire vonatkozik.

A (3)—(4) feltételek számításához tehát a  $\mu_{ts}$  és  $\mu_{hs}$  súrlódási tényezők ismerete szükséges. Ezek értékeit kizárólag beható kísérletek alapján lehet megállapítani.

Esetünkben a  $\mu$  értékeit külön-külön meg kell állapítani:

- az aljzatok ágyazaton felfekvő talp- ( $\mu_{ts}$ ) és
- oldalfelületeire ( $\mu_{hs}$ ).

Ezen kívül meg kell határozni azt a

- passzív ágyazati nyomóerő ( $E_s$ ) értéket is, amely a  $H_{ts}$  oldalirányú erő felléptekor az aljak homlokfelületeit (bütük) terheli.

Így  $\frac{E_s}{\Sigma k}$  az aljzat homlokfelületekre eső  $q_{vs}$  passzív földnyomáshoz hasonló ágyazati ellenállási értékeket eredményez.

A teljes oldalirányú ágyazati ellenállás tehát a

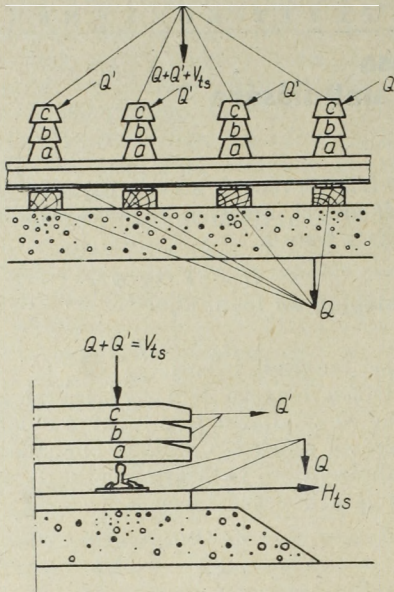
$$q_s = q_{ts} + q_{hs} + q_{vs} \quad (5)$$

ellenállásokból tevődik össze.

### 2. A kísérletek ismertetése

Kísérleteink céljára a jelenleg szabványosan használt Z 40—65 mm szemmagyságú bazalt-andezit zúzottkő anyagon kívül Z 25—40 és Z 25—65 mm szemmagyságú zúzottkővet is biztosítottunk.

Az oldalirányú húzatási kísérleteket a  $\mu_{ts}$  súrlódási tényező megállapítása céljából egy  $4 k = 65 \times 4 = 260$  cm kiosztású aljakra (előfeszített vasbetonalj, illetve talpfa) lekötött 3,00 m hosszúságú; 48,3 kg/fm súlyú sinszalakkal előállított, Geo-sinleerősítésű vágányon végeztük. Az ágyazaton beágyazatlanul hagyott — minden kísérlet előtt szabványosan kézi erővel alávert — vágányt  $Q$  önsúlyán kívül  $Q + Q' = V_{ts}$  függőlegesen



1. ábra. A kísérleti vágány terhelési sémája, az aljak talpfelülete és az ágyazat súrlódásából származó oldalirányú ellenállás vizsgálata során

ható terheléssel (vasbetonaljakkal) is terheltük (1. ábra).

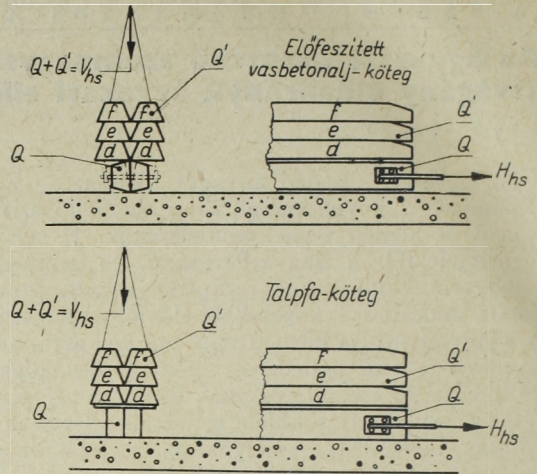
Az ábrán látható, hogy terhelési fokozatok nélkül, illetve terhelési fokozatokkal (*a*, *b*, *c*) húztuk a kísérleti vágányt oldalirányban. A kísérleteket nyolcszor ismételtük meg. A  $\mu_{ts}$  értékeit tehát a kísérletek átlagértékeiből határoztuk meg.

A  $H_{ts}$  oldalirányú terhelést — a húzóberendezés rugalmas alakváltozására is tekintettel, — két db, egyenként 15 cm löketű hidraulikus sajtóval létesítettük. A húzóerő összegét dinamométerrel és manométerrel mértük.

A vágányrész oldalirányú *f* elmozdulásait folyamatosan, az ágyazati anyag elmozdulásából származó erőhatásoktól mentesített, 0,01 mm pontosságú mérőórák (indikátorórák) felhasználásával regisztráltuk.

A  $\mu_{hs}$  az aljak oldalfelületei és az ágyazat érintkezéséből származó ágyazati ellenállásra jellemző súrlódási tényezők megállapítására szolgáló kísérleteket úgy végeztük el, hogy 2 db előfeszített vasbetonaljat, illetve talpfát az ágyazaton oldalfelületükre fektettük. Ügyeltünk arra, hogy az előfeszített vasbetonaljak talpfelületeinek ágyazattal érintkező élei szorosan illeszkedjenek egymáshoz. A vasbetonaljak felső felületét faékekkel kiegyenlítettük. A 2. ábrán látható előfeszített vasbetonalj-, illetve talpfa-kötegeket az említett módszer szerint húztuk oldalirányban, terheletlenül, illetve *d*, *e*, *f* terhelésével (vasbetonaljak) együtt, ugyancsak nyolc esetben.

A vázolt oldalirányú vágány, illetve aljköteg húzatói kísérleteket tehát elvégeztük a szabványos Z 40—65 mm szemmagyságú ágyazati anyagon. Végeztünk olyan kísérleteket is, amikor a használatos Z 40—65 mm-es zúzottkőhöz 1:1 arányban Z 25—40, illetve a Z 25—65 mm frakciójukhoz ugyancsak 1:1 arányban Z 25—40 mm-es szemmagyságú anyagot kevertünk. Meg-



2. ábra. Előfeszített vasbeton- és talpfakötegek terhelési sémája az aljak oldalfelületei és az ágyazat súrlódásából származó oldalirányú ellenállás vizsgálata során

jegyezzük, hogy a vágányhúzó kísérletekhez szükséges zúzottkőmennyiség szemmagyságát a szabványosan előírtak szerint ellenőriztük, megfelelő rosták felhasználásával. A 25 és 40 mm-es rostákon az anyag 4, illetve 7%-a esett át, a megengedett 20%-kal szemben; a többi a rostákon fenn maradt. A 40 és 65 mm-es rostákon pedig a 25—40-es frakcióju zúzottkőből 3, a 40—65 mm-esből pedig 5% maradt fenn. A megengedett fennmaradható mennyiség maximuma 10% (5).

A kísérleti adatok egzaktt összehasonlíthatósága, illetve a  $q_{hs}$  alj-oldalfelületekre és  $q_{vs}$  alj-homlokfelületekre jutó ágyazati ellenállási értékek megállapítása érdekében a különféle szemmagyságú, felületileg tömörített zúzottkő ágyazatban fekvő vágány húzó kísérleteit teljes profilú ágyazat (50 cm ágyazatvastagság, aljak előtt 45 cm-es felsőszélesség) mellett is végrehajtottuk.

Az egy és kétrétegű tömörítést kocsitűköző tárcsából készített döngölőkkel kézi úton, a gépi tömörítést az ágyazatszéleken (aljak előtt) egy ún. Bingmann-féle kiséggel, az alj fiókjaiban pedig egy 1,2 HP teljesítményű Gerlei-féle lapviráttal végeztük.

### 3. A kísérletek értékelése

Az aljak ágyazaton fekvő talp, illetve oldalfelületei közötti súrlódó ellenállást jellemző  $\varphi_{ts}$  és  $\varphi_{hs}$  súrlódási szög, illetve  $\mu_{ts}$  és  $\mu_{hs}$  súrlódási tényezők elvi diagramját a 3. és 4. ábrákon szemlélhetjük. A kísérletek alapján nyert súrlódási szögek és súrlódási tényezők számértékeit pedig, *f* oldalirányú elmozdulások mellett, az 1. táblázatban tüntetjük fel.

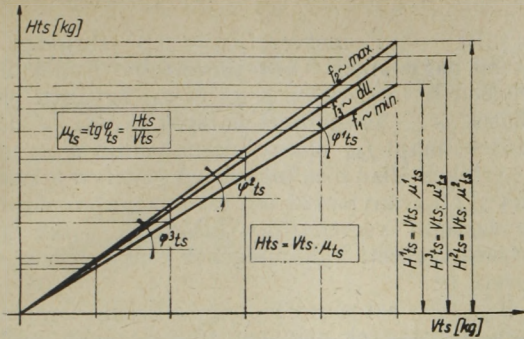
A 3—4. ábrákból látható, hogy a húzó kísérletek alapján az 1. táblázatban szereplő súrlódási tényezők értékeit a

$$\mu_{ts} = \operatorname{tg} \varphi_{ts} = \frac{H_{ts}}{V_{ts}} \quad (6)$$

valamint a

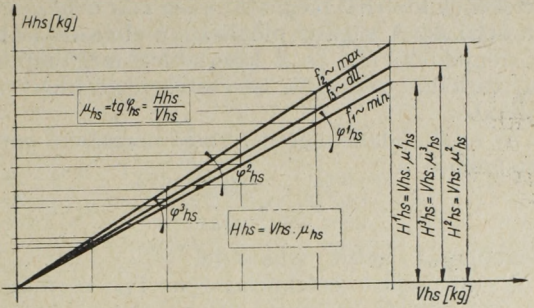
$$\mu_{hs} = \operatorname{tg} \varphi_{hs} = \frac{H_{hs}}{V_{hs}} \quad (7)$$

összefüggések alapján egyértelműen meg lehetett alapítani. Ez azt jelenti, hogy a vágány  $V_{ts}$



3. ábra. A vágány aljzatainak ágyazaton felfekvő talpfülete és ágyazat közötti súrlódó ellenállást jellemző  $\varphi_{ts}$ ,  $\mu_{ts}$  elvi diagramjai

függőleges statikus terhelése, valamint  $\mu_{ts}$  az aljak ágyazaton felfekvő felületre vonatkozó súrlódási tényezők ismeretében az a  $H_{ts}$  erő, amely



4. ábra. A vágány aljzatainak az oldalfülete és az ágyazat közötti súrlódó ellenállást jellemző  $\varphi_{hs}$ ,  $\mu_{hs}$  elvi diagramjai

a beágyazatlan vágányt  $f$  mértékben oldalirányban elmozdíthatja helyéről, mindig számítható. Az aljak oldalfületeit terhelő  $V_{hs}$  normálerő

1. táblázat

Az aljak ágyazaton felfekvő talp- és oldalfülete közötti súrlódási ellenállást jellemző  $\varphi_{ts}$  és  $\varphi_{hs}$  súrlódási szög, illetve  $\mu_{ts}$  és  $\mu_{hs}$  súrlódási tényezők értékei

Ágyazati zúzottkő szemnagyság, Z mm	Vágány- elmozdulás, $f$	Súrlódási szög, $\varphi_{ts}$	Súrlódási tényező, $\mu_{ts}$	Vágány- elmozdulás, $f$ mm	Súrlódási szög, $\varphi_{hs}$	Súrlódási tényező, $\mu_{hs}$
40—65 (Jelenleg szabványosan használt)	$\frac{a}{b} f_1 = 0,63$	35°22'	0,71	$\frac{a}{b} f_1 = 2,56$	31°	0,60
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,59$	32°12'	0,63	$\frac{a}{b} f_1 = 2,41$	31°25'	0,61
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,91$	39°04'	0,81	$\frac{a}{b} f_2 = 42,68$	33°49'	0,67
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,76$	35°	0,70	$\frac{a}{b} f_2 = 42,69$	34°13'	0,68
25—65 és 25—40 1 : 1 arányban kevert	$\frac{a}{b} f_3 = 21,79$	37°57'	0,78	$\frac{a}{b} f_3 = 53,83$	32°37'	0,64
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,80$	34°13'	0,68	$\frac{a}{b} f_3 = 53,61$	33°25'	0,66
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,70$	39°21'	0,82	$\frac{a}{b} f_1 = 2,58$	35°	0,70
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,57$	36°30'	0,74	$\frac{a}{b} f_1 = 2,40$	35°45'	0,72
40—65 és 25—40 1 : 1 arányban kevert	$\frac{a}{b} f_2 = 12,08$	41°40'	0,89	$\frac{a}{b} f_2 = 42,71$	36°30'	0,74
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,72$	37°36'	0,77	$\frac{a}{b} f_2 = 42,59$	36°52'	0,75
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,77$	40°42'	0,86	$\frac{a}{b} f_3 = 53,63$	35°45'	0,72
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,84$	37°14'	0,76	$\frac{a}{b} f_3 = 53,48$	36°30'	0,74
25—65	$\frac{a}{b} f_1 = 0,58$	38°39'	0,80	$\frac{a}{b} f_1 = 2,40$	34°36'	0,69
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,53$	35°45'	0,72	$\frac{a}{b} f_1 = 2,36$	35°	0,70
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,81$	40°42'	0,86	$\frac{a}{b} f_2 = 42,28$	35°45'	0,72
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,66$	37°14'	0,76	$\frac{a}{b} f_2 = 42,50$	36°08'	0,73
25—40	$\frac{a}{b} f_3 = 21,65$	40°02'	0,84	$\frac{a}{b} f_3 = 53,53$	35°	0,70
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,69$	36°52'	0,75	$\frac{a}{b} f_3 = 53,66$	35°45'	0,72
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,61$	37°57'	0,78	$\frac{a}{b} f_1 = 2,39$	33°49'	0,67
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,53$	35°22'	0,71	$\frac{a}{b} f_1 = 2,33$	34°13'	0,68
25—65	$\frac{a}{b} f_2 = 11,73$	40°02'	0,84	$\frac{a}{b} f_2 = 41,96$	35°	0,70
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,76$	36°30'	0,74	$\frac{a}{b} f_2 = 42,50$	35°22'	0,71
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,60$	39°21'	0,82	$\frac{a}{b} f_3 = 52,88$	34°36'	0,69
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,70$	36°08'	0,73	$\frac{a}{b} f_3 = 53,61$	35°	0,70
25—40	$\frac{a}{b} f_1 = 0,51$	31°25'	0,61	$\frac{a}{b} f_1 = 2,41$	27°02'	0,51
	$\frac{a}{b} f_1 = 0,57$	27°28'	0,52	$\frac{a}{b} f_1 = 2,28$	27°28'	0,52
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,90$	33°49'	0,67	$\frac{a}{b} f_2 = 42,53$	28°22'	0,54
	$\frac{a}{b} f_2 = 11,70$	29°41'	0,57	$\frac{a}{b} f_2 = 42,41$	28°22'	0,54
25—65	$\frac{a}{b} f_3 = 21,60$	33°02'	0,65	$\frac{a}{b} f_3 = 52,99$	27°56'	0,53
	$\frac{a}{b} f_3 = 21,88$	29°15'	0,56	$\frac{a}{b} f_3 = 52,93$	27°56'	0,53

Megjegyzés:  $a$  = előfeszített vasbetonalj,  $b$  = talpfa (bükkfa).  
 $f_1$  mellett a  $\mu$  értéke minimális.  
 $f_2$  mellett a  $\mu$  értéke maximális.  
 $f_3$  mellett a  $\mu$  értéke állandó.

értékének kísérleti meghatározása már nehézségekbe ütközik. A vágány oldalirányú elmozdításában közreműködő  $H_{hs}$  és a kísérletileg megállapított  $\mu_{hs}$  surlódási tényezők ismeretében azonban számítható.

Az aljak oldalfelületeit terhelő normálerő ennek értelmében a

$$V_{hs} = \frac{H_{hs}}{\mu_{hs}} \quad (8)$$

összefüggés szerint írható fel.

A (8) képlet értelmében, a  $V_{hs}$  normálerő, azonos felületi érdesség, illetve ágyazati anyag esetén, csak az ágyazati anyag tömörítettségének hatásától függ. Ennek következtében a  $H_{hs}$  oldalirányban ható erő is, azonos alj-oldalfelületek mellett, ugyancsak az ágyazati anyag tömörségek függvénye. Ebből az látszik, hogy a vágány aljzatainak oldalfelületein ébredő  $q_{hs}$  oldalirányú ágyazati ellenállás a vágányt érő függőleges terheléstől független. A vágány aljzatai oldalfelületére vonatkoztatott  $q_{hs}$  surlódási ellenállást csak az aljak és az ágyazat anyaga és minősége, valamint az ágyazat tömörsége határozza meg.

A vágány aljzatai homloklapfelületeit megtámasztó ágyazatszél hatásából származó  $q_{vs}$  ágyazati ellenállást, amely a  $H_{vs}$  oldalirányú erő hatására keletkezik, már nem lehet surlódásból származó ellenállásnak tekinteni. Ez esetben — mint már említettük — a zúzottkő ágyazat a passzív földnyomásnak megfelelő ellenállással rendelkezik, amely függ az ágyazati anyag térfogatsúlyától, belső surlódási szögétől, valamint a zúzottkő anyagára ható felület magasságától. A belső surlódási szög és a térfogatsúly értéke pedig jellemezhető a tömörséggel.

A tömörség kifejezésére alkalmas ágyazatnyomási tényezőket lehet képezni a

$$\delta = \frac{H_{hs} + E'_s \text{ tömörített}}{H_{hs} + E_s \text{ tömörítetlen}} \quad (9)$$

összefüggés alapján, ahol a

$$H_{hs} + (E'_s = H'_{vs}),$$

illetve a

$$H_{hs} + (E_s = H_{vs})$$

a vágány aljzatai oldal, illetve homloklapfelületeire ható ágyazatnyomások együttes értékeit jelenti.

A  $\delta$  tényezők ismeretében, a különféle tömörítési eljárások hatásától megnövekedett ágyazati ellenállást legyőző, illetve a vágány oldalirányú elmozdulását létrehozó erő a

$$H_s = (V_{ts} \cdot \mu_{ts}) + (H_{hs} + E_s) \cdot \delta \quad (10)$$

illetve a teljes oldalirányú ágyazati ellenállás a

$$q_s = \frac{H_s}{\Sigma k} = \frac{(V_{ts} \cdot \mu_{ts}) + (H_{hs} + E_s) \delta}{\Sigma k} \quad (11)$$

képletek alapján számítható.

Az 1. táblázat számértékeinek tanulmányozása során látható, hogy a zúzottkő szemnagyság kisebbedés a  $q$ , illetve  $\mu$  értékek egymáshoz közelebb kerülését okozta, a különféle  $f$  vágányelmozdulások mellett. A Z 40—65 mm szemnagyságú zúzottkő esetében az tapasztalható, hogy  $f$  minimális és  $f$  maximális elmozdulások mellett vasbetonaljas és talpfás felépítménynél  $\Delta\mu_s =$

$= 0,10 - 0,07$ , illetve  $\Delta\mu_{hs} = 0,07$  surlódási tényező nagyobbodás következett be. Ennek megfelelően természetesen a  $q_{ts}$  és  $q_{hs}$  ágyazati ellenállások is — az említett határok között — növekedtek, majd  $f_{all}$  elmozdulásnál mind a  $\mu$ , mind a  $q$  értékek állandósultak. Ezzel szemben a kisebb, illetve 1:1 arányban kevert szemnagyságú zúzottkő ágyazatban végrehajtott kísérletek során a  $\mu$  értékek említett különbségének csökkenése következett be.

Ez a tény azt mutatja, hogy a kisebb szemnagyságú zúzottkövek már nem tudnak olyan mértékben egymás között elmozdulni (elfordulni), a vágány oldalirányú mozgását követve, mint a nagyobb szemnagyságúak. Van tehát egy szerkezeti határérték, amelynél a 3—4. ábrán látható diagramvonalak egybeesése (fedése) következik be, vagyis a  $\mu$  surlódási tényezők értékeiben, a vágány oldalirányú elmozdulása következtében, nincsen számottevő változás. Ennek megfelelően a  $q_{ts}$  és  $q_{hs}$  ágyazatellenállás értékei is állandósulnak. Ez a jelenség erősen szennyezett (homok, agyag, szénpor stb.) ágyazat mellett már bekövetkezhet, ami az ágyazat rugalmas ellenállását befolyásolja igen károsan.

Az 1. táblázatban szereplő  $\mu_{ts}$  és  $\mu_{hs}$  — előfeszített vasbetonaljas és talpfás vágányra vonatkozó — surlódási tényezők nagyságrendszerinti összehasonlítását elvégezve, a következő sorrendet állapíthatjuk meg:

- I. a Z 25—65 és Z 25—40  
1:1 arányban kevert,
- II. a Z 40—65 és Z 25—40  
1:1 arányban kevert,
- III. a Z 25—65,
- IV. a Z 40—65,
- V. a Z 25—40 mm szemnagyságú zúzottkő ágyazati anyag.

Az előfeszített vasbetonaljakra, illetve talpfákra fektetett kísérleti vágány  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállásának a (11) képlet alapján számított értékeit, különféleképpen felületileg tömörített ágyazat esetében, a 2. és 3. táblázatokban tüntettük fel.

A 2. és 3. táblázatban szereplő  $\delta$  tényezők alakulását vizsgálva látható, hogy átlagosan az egyrétegű kézi ..... 20%-kal, a kétrétegű kézi ..... 40%-kal, a gépi úton történő tömörítés pedig 60%-kal növeli a vágány aljzatai oldal, illetve homloklapfelületeire jutó ágyazatnyomást, a tömörítetlen ágyazat állapothoz viszonyítva.

Ez a tömörítésből származó hatás a vasbetonaljas, illetve b talpfás felépítmény esetében

	$a$	$b$
az egyrétegű kézi .....	8%	12%-kal,
a kétrétegű kézi .....	16%	22%-kal,
a gépi tömörítés esetében pedig 24%	30%-kal	

növeli a  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállását. Mindezekből az látszik, hogy az ágyazat tömörítésével a vágány ágyazati ellenállásának igen nagymértékű fokozása érhető el. Ez az ágyazat összefüggő tömörségének biztosítása mellett — ami a hézagnélküli vágányok tekintetében

2. táblázat

Különféle szemmagyságú zúzottkő-ágyzatban fekvő előfeszített vasbetonaljas terheletlen vágány,  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállás értékei (Aljazatosztás:  $k = 65 \text{ cm}$ )

Ágyzat tömörítés	$f$	$\delta$	Z25—65 és Z25—40 mm szem- magyságú 1 : 1 arány- ban kevert	$\delta$	Z40—65 és Z25—40 mm szem- magyságú 1 : 1 arány- ban kevert	$\delta$	Z25—65 mm szem- magyságú	$\delta$	Z40—65 mm szem- magyságú	$\delta$	Z25—40 mm szem- magyságú
Tömörítetlen	$f_1 \sim \text{min}$	1,00	6,60	1,00	6,41	1,00	6,34	1,00	5,64	1,00	4,79
Kézi úton egy rétegben		1,20	7,13	1,19	6,88	1,20	6,85	1,17	6,03	1,23	5,51
Kézi úton két rétegben		1,45	7,74	1,43	7,52	1,42	7,44	1,59	6,52	1,47	5,97
Gépi úton		1,66	8,75	1,62	8,08	1,63	8,03	1,61	6,96	1,73	6,39
Tömörítetlen	$f_2 \sim \text{max}$	1,00	7,34	1,00	7,17	1,00	7,01	1,00	6,63	1,00	5,59
Kézi úton egy rétegben		1,26	8,10	1,24	7,91	1,26	7,69	1,24	7,24	1,30	6,20
Kézi úton két rétegben		1,53	8,86	1,49	8,67	1,51	8,45	1,51	7,96	1,61	6,70
Gépi úton		1,77	9,62	1,71	9,26	1,73	8,95	1,78	8,58	1,79	7,38
Tömörítetlen	$f_3 \sim \text{áll}$	1,00	7,04	1,00	6,85	1,00	6,79	1,00	6,28	1,00	5,37
Kézi úton egy rétegben		1,23	7,61	1,20	7,44	1,21	7,38	1,19	6,73	1,25	6,01
Kézi úton két rétegben		1,46	8,39	1,44	8,14	1,44	8,06	1,44	7,36	1,49	6,40
Gépi úton		1,67	8,94	1,63	8,69	1,64	8,62	1,65	7,86	1,73	6,87

igen fontos követelmény — a rugalmas ellenállását is nagymértékben fokozza.

A 2—3. táblázat  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállási értékeit vizsgálva az is tapasztalható, hogy a különféle szemmagyságú zúzottkő milyen mértékben növelte, illetve csökkentette az említett ágyazatellenállás hatását.

Ezeknek az adatoknak az értékelése során az összehasonlítást a szabványosan használt Z 40—65-ös szemmagyságú zúzottkő teljes ágyazatellenállási átlagos értékeihez viszonyítva végeztük el a

$$\frac{q'_s}{q_s} \cdot 100 \quad (12)$$

összefüggés alapján, ahol a  $q'_s$  a Z 40—65 mm szemmagyságú zúzottkőtől eltérő méretű ágyazati anyag felhasználásával nyert, teljes oldalirányú ágyazati ellenállások átlagos értékeit jelenti. Az összehasonlítás alapján kapott adatokat a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A 4. táblázat számadatait tekintve egyértelműen megállapítható, hogy a Z 25—65 és Z 25—40 mm

3. táblázat

Különféle szemmagyságú zúzottkő ágyzatbanfekvő talpfás terheletlen vágány,  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállás értékei (Aljazatosztás:  $k = 65 \text{ cm}$ )

Ágyzat tömörítés	$f$	$\delta$	Z25—65 és Z25—40 mm szem- magyságú 1 : 1 arány- ban kevert	$\delta$	Z40—65 és Z25—40 mm szem- magyságú 1 : 1 arány- ban kevert	$\delta$	Z25—65 mm szem- magyságú	$\delta$	Z40—65 mm szem- magyságú	$\delta$	Z25—40 mm szem- magyságú
Tömörítetlen	$f_1 \sim \text{min}$	1,00	5,10	1,00	4,93	1,00	4,81	1,00	4,29	1,00	3,70
Kézi úton egy rétegben		1,22	5,68	1,18	5,52	1,20	5,36	1,20	4,73	1,24	4,16
Kézi úton két rétegben		1,44	6,33	1,40	6,14	1,41	5,93	1,43	5,27	1,46	4,65
Gépi úton		1,67	6,94	1,63	6,69	1,62	6,51	1,65	5,78	1,69	5,10
Tömörítetlen	$f_2 \sim \text{max}$	1,00	5,57	1,00	5,45	1,00	5,28	1,00	4,82	1,00	4,20
Kézi úton egy rétegben		1,25	6,33	1,22	6,21	1,21	5,99	1,24	5,43	1,27	4,86
Kézi úton két rétegben		1,48	7,15	1,47	7,02	1,45	6,77	1,50	6,17	1,50	5,47
Gépi úton		1,64	7,70	1,63	7,53	1,61	7,27	1,78	6,62	1,70	6,01
Tömörítetlen	$f_3 \sim \text{áll}$	1,00	5,42	1,00	5,31	1,00	5,13	1,00	4,65	1,00	4,07
Kézi úton egy rétegben		1,20	6,06	1,23	5,96	1,20	5,73	1,19	5,15	1,23	4,58
Kézi úton két rétegben		1,44	6,80	1,42	6,68	1,40	6,38	1,43	5,78	1,46	5,17
Gépi úton		1,69	7,44	1,63	7,30	1,62	6,98	1,68	6,29	1,72	5,66

A zúzottkő szemnagyság növelő, illetve csökkentő hatása a  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállás alakulására

Az alj neve	Zúzottkő szemnagysága mm	$\frac{1}{2}$	$\frac{q_s \text{ min átlaga}}{q'_s \text{ min átlaga}}$	$\frac{q'_s}{q_s} \cdot 100$
		kg/cm		%
Vasbetonalj	Z 40—65	1	25,15	100
Talpfa	Z 40—65	1	20,07	100
Vasbetonalj	Z 25—65 és Z 25—40 1:1 arányban kevert	2	30,22	120
Talpfa	Z 25—65 és Z 25—40 1:1 arányban kevert	2	24,05	120
Vasbetonalj	Z 40—65 és Z 25—40 1:1 arányban kevert	2	28,89	116
Talpfa	Z 40—65 és Z 25—40 1:1 arányban kevert	2	23,28	116
Vasbetonalj	Z 25—65	2	28,66	114
Talpfa	Z 25—65	2	22,61	113
Vasbetonalj	Z 25—40	2	22,66	90
Talpfa	Z 25—40	2	17,61	88

szemnagyságú zúzottkő 1:1 arányú keverése esetén, mind előfeszített vasbetonaljas, mind talpfás vágánynál 20%-os teljes ágyazati ellenállás ( $q_s$ ) növekedés érhető el.

Ugyancsak növeli a  $q_s$  értékét 16%-ban a Z 40—65 és Z 25—40, 1:1 arányú keverésű frakció is. E százalékos növekedéstől nem nagy mértékben, mintegy 2—3%-ban marad el a Z 25—65 mm szemnagyságú zúzottkő felhasználás melletti  $q_s$  ágyazati ellenállás értéke.

Mindezek mellett a vizsgálatok adataiból az is látható, hogy Z 25—40 mm-es szemnagyságú zúzottkő használata esetén 10—12%-os  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállás csökkenéssel kell számolni.

Az eddig elmondottakra tekintettel újból szemügyre véve a  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállási értékek alakulását, azt láthatjuk, hogy a Z 25—65 és Z 25—40 mm szemszerkezet melletti, 1:1 arányban kevert zúzottkőanyag eredményezett legmegfelelőbb  $q_s$  értékeket, szemben a Z 40—65 és Z 25—40 mm-es ugyancsak 1:1 arányú keverésű és Z 25—65 mm szemszerkezetű zúzottkő anyaggal. Ez a tény azt mutatja, hogy a 65 mm-es zúzottkő anyaghoz a jelenleg használatos 40 mm-esnél feltétlenül kisebb szemnagyság adagolása szükséges. Ennek legalkalmasabb mérete 25 és 35 mm között van. Nagy a valószínűsége annak, hogy ez a méret a dr. Birman által javasolt — a Német Szövetségi Köztársaság vasútja által szabványosan használt — Z 30—65 mm-es szemnagyság [6].

A vágány stabilitása szempontjából az a döntő, hogy a kezdeti  $f_{\text{min}}$  elmozduláskor — feltehetően az ágyazati rugalmassági határán belül — a zúzottkő ágyazati milyen nagyságú  $q_s$  ellenállást tud kifejteni az oldalirányban ható  $H_s$  erővel szemben. Ezért végeztük el ezeknek az adatoknak figyelembe vételével százalékos összehasonlító értékelésünket.

A  $\mu$  tényezőkkel megállapított ágyazati zúzottkő osztályozásból, valamint az ismertetett százalékos összeállításból (4. táblázat) is egyértelműen látható, hogy a MÁV jelenleg az I—V. kategóriába sorolt ágyazati anyagok közül a IV. helyen lévő (utolsó előtti) anyagot, a Z 40—65 mm szemszerkezetű zúzottkővet használja mind vasbetonaljas, mind talpfás vágányai építéséhez és fenntartásához.

Mivel a vizsgálat tárgyát csak a MÁV utasításban szabványosan előírt zúzottkő anyagok képezhették [2], célszerű volna az illetékes szerveknek vizsgálat tárgyává tenni, hogy milyen módon térhetnének át egy megfelelőbb szemnagyságú zúzottkő használatára. Ez a gondoskodás — amely külön új anyag gyártásának problémájával nem jár — mindenképpen indokoltnak látszanék a hézag nélküli felépítmény egyre erőteljesebb létesítésének időszakában, amely rendszernél a stabilitás biztosítása érdekében minden lehetőséggel élni kell.

Véleményünk szerint a kisebb szemnagyságú zúzottkő igény a kőbányák termelését nem csökkentené, hanem a meddő anyagok nagyobb mértékű felhasználási lehetősége révén, nagy mértékben megnövelné.

Egy ilyen egységesítés arra is alkalmas lehetne, hogy mind a vasútépítés, mind az útépítés zúzottkőanyag igényeit egyaránt kielégítse. Ez a gazdaságos kőtermelés szempontjából volna nagy jelentőségű.

#### 4. Összefoglalás, javaslatok

Az ismertetett vizsgálatok során a különféle szemnagyságú ágyazati zúzottkő hatását vizsgáltuk, a vágány oldalirányú ágyazati ellenállása alakulása szempontjából. Megállapítottuk, hogy az ágyazati zúzottkő szemnagysága jelentős mértékben befolyásolja a  $q_s$  teljes oldalirányú ágyazati ellenállás alakulását.

Azt tapasztaltuk, hogy a hazai szabványaink szerinti zúzottkő anyagok, illetve azok 1:1 arányban történő keverése folytán V kategóriába állapítható meg, az említett ellenállás fokozásának kifejezéséül.

Jelenleg a MÁV a IV., tehát az utolsó előtti helyen álló Z 40—65 mm szemnagyságú zúzottkő anyagot használja egységesen, vasbetonaljas és talpfás felépítményeinél egyaránt.

Kísérleti vizsgálataink azt bizonyítják, hogy a Z 25—65 és Z 25—40 mm szemszerkezetű 1:1 arányú keverésű zúzottkővel 20%-kal (I. kategória), a Z 40—65 és Z 25—40 keverékével 16%-kal (II. kategória), a Z 25—65 mm szemnagyságúval pedig 14%-kal (III. kategória) lehet fokozni a vágány teljes oldalirányú ágyazati

ellenállását. Vizsgálatainkból az is kitűnt, hogy a Z 25—40 mm-es zúzottkő anyag használata az említett ellenállást mintegy 12%-kal (V. kategória) csökkenti. Ezt az anyagot tehát a vágány ágyazatában felhasználni nem szabad.

Mindezekből következik, hogy a MÁV-nál használatos egységes Z 40—65 mm szemmagyságú zúzottkő használatát be kellene szüntetni, illetve szemszerkezeti összetételét meg kellene változtatni. A legalkalmasabbnak egy Z 30—65, illetve Z 25—55 mm-es frakció látszik. Amennyiben ezt huzamosabb ideig nem lehetne megvalósítani, átmenetileg az I. kategóriában sorolt Z 25—65 és Z 25—40 mm-es szemszerkezetű 1:1 arányú keverésű zúzottkőanyag felhasználását ajánljuk.

## NEMZETKÖZI SZEMLE

### A Lübecki öbölben 68 m támaszközü ikerszárnyú kettős csapóhid épül

Dr. KIRÁLY BÉLA

Lübeck és Travemünde között, a Trave folyó felett 550 m hosszú közúti híd épül, amelynek egyik nyílását a nyílás közepén szabadon záródó ikerszárnyú csapóhídként képezik ki.

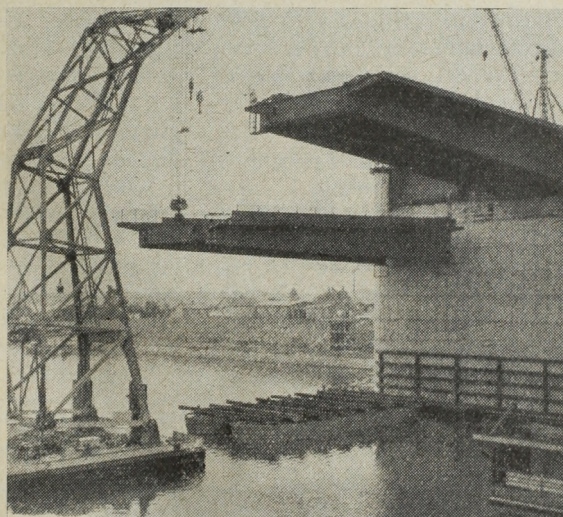
Az épülő hídszerkezet mellett egy forgatható híd van üzemben, amely azonban kis pályaszélességével és a vízszint fölötti 10 m-es szabad magasságával a kettős forgalmi követelményeknek már nem felel meg. A kis szabad magasság miatt a Lübecki öböl erős hajóforgalma a híd gyakorlati kinyitását teszi szükségessé, ami viszont a hídon át lebonyolódó közúti forgalomban okoz elviselhetetlen torlódásokat.

Az új szerkezet pályaszélessége 27,5 m (többszöröse a régi hídnak), vízszint feletti szabad magassága 25 m. Az utóbbi már a közepes nagyságú hajók számára is elegendő. A kettős csapószárnyak a két szélső pilléren elhelyezett vízszintes tengely körül forgathatók és az átellenes csapószárnyakkal a nyílás közepén záródnak. A záródás helyén a reteszelés műszaki megoldása a szokásos közbenső alátámasztó pillért feleslegessé teszi. Így a hajózás céljára 62 m-es osztatlan szabad nyílás biztosítható. Nyílását tekintve a világ legnagyobb mozgatható hídjai közé fog tartozni.

A csapószárnyak kiegyensúlyozását a forgástengelyen túlnyúló konzolokra szerelt, egyenként 470 t-ás ellensúly biztosítja. A konzol forgómozgását az ellensúlykamrában rejtetten végzi és a közúti pályába benyúló szerkezeti részeket nem tartalmaz. A szárnyak mozgatása olajsajtókkal történik. A dugattyúhengerek hossza 5 m, a dugattyú nyitó mozgása 3,5 m, ami a csapószárnyat a vízszinteshez képest 83°-kal felfelé forgatja. A nyitási időszükséglet 2 perc. A felnyitott szárnyakra ható szélnyomást figyelembe véve, egy-egy dugattyúnak 78 t erőt kell kifej-

## IRODALOM

- [1] Dr. Vásárhelyi Boldizsár: Hézagnélküli vasúti pályák. Bp. 1960. Műszaki Könyvkiadó.
- [2] MÁV D. 54. sz. Építési és pályafenntartási műszaki adatok. A) kiadás. Bp. 1954.
- [3] Dr. Fritz Birman: A hézagnélküli vágányok állékonyására vonatkozó kutatások újabb eredményei, a Hézagnélküli vasúti felépítmény építése és fenntartása c. kiadványban, Bp. 1961. Közlekedési Dokumentációs V.
- [4] Roger Sonnevile—André Bentot: A vágány oldalirányú ellenállása. Association Internationale du Kongres des Chemins de Fer, 1956. évi 2. sz.
- [5] Dr. Nemesdy Ervin: Vasúti felépítmény A/1 rész (kézirat), Bp. 1962.
- [6] Dr. Fritz Birman: Neuere Messungen an Gleisen mit verschiedenen Unterschwellungen. Eisenbahntechnische Rundschau, 1957. évi 7. sz.



1. ábra. A híd szerelése 1963. júliusában

tenie. Mozgatható hidak hajtóműveként olajsajtó első ízben kerül alkalmazásra.

A 900 t önsúlyú acélszerkezetet a gyárban előre teljesen összeszerelik, hogy a szárnyak szabatos illeszkedését biztosítsák. A helyszínre szállítás előtt a csapószárnyakról a konzolt leszerelik. A helyszíni szerelés a konzolok és az ellensúlyok elhelyezésével indul meg. Az egyes szárnyakat ez után úszótagon viszik a pillérhez, majd részben hajódarúval, részben a pilléren felállított emelőszerkezettel 25 m magasba emelve, a már helyén levő konzollal összeszerelik.

Az egész híd építését két lépcsőben hajtják végre. Először a Lübeck-felőli pillér két csapószárnyát szerelik fel és csak azután a Travemünde-felőli pillér átellenes csapószárnyait. Ezzel a megoldással a hidnyílásnak kb. a fele a szerelés alatt is szabadon marad. A program szerint egy lépcső szerelését a gépészeti berendezéssel együtt olyan ütemben kell végrehajtani, hogy a beszerelt szárny pár 48 óra múlva felnyitható legyen és így a Lübecki öböl hajóforgalma a lehető legkevesebb korlátozást szenvedjen. A híd teljes elkészítését 1963/64. telére irányozták elő.

## A Fővárosi Autóbuszüzem járműkorszerűsítései és átalakításai

RÓZSA LÁSZLÓ

A második világháborút követő években a városi közlekedés *Budapest*en is soha nem látott fejlődésnek indult. A felszabadulást követő építőmunka, a három- és az ötéves tervek során létrehozott gépjárműgyártó és fenntartó ipar ebben igen nagy szerepet játszott. A lakosság utazási igényeit a népgazdaság lehetőségein belül mindenkor igyekeztünk kielégíteni. Kezdetben a háborús károk pótlásakor igen nagy nehézségek voltak, amelyek az igények növekedése mellett csak napjainkban kezdünk áthidalni. A megfelelő vonalhálózat kiépítésével, a közlekedési eszközök megvásárlásával és a közlekedési vállalatok kooperációjával azonban ma már a felszíni közlekedés kialakultnak mondható.

A fővárosi tömegközlekedés keretében jelentős szerep jut a *Fővárosi Autóbuszüzemnek* (FAÜ) is, amelynek adatait — a villamos és trolibusz közlekedés mellett — az 1. táblázat tartalmazza.

A táblázat számadatai bizonyítják, hogy a fővárosi közlekedés lebonyolításában a FAÜ-re nagy feladat hárul.

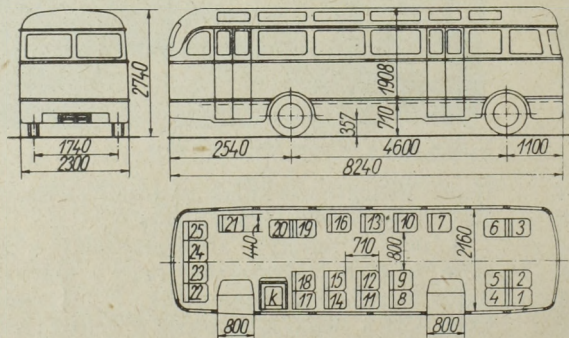
A FAÜ nem mindig tudta el látni feladatait az ipar által szállított járművekkel, hanem többször volt kénytelen *járművek alapvető átalakításával* (pótkocsik csuklós kocsik, nyitott városnéző kocsik), sőt *építésével* (mikrobusz-pótkocsik) is foglalkozni. A forgalomnak adott hathatós segítség mellett műszakilag nagy feladat volt a munkákat úgy megszervezni, hogy a karbantartási és főjavítási munkálatok teljes egészében ki legyenek elgítve. Erre a lehetőséget főként az adta meg, hogy a FAÜ-nek önálló, *saját főjavító műhelye* van, amely kizárólag a fővárosi közlekedés érdekeit szolgálja.

A következőkben a FAÜ dolgozóinak tevékenységéről, néhány érdekesebb forgalmi adatáról és készített járműveiről számolunk be.

### Pótkocsik

Az állandóan növekvő utazási igények kielégítésének első módja a *pótkocsik* üzembeállítása volt. Először az *ipar* által gyártott pótkocsikat használtuk, majd később a *házi átalakításból* származó pótkocsikat is. Bár furcsán hangzik, de fővárosunk közlekedésében ez akkor következett be, amikor más országokban nemcsak a városi, hanem a távolsági forgalomban is megszüntették, sőt meg is tiltották a autóbusz-pótkocsik alkalmazását. Nálunk erre átmeneti megoldásként volt szükség. Ennek magyarázata az, hogy az ipar nem tudott megfelelő számú autóbuszt szállítani, ezért kénytelenek voltunk pótkocsikat beszerezni. A későbbiekben alkalom volt az előirányzott teljesítményt lefutott Ikarus 30-as típusú autóbuszokat főjavítás keretében pótkocsikká átalakítani. Az átalakítás tervezését és kivitelezését a FAÜ Főműhelye végezte (1. ábra).

1960-ban 13, 1961-ben 27 db pótkocsis átalakítása készült el. Az 1963. évközi selejtezésig, mint pótkocsik, átlagosan 150 000 km-t futottak. A pótkocsikat további használatra, *kisegítő kocsiként* (útépítésnél, öltöző- és szerszámraktárkocsis stb. céljára) más vállalatoknak adtuk át. Pécs városának a FAÜ Főműhelye 4 db, továbbá terveink alapján más vállalatok 6 db hasonló pótkocsit készítettek. Ezzel a házilag tör-



1. ábra. Ikarus 30. típusú autóbuszból átalakított pótkocsis jellegű ábrája

### A FAÜ fejlődése Budapest közlekedésének tükrében (1950—62)

1. táblázat

Év	Hálózathossz			Szállított utas (millió)		Járműállomány éves átlagban (db)			Teljes személyszállítási kocsikilométer millió	
	villamosvasút	trolibusz	autóbusz	villamos és trolibusz	autóbusz	villamos	trolibusz	autóbusz	villamos és trolibusz	autóbusz
1	2			3		4			5	
1950	209	5,3	292	648,1	94,7	1717	31	411	103	24
1952	206	18,2	343	748,1	148,7	1690	65	487		
1954	209	30,9	402	801,7	200,3	1705	154	597	111	40
1956	213	35,0	465	706,0	205,6	1682	210	719	104	50
1958	216	34,0	488	820,6	280,6	1693	206	851		
1960	220	34,0	505	873,0	354,7	1742	216	1077	115	72
1961	221	34,0	505	880,2	385,8	1733	261	1046	117	79
1962	220	34,0	513	880,6	401,4	1725	261	1080	118	84

tént — igen gazdaságos — átalakítással részben a saját járműállományunk férőhelyét sikerült növelni, másrészt az említett, már meglévő 35 db gyárilag készített pótkocsikat a Fővárosi Villamosvasút trolibuszüzeme részére átadva, hathatós segítséget tudunk adni a fővárosi közlekedés ezen ágzatának is. Az átalakításból származó pótkocsik természetesen minden technikai követelményt kielégítettek, amit velük szemben támasztani lehetett.

A pótkocsik alkalmazását a budapesti autó közlekedésben azonban ma már lezárt fejezetnek tekintjük.

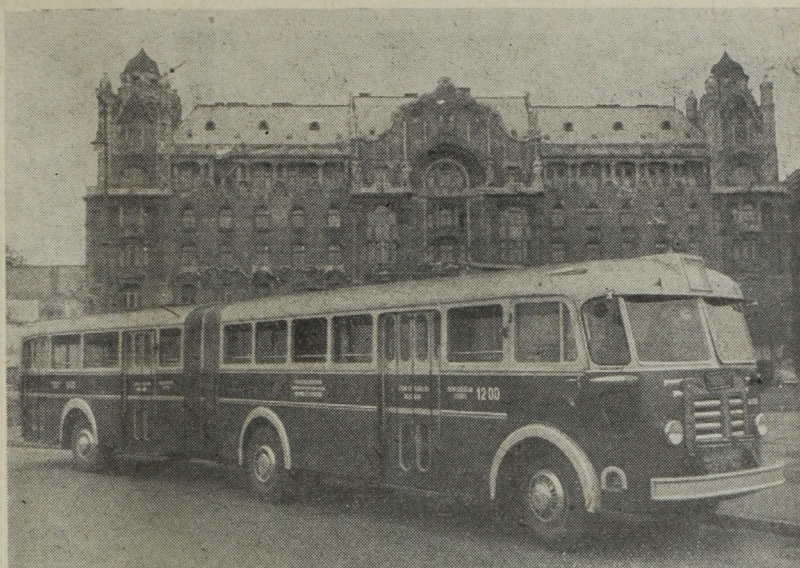
*Csuklós autóbuszok*

A pótkocsik beállítása csak átmeneti enyhülést hozott a forgalom lebonyolításában. Olyan megoldást kellett keresni, amely a nagyvárosi közlekedés mindenmű igényének eleget tud tenni és a városközpontban is alkalmazható.

Egy Szovjetunióbeli tanulmányút tapasztalatai és a külföldi szakirodalom nyomán a FAÜ mérnökei, hat hónapi tervezői munka után — amellyel párhuzamosan a vállalat főműhelyében az építés is haladt — elkészítették Magyarországon az első csuklós autóbust (2. és 3. ábra). Az átalakított kocsik első része egy másodszer főjavításra kerülő Ikarus 60 típusú autóbusz, utánfutója pedig egy 12 évet futott, selejtezésre került MÁVAG TR 5. típusú autóbusz.<sup>1</sup>

Az átalakítás a későbbiek során a FAÜ Főműhelyében a fő-

<sup>1</sup> Ismertetését lásd a szerző cikkében: Közlekedéstudományi Szemle 1961. évi 3. sz. és Revue de L'UITP, 1962. évi 1. sz.



2. ábra. Az első magyarországi csuklós autóbusz (FAÜ-ITC 600)

javítások keretein belül, sorozatszerűen történt, szintén igen gazdaságos módon. A két kocsitest főjavítása, a csukló és a hátsó kormány szerkezet kialakítása, az alváz- és a futómű főjavításával, a motor 125 LE-ről 145 LE-re való átalakításával, új beszerzésű hátsóhíddal és utánfutótengellyel, új sebességváltóval mintegy 450 000 Ft.

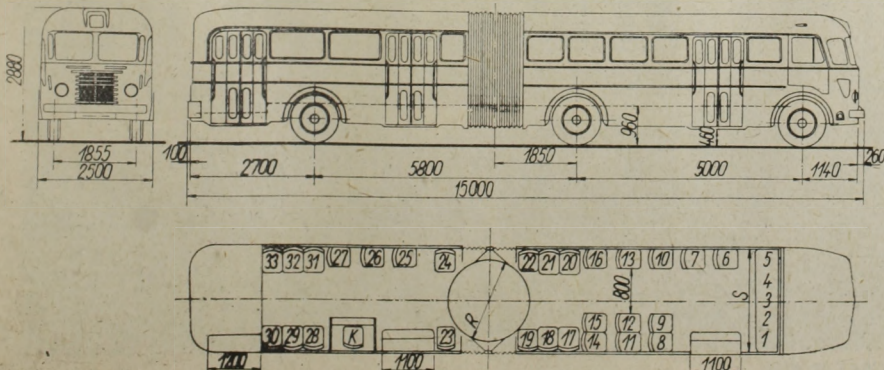
Kísérletképpen készítettünk egy, a nemzetközi méreteknek is megfelelő négytengelyű változatot is; ezt két Ikarus 620 típusú kocsitestről alakítottuk ki (4. és 5. ábra).

Szintén két Ikarus 620. típusú kocsitestről egyháromtengelyű járművet is alakítottunk át, amelyet az 1962. évi Budapest Ipari Vásáron aranydíjjal tüntettek ki (6. és 7. ábra).

Elgondolásaink nemcsak műszaki, de forgalmi vonatkozásban is helyesnek bizonyultak. Több

mint 100 ilyen járművel szerzett tapasztalataink alapján megállapítottuk, hogy az autóbuszok meghibásodási aránya nem nagyobb, mint az alaptípusú Ikarus 60-é. A jármű nagy befogadóképessége ellenére csak egy kalauz teljesít szolgáltatást. Az utazóközönség is hamar megszerette, mert nagy befogadóképességénél fogva utaslemeradás nincs, bár hossza (15 m) kisebb a szokásos (16,5 m) hosszúnál. Olyan vonalakon, amelyek az elötte hagyományos kéttengelyű kocsik közlekedtek, a férőhelynövekedés miatt kevesebb csuklós kocsival lehet az utasokat elszállítani. A sportesemények forgalmára, a stand- és zöldforgalom lebonyolítására kiválóan alkalmasak és úgyszólván az év minden napján az üzem leggazdaságosabban kihasználható járművei.

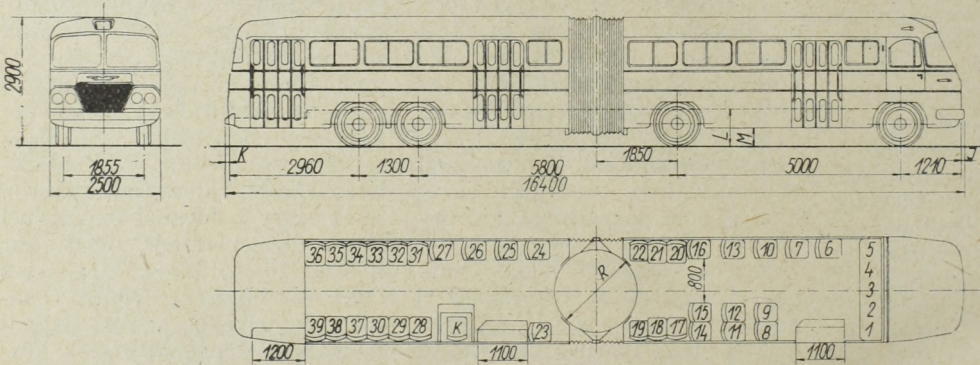
E járművek néhány alapvető gazdaságossági mutatóját a 2.



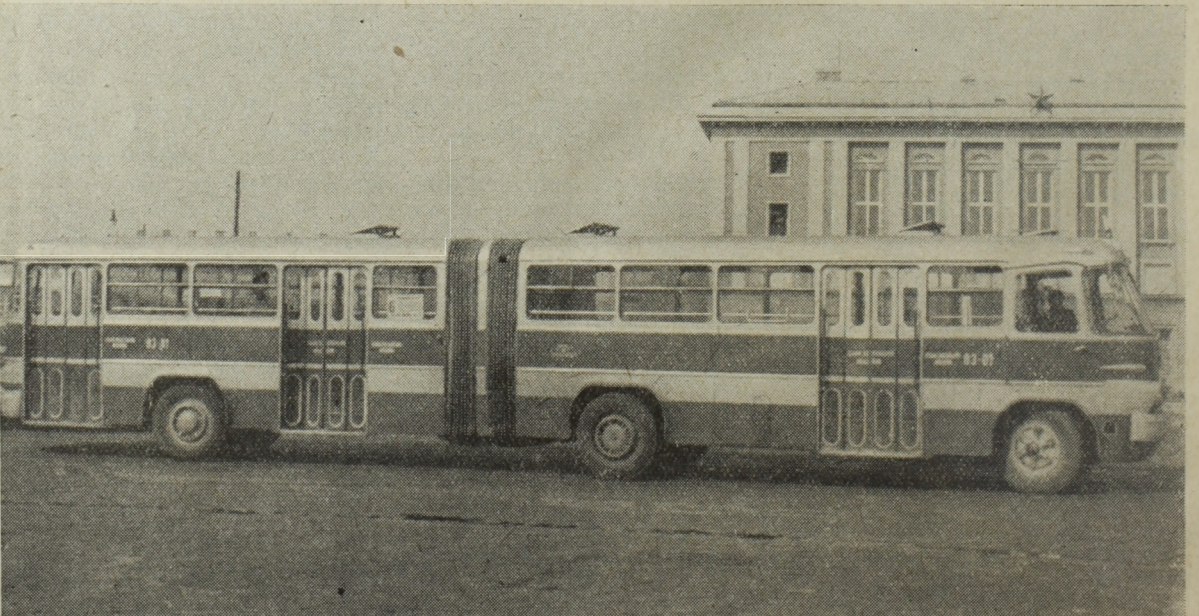
3. ábra. A FAÜ-ITC 600 típusú csuklós autóbusz jellegrajza



4. ábra. Négytengelyű csuklós autóbusz (FAÜ-IC 622)



5. ábra. A FAÜ-IC 622 típusú csuklós autóbusz jellegrajza



6. ábra. Háromtengelyű csuklós autóbusz (FAÜ-IC 620)

táblázat tartalmazza, az alaptípusú Ikarus 60. autóbusz adatait 100%-nak véve.

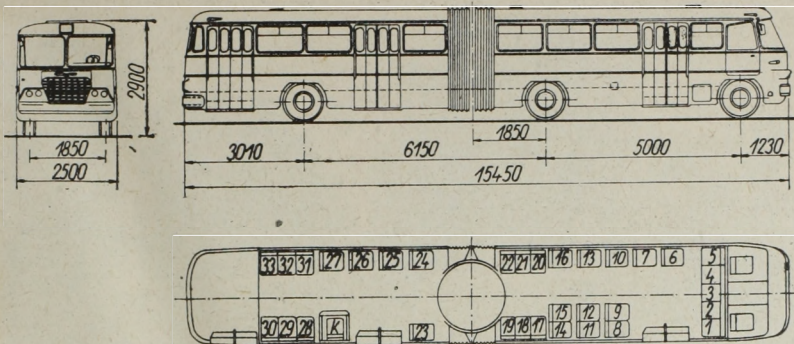
Itt kell megemlíteni, hogy a FAÜ a fővárosi közlekedési vállalatok kooperációján belül a Fővárosi Villamosvasút részére az autóbusz kivételével azonos csuklós trolibuszokat is készített, szám szerint 53 db-ot, amivel hathatós segítséget adtunk a FVV-nak.

A fentieknek kívül a MÁVAUT-nak a *távolsági forgalom* megsegítésére, 7 db, a *vidéki városi közlekedés* részére, Szegedre 1, Pécsre 4 db csuklós autóbust adtunk át.

Az eddigiekkel — úgy gondoljuk — megtettük a kezdő lépéseket a csuklós autóbuszok kialakításához és a szükséges tapasztalatokat is megszereztük; így a fejlődés egy szakaszát lezártnak tekinthetjük. 1964-re az eddig összesen elkészített 275 db csuklós autóbusszal és trolibuszal a FAÜ is befejezi a csuklós kocsivá való átalakítás programját, mivel a *magyar járműipar a jövőben új, korszerű csuklós járműveket biztosít* a közlekedés számára. Reméljük, hogy ezekkel is kedvező eredményeket érünk majd el.

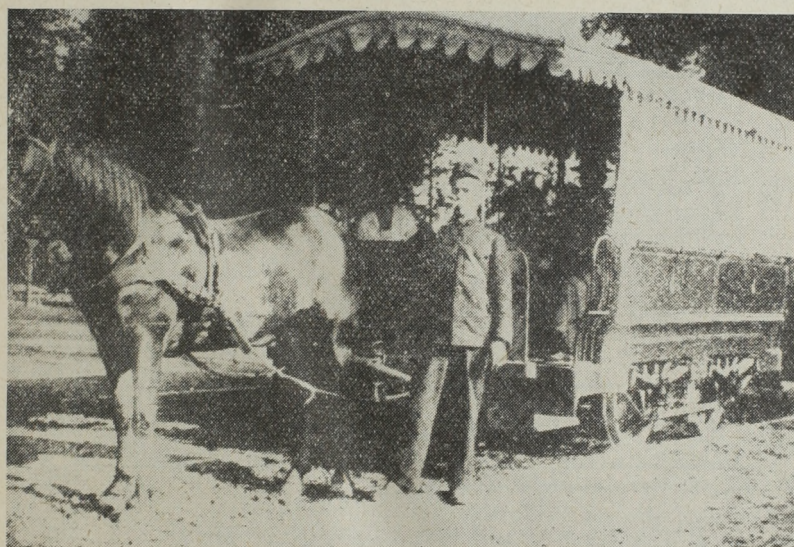
*Mikrobuszok*

Fővárosunknak különlegesen szép színfoltja a *Margitsziget*. A magyar történelmi múlt emlékei, a parkok, virágoskertek,



7. ábra. A FAÜ-IC 620 csuklós autóbusz jellegrajza

sportlétesítmények, szorakozóhelyek pihenést, felüdülést biztosítanak a látogatóknak. Egyrészt az elmúlt idők szigeti lóvasúti (8. ábra) emlékeinek modern változatú felelevenítésére,



8. ábra. Az egykori margitszigeti lóvasút kocsija

A FAÜ csuklós autóbuszainak műszaki és gazdasági jellemzői 1960—62 között

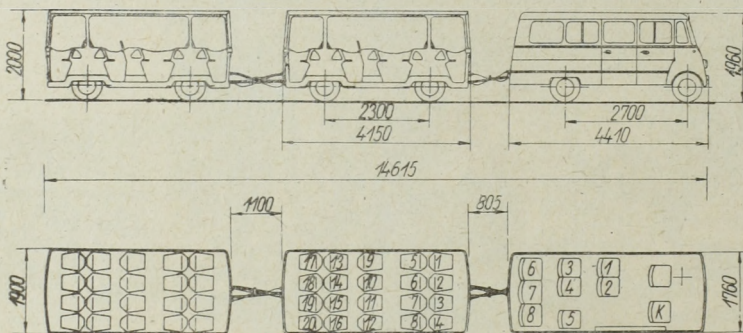
2. táblázat

Típus	Év	Motor, LE	Önsúly, t	Összsúly, t	Fogyasztás, l/100 km	Férőhely 1 kocsira	Kocsikm-re jutó fajlagos költség	Férőhely km-re jutó költség 1960 = 100
Ik. 60	1960	145	8,1	12,6	31,53	60	100,0%	100,0%
	1961				28,48		101,3	
	1962				28,92		94,3	
	1963*				29,98		95,9	
Ik. 620	1960	145	8,26	12,28	34,00	60	97,9	97,9
	1961				28,29		96,8	
	1962				29,23		92,6	
	1963*				30,69		91,6	
Ik. 66	1960	145	9,7	14,63	37,70	80	164,6	123,5
	1961				33,59		168,2	
	1962				31,64		162,2	
	1963*				35,36		157,9	
Csuklós	1960	145	12,7	23,1	31,98	130	135,2	62,4
	1961				30,62		133,2	
	1962				28,90		131,4	
	1963*				31,65		136,8	

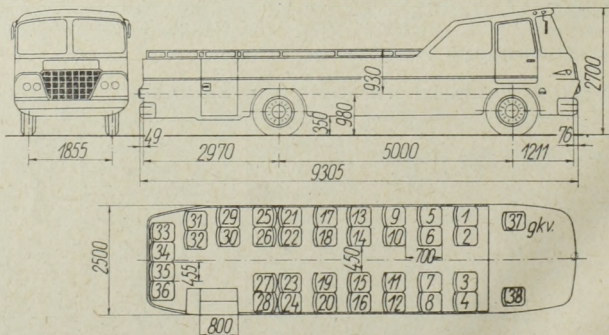
\* — várható.



9. ábra. A FAÜ mikrobusz-szerelvénye



10. ábra. A mikrobusz-szerelvény jellegrajza



11. ábra. A városnéző autóbusz (Ikarus 630 típus) jellegrajza

másrészt az utazóközönség kulturált, kényelmes kiszolgálása érdekében különleges kocikkal *sétajáratot* állítottunk be, amelyek járműveit a pestiek „mikrobusz”-nak nevezték el (9. és 10. ábra).

A kocsi hangerősítőberendezéssel vannak felszerelve és a járat útvonalán szakképzett idegenvezető tájékoztatja a „sétálókat” a sziget nevezetességeiről.

A teljes szerelvény egy erre a célra átalakított lengyel gyártmányú *Nysa* típusú vontatókocsiból és két nyitott, általunk tervezett és készített pótkocsiból áll. Befogadóképessége 9 + 20 + 20 ülőhely. Sebessége 12 km/ó. A pótkocsi összkormányzásúak. Fordulási körátmérőjük 10 m.

Az első szerelvények 1962. május 1-én indultak meg. Ugyan-

ebben az évben a *Budapesti Ipari Vásáron* is résztvettek a vásári belső forgalom ellátásában és osztatlan sikert arattak. 1962-ben a két szerelvény mintegy 300 000 utast szállított. A mikrobuszt a budapesti közönség megkedvelte, ezért a későbbiek során az átalakítást, illetve gyártást folytattuk, és a kocsi elkészülése által nyújtott lehetőségek arányában újabb járatokat indítottunk a *Városligetben*, a *Várban* és ünnepnapokon a *Római parton* is.

1963-ban a várható elszállított utasok száma mintegy 800 000 főre tehető. Az egymilliomodik utas 1963. augusztus 19-én utazott.

### Városnéző autóbusz

Régi hiányt igyekeztünk pótolni a fővárosi idegenforgalomban, amikor 1962. májusában üzembeállítottuk a szintén saját terveink szerint és kivitelezésünkben elkészített városnéző autóbuszt (11. ábra; lásd a címképet is).

A kocsi — alváz és kocsi-szekerény vonatkozásban — az Ikarus 630 típus elemeiből alakítottuk ki. Az elgondolás az volt, hogy az eddigi normal autóbuszhoz képest ebből az autóbuszból *kiszállás nélkül* lehessen a város nevezetességeit megsejmelni, fényképezni, vagy akár filmezni.

A gépkocsivezető és a szakképzett, több nyelven beszélő idegenvezető szélvédő üveg mögött ül. Egyébként a kocsi az ablakmagasságtól felfelé nyitott, eredeti autóbuszformája és színezése is megmaradt. A kocsi hangközlő berendezéssel láttuk el. Minden oldalülés mellett megafont helyeztünk el, úgy hogy a hang a kocsi utolsó ülésénél is kifogástalanul hallható. Befogadóképessége 36 + 1 + 1 ülőhely. Az ülések és a belső borítások műanyagból készültek, azért, hogy esetlegesen eső után is azonnal használhatók legyenek, nemkülönben esztétikailag is igen mutatósak. 1962-ben egy, 1963-ban két db-ot állítottunk üzembe. A kocsi kora tavasztól késő őszi forgalomba vannak, évente mintegy 30 000 fő igénybevételével. A külföldiek részéről is köz-

3. táblázat

A FAÜ által átalakított, illetve épített járművek teljesítményadatai

Járműfajta	Év	Járműáll., db. XII. 31.	Forgalom- ban volt járművek száma, éves átl.	Telj. km. (ezerben)	Szállított utasok (ezerben)	Férőhely kocsinként		
						ülő	álló	összes
Pótkocsi	1960	13	11	1 007	3 453	25	15	40
	1961	40	34	3 028	10 041	25	15	40
	1962	15	29	2 698	8 090	25	15	40
	1963**	—	7	590	1 780	25	15	40
Csuklós-autóbusz	1960	1	1*	12	103	33	67	100
	1961	50	11	1 016	8 423	33	68	101
	1962	145	86	7 849	65 308	33	78	111
	1963**	210	145	13 229	124 733	33	92	125
Mikróbusz	1960							
	1961							
	1962	2 + 4 pót	1 + 2	46	281	49	—	49
	1963**	6 + 12 pót	5 + 10	140	810	49	—	49
Városnéző autóbusz	1960							
	1961							
	1962	1	1	14	10	37	—	37
	1963**	2	2	43	28	37	—	37

\* = 1960. november 4-én helyezték forgalomba.  
\*\* = várható.

kedvelt járművek. Nepszerűségükre jellemző, hogy külföldi idegenforgalmi vállalatok előre is bérelnek ilyen kocsikat.

Szerény törekvéseink nemcsak a budapesti utazóközönség, de a külföldi szakemberek elismerését is kiváltották. Az elmúlt évek számadatai alapján (3. táblázat) képet kaphatunk arról, hogy az általunk létrehozott közlekedési eszközök teljesítményadatai mennyire jelentősek:

A táblázat kiegészítése végett érdemes egy pillantást vetni arra, hogy mekkora a FAÜ által épített kocsikon szállított *utasok részaránya* az évi összes utasok számához viszonyítva:

1960	1%
1961	4,8%
1962	18,3%
1963	29,5%

Ugyanekkor a járművek részaránya az éves *kocsikilométer teljesítményben*:

1960	1,3%
1961	5,1%
1962	12,7%
1963	17,2%

Törekvéseink úgy véljük, a főváros közlekedési gondjainak egy részét megoldották és példái annak, hogy ha szerény eszközökkel is, de bátor kezdeményezéssel a jelentkező nehézségeket le lehet győzni.

**Könyvszemle**

**Gépjárműtechnikai zsebkönyv, 2. jav. és átdolg. kiadás**  
Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 479 old. 298 ábra (ára kötve: 35,— Ft)

Tíz évvel ezelőtt, 1953-ban jelent meg először a *Gépjárműtechnikai zsebkönyv*. Azóta a technika, így a gépjárműtechnika is igen sokat fejlődött, ami szükségessé tette a zsebkönyv újabb, 2. kiadását. A zsebkönyv új kiadása a „*Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch*” 1961. évi 15. kiadása anyagának felhasználásával készült, fordította, illetőleg kiegészítette és átdolgozta *Terplán Sándor*.

A zsebkönyv a gépjárművekkel hivatásszerűen foglalkozó mérnökök, technikusok, gépjárművezetők, javító és karbantartó szakmunkások, valamint a magán-autósok és a motorsport művelői számára készült. A szorosán vett gépjárműtechnikai ismereteken felül

tartalmazza a legfontosabb alaptudományi, valamint a technika más területére tartozó, de a gépjárművel is összefüggő egyéb ismereteket is. A könyv, mellőzve a hosszadalmas levezetéseket, mindenütt a gyakorlat igényeit tartja szem előtt.

A 35 fejezetet tartalmazó zsebkönyv a nemzetközi és technikai mértékrendszer, a fizika, a kémia, matematika és mechanika alapismereti tudnivalók után a járműtechnikával, a gépjármű szerkezeti felépítésével, a belsőégésű motorokkal, a tartozékokkal, a villamos berendezésekkel foglalkozik. A „Gépjárműközlekedés” c. utolsó fejezet a benzin-, diesel és izzófejes motorok, a villamos berendezés üzemzavarainak megállapítására, a járművek és tartozékok gondozására, a hideg motor indítására vonatkozó legfontosabb ismereteket foglalja össze. A részletes tárgymutató megkönnyíti a zsebkönyv anyagában való gyors tájékozódást.

## A Vasutas Szakszervezet szerepe a vasút műszaki előrehaladásában

GRÓF JÓZSEF

A munka termelékenységének emelése, a gazdaságosság fokozása, a termelés növelése ma a fő front, amelyen a küzdelem a szocializmus teljes felépítéséért hazánkban folyik. Világméretben is e fronton dől el a szocializmus csatája a kapitalizmussal — állapította meg pártunk VIII. kongresszusi beszámolója. Hazánkban a gazdaságos termelés megszervezésének, a termelékenység emelésének, a dolgozók munkakörülményei megjavításának fő eszközei a technika és technológia fejlesztése, a gyártmányok korszerűsítése, az ipar ágazati arányainak további javítása, a kooperáció továbbfejlesztése, az üzemi berendezések jobb kihasználása, a kutatási eredmények gyorsabb alkalmazása. A szocialista termelési viszonyok kialakulása és megszilárdulása kedvező feltételeket teremtettek a műszaki előrehaladásnak. Az eddig elért kezdeti sikerek biztatóak a jövőre vonatkozólag. Az elért eredmények ellenére sem mondhatjuk el azonban, hogy a műszaki haladás a népgazdaság minden területén kielégítően gyors ütemű. Nem felel meg azoknak a hatalmas lehetőségeknek, amelyek e téren a szocialista termelési viszonyokban rejlenek. E megállapításokat a Szakszervezetek XX. Kongresszusának beszámolója is alátámasztotta, amikor leszögezte, hogy a népgazdasági tervekben elhatározott műszaki fejlesztési célkitűzések sem minden vonatkozásban valósultak meg. A kutatási eredmények hasznosítása, a termelésben való realizálása még vontatott és gyakran el is marad. A termelés szervezése, a munka- és üzemszervezés terén is komoly mértékű lemaradás tapasztalható a hazai lehetőségekhez és igényekhez, valamint az európai színvonalhoz képest. Még sok kívánni valót hagy maga után a termelés munka- és üzemszervezési terszerűsége. Nem áll rendelkezésre kellő számú és képzettségű szakember sem, továbbá hiányoznak a szervezeti feltételek is e munka eredményesebb végzéséhez.

A szakszervezetek részvétele a népgazdaság fejlesztésében szinte parancsolóan előírja, hogy nagy erőt fordítsunk a műszaki fejlesztés, a korszerű munka- és üzemszervezési feladatok megoldására, meghonosítására.

Az új technika következetes bevezetése és a munkaszervezési formák tökéletesítése a vasúti szállításban széles távlatokat nyit meg a társadalmi munka termelékenységének növeléséhez, a szállítás önköltségének csökkentéséhez és az ország népgazdaságában mutatózó szállítási kiadások még gyorsabb ütemű csökkentéséhez.

Szakszervezetünk VI. kongresszusa ezen megfontolásokból fakadóan határozta el, hogy „a műszaki fejlesztési, üzemszervezési, újítási és az ezekkel összefüggő feladatok színvonalasabb megoldása, a vasút ilyen irányú munkájának segítése érdekében a Központi Vezetőség mellett szakemberek bevonásával állandó bizottságot kell létrehozni.”

E határozat alapján alakítottuk meg szakszervezetünkben a Műszaki fejlesztési és üzemszervezési bizottságot. A bizottság — az újítási ügyintézés kivételével — társadalmi aktívák széles hálózatára támaszkodva végzi munkáját.

A vasút rendelkezésére álló eszközök, berendezések fejlődése hosszú ideig nem állt arányban a feladatok növekedésével. A vasút ma ötször annyi utast és négyszer annyi árut szállít, mint a felszabadulás előtt. Napjainkban még nagyobb követelmények állnak fenn a vasúti szállítással szemben. Iparunk, mezőgazdaságunk, kereskedelmünk rohamos fejlődése évről-évre nagyobb feladatokat ró a vasútra. Mindehhez hozzájárul a tranzit-forgalom igényeinek zavartalan kielégítése. E feladatok megoldása érdekében a vasútnak a jelenleginél szervezettebb, magasabb színvonalú és termelékenyebb munkát kell végeznie. A Műszaki fejlesztési és üzemszervezési bizottság feladatai a vasút e feladatainak segítése.

A bizottság a vasút illetékes szakszolgálatával, illetve vállalataival, intézményeivel együttműködve, az országos műszaki fejlesztés komplex feladataiból a vasútra háruló konkrét feladatok tanulmányozásával, segítségével foglalkozik, javaslatokat dolgoz ki a szakszervezet vezető szervei, illetve a MÁV vezetői felé. Figyelemmel kíséri a műszaki fejlesztési tervek megvalósulását, sőt belefolyik a műszaki fejlesztési tervek kidolgozásába. Vizsgálja a vasút műszaki előrehaladását szolgáló anyagi eszközök (termelő beruházás, felújítás, műszaki fejlesztési alap, önköltségcsökkentési hitel stb.) ésszerű és gazdaságos felhasználását. Segíti a Vasúti Tudományos Kutató Intézet által eredményesen befejezett témák gyakorlati alkalmazását. Segíti a kutatás és a gyakorlati élet szorosabb kapcsolatának kialakítását, az intézet és a MÁV különböző szervei közötti együttműködés megvalósulását.

Annak folytán, hogy a vasút műszaki fejlesztése, a már elért eredmények gyakorlati megvalósítása komoly mértékben függ a műszaki káderektől, azok felkészültségétől, segíti a vasutas dolgozók műszaki képzését, átképzését, továbbképzését, a különböző előadások, előadássorozatok, tanfolyamok szervezését.

A bizottság sokoldalú — írásos, szóbeli, szemléltető — műszaki tájékoztató és propaganda munka kialakítását irányozta elő feladattervében, pl. mind a hazai, mind a külföldi kutatások, kísérletek minél szélesebbkörű elterjesztését, előadások, bemutatók, filmelőadások megszervezését. Segíti a már meglévő eredmények felhasználását, általánosítását, a tapasztalatcserék szervezését, a jól bevált újítások, találmányok gyakorlati alkalmazását.

A szállítási feladatok állandó növekedésével, az új vontató járművek — villamos- és diesel-mozdonyok — nagyobb mérvű alkalmazásával új vonások jelentkeznek a vasúti üzemben, amelyek a korszerű munka- és üzemszervezést parancsolóan írják elő. E területen is nagyon sok belső tartalék tárható fel. A termelőberendezések és szállítóeszközök kapacitásának felmérése lehetővé teszi az eszközök leggazdaságosabb kihasználását, jobb munkafolyamatok és szervezeti formák kialakítását. A bizottság fontos feladatának tartja a rakodási munkák gépesítésének, a korszerű anyagmozgatásnak, a pályák karbantartásának, a javítóipari szervezet kiépítésének, a korszerű üzemvitel kialakításának, valamint az új munkák, beruházások előkészítésének segítését. Szorgalmazzuk a fuvarozási sebesség növelését, az üzembiztonság előfeltételeinek megteremtését is.

Az újítási mozgalom területén segítséget nyújt a gazdasági vezetőknek a mozgalom irányításához. Javaslatot tesz az éves újítási feladatterek összeállításához, szervezi és mozgósítja a dolgozókat a feladattervekben foglalt feladatok megoldására. Rendszeresen ellenőrzi az újítások ügyintézését, segíti az újítási mozgalom társadalmi ellenőrzését. Öröködiik azon, hogy hanyagság, felelőtlenség miatt a vasutat, illetve a népgazdaságot ne károsítsák meg. A bizottságon belül működő újítási albizottság felülbírálja az elutasított és a szakszervezethez beadott fellebbezéseket, és megteszi az ezzel kapcsolatos intézkedéseket.

A bizottság e sokrétű feladatát csak úgy tudja megoldani, ha a megyebizottságoknál, az üzemekben és a nagyobb szolgálati helyeken az ez irányú feladatok megoldására megfelelő formában szervezetekeket alakít ki (ez most van szervezés alatt), és e szerveken keresztül támaszkodik a dolgozók széles tömegére. Mind a munkásokat, mind a műszakiakat be kell vonni a műszaki fejlesztési feladatterek kidolgozásába, akik szakértelmükkel és tapasztalataikkal segítik a tervek megvalósítását, a műszaki berendezések, munkafolyamatok javítását.

A bizottság rövid fennállásának tapasztalatai bizonyítják, hogy a dolgozók nagy érdeklődést tanúsítanak az ilyen irányú feladatok iránt és szívesen segítenek azok megoldásában.

Természetesen, az itt felsorolt sokrétű és nehéz feladatok megoldását képtelenség volna egyidőben napirendre tűzni, de ez nem is volna célszerű, mert a sok — bár fontos — részletkérdés miatt nem tudnánk a legfontosabb feladatokkal behatóan foglalkozni. Ezért az általunk jelenleg legfontosabbnak és sürgősnek vélt feladatokat kiemeltük és feladattervbe foglaltuk.

Ilyen súlyponti feladatként foglalkozunk:

1. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet által eredményesen befejezett egyes fontosabb témák gyakorlatban való alkalmazásával, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület által végzett tanulmányok sorsának megvizsgálásával. Ilyenek pl. a használt talpfák élettartamának meghosszabbítása felületi kezelés útján, a talpfák és váltófők előállításra ragasztás útján kisebb méretű elemekből, a talajtömörtség és talajvíztartalom meghatározása rádióaktív izotópokkal, a mozdonyoknál célszerűbb lángbolt kialakítása, a fűtőolajtüzelés és korszerűsítésének irányelvei gőzmozdonyaink üzemében, a módszeres elegyrendezés a rendezőpályaudvarokon, a központosított el- és felfuvarozás hatékonyságának komplex vizsgálata, a rakodólapos rakodási rendszer elterjesztése.

2. A MÁV járműjavító üzemi vállalatoknál a minőségi munkával, mint pl. a szalagszerű kocsijavítás szorgalmazása, az átfutási idők csökkentése érdekében a korszerű belső anyagmozgatás megszervezése, a hőnfutások csökkentése stb.

3. Az újítási mozgalom fellendítésével a beadott újítási javaslatok elbírálásának meggyorsításával az elfogadott újítások bevezetésével, a műszaki jellegű újítások mellett a vasúti üzemvitellel kapcsolatos újítások szorgalmazásával.

E három súlyponti feladatkör mellett más problémákkal is foglalkozunk, amelyek a MÁV szállítási feladatainak jó megoldása érdekében szinte nélkülözhetetlenek. Ilyenek pl. a MÁV tervező vállalat munkájának tervszerűbbé tétele és leterhelésének csökkentése érdekében a kisebb munkák tervezésének decentralizálása. Állandóan figyelemmel kísérjük a beruházásokat és a felújításokat, a gépesített pályafenntartási szakaszok munkaszervezését, a gépek kihasználását, a MÁV magasépítő ipar munkálatainak gépesítés útján történő jobb megoldását, a vasúti vontatójárművek gazdaságosságának vizsgálatát, a nagysebességű vonalakon a biztosító berendezés megoldását, a műszaki intézkedési tervek megvalósulását, a műszaki fejlesztési alap mikénti felhasználását. Segítjük a Vasúti Tudományos Kutató Intézet munkáját, a kutatók anyagi érdekelttségének megvalósulását, valamint a műszaki munkásokadémiák szervezését.

E sokrétű feladatokkal összefüggésben számos javaslatot tettünk a vezetők, illetve a minisztérium felé, melynek kezdeti eredményei máris mutatkoznak.

Javasoltuk:

— A kutatóintézet által eredményesen megoldott témák gyakorlati alkalmazására egy megfelelő szerv létrehozását, az opponensi rendszer megvalósítását, a kutatók és az érdekelt szakemberek anyagi ösztönzésének megvalósítását a kikutatott témák gyakorlati bevezetésében, a kutatóintézet mellett kísérleti üzem létrehozását.

— A MÁV vezérigazgatója javaslatunkra utasítást adott a kisebb jelentőségű (2,5 millió Ft-ig) tervezői munkák decentralizálására.

— A járműjavítóknál a javítási terv-metodika megváltoztatását az anyagellátás jobb megoldását.

— A korszerű belső anyagmozgatást a járműjavítóknál.

— Javaslatunkra csökkentették a gépesített pályafenntartási szakaszok gépekkel való ellátását, ugyanis egyes gépfajták mindössze 20—30%-ban voltak kihasználva.

— A Vasúti Tudományos Kutató Intézettel, illetőleg a Közlekedési Dokumentációs Vállalattal közösen oktatófilmet készítettünk a módszeres elgye-rendezés széleskörű alkalmazásának előmozdítására.

— A TIT Vasúti Albizottságával műszaki munkásakadémiákat szerveztünk, 1963-ban kb. 160 helyen, mintegy 4200 fővel, 15 előadássorozatot készítettünk, amelyek egyenként 10—12 előadásból állnak.

Az itt felsoroltakon kívül még számos más javaslatot is tettünk, amelyek a vasút növekvő szállítási feladatainak megoldását, a termelékenység emelkedését, a munka megkönnyítését célozzák.

A minisztérium illetékes szervei, a MÁV vezetői szívesen fogadják a bizottság javaslatait.

Sajnos, a vasút vezetőinek a napi szállítási feladatok irányítása mellett kevés idejük jut arra, hogy a műszaki fejlesztés problémáival, az ésszerűbb és gazdaságosabb szállítási módszerek, forgalmi

technológiák kidolgozásával, illetve az ezeket célzó komolyabb tanulmányokkal foglalkozzanak.

Az ilyen feladatokkal csak akkor tudnának foglalkozni, ha egyfelől az operatív munka jelentős részét leadnák az igazgatóságoknak, másfelől ha az előadók, főelőadók nem területekért, hanem bizonyos feladatokért volnának felelősek, főleg a forgalmi és kereskedelmi szolgálatnál.

A vasút vezetői, előadói, üdvözölték — mint kezdeményezést — a szakszervezeten belül ilyen feladatokkal foglalkozó bizottság létrehozását és maguk is szívesen vesznek részt a bizottság munkájában.

A bizottság együttműködik más szervekkel is. A legszorosabb kapcsolatban van a Vasúti Tudományos Kutató Intézettel, a Közlekedéstudományi Egyesülettel, ezen kívül az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal és ennek egyes témabizottságaival, bizonyos kérdésekben az Országos Tervhivatal illetékes osztályaival és természetesen a szakszervezet egész apparátusával.

A bizottság munkájában kezdeti nehézségek is mutatkoznak. Még nem minden területen alakultak ki megfelelő módszerek. A műszaki propaganda munka beindítása még csak kezdeti stádiumban van. Nem foglalkozunk még — súlyának és jelentőségének megfelelően — a forgalmi, a vontatási, valamint a távközlő- és biztosítóberendezési szolgálat problémáival. A fentebb kiemelt három főfeladat közül azonban az egyik megvalósul: a járműjavító vállalatok egy részénél a minőségjavító módszereket bevezetik, s így erőnket a többi feladatokra tudjuk átcsoportosítani.

Szakszervezetünk vezető szervei minden segítséget megadnak a bizottság zavartalan működéséhez; mind az anyagi, mind a technikai és egyéb feltételeket biztosítják.

A bizottság fontos feladatainak megoldásához, munkamódszere kialakításához az első lépéseket megtette. Bizunk abban, hogy működésével határozottan elősegíti azokat a célokat, amelyeket Szakszervezetünk VI. Kongresszusa megszabott és hosszú időn át szolgálja a vasút műszaki előrehaladását, a gazdaságosabb szállítási munka megvalósulását.

## Az utak műszaki jellemzőinek megválasztása

Dr. KAJÁN BÉLA

### 1. Feladatok a műszaki jellemzők megválasztásánál

Az utakon lebonyolódó forgalom és a forgalomban résztvevő gépjárművezető az *utak műszaki jellemzőit* azon keresztül érzékeli és értékeli, hogy számára az út milyen akadályozást, sebességcsökkenést, milyen gyakori sebességváltozást, csökkent biztonságerzetet, esetleg kényelmetlenséget jelent. A rossz vonalvezetésű, nem megfelelő műszaki jellemzőkkel kiépített utak ezeken a hatásokon keresztül a közlekedés gazdaságosságát is erősen lerontják. Az útügyi szakemberek feladata, hogy az új utak építésénél, a meglévő utak korszerűsítésénél az ilyen veszélyes, kellemetlen és nem gazdaságos közlekedést eredményező hatásokat csökkentsék és biztosítsák a gyors, biztonságos és gazdaságos közlekedést az utakon. Minél jobb műszaki jellemzőkkel építünk vagy korszerűsítünk egy utat, annál nagyobb sebességgel és kisebb költséggel haladhatunk rajta a járművek és annál kevesebb lesz rajta a baleset.

Minden esetben azonban nem építhetünk autópályát, mert a népgazdaság erőforrásait nem köthetjük le kisforgalmú utak magas igényű kiépítésére. Keresnünk kell tehát azt a *módszert*, amelynek segítségével egzaktt módon, matematikai alapon, vizsgálatokkal meghatározható, hogy adott forgalmi mennyiség esetén milyen kategóriájú, azaz milyen műszaki jellemzőjű utat kell választani.

A vizsgálatot *kétnyomú utakon* hajtottuk végre és az eredmények is csak kétnyomú utakra vonatkoznak.

Ilyen utaknál az eddigi gyakorlat azt volt, hogy a tervezendő *út kategóriáját* majdnem szubjektív megítélés alapján írták elő, mert a *tervezési irányelvek* ilyen vonatkozásban tájékoztatást nem adtak. A tervezési irányelvek megfelelő részletességgel előírják, hogy az egyes útkategóriáknál és domborzati viszonyoknál milyen legyen a kiépítési sebesség, a kiépítési sebesség alapján a burkolat- és koronaszélesség, minimális ívsugar, maximális emelkedő, fékezési látótávolság stb. Csak éppen az nem állapítható meg belőlük, hogy mikor kell pl. I. kategóriájú, 120 km/ó kiépítési sebességű utat tervezni. Így fordultak elő olyan esetek, hogy az út magasabbrendű számozása miatt igen kis forgalomhoz a „lelegezánsabb” műszaki jellemzőket választottunk és az utat indokolatlanul nagy költséggel építettük ki. Ugyanígy előfordultak olyan hibák is, hogy alacsonyrendűnek besorolt utat, annak ellenére, hogy a forgalom nagy volt, lényegesen rosszabb műszaki jellemzőkkel építettünk ki, mint azt a forgalom alapján gazdaságosan meg kellett volna tennünk, növelve ezzel a közlekedés költségeit.

Helyes tehát, ha úgy választjuk meg az építendő út műszaki jellemzőit, hogy a *forgalom nagyságának* megfelelően végezzük az utak tervezését, vagyis nagyobb várható forgalomhoz jobb műszaki jellemzőket rendelünk és kisebb

várható forgalomnál alacsonyabb jellemzőkkel is megelégszünk.

Természetesen, lehet még más szempont is a műszaki jellemzők megválasztásánál, mint a forgalom nagysága. Ilyen elsősorban az *út építési költsége*, mely a helyi adottságtól, a terep jellegétől, az időjárás, az általa viszonyoktól függően erősen változó lehet. A továbbiakban majd az építési költségek hatását a vizsgálatoknál — általánosan érvényű megállapításokra törekedve, csak átlagos értékekkel — figyelembe fogjuk venni.

De ezen kívül az úton lebonyolódó *forgalom jellege* is befolyásolhatja a jellemzők megválasztását. Ha az úton nagyrészt távolsági forgalom bonyolódik le, akkor magasabb műszaki jellemzőket célszerűbb választani, mivel a nagyobb távra utazók magasabb sebességet igényelnek, mint a helyi vagy környéki, rövidtávú utazásban résztvevő gépkocsivezetők. Ezt úgy is kifejezhetjük, hogy az *út fontosságát*, a hálózatban betöltött szerepét is helyes figyelembe venni a besorolásnál. Azt azonban meg kell jegyezni, hogy ilyen jelentősebb *távolsági forgalom* a mi úthálózatunkon csak egy-két útvonalon jelentkezik és az utak forgalmát csaknem teljes egészében rövidebb távú utazásokat végző járművek adják. Az átlagos utazási távolság nálunk az 1955/56. évi forgalomszámlálás adatai szerint 33,0 km és az utazások kb. 70%-a 20 km-en, illetve 80%-a 30 km-en belül történik. Ebből is látható, hogy az út forgalmának jellege nem sok útszakaszon kíván külön megfontolást. Javaslatunk az, hogy ilyen különleges esetben, mikor a jelentős távolsági forgalom igényeit is ki kell elégítenünk, a vizsgálatok során a forgalom-nagyság alapján levezetett gazdaságos útkategória helyett eggyel magasabb kategóriát kell választani.

A gépkocsivezetők *sebességigénye* általában minden utazásnál a magasabb sebességek felé tart; a gépjárművezetők, ha egyéb körülmények nem befolyásolják őket, a 80—90 km/ó sebességet választják. A jó műszaki jellemzőkkel kiépített utakon, ahol a burkolatszélesség, a vízszintes és magassági vonalvezetés, a burkolat felületének állapota nem csökkenti a gépjárművek sebességét, a személygépkocsik általában ezzel a sebességgel haladnak. Természetesen, előfordulnak ennél magasabb sebességek is, de érdekes megfigyelés, hogy kétnyomú utakon 100 km/ó fölé még a legjobb körülmények között is csak a járművek igen kis százalékaának nő a sebessége. Az ilyen magas sebesség azonban csak a legkritikább esetben tartható, mert a biztonság — különböző okok miatt — sebességcsökkentést kíván.

A gépjárművezetők által általában kívánt magasabb sebességet nagyon sok hatás csökkentheti [1]. Ezek közül meg kell említeni a *gépjármű szerkezeti adottságait*, az *időjárás viszonyokat* (erős szél, vizes, havas, jeges útfelület stb.). További jelentős akadályoztatást jelent nagyobb forga-

lomnál a *forgalom összetétele* is. A forgalomban résztvevő járművek ugyanis már fajtájuknál, de a fajtán belül szerkezeti adottságuknál fogva sem haladnak azonos sebességgel. A különböző sebességű járművek csak úgy közlekedhetnek az úton a kívánt sebességgel, ha a gyorsabb járművek számára *előzési lehetőség* van. Az előzési lehetőségek pedig a forgalom növekedésével egyre csökkennek; egyre inkább előfordul, hogy a gyorsabb jármű az előtte haladó lassú jármű mögött lassítani kénytelen, és az előzési lehetőség hiánya miatt járműoszlopok alakulnak ki.

A felsorolt hatások közül azonban a legdöntőbb befolyást az *utak műszaki jellemzői* jelentik, mivel ezek jó időjárás esetén és kis forgalomnál is állandóan jelentkező csökkentő hatást eredményeznek. Nagyobb forgalomnál, vagy rossz időjárás esetén az út műszaki jellemzőinek meg nem felelő volta még fokozottabban érvényesül és a sebességcsökkenés még nagyobb lesz. Elsősorban tehát *műszaki jellemzők és a sebesség kapcsolatát* kell vizsgálnunk. A műszaki jellemzők és a sebesség kapcsolatának ismeretében a gépjárművek üzemköltségének és az út építési költségeinek a műszaki jellemzőktől függő alakulását is meghatározhatjuk. Az összefüggések ismerete segítségével azután — a forgalom nagyságától függően meghatározható gazdasági optimumok alapján — előírhatjuk a *gazdaságos műszaki jellemzőket*.

## 2. A tervezési sebesség és a műszaki jellemzők

A *tervezési sebesség* a járművek mozgását befolyásoló műszaki jellemzők megválasztására szolgáló irányérték. Vizsgáljuk meg részletesebben, melyek azok a jellemzők, amelyeket a tervezési sebességgel jellemezhetünk.

A tervezési sebesség elsősorban az alkalmazható *minimális ívsugarat* szabja meg. A tervezési sebességgel haladó gépjárműnek — adott oldalirányú csúszósúrlódás és túlemelés esetén — csak bizonyos sugárnál nagyobb sugarú ívekben biztonságos a közlekedés [2]. A meghatározás képlete:

$$R_{\min} = \frac{V_t^2}{127 \left( f + \frac{q}{100} \right)}$$

ahol  $R_{\min}$  = minimális sugár m-ben,  
 $V_t$  = a tervezési sebesség, km/ó,  
 $f$  = a csúszósúrlódási együttható,  
 $q$  = a túlemelés értéke.

Tehát  $R_{\min} = f(V_t)$ , ha a többi tényezőt, mint a gyakorlatban szokásos, állandónak vesszük. Egyébként szokásos még az  $f$  értékeket is a sebesség függvényében felvenni, így ezt is mint a sebességtől függő mennyiséget fejezhetjük ki. Az átmeneti ívek hosszát és paramétereit ugyancsak a tervezési sebességből határozhatjuk meg, annak figyelembe vételével, hogy az oldalirányú gyorsulás változása  $0,5 \text{ m/mp}^3$  értéket ne haladja meg. Az átmeneti ív jellemzőinek minimális értékeit tehát ugyancsak a tervezési sebesség függvényének tekinthetjük.

A *fékezési látótávolság* is a tervezési sebességhez tartozó *fékúttal* határozható meg, mégpedig a

kétnyomú utakon kétszeres fékúthosszal, a többnyomú utakon egyszeres fékúthosszal.

A *maximális emelkedő* ugyancsak a tervezési sebesség függvénye, valamint a maximális emelkedő hossza is a tervezési sebesség alapján határozható meg.

A biztonságos térközt biztosító *burkolatszélesség* meghatározása a tervezési sebességgel haladó járművek figyelembevételével történik; így a burkolatszélesség is, ha nem is teljes mértékben, a tervezési sebesség függvényeként fogható fel.

A *burkolat felületi egyenletlenségeinek* és hullámosságának megengedhető értéke ugyancsak a tervezési sebesség számításba vételével lesz majd meghatározható, ha az ebben a témakörben folytatott vizsgálatok megfelelő kiinduló adatokat fognak szolgáltatni.

Látjuk tehát, hogy a járműveket mozgásukban befolyásoló és az üzemköltségükbe ható műszaki jellemzőknek a szélső értékei a *tervezési sebességtől* függő értékek. Az utak hosszában természetesen nem mindig a szélső értékek fordulnak ugyan elő, de az azonos jellegű terepen haladó különböző utaknál azért a tervezési sebességnek megfelelő minimális vagy maximális jellemzők aránya közel azonos. A tervezési sebesség által előírt jellemzőknél jobb műszaki jellemzők is közel azonos súllyal szerepelnek ezeken az utakon.

Az elmondottak alapján — a sok műszaki jellemzőnek a vizsgálatba való bevonása helyett — a tervezési sebességet fogadhatjuk el, mint az út vonalvezetésének és járműdinamikai tényezőinek jellemzőjét. A kapcsolatok további vizsgálatába tehát a műszaki jellemzők helyett a tervezési sebességet fogjuk bevonni, tudva azt, hogy a tervezési sebességhez tartozó tényleges műszaki jellemzők csak kis részben lesznek a szélső értékek és az úton nagyrészt ezeknél jobb műszaki jellemzők vannak.

A műszaki jellemzőktől, illetve most már a tervezési sebességtől függően kialakuló üzemköltségek vizsgálatához először az szükséges, hogy a *tervezési sebesség és az átlagos menetsebesség kapcsolatát* ismerjük.

A tervezési sebességnek, azaz az út műszaki jellemzőinek kapcsolatát az átlagos menetsebességekkel sebességmérési-sorozatokat értékelésével állapítottuk meg [3]. Az eredmények azt mutatták, hogy a tervezési sebesség és a menetsebességek között stochasztikus kapcsolat van. Az összefüggés vizsgálata alapján megállapítható volt, hogy  $1 \text{ km/ó}$  tervezési sebesség-növekedéshez általában, a járműfajtától függően,  $0,2\text{—}0,5 \text{ km/ó}$  menetsebesség-növekedés tartozik.

A levezetett összefüggés ismeretében már számíthatóvá vált a gépjárművek *üzemköltsége* és az utasok, áruk ún. *időköltsége*, a különböző műszaki jellemzőjú utakon mértékadó sebességtől függően.

A következő részben ezeknek a számításoknak lényegesebb elemeit mutatjuk meg be.

## 3. Műszaki jellemzők hatása a közlekedés költségeire

A közlekedés költségei közé kell sorolnunk minden olyan költséget, amely a pályával, járművel és a szállítmánnyal kapcsolatban a közlekedés

során felmerül. Így ide tartoznak a közúti közlekedés pályájának, az útnak építési és fenntartási költségei, a gépjárművek üzemköltségei, valamint a szállított utasok és áruk költségei. Ide kellene számítanunk még a tervezési sebesség növelésével előálló teljesítménynövekedés járulékos hatásait is (a teljesítménynövekedésből származó nemzeti jövedelem-növekedés, a termelékenység növekedés stb.) [4], azonban ezek jelenleg még nem számszerűsíthető hatások. Ezek közül először a gépjárművek üzemköltségeinek és a műszaki jellemzők, illetve helyettesítve a tervezési sebességnek kapcsolatát vizsgáljuk.

### 31. A műszaki jellemzők hatása a gépjárművek üzemköltségeire

A gépjárművek üzemköltségei az üzemanyag, amortizációs, javítási, fenntartási, valamint egyéb közvetlen és közvetett költségekből adódnak. Ezek a költségek — a beszerzési költség kivételével — mind függenek az út műszaki jellemzőitől. Jobb műszaki jellemzők esetén kisebb a közvetlen költség és az előálló teljesítménynövekedés folytán a közvetett költségek teljesítményegységre jutó része is csökken [4]. Vagyis, ha  $k_u$ -vel jelöljük a gépjárművek üzemköltségét,  $k_v$ -vel az úttól közvetlenül függő teljesítménnyel arányos költségrészt és  $k_a$ -val az úttól csak közvetve függő költségrészt, akkor

$$k_u = x_1(k_v + k_a)$$

ahol az  $x_1$  a műszaki jellemzőktől függő költség-szorozót jelenti.

Ha a sebességváltozást is figyelembe akarjuk venni, akkor egy  $x_2$  szorzót is be kell vezetni. A szorzó a forgalmi sebességek viszonyából, az átlagos üzemköltséghez tartozó forgalmi sebességből ( $v_f$ ) és a megváltozott sebességhez tartozó forgalmi sebességtől ( $v_f'$ ) számítható [5]:

$$x_2 = \frac{v_f'}{v_f}$$

Mivel a forgalmi sebesség az alapsebesség ( $v_a$ ) és a menetidőtényező ( $m$ ) szorzata,

$$x_2 = \frac{m'v_a'}{mv_a}$$

Az  $m$  és  $v_a$  az átlagos értékét, a vesszővel jelölt pedig a változott értékét jelölik ezeknek a mutatóknak.

A költségképlet pedig így alakul:

$$k_u' = x_1 \left( k_v + \frac{k_a}{x_2} \right)$$

Ha azt is figyelembe vesszük, hogy a teljesítménytől függően változó költségek közül egyesek a sebességtől függően is változnak, akkor még egy szorzót kell bevezetnünk ( $x_3$ ) és a  $k_v$  költségrészt szét kell választani a sebességtől függően változó ( $k_{v_0}$ ) és attól független ( $k_{v_1}$ ) részre:

$$k_v = k_{v_0} + k_{v_1}$$

A költségképlet ezzel így alakul:

$$k_u' = A k_u$$

ahol

$$A = \frac{k_u''}{k_u} = \frac{x_3 k_{v_0} + k_{v_1} + \frac{k_a}{x_2}}{k_{v_0} + k_{v_1} + k_a} = \frac{x_3 u_0 + u_1 + \frac{1}{x_2}}{u_0 + u_1 + 1};$$

itt  $u_0 = k_{v_0}(k_a u_1 = k_{v_1})k_a$

A fenti képlettel tehát számítható a különböző műszaki jellemzőknél a gépjárművek üzemköltsége [6]. Nem ismerjük azonban még a számításához az  $x_1$  és  $A$  értéket.

### 311. A költség-szorozók meghatározása

Az úttól közvetlenül függő költségek szorzójának a következő hatásokat kell jellemeznie: a vonalvezetési jellemzők (ívek, emelkedők), a burkolat neme és minősége ( $x_1$ ) és a sebesség okozta költségváltozásokat ( $A$ ).

Az  $x_1$  költség-szorozót tehát a *burkolati*, az *emelkedő*, és az *ívek* költség-szorozóinak szorzataként adhatjuk meg.

a) Az *utak burkolatának* jelentős a hatása az üzemköltségek alakulására. Az üzemköltség elemei közül a burkolat neme és állapota a gördülési ellenálláson és hullámosságon keresztül az üzemanyagfogyasztást, a gumikopást, a javítási és amortizációs költségelemeket módosítja.

A burkolat igen jelentős költségváltozást okoz; a teljes fajlagos üzemköltség a legjobb burkolathoz viszonyítva már egy közepes állapotú makadám burkolaton is 50%-kal is magasabb lehet.

A burkolati szorzó felhasználására jelen esetben nem kerül sor. Az út műszaki jellemzőinek, illetve a tervezési sebességnek megválasztásánál ugyanis csak azoknak a műszaki jellemzőknek a hatását célszerű figyelembe venni, amelyek a tervezési sebességtől függenek. Ezek pedig az ívek, emelkedők és a burkolat szélesség. Ha a burkolat-nemnek és állapotnak hatását is figyelembe vennénk, különböző burkolatok feltételezésével, akkor az üzemköltségeket eltorzítva kapnánk és az összefüggések vizsgálatában a tervezési sebéségen kívül a burkolat megválasztásának hatékonysága is szerepelne. Így e két kérdést különválasztva, a költségek számításánál minden tervezési sebesség-változatnál csak ún. *átlagos burkolatot* veszünk fel. Mind az üzemköltségek számításánál, mind pedig az építési költségek meghatározásánál az „átlagos burkolatnak” nevezhető itatott makadám burkolatnak megfelelően végeztük a számítást.

A forgalmi terhelésnek és a forgalom összetételének megfelelő gazdaságos burkolattípus, szerkezet és vastagság meghatározása külön vizsgálat feladata, mivel a magasabbrendű burkolat építésének többköltségeit a jobb burkolaton előálló üzemköltség és fenntartási költség megtakarítások igazolhatják.

A vízszintes vonalvezetés jellemzői, az *ívek* és *átmeneti ívek* is hatnak a gépjárművek üzemköltségeinek alakulására. A kis sugarú ívek a kanyarlati ellenálláson, a centrifugális erő folytán előálló keréktúlterheléseken, és a kicsúszást egyensúlyozó súrlódáson keresztül emelik a gépjárművek üzemköltségeit, az üzemanyagfogyasztás-

nál, a gumiabroncs elhasználódásnál, a javítási és fenntartási költségeknél. Így pl. amíg 740 m, vagy ennél nagyobb sugarú ívnél az üzemköltségszorító 1,0, 115 m-nél kisebb sugarú ívben már 1,20.

Az *emelkedők* ugyanilyen hatást gyakorolnak az üzemköltségekre. Az emelkedő irányában haladó gépjárműnél a magasságkülönbség legyőzésére nagyobb az üzemanyagfogyasztás, a gumikopás, a járműelhasználódás. Ez a többletköltség az ellenirányban, a lejtőn haladó járműveknél nem térül meg, mert a lejtőn haladó gépkocsi biztonsági okokból fékezéssel, alacsonyabb sebességfokozattal halad. Ennek megfelelően mérési eredményekből meghatározható a különböző emelkedőkhöz tartozó üzemköltségszorító [7]. Ennek értéke, ha a vízszintes úton fellépő üzemköltséget vesszük alapul, 5% emelkedőn személygépkocsinál 1,05, tehergépkocsinál 1,20.

Az ívek és emelkedők azonban csak rövidebb szakaszon befolyásolják a gépjárművek üzemköltségeit. Az ilyen szakaszok hossza, az alkalmazott ívek sugara és az emelkedők százaléka a különböző kategóriájú utaknál változó érték. Az útkategóriáknak megfelelő jellemzők előfordulását a meglévő utakon vizsgáltuk, és a jellemzők értékének és hosszának megfelelően súlyozott költségszorítókkal számoltunk. Az *1. táblázatban* ezeket a számított költségszorítókat és azok szorzatát tüntettük fel, különböző kategóriájú és tervezési sebességű utaknál.

1. táblázat

Különböző kategóriájú utak ív és emelkedő üzemköltségszorítói

Útkategória	Tervezési sebesség, $v_t$ km/ó	Emelkedő $x_2$	Ív, $x_i$	Együttes $x_1$	üzemköltségszorító
Síkvidéki autótút . . . . .	120	1,00	1,00	1,00	1,00
Síkvidéki I. o. út . . . . .	120	1,00	1,00	1,00	1,00
Síkvidéki II. o. út . . . . .	100	1,00	1,01	1,01	1,01
Síkvidéki III. o. út . . . . .	80	1,00	1,02	1,02	1,02
Dombvidéki autótút . . . . .	100	1,01	1,00	1,01	1,01
Dombvidéki I. o. út . . . . .	80	1,001	1,017	1,02	1,02
Dombvidéki II. o. út . . . . .	60	1,025	1,025	1,04	1,04
Dombvidéki III. o. út . . . . .	50	1,04	1,032	1,07	1,07
Hegyvidéki autótút . . . . .	60	1,03	1,02	1,05	1,05
Hegyvidéki I. o. út . . . . .	50	1,035	1,035	1,07	1,07
Hegyvidéki II. o. út . . . . .	40	1,04	1,04	1,08	1,08
Hegyvidéki III. o. út . . . . .	30	1,04	1,05	1,09	1,09

b) A *sebesség változásának* szorzója a már előzőekben ismertetett képlet alapján határozható meg.

A sebesség növekedésével az  $x_2$  szorzó változik oly módon, hogy a sebesség bizonyos értékig csökkenő jellegű, majd újra emelkedni kezd, mivel a járművek üzemanyag, gumi és javítási költségei is így változnak a sebességgel. A másik hatás, amely még az  $A$  szorzóban jelentkezik az, hogy az  $x_2$  érték változásainak megfelelően az állandó költségek teljesítményegységre eső része szintén változik.

A költségszorító értékeit a különböző járműfajták üzemköltségszorzóitól megfelelően ha-

tároztuk meg és a *2. táblázatban* közöljük. Ugyanitt szerepelnek a számításnál felhasznált átlagos üzemköltségtértek is. A szorzó értékeit az alapsebességek értékeitől függően adtuk meg.

2. táblázat

Az alapsebességtől függő üzemköltségszorítók (A)

Üzemköltség, Ft/km	Személygépkocsi	Motorkerékpár	Tehergépkocsi	Autóbusz
		3,14	0,87	4,73
Alapsebesség, km/ó	Üzemköltségszorítók (A)			
20	—	—	1,11	1,09
30	1,03	1,01	1,00	1,03
40	1,00	1,00	0,95	1,00
50	1,00	1,00	0,95	1,01
60	1,02	1,04	0,99	1,07
70	1,08	1,16	1,06	1,14
80	1,16	1,28	1,11	—
90	1,26	1,43	—	—
100	1,35	—	—	—

### 32. A műszaki jellemzők hatása a szállítmány költségeire

A szállítmány költségei között az utasok utazási idejének költségei, valamint a szállított áruk szállítási ideje alatt lekötött érték-költségei szerepelnek. Ide kellene még számítani a *baleseti költségeket* is, azonban ezek értékelésére még nincs elfogadható számítási módszer.

A szállított utasok és áruk utazásával, illetve szállításával eltöltött időt viszont értékelni lehet.

Az *utazások* egy jelentős része munkaidőben történik és idejét ezen az alapon értékelhetjük. Az utazások másik jelentős része a munkaidő járulékos részének tekinthető. Ezeknek az utazásoknak, de az üdülési vagy pihenési célú utazásoknak idejét is értékelnünk kell. A megtakarított időket az átlag órábérrel számolva vesszük figyelembe. A tehergépjárműveknél részben a szállított rakodómunkások idejét értékelhetjük, részben pedig azt az értéket, amely az *árunak* a szállítás alatt eltöltött ideje miatt a felhasználás területén nem jelentkezhet a népgazdaságban [8].

Az áruk átlagos értékét — tájékoztató vizsgálat szerint — 3000 Ft/t-ban vehetjük fel és figyelembe véve azoknak raktárra, vagy azonnali felhasználásra történő szállítását is, számíthatjuk a szállításban lekötött áruk időköltségét kilométerenként [6].

A fentiek alapján számított időköltségeket a *3. táblázatban* foglaltuk össze.

3. táblázat

## A járművek szállítmányának költségei

Járműfajta	Utasok és áruk költségei	
	Ft/6	Ft/km
Személygépkocsi .....	12,50	0,25
Motorkerékpár .....	10,00	0,25
Tehergépkocsi .....	1,50	0,05
Autóbusz .....	185,00	4,62

A 3. táblázatban foglalt alapköltségeket a sebességtől függő költségszorzóval számíthatjuk át tényleges kilométerenkénti költségekre. Ezeket a költségszorzókat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

## Az alapsebességtől függő időköltség szorzói

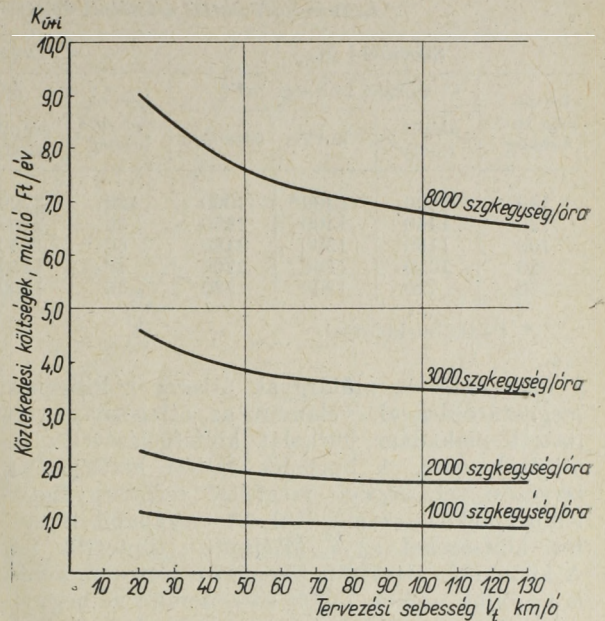
Alap-sebesség, km/6	Időköltégszorzó ( $i$ )			
	személygépkocsi	motor-kerékpár	tehergépkocsi	autóbusz
20	2,46	2,00	1,50	1,40
30	1,63	1,44	1,00	1,17
40	1,22	1,00	0,75	1,00
50	0,98	0,80	0,60	0,88
60	0,82	0,67	0,50	0,70
70	0,70	0,57	0,43	0,58
80	0,61	0,50	0,38	0,50
90	0,54	0,44	0,33	0,44
100	0,49	0,40	—	0,39

A fentiek alapján számítottuk a személygépkocsiknál, motorkerékpároknál, tehergépkocsiknál és autóbusznál a különböző alapsebességnél fellépő üzem- és időköltégeket.

## 33. A közlekedési költségek számítása

Az előző pontokban ismertetett összefüggések alapján számítottuk a különböző alapsebességek-nél fellépő üzemköltégeket és időköltégeket, valamint azok összegét. A számított értékek egy minimumot mutatnak [6].

Az itt kapott közlekedési költségek segítségével, az alapsebesség és tervezési sebesség között fennálló összefüggést [3] felhasználva, megállapítható az összes közlekedési költség a tervezési sebesség függvényében. A 31. pontban letárgyalt vonalvezetési (ív, emelkedő) szorzókat ugyancsak a tervezési sebességtől függően alkalmazva, meghatározható a műszaki jellemzőktől, azaz a tervezési sebességtől függő teljes közlekedési költség. A számítást 1000 személygépkocsi/nap forgalomra



1. ábra. A közlekedési költségeknek a tervezési sebességtől függő alakulása

végeztük el és arra az átlagos esetre, mikor a forgalomösszetétel a következő:

személygépkocsi .....	25%
motorkerékpár .....	25%
tehergépkocsi .....	40%
autóbusz .....	10%

Az így kiszámított költségeket az 1. ábrában raktuk fel 1000, 2000, 4000 és 8000 személygépkocsi/nap forgalom esetére. Az ábrából megállapítható, hogy kis forgalomnál a magasabb műszaki jellemzők alkalmazása nem jelent lényeges költségsökkenést: a 30 km/ó tervezési sebességnél kapott költségeknek kb. 80%-a a 120 km/ó tervezési sebességnél előálló költség. Így nagy forgalmi mennyiség-nél a különbségként jelentkező 20% már lényeges megtakarításokat eredményez. Ezek a megtakarítások, illetve aktív hatások még növekednének, ha a balesetek hatásait és az előzőekben említett teljesítménynövekedés járulékos hatásait is számszerűsíteni tudnánk.

## 4. A műszaki jellemzők és az építési költség

Az előző fejezetben láttuk, hogy az üzemköltégek a tervezési sebesség növekedésével, azaz a jellemzők javulásával fordított arányban vannak. Az építési költségek pedig a tervezési sebességgel egyenes arányban nőnek, mivel a magasabb műszaki jellemzők biztosítása, a szélesebb burkolat építése, magasabbrendű utakon a padkaburkolat, vezetősáv, a szélesebb korona biztosítása mind emelik az építési költségeket. A magasabb tervezési sebességnél magasabbrendű burkolat alkalmazása a gazdaságos, azonban ezt az építési költségek növekedésénél — mint már említettük — ebben a vizsgálatban nem vesszük figyelembe.

A különböző jellegű terepen és különböző tervezési sebességnél előálló építési költségeket a

## Azonos burkolattal számított építési költségek különböző tervezési sebességeknél 5. táblázat

tervezési sebesség	Síkvidéki út			tervezési sebesség	Dombvidéki út			tervezési sebesség	Hegyvidéki út		
	építési költség, mFt				építési költség, mFt				építési költség, mFt		
	alépítmény	burk.	összesen		alépítmény	burk.	összesen		alépítmény	burk.	összesen
140	1800	2200*	4000	120	3200	2200*	5400	80	4500	2100*	6600
120	1450	1400	2850	80	2100	1400	3500	50	2500	1300	3800
100	1180	1300	2480	60	1850	1300	3150	40	2100	1200	3300
80	1010	1200	2200	40	1550	1200	2750	30	1650	1100	2750
60	720	1200	1920	35	1350	1200	2550	25	1400	1000	2400

\* Padkaburkolattal.

a földmunka és műtárgyak átlagos költségének meghatározásával, valamint az átlagosnak vett itatott makadám burkolat költségelésével állapítottuk meg. A burkolat építési költségeit a tervezési sebességnek megfelelő szélesség figyelembevételével számítottuk. A megállapított építési költségeket az 5. táblázatban tüntettük fel. A könnyebb áttekinthetőség kedvéért a 2. ábrán is közöljük ezeket, külön sík-, domb-, és hegyvidéki utakra vonatkozóan, a kisebb ingadozások mellőzésével, folyamatos összefüggést feltételezve.

### 5. A gazdaságos műszaki jellemzők megválasztása

A gazdaságos műszaki jellemzőket úgy határozhatjuk meg, ha megállapítjuk, hogy adott forgalom esetén milyen tervezési sebesség megvalósítása a leghatékonyabb. A tervezési sebességet a teljes közlekedési költségnek és az építési költségnek a tervezési sebességtől függő változása ismeretében úgy választhatjuk meg, hogy a két költség összegének a minimumát keressük. A költségösszeg-minimum, az építésnél fellépő költségnövelő hatásokat figyelembe véve, az optimális megoldást adja. A két költség összegezhetősége érdekében az építési költségek egy évre eső hányadát a relatív hatékonysági együttható normájának ( $\Delta$ ) felhasználásával számíthatjuk ki. A  $\Delta$  értéke nálunk ma általánosan 0,20. Így az építési költségekből az építési költséghányadot ( $e$ ) a következő képlettel számíthatjuk:

$$e = 0,20 E$$

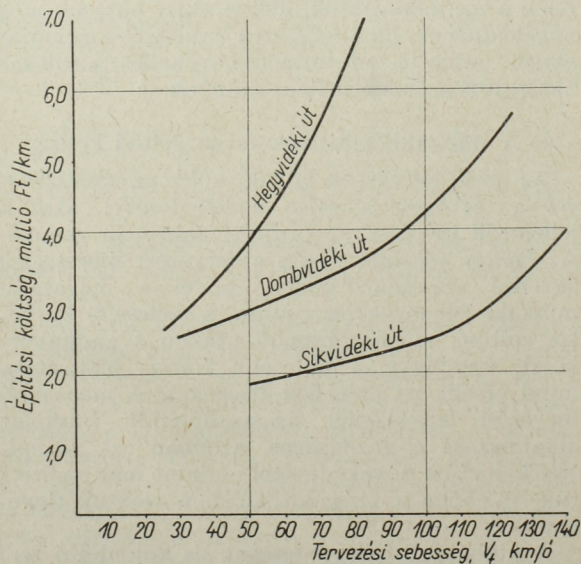
ahol  $e$  = az építési költséghányad, Ft/km/év,  
 $E$  = építési költség, Ft/km.

A költségek összegezésének és a minimumok meghatározásának eredményeit a 3. ábrában közöljük. Az építési költségek különbözősége miatt, adott forgalomhoz más optimális értékek adódnak a sík-, domb-, vagy hegyvidéki utaknál. A számított értékeket a biztonság érdekében felfelé kerekítve, a 6. táblázatban is összefoglaltuk.

6. táblázat

### A forgalom nagyságához tartozó optimális tervezési sebesség

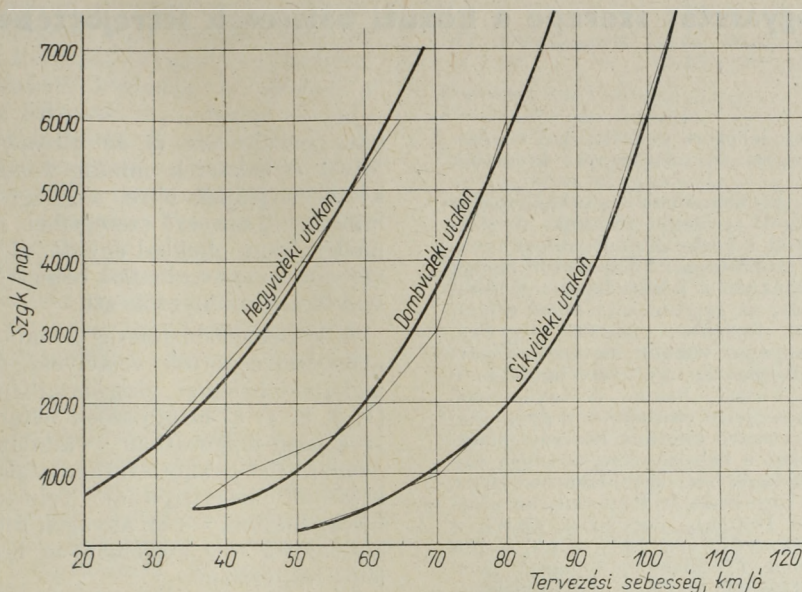
Mértékadó forgalom, Személygépkocsi-egység/nap	Síkvidék	Dombvidék	Hegyvidék
1000—2000	80	60	30
2001—3000	85	65	40
3001—4000	90	70	50
4001—5000	95	75	55
5001—6000	100	80	60
6001—7000	105	85	65
7001 felett	110	90	70



2. ábra. Az építési költségeknek a tervezési sebességtől függő alakulása

A gazdasági-műszaki alapon, a költségminimum elve alapján meghatározott tervezési sebesség értékeket természetesen nem szabad szigorúan előírt értéknek tekinteni. A tervezendő utak műszaki jellemzőinek meghatározásánál ezek az értékek döntő fontosságúak, de lehetnek olyan tényezők, amelyek miatt az itt meghatározott értékeket csak *tájékoztató* kell tekinteni. Ilyen lehet a túlnyomóan nagy távolságú utazásokat lebonyolító útvonal esete, vagy az olyan útvonalé, ahol a napi forgalom évi átlaga viszonylag nem túl magas, de jelentős nagyságúak és időtartamúak az út forgalmi csúcsai.

Figyelembe kell venni ezenkívül azt is, hogy a gazdasági-műszaki vizsgálatoknál felhasznált értékek időben erősen változóak. A gépjárművek üzemköltsége a jobb szerkezetekkel és motorokkal időben csökkenő tendenciát kell hogy mutasson. Különösen csökkenni fog az üzemköltség a magasabb sebességeknél. Az életszínvonal emelkedésével



3. ábra. A forgalom nagyságához tartozó optimális tervezési sebesség

vel pedig a szállítmány — az utas és áru — költségeit mindig magasabbra fogjuk értékelni. Ezek a hatások alacsonyabb sebességeknél az összes közlekedési költségek kismértékű emelkedését, magasabb tervezési sebességnél pedig erőteljesebb csökkenését fogják eredményezni. Az építési költségek csökkenése a korszerűbb, haladottabb technológia alkalmazása révén szintén várható. A népgazdaság anyagi forrásainak szaporodásával a relatív hatékonysági együttható csökkenése is előrelátható. Ezek a változások pedig az építési költséghányad lényegesebben alacsonyabb szinten történő jelentkezését vonják maguk után. Mind az üzemköltségeknél várható változás — beleértve a közlekedési költségek számításának teljesebbé tételét, a teljesítménynövekedésből származó járulékos hatások és a balesetek hatásainak számszerűsítését is —, mind pedig az építési költséghányadnál várható változás a költségminimumnak a magasabb tervezési sebességek felé való eltolódását fogja eredményezni. Így a *magasabb tervezési sebesség* válik majd optimálissá. Helyes csak az lehet, ha erre számítva, időközben többször megvizsgáljuk az egyes elemek változásait és újra meghatározzuk a tervezési sebesség optimális értékét.

Az optimális tervezési sebességet *átlagos költségek* alapján határozzuk meg. Az ismertetett optimális tervezési sebesség tehát — időközbeni ellenőrzések feltételezésével — jól használható irányérték a tervezési irányelvek összeállításánál és olyan útszakaszokon, ahol sem a közlekedési,

sem az építési költségek nem térnek el jelentősen az átlagos költségektől.

Olyan szakaszok optimális tervezési sebességének megállapítása, melyeknél ezek a feltételek nem állnak fenn, az itt használt módszer segítségével történhet. Az ilyen útvonalokon két-három változatot kell megvizsgálni, különböző tervezési sebességgel meghatározott nyomvonallal és műszaki jellemzőkkel. A változatok teljes közlekedési költségeinek és építési költségeinek számítása után a költségminimum elve segítségével meghatározható a *helyi viszonyoknak megfelelő optimális tervezési sebesség*.

#### IRODALOM

- [1] Pampel, Fritz: Ein Beitrag zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Strassen, Bielefeld, Kirschbaum, 1956.
- [2] Dr. Vásárhelyi Boldizsár: Közlekedésügy, Bp. 1959. Tankönyvkiadó.
- [3] Kaján Béla: Átlagos menetsebesség mérése különböző utakon, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 7. sz.
- [4] Dr. Kádas Kálmán: Közlekedésgazdaságtan. Bp. 1958. Felsőoktatási Jegyzetellátó V.
- [5] Dr. Szántó Emil: A tehergépkocsiközlekedés üzemtana, Bp. 1958. Felsőoktatási Jegyzetellátó V.
- [6] Kaján Béla: A sebességnövelés hatékonysága a közúti közlekedésben, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 9. sz.
- [7] Kaján Béla—Major Ferenc: Emelkedők hatása a tehergépkocsik üzemanyagfogyasztására, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 1—2. sz.
- [8] Dr. Csanádi György: Vasúti üzem, Bp. 1954. Tankönyvkiadó.

## A gyógyszerfogyasztás szerepe a közúti balesetek létrejöttében

HORVÁTH DEZSŐ

Az alábbi tanulmány jellegére vonatkozóan bevezetésképpen néhány magyarázó megjegyzést kívánunk tenni.

A közúti balesetek problémáinak tanulmányozása különböző tudományágak területén történik. A részlektatások eredményeit a közlekedéstudományok hivatottak összefoglalni és értékesíteni. A kérdés fontossága vitán felül áll. E cikkünkben a közúti balesetek létrejöttének egyik faktorát, az egyénre ható külső kémiai behatás kérdését tesszük részletesen vizsgálat tárgyává. Munkánk első részében nem vonunk statisztikai párhuzamot a gyógyszerfogyasztás, gyógyszerhatás és a megtörtént balesetek között, hanem a toxikológus szémszögéből feltárjuk — jelen esetben — a gyógyszereknek az emberi szervezetre kifejtett hatását, plasztikusan kiemeljük azokat a változásokat, amelyek egy közlekedési baleset előidézésében, létrejöttében okként szerepelhetnek. Ilyen formában feldolgoztuk az alkohol + gyógyszer (Orvosi Hetilap, megjelenés alatt), a centrális stimulánsok (Honvédorvos, 1963. évi 3. sz.), a sedatívumok-hypnotikumok (Természettudományi Közönlöny, közlés alatt) hatásának kérdését. Továbbiakban a hypertónia, az antihistamin terápia, a gyógyszerek látásra kifejtett nem kívánt hatásainak kérdésével foglalkozunk. A munka második részében a megtörtént balesetek körülményeit, az azokat kiváltó okokat kívánjuk vizsgálni.

Szükségesnek tartottuk munkánkat vázolni, mivel a közlekedéstudományok szakemberei — a Közlekedéstudományi Szemle olvasói — talán más szempontok szerint értékelik a tárgyalt problémát. A munkánkban képviselt egészségügyi szemlélet az esetleges ártalmat és a prophylaktikus jeleget helyezi előtérbe. Nem a megtörtént balesetből indul ki, hanem az egyénre ható exogén tényezők következtében beállott endogén változást vizsgálja, mint egy esetleges baleset előidéző okot.

A közúti balesetek számának növekedése szükségessé teszi a baleseteket előidéző okok módszeres kutatását, az észlelések elemzését, értékelését és az így nyert adatok alapján a széleskörű megelőző rendszabályok kidolgozását.

A közlekedési baleseteket előidéző okok között első helyen vitathatatlanul az ember, az emberi tényező szerepel, amely indokoltá teszi, hogy az egyénre ható minden külső és belső tényezőt részletesen vizsgáljunk.

A következőkben az egyénre ható számtalan tényező közül egyet emelünk ki, nevezetesen a gyógyszerhatást, illetve ennek szerepét a közúti balesetek létrejöttének viszonylatában. A kérdés ilyen formában való megvilágítását a nagy mértékben megszorodott közúti baleseteken kívül az ugyancsak extrém növekedést mutató gyógyszerfogyasztás indokolja.

A probléma jelentősége még inkább kidomborodik, ha kiindulási tételünket úgy fogalmazzuk meg, hogy a világvizonylatban megnövekedett gyógyszerfogyasztás legnagyobb részét a központi idegrendszerre ható gyógyszeranyagoknál jelentkezik, olyan formában súlyosbítva, hogy ezen csoport gyógyszereinek használata, fogyasztása részben orvosi rendelés és orvosi ellenőrzés nélkül történik.

A kérdés vizsgálatakor nem szabad az egyoldalúság hibájába esni és csak a gyógyszerhatást, mint a közlekedési baleseteket kiváltó okot szemlélni. A közlekedés biztonsága szempontjából az elsőd-

leges veszélyt ma is az alkoholfogyasztás jelenti. Mivel a balesetek mindig komplex okok következtében jönnek létre, a gyógyszerhatás is csak mint egyik tényező szerepelhet, más kiváltó okok mellett vagy okokkal együtt, pl. alkohol-, gyógyszer-, szénmonoxidhatás, betegség, pszichés hatás, váratlansági tényezők stb.

A közlekedésbiztonság szempontjából lényeges gyógyszercsoportok veszélyességét kísérletes farmakopszichológiai vizsgálataiban Horváth L. G. [1, 2, 3, 4, 5] meggyőzően feltárta. A problémát — a jelen dolgozatban — általánosságban a mindennapi élet gyakorlati tapasztalatait felhasználva kívánjuk megvilágítani. Teljességre közel sem törekedhetünk — az anyagok sokfélesége kizárja a témának egy közleményen belül történő részletes tárgyalását.

A közlekedésbiztonság szempontjából azon gyógyszerek hatásainak vizsgálata indokolt, amelyek önmagukban, vagy — mint potenciáló alkatrészek — más gyógyszerek vagy az alkohol hatását fokozzák és ezen hatás révén a vezető, vagy gyalogos „közlekedési képességét” lerontják, aminek gyakorlati megnyilvánulása a koncentráció-képesség és reakciókészség csökkenése.

A gyógyszerek a közlekedésbiztonság viszonylatában potenciális veszélyt jelentenek, mivel azok ilyen irányú hatása a közlekedés résztvevői előtt ismeretlen, illetve annak nem tulajdonítanak kellő jelentőséget. Ezért szükséges ezen farmakodinámia hatások kísérletes vizsgálata, a gyakorlati tapasztalatok összegyűjtése és elsősorban a megelőzés területén való felhasználása (felvilágosítás, közúti balesetek alkalmával az esetleges gyógyszerfogyasztás felderítése, a gyógyító orvosok széles körben való tájékoztatása stb.).

Az indokolatlan gyógyszerfogyasztás és a közúti balesetek viszonylatában néhány gyógyszercsoportnak extrém jelentősége van:

1. A centrális depresszív hatású anyagokat tartalmazó gyógyszerek,
2. a hypertonia-betegség gyógyszerei,
3. a centrális izgató hatású gyógyszerek,
4. az ún. antihisztamin-hatású készítmények.

A centrális depresszív hatású anyagok veszélye részben az e csoportba sorolható anyagok sokféleségében, részben igen széles körben történő fogyasztásában rejlik.

Közismert, hogy a sedatív-hypnotikus hatású anyagok az egyén reakciókészségét csökkentik. A külső benyomás és a cselekvés közötti idő elnyújtottá válik. Ennek közlekedésbiztonsági jelentőségét nem szükséges különösebben hangsúlyozni.

Az egyre szaporodó sedatív hatású farmakonok a problémát állandóan növelik. Ma az emberek igen nagy százaléka fogyaszt valamilyen sedatívumot, igen sokan többféle készítményt egyidőben. Közlekedésegészségügyi szempontból speciális

veszélyt jelentenek az ún. *tranquillánsok*<sup>1</sup>, hatásuk egyik jellemzője — mely, mint terápiás effektus igen előnyös — a kérdéses anyagok fogyasztásának hatására kialakuló *közömbös* — egészen a „*tomba*” *euforiá*-ig fokozódó — „*nyugalmi*” állapot. További veszélyt jelent, hogy ezen anyagok egymás és általában minden centrálisan sedatív anyag hatását *potenciálják*. Gyakorlatilag az alkalmilag fogyasztott *Andaxin*, *Trioxazin*, *Dalgot* stb. fokozza az este bevett altató — *Sevenal*, *Veronal*, *Etoval*, *Dorlotyn* stb. — vagy a nappal rendszeresen fogyasztott egyéb nyugtató — *bróm-só*-készítmények, kis adag barbitursav-derivátumot tartalmazó készítmények (*Sevenaletta*, *Etovalletta* stb.) — hatását.

Az egyre növekvő gyógyszerfogyasztás ma már a *farmakomániák* fogalomkörébe tartozik. Nagy mértékben növekszik a *codein*- és *etilmorfin* tartalmú készítmények (*Codein* tbl., *Coderit* tbl., *Dolor* tbl., a *Formulae Normales* előírásai, a magistraliter rendelt analgetikus kombinációk széles skálája stb.) fogyasztása. Ezen készítmények is *potenciálják a tranquillánsok hatását* és viszont.

Az *összetett készítmények* fokozott terápiás hatást biztosítanak, de viszonylatunkban fokozott veszélyt jelentenek. Pl. a *fenothiazin* tartalmú *Tardyl* tbl., a *fenothiazin* és *codein* tartalmú *Ridol* tbl., a *maior tranquilláns Hirepin* drg. stb.<sup>2</sup> A *fenothiazin* származékok *potenciáló hatása* közismert, *Jacobi* és munkatársai [6] szerint a *fenothiazinok* *potenciáló hatása* mindaddig érvényesül, míg a szervezetben levő *barbiturátok* teljes egészében ki nem ürülnek.

A sedatív hatású gyógyszerek széleskörű fogyasztására jellemző képet kapunk az általunk készített alkalmiszerű felmérés alapján (1. táblázat). Válogatás nélkül száz egyént kérdeztünk meg, és a válaszokat a közlekedésbiztonság szempontjából értékelve csoportosítottuk. A táblázatban csak olyan egyének szerepelnek, akik rendszeres gyógyszerelést igénylő megbetegedésben nem szenvednek.

A *hypertonia-betegség*, mint népegészségügyi probléma ma az egyik legszélesebben kutatott terület. A lakosság igen nagy százalékánál szükségessé vált az emelkedett tensio gyógyszeres

<sup>1</sup> *Hazai tranquilláns készítmények*: *tranquillo*sedatívum: *Dalgot* (methylpentinol) cseppek; minor tranquillánsok: *Andaxin* tbl. (meprobamat), *Trioxazin* tbl.; maior tranquillánsok: *Rausedyl* tbl., inj. (reserpin), *Hibernal* drg., inj., kúp (chlorpromazin), *Frenolon* drg., inj. (T. 5), *Hirepin* drg. (*Hibernal*+*Rausedyl*+*Pipolphen*).

<sup>2</sup> *Tardyl* tbl.:  
0,125 g Glutethimid (Noxyron),  
0,125 g Amobarbital (Dorlotyn),  
0,0075 g Promethazin (Pipolphen).  
*Ridol* tbl.:  
0,08 g Ahistan,  
1,5 mg Novatropin,  
0,02 g Codein. hydrochlor,  
0,5 g Novamidazophen.  
*Hirepin* drg.:  
0,5 mg Reserpin,  
5,0 mg Pipolphen,  
5,0 mg Hibernal.

1. táblázat

100 megkérdezett egyén közül sedatívumot fogyaszt  
89 fő (100%) :

Rendszeresen fogyaszt	32 fő	(35,96%)
Alkalmiszerűen fogyaszt	57 fő	(64,04%)
Sedatívumot fogyaszt <sup>1</sup>	42 fő	(47,16%)
Tranquillánsot fogyaszt <sup>2</sup>	23 fő	(25,84%)
Tranquillánsot + sedatívumot egyidőben fogyaszt	24 fő	(26,96%)
Egyféle készítményt fogyaszt	61 fő	(68,54%)
Többféle készítményt fogyaszt egyidőben	28 fő	(31,46%)
Este rendszeresen altatót fogyaszt, a nappali sedatívumok mellett <sup>3</sup>	27 fő	(30,34%)
Este alkalmiszerűen fogyaszt altatót	49 fő	(55,05%)

A sedatívumot fogyasztók közül járművet vezet 56 fő (62,92%) :

hivatásos mozdonyvezető	2 fő
hivatásos gépjárművezető	8 fő
rendszeresen vezet gépkocsit	39 fő
alkalmiszerűen vezet gépkocsit	7 fő

## A fogyasztott készítmények:

<sup>1</sup> *Sevenaletta* tbl., *Etovalletta* tbl., *Belloid* drg., *Valerina* comp. drg., *Polybrom* tbl., *Pil. valerosedativa*, *Sol. brombarbitalur.*, *Sol. bromida.*, *Tinct. valerianae.*

<sup>2</sup> *Andaxin* tbl., *Trioxazin* tbl., *Hibernal* drg., *Dalgot* cseppek.

<sup>3</sup> *Dorlotyn* tbl., *Sevenal* 0,1 g tbl., *Barbitalurum* 0,5 g tbl., *Tardyl* tbl. *Noxyron* tbl.

befolyásolása. Közlekedéségszégügyi szempontból ezen gyógyszerek figyelemre méltóak. Jellemzőképpen *Frey* [7] véleményét említem, aki többek között a *reserpin* (*Rausedyl*) kúra alatt a betegeket szükségesnek tartaná eltüntetni a gépkocsivezetéstől. A tensioesökkentő gyógyszerek olykor váratlan intenzív hatást okoznak, pl. ganglionbénítók, thiazidok stb. A megbetegedés jellege szükségessé teszi a *folymatos nappali sedálást*. A hipertóniások többsége *alvászavarban* szenved, így este rendszeresen *hypnotikumokat* fogyaszt, amelyeknek hatása a következő napon *bágyadtságban* nyilvánul meg. A hypertóniás és sclerotikus megbetegedések esetén rendelt gyógyszerek majd mindegyikében valamilyen depressív hatású alkatrész megtalálható.

A probléma súlyosságát fokozza, hogy a megbetegedés természete magában felveti a *közlekedési bizonytalanságból* fakadó nehézségeket, amelyek egyik-másik alkalmazott gyógyszer szélese következtében összetettekké válnak.<sup>3</sup>

A *centrális stimulánsok* a közlekedésbiztonság szempontjából egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert. A *fáradtság leküzdése*, az *alkoholhatás vélt kompenzálása* mellett előtérbe kerülnek ezen *gyógyszerek abusuai*. Ez utóbbi probléma az *anorexigén* anyagok (*Gracidin*, *Prehudin*, *Pondex*) elterjedése óta lassan *társadalmi problémává* nővi ki magát, mivel ezen gyógyszerek mint *illegális euphorizáló anyagok* kezdenek elterjedni. *Brüner*

<sup>3</sup> A hipertonia és gyógyszereinek közlekedésbiztonsági vonatkozásaival más közleményben kívánunk foglalkozni.

[8] az *euphorizáló* anyagokat tartja a közlekedésbiztonság szempontjából a legveszélyesebbnek. Mivel a kérdés máshelyütt részletesen tárgyalásra került [9, 10], itt csak néhány szempontot említünk. Az *aktedron*-típusú anyagok hatása alatt álló egyén *kritikai érzéke megváltozik*, többnyire képességeit túlbecsüli, figyelmét nem tudja összpontosítani, szétszórttá válik. Mindez közismert, kevésbé ismert azonban az a tény, hogy a *phenmetrazin*-készítmények (*Gracidin*, *Preludin*, *Anorex*, *Delgacrol* stb.) hasonló hatásúak. A kedvelt *antidepressivum*, a *Centredrin* (*Ritalin*, *methylphenidat*) a vele együtt fogyasztott alkohol hatását nagy mértékben potenciálja [11]. Ha alkoholhatás „közömbösítésére” az alkoholt fogyasztott egyén *Centredrin*-t vesz be, akkor a részlegési tünetek fokozottan jelentkeznek. Nagyobb figyelmet kell fordítanunk a korszerű *thimoleptikumokra*, gondolunk itt a *MÁO*-bénítő *hydrazid* származékokra (*INH*, *Iproniazid*, *Nialamid*, *Nuredal* stb.) a coronaria syndroma korszerű gyógyszereire (*Corontin*, *Tersavid*, *Marplan* stb.), az antidepressiv *imipramin*-ra (*Melipramin*, *Tofranil* stb.) stb., de nem szabad figyelmen kívül hagyni a *coffein*-, *efedrin*-, *strychnin* stb. közlekedésbiztonságra kifejtett nemkívánatos hatásait sem.

Az ún. *antihistamin*-okról közismert, hogy azok bágyadtságot, álomosságot okoznak, de kevésbé tudott, hogy a *Pernovin*-típusú készítmények ilyen hatással nem rendelkeznek, sőt *izgató hatásúak*, amely hatása sokszor váratlanul már kis adagok bevétele után *nyugtalanosságban* és *fokozott irritabilitásban* nyilvánul meg.

Az *antihistaminok* mellékhatásaival *Márton K.* [12] részletesen foglalkozik tanulmányában. Közlekedéségszégügyi vonatkozásait *H. J. Wagner* [13] tárgyalja.

Szükségesnek tartjuk felhívni a figyelmet az antihistaminok egyre fokozódó indokolatlan szedésére. Bármilyen jelentéktelen viszketéssel járó bőrelváltozásnál még nem szükséges antihistaminokat alkalmazni.

A közlekedésbiztonság szempontjából mindig szem előtt kell tartani *Wagner* [13] kísérleteken nyugvó megállapítását: *nem határozható meg az a legkisebb antihistamin dosis, amelynek szedése mellett a vezetés még megengedhető.*

Külön kell foglalkozni a *fenothiazin*-típusú antihistaminokkal (*Pipolphen*, *Phenergan*, *Atosil*, *Padisal*, *Multergan* stb.), mint a közlekedésbiztonság szempontjából legveszélyesebb készítményekkel. A sedatív hatású anyagoknál már említettük a *fenothiazinok* potenciáló hatását, itt ismét hangsúlyozni kívánjuk ezt, mivel az antihistaminoként szedett *Pipolphen* az esetleg vele egyidőben bevett *nyugtató*, *opiát* stb. hatását fokozza *anélkül*, hogy arról a közlekedésben résztvevő egyénnek tudomása lenne.

Befejezésül nyomatékosan fel kell hívni a figyelmet az alkohol és gyógyszer együttes hatásának különös veszélyére. A problémát máshelyütt már tárgyaltuk [14], itt csak — mintegy példaképpen — néhány kombinációt említünk meg. A *sedatívumokon*, *hypnotikumokon*, *tranquillánsokon*, *opiátokon*, a már említett *Centredrin*-en kívül figyelemre

méltó a *Melipramin* (*Imipramin*, *Tofranil*) és alkohol együttes veszélyes hatása [15]. A *Carbutamid* fokozza az alkohol narkotikus hatását [16], a *hydrazid*-derivátumok a barbiturátok lebontását in vivo gátolva, azok hatását elnyújtják [17, 18], az egyidőben fogyasztott alkohol hatása így „kettősen” potenciált stb.

#### Összefoglalva :

1. A közúti balesetek létrejöttében az egyén szerepe elsődleges, ezért a közlekedésben résztvevőkre hatást kifejtő exogen kémiai noxák vizsgálata különös figyelmet érdemel.

2. Mint balesetet kiváltó ok, első helyen az alkoholos befolyásoltság szerepel.

3. A gyógyszerek indokolatlan fogyasztásának növekedése szükségessé teszi azok hatásának a közlekedésbiztonság szempontjából való analitikus jellegű vizsgálatát, amely vizsgálatot minden esetben a gyógyszer + alkohol viszonylatára is ki kell terjeszteni.

4. A gyógyszerek potenciális veszélyt képviselnek, mivel a közlekedésbiztonságra gyakorolt hatásuk széles körben még nem ismert.

5. A gyógyszerek hatásain és mellékhatásain kívül a terápiás szempontból jelentéktelennek tűnő másodlagos hatások is vizsgálandók, különös tekintettel a közlekedésbiztonsági vonatkozásokra.

#### IRODALOM

- [1] *Horváth L. G.* : Néhány centrális stimuláló szernek az értékelésre és mozgásos teljesítményre tett hatásának kísérletes vizsgálata, Pszichológiai Tanulmányok, IV. Bp. 1961.
- [2] *Horváth L. G.* : Ataracticumok és tranquillánsok hatása az érzékelésre, a mozgásosságra, Pszichológiai Tanulmányok, III. Bp. 1961.
- [3] *Horváth L. G.* : Néhány centrális stimuláns hatása a gondolkodási és állásfoglalási séma verbálreakcióiban, Pszichológiai Tanulmányok, IV. Bp. 1961.
- [4] *Horváth L. G.* : Gyógyszerek és élvezeti cikkek neuropszichikus hatása az érzékelésre, a mozgásosságra és a szociális reakciómódokra. (A közlekedéspharmakopszichológiai tényei és törvényszerűségei). I—II. köt. c. doktori disszertáció.
- [5] *Horváth L. G.* : Izgató és nyugtatószerek közlekedésbiztonságot befolyásoló neuropszichikus hatásának kísérletes vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 12. sz.
- [6] *Jacobi* és *tsai* : Münch. med. Wschr. 100. 1430. 1958.
- [7] *R. Frey* : Ref. Deutsch. Apoth. Ztg. 101. 36. 1961.
- [8] *H. Brüner* és *tsai* : Arzneimittell, Forsch. 11. 995. 1961.
- [9] *Horváth D.* : Mennyiben és milyen formában befolyásolják az alkoholhatást egyes ún. „divatos” gyógyszerek, előadás a Pathológus-Anatomus Nagygyűlésen, Igazságügyi Orvostani Sectio, Bp. 1962.
- [10] *Horváth D.* : Centrális stimulánsok befolyása a közlekedési biztonságra, Honvédorvos, 1963. évi 3. sz.
- [11] *G. V. Jaffe* : Practitioner, 186. 492. 1961.
- [12] *Márton K.* : Orvosi Hetilap, 102. 1266. 1961.
- [13] *H. J. Wagner* : Arzneimittell, Forsch. 12. 1065. 1962.
- [14] *Horváth D.* : Orvosi Hetilap (közlés alatt).
- [15] *W. Theobald, E. G. Stenger* : Arzneimittell, Forsch. 12. 531. 1962.
- [16] *Káldor A., Pogácsa G.* : Orvosi Hetilap, 101. 1593. 1960.
- [17] *A. Jenni, A. Pletscher* : Schweiz. Apoth. Ztg. 100. 177. 1962.
- [18] *H. L. Scherer* : Archiv of Int. Med. 1961. 37. old.