

A munkatermelékenység egységes elemzési és tervezési rendszere a különböző közlekedési ágazatoknál*

V. P. KOROSZTELEV (Moszkva)

A fuvarozások lebonyolítására felhasználandó társadalmi munka csökkentése szempontjából nagy jelentőségű az ország egységes közlekedési rendszerét alkotó *valamennyi közlekedési ágazat összehangolt fejlesztése*. Az egyes közlekedési ágazatok leghatékonyabb felhasználási területének megállapítása céljából számos műszaki-gazdasági mutatót, ezek közt főként a *munkatermelékenységi mutatókat* hasonlítják össze.

Az 1. táblázatban a Szovjetunió egyes közlekedési ágazataiban 1963-ban elért munkatermelékenységi szinteket adtuk meg, 1 főre eső ezer képzett tonnák-ben.

1. táblázat

Közlekedési ágazat	1963	1963	
		1958	%
Vasúti közlekedés	983,8	134,0	
Tengeri hajózás	3819,0	158,0	
Folyami hajózás	1082,0	135,8	
Gépkocsiközlekedés	50,0	110,5	
Csővezeték szállítás	6053,0	185,5	

Az 1. táblázatban közölt adatok jellemzik ugyan a munkatermelékenység növekedését az egyes közlekedési ágazatokban, de nem alkalmasak a különböző közlekedési ágazatok egymásközi összehasonlítására. Ez az áru- és személyszállítás lebonyolításának módjában, valamint az üzemi állományi létszám nyilvántartásának módszereiben fennálló lényeges eltérésekkel magyarázható. A munkatermelékenység egységes számítási metodikájának hiánya nemcsak az egyes közlekedési ágazatokra nézve nehezíti meg a munkatermelékenység összehasonlítását, de megfoszt annak lehetőségétől is, hogy a Szovjetunió közlekedésének egészére *összesített munkatermelékenységi mutatóval* rendelkezünk.

Eddig még nincsenek valamennyi közlekedési ágazat részére közös, tudományosan megalapozott olyan irányelvek a dolgozók *üzemi állományi létszámának* megállapítására, amelyek alapján a munkatermelékenység terv- és tényszámait, illetve

mutatói számíthatók. Egyes közlekedési ágazatoknál a közlekedési minisztériumok által számításba vett üzemi állományi létszám elég tág (vasúti, légiközlekedés), más ágazatoknál (tengeri, folyami hajózás) indokolatlanul szoros.

A közlekedési ágazatoknál használt munkatermelékenységi mutatók nem tükrözik az egész szállítási folyamat munkaráfordításait, mivel azok *csak az árutovábbítási munkaráfordításokat* tartalmazták, és egyáltalában nem veszik figyelembe (a légiközlekedés kivételével) a *be- és kirakási munkákat*, amelyek munkaráfordításának részaránya a teljes fuvarozási folyamatban elég nagy. A folyami és tengeri hajózásnál, valamint a gépkocsiközlekedésnél nem veszik figyelembe a *pályafenntartására eső munkaráfordításokat*. Nincs megoldva a munkaráfordítások és munkatermelékenység figyelembevétele és értékelése a tengeri és folyami *kikötőkben* sem. Ez által az állandó elemzés és ellenőrzés köréből a dolgozók hatalmas serege rekesztődik ki; létszámuk eléri a munkatermelékenység megállapításánál a közlekedési minisztériumok és hatóságok által figyelembe vett létszámot.

Az áru- és utasszállítások volumenére és munkatermelékenységére nagy befolyást gyakorol az *átlagos szállítási távolság*, amely közlekedési ágazatonként meglehetősen változatos képet mutat (a gépkocsi közlekedésben: 15 km, a tengeri hajózásnál 2000 km). Az egyes közlekedési ágazatok egymásközi összehasonlítására és közülük mindegyik részére a leggazdaságosabb alkalmazási terület kijelölése céljából az elemzésnél az átlagos áru- és utasszállítási távolságok szerint kell differenciálni a munkatermelékenységet.

Mindez azt jelenti, hogy a közlekedési ágazatonként összehasonlítható munkatermelékenységi mutatók kimunkálása és e mutatók elemzési lehetőségeinek növelése céljából jelentős *módosításokat* kell végrehajtani a tervező szervek munkájában.

Közlekedési ágazatonként a legfontosabb a dolgozók *üzemi létszámának* összehasonlítása. Az „üzemi létszám” fogalmán azoknak a közlekedési dolgozóknak száma értendő, akik a szállítások azon adott volumenének lebonyolításához szükségesek, amelynek alapján a munkatermelékeny-

* Fordítás a Zselezncdorozsnij Transzport 1964. évi 3. számából, készítette: Arató Károly.

2. táblázat

Közlekedési ágazat	A közlekedési minisztériumok által figyelembe vett üzemi létszámkeret	Kiegészítő üzemi létszámkeret	
		a ki- és berakási munkák figyelembe vétele nélkül	a ki- és berakási munkák teljes mennyiségének figyelembe vételével
Vasúti közlekedés.....	100	4	39
Tengeri hajózás.....	100	70	130
Folyami hajózás.....	100	24	87
Gépkocsiközlekedés (közhasználatú).....	100	21	86
Légiközlekedés.....	100	3	3

ségi mutatót meg kell állapítani. Azonban a különböző közlekedési ágazatok összlétszámából az üzemi létszámot nem egységes elvek alapján hasítják ki.

Minden közlekedési ágazat üzemi létszámának tartalmaznia kell a fuvarozási folyamat összes műveleteinek teljesítésével foglalkozó dolgozókat. A közlekedési dolgozók üzemi létszámhoz való sorolásának alapvető ismérve a *termelési elv*, vagyis maga az a tény, hogy a dolgozó résztvesz-e a *szállítási folyamat* lebonyolításában. Azok a dolgozók, akiknek munkája közvetlenül nem kapcsolatos az utas- és áruszállítás műveleteivel, tehát a kifejezetten szállítási jellegű tevékenységgel, pl. a kommunális lakáskezelő vállalatok, az orvos-egészségügyi szervezetek stb. dolgozói, nem sorolhatók az üzemi létszámkerethez.

Az említett elvre támaszkodva a közlekedési ágazatokban az üzemi létszámkeret jelenlegi összetételének részletes vizsgálata alapján a *Szovjetunió Állami Tervebizottsága* mellett működő *Komplex Közlekedési Problémák Intézete* (IKTP) kiszámította mindegyik közlekedési ágazatra nézve a *kiegészítő üzemi létszámkeretet*, és a közlekedési minisztériumok által figyelembe vett üzemi létszámkerethez viszonyítva megállapította annak részarányát (2. táblázat).

Mint látjuk, a be- és kirakási munkák figyelembe vételével és annak figyelembe vétele nélkül a dolgozók kiegészítő üzemi létszámkeretének részaránya közlekedési ágazatonként erősen eltérő (a légiközlekedésben mutatkozó 3%-tól a tengeri hajózásnál fennálló 130%-ig váltakozik).

A dolgozók kiegészítő létszámkeretének számításba vétele lehetővé teszi a közlekedési ágazatok összehasonlítható munkatermelékenységének meghatározását mind egészében, a teljes szállítási folyamatra, mind pedig külön-külön a rakodási munkákra.

A közlekedési ágazatonkénti munkatermelékenységi mutatók összehasonlíthatóságának fontos feltétele e mutató *különálló számítása* és tervezése az egyes közlekedési ágazatokban.

A *Szovjetunió Állami Tervebizottsága* és a közlekedési minisztériumok tudományos kutató intézetei ajánlásokat dolgoztak ki a közlekedési munkatermelékenység tervezésének megjavítására. Ezeket használják ez idő szerint a tervezésnél, külön az áru- és személyszállításban, valamint a termelékenységi mutató tervteljesítésének elemzésénél is.

A közlekedési dolgozók létszámának felosztási módszerei között a legfontosabb, egyben az áru- és utasszállítási technológia sajátosságait a leghelyesebben az a módszer tükrözi vissza, amely a *teher- és személyszállító járművek teljesítményének műszaki-üzemi mutatóin* alapul.

Az egyes közlekedési ágazatok dolgozói teljes üzemi létszámkeretének e módszer szerinti százalékos megoszlását a 3. táblázat mutatja.

Mint a 3. táblázatból kitűnik, a személyszállításnál foglalkoztatott dolgozók létszámának részaránya a tengeri hajózásban fennálló 8–10%-tól a légiközlekedésben adódó 70%-ig változik. Ez a személyszállításoknak az egyes közlekedési ágazatok össz-szállítási teljesítményében fennálló különböző részarányával, valamint az egyes közlekedési ágazatoknál a *személy- és áruszállítás eltérő munkaigényességével* magyarázható.

Amíg a vasúti és vízi közlekedésben a *személyszállítások* munkaigényessége nagyobb az áruszállításokénál, addig a gépkocsi és a légiközlekedésben ellenkezőleg, a személyszállítások munkaigényessége sokszorta kisebb az *áruszállítások* munkaigényességénél.

Ez az egyes közlekedési ágazatokban a szállítási folyamat technikájának és technológiájának sajátosságaiból adódik. Pl. a vasúton a tehervonat terhelése 3–4-szer nagyobb a személyvonaténál, a gépkocsiközlekedésben pedig a gépkocsi teljesítményegységére eső utasok száma 7–8-szor több, mint az ugyanezen teljesítményegységre eső áru-tonnák száma. Ilyen módon a *szállítási egység értéke* a közlekedési ágazatokban az áru- és utas-

3. táblázat

Közlekedési ágazat	Teljes üzemi létszám a be- és kirakási figyelembe vétele nélkül	Létszám részaránya		Teljes üzemi létszám a be- és kirakási figyelembe vételével	Létszám részaránya	
		az áru-	a személy-		az áru-	a személy-
		szállításnál	szállításnál		szállításnál	szállításnál
Vasúti közlekedés.....	100	72,5	27,5	100	80,0	20,0
Tengeri hajózás.....	100	88,8	11,2	100	91,7	8,3
Folyami hajózás.....	100	82,5	17,5	100	89,0	11,0
Gépkocsiközlekedés (közhasználatú).....	100	68,0	32,0	100	80,0	20,0
Légiközlekedés.....	—	—	—	100	30,0	70,0
Csővezeték (olajvezeték).....	100	100	—	—	—	—

szállítás munkaigényességének arányát meghatározó fontos tényezőnek mutatkozik.

A megosztott munkatermelékenységi mutató kialakítása céljából elvégeztük a közlekedési minisztériumok által figyelembe vett üzemi létszámkeret megfelelő felosztását és megállapítottuk a munkatermelékenységet az áru- és személyszállításban.

A 4. táblázatban az áruszállításnál foglalkoztatott dolgozók munkatermelékenységi adatait tüntettük fel (1 főre eső ezer árutonnakm-ben).

A munkatermelékenységi mutató közlekedési ágazatok szerint megosztott tervezése lehetővé teszi a Szovjetunió egész közlekedésére vonatkozó összesített mutató előállítását céljából tehát meg kell javítani a közlekedési ágazatoknál a munkatermelékenység jelenlegi tervezési módszereit.

Mind az egyes közlekedési ágazatoknál az összehasonlítható munkatermelékenységi mutatók, mind a Szovjetunió egész közlekedésére vonatkozó összesített mutató előállítását céljából tehát meg kell javítani a közlekedési ágazatoknál a munkatermelékenység jelenlegi tervezési módszereit.

4. táblázat

Közlekedési ágazat	1963	1963 1958	%
Vasúti közlekedés	1210	137,5	
Tengeri hajózás	4260	160,0	
Folyami hajózás	1250	136,0	
Gépkocsiközlekedés (közhasználatú)	45,5	112,5	
Csővezeték	6053	185,5	
Összes közlekedési ágazatok	950	128,0	

A tervezésnél egységes, az összes szállítási műveletek végrehajtásához szükséges üzemi létszám számítási elvét kell kiindulási alpnak tekinteni. Rendezni kell a közlekedési minisztériumok és a fuvaroztató felek munkaerőivel végzett rakodások létszámának elkülönített számbavételét. Ezzel válik csak lehetségessé, hogy a népgazdasági tervben mind az egyes közlekedési ágazatokra, mind pedig a Szovjetunió közlekedésének egészére nézve magasabb munkatermelékenység legyen előírható.

Az üzemi létszámkeretnek az IKTP-ben az összes közlekedési ágazatok részére kidolgozott egységes számítási módszerét, valamint a dolgozók üzemi létszámának javasolt, közlekedési ágazatonkénti megosztásának elvét alkalmazva, megállapítható a közlekedési ágazatonként összehasonlítható munkatermelékenység.

A munkatermelékenységnek a közlekedési minisztériumok által figyelembe vett létszám alapján történő számításánál a vasúti áruszállítások munkatermelékenysége jóval nagyobbak mutatkozik, mint a gépkocsi- és légi közlekedésben, de 5—10 %-kal kisebb, mint a folyami, és kb. 3-szorta kisebb, mint a tengeri hajózásban. Ha pedig a teljes összehasonlítható létszámot számítjuk, akkor az adódik, hogy a munkatermelékenység a vasutakon a folyami közlekedéshez viszonyítva 6—7%-kal nagyobb, e mutatónak a vasúti és tengeri közlekedésben mutatkozót eltérése pedig 1,8-szeresre csökken.

Az egyes közlekedési ágazatok leghatékonyabb felhasználási területének megállapítása céljából nagy a jelentősége annak is, hogy figyelembe vesszük-e az áru- és utasszállítási távolságnak a munkaigényességre és a munkatermelékenységre gyakorolt hatását, amire az 5. táblázatban közölt adatokból lehet következtetni.

5. táblázat

Közlekedési ágazat	1962. évi átlagos szállítási távolság km-ben	
	áru-szállítás	személyszállítás
Vasúti közlekedés	793	93,0
Tengeri hajózás (bérelt hajópark nélkül)	2080,0	72,4
Folyami hajózás	518,0	35,0
Gépkocsiközlekedés (közhasználatú)	16,2	5,5
Csővezeték (olajvezeték)	450	—
Légi közlekedés	872	780,0

Mint az 5. táblázatból kitűnik, az átlagos szállítási távolság szállítási nemenként és közlekedési ágazatonként erősen ingadozik. Pl. a vasúti közlekedésben az átlagos áruszállítási távolság 8—9-szer nagyobb az átlagos személyszállítási távolságnál.

Az áru- és személyszállítási távolságnak a munkaigényességre és a munkatermelékenységre gyakorolt hatásának megállapítása céljából mindenekelőtt fel kell osztani az összes munkaráfordítást a szállítási folyamat műveleteire.

A fő közlekedési ágazatoknál a szállítási folyamat jellemző műveletei a következők:

Az áru be- és kirakásával, az utasok be- és kiszállásával, a járművek indulásra előkészítésével és érkezés utáni kezelésével kapcsolatos kezdő és befejező műveletek, beleértve az indulási és érkezési műszaki ténykedéseket is.

Útközben a járművek továbbításával közvetlenül kapcsolatos műveletek, kezdve a jármű megindításának pillanatától a megérkezésig szükséges teendők, beleértve az útközbeni műszaki műveleteket is.

Az érvényben levő munkaügyi beszámoló adataiból hiányzik a dolgozók létszámának a szállítási folyamat műveletekre történő felosztása, ezért az egyes műveletek teljesítésével kapcsolatos munkaráfordításokat számítás útján kell megállapítani.

A közlekedési dolgozók létszámának a szállítási műveletek szerinti szétosztásánál ugyanúgy, mint a dolgozók létszámának közlekedési ágazatok szerinti felosztásánál a teher- és személyszállító járművek teljesítményének műszaki-üzemi mutatóin alapuló módszert használtuk. Így a tengeri és folyami hajózásnál a hajólegénység létszámát a szállítási folyamat műveletei szerint, a hajók által útban és állásban töltött idő arányában bontottuk fel. A gépkocsiközlekedésben a gépkocsi-vezetők létszámát az üzemben és állásban töltött gépkocsi üzemórákkal arányosan osztottuk fel.

6. táblázat

Közlekedési ágazat	Áruszállítási távolság, km							
	10	25	50	150	250	500	800	1000
Vasúti közlekedés	100	44,1	24,5	11,9	9,4	7,5	6,7	6,5
Tengeri hajózás	100	40,4	20,5	7,3	4,6	2,7	1,9	1,6
Folyami hajózás	100	41,6	22,2	9,4	6,8	4,8	4,1	3,8
Gépkocsiközlekedés (közhasználatú) ..	100	80,6	74,1	69,8	68,9	68,3	68,1	68,0
Csővezeték	100	57,6	43,5	33,8	31,2	30,6	30,0	29,8

A be- és kirakási munkáknál foglalkoztatott közlekedési dolgozók létszáma nem függ az áruszállítási távolságtól, és teljes egészében a kezdő és befejező műveletekhez tartozik.

Az *átlagos szállítási távolságnak* a termelési munkaigényességre gyakorolt hatása megállapítására a következő képlet szolgál:

$$T_{\text{összes}} = \frac{T_{k \cdot b}}{l} + T_m,$$

ahol $T_{k \cdot b}$ = a kezdő és befejező műveleteknél a mozdítandó áru 1 tonnájára eső munkaráfordítás,

T_m = 1 tonna árunak 1 km-re továbbításához szükséges forgalmi művelettel kapcsolatos munkaráfordítás,

l = az áruszállítási távolság km-ben.

A megadott képlet azt igazolja, hogy minden olyan közlekedési ágazat, amelynél a kezdő és befejező művelettel kapcsolatos munkaráfordítások részaránya viszonylag nagy, rövid távolságokon kevésbé gazdaságos, nagy távolságokon viszont gazdaságos. Azok a közlekedési ágazatok, amelyeknél a kezdő- és befejező műveletre eső munkaráfordítások részaránya kicsi, rövid távolságokon előnyösebbek.

A munkaráfordítások szállítási távolságtól való százalékos függését a 6. táblázat mutatja.

A távolság növekedésével az *áruszállítás* munkaigényességének csökkenése a legérezhetőbb a vízi és a vasúti közlekedésben, a legkisebb a gépkocsiközlekedésben. Így, az áruszállítási távolság 100-szorosra növekedése esetén a munkaráfordítás a tengeri hajózásban a 60-ad részére, a gépkocsiközlekedésben pedig csak 30–40%-kal csökken. Ez azzal magyarázható, hogy a tengeri hajózásban a kezdő és befejező műveletre eső munkaráfordítás részaránya jóval nagyobb, mint a többi közlekedési ágazatban, ami a *tengerhajózást a legnagyobb távolságú fuvarozásokra alkalmas közlekedési ágazattá* lépteti elő. Ezzel szemben a gépkocsiközlekedésnek a kezdő és befejező műveletekkel

kapcsolatban kicsi, a továbbításnál nagy a munkaráfordítási részaránya. *Ez a gépkocsiközlekedést, mint rövid távolságú fuvarozásokra alkalmas közlekedési ágazatot jellemzi.*

Az ismertetett módszerekhez hasonlóan hajtottuk végre a *személyszállításban* foglalkoztatott dolgozók létszámának felosztását is a szállítási folyamat műveleteire, így vizsgáltuk az utasszállítási távolságnak a termelési munkaigényességre gyakorolt hatását. A 7. táblázat ezeket az adatokat tünteti fel százalékosan.

Mint a 7. táblázatból látható, az utasszállítás munkaigényessége — ugyanúgy, mint az áruszállítás munkaigényessége is — a szállítási távolság növekedésével csökken, azonban a munkaigényesség csökkenésének mértéke közlekedési ágazatonként nem egyforma. A legnagyobb a munkaráfordítás csökkenése a légiközlekedésnél és a tengeri hajózásnál, és legkisebb a gépkocsiközlekedésben, ahol a szállítási távolság 100-szoros növekedése esetén a munkaigényesség mindössze 6—7%-kal csökken. Ez azt jelenti, hogy a *nagy távolságú utasszállításokra a légiközlekedés a legelőnyösebb, és ezekre a távolságokra a leggazdaságosabb.*

Az áru- és személyszállítási távolságnak a munkaigényességre és munkatermelékenységre gyakorolt hatása figyelembevétele lehetővé teszi az áru- és utasforgalom leggazdaságosabb felosztását a közlekedési ágazatok között, amivel munkaráfordítás megtakarítás érhető el, és biztosítható az egyes közlekedési ágazatok leghatékonyabb felhasználása. Azonkívül a távolságnak a munkaigényességre és munkatermelékenységre gyakorolt hatása számításba vétele lehetővé teszi minden egyes közlekedési ágazat leggazdaságosabb működési területének tisztázását és mindegyik közlekedési ágazatban a munkatermelékenység további tartalékainak kiaknázását.

Az áruszállítási távolságon felül befolyásolják az egyes közlekedési ágazatok leggazdaságosabb

7. táblázat

Közlekedési ágazat	Utasszállítási távolság, km								
	10	25	50	100	150	250	500	800	1000
Vasúti közlekedés	100	64,5	53,0	47,0	45,0	43,5	42,5	42,0	41,8
Tengeri hajózás	100	52,5	36,8	28,8	26,2	24,0	22,5	21,9	21,6
Folyami hajózás	100	71,0	61,5	56,6	55,2	53,2	52,8	52,5	52,5
Gépkocsiközlekedés (közhasználatú)	100	96,0	95,0	94,0	94,0	93,8	93,6	93,6	93,5
Légi személyszállítás	100	43,0	24,0	14,5	11,3	8,8	6,4	6,2	6,0

működési területének kiválasztását az áruforgalom méretei, a küldemény nagysága és az áru neve is.

Ugyanúgy, mint a szállítási távolság, az *áruforgalom méretei* (az elszállított áruk mennyisége) is közlekedési ágazatonként jelentős eltérést mutatnak. Így a vasúti közlekedésben az áruk volumene 15-ször nagyobb, mint a folyami hajózásnál és tízszer nagyobb, mint a gépkocsiközlekedésben. A számítások azt igazolják, hogy az áruk volumenének 1-től — 30 millió tonnáig történő *növekedése* esetén — változatlan műszaki felszereltség mellett — a szállítási egységre eső munkaráfordítások *rohamosan csökkennek* a csővezetékes szállításban (14-szeresen) és a vasúti közlekedésben (7,5-szeresen). A többi közlekedési ágazatokban viszont a munkaráfordítások csökkenése jóval kisebb mérvű: a folyami hajózásnál 26%-os, a gépkocsiközlekedésben pedig csupán 4—5%-os. Ilyen módon a csővezetékes szállítás, a vasút és a tengeri hajózás

tekinthető a rendszeres tömegszállításokra a legalkalmasabb közlekedési ágazatoknak.

A közlekedési ágazat kiválasztására befolyással van a *küldemények alakja és nagysága is*. Az olyan közlekedési ágazatok, mint a tengeri és folyami hajózás, valamint a vasúti közlekedés a nagy egyedi darabokból álló vagy ömlesztett állapotban szállítható küldeményekre, a gépkocsi és a légi-közlekedés pedig a darabárukra alkalmas.

*

A munkatermelékenység tervezésének és elemzésének tökéletesítése lehetővé teszi ennek a fontos gazdasági mutatónak széleskörű felhasználását mind az egyes közlekedési ágazatok leghatékonyabb felhasználási területének megállapítására, mind pedig a közlekedési munkatermelékenység további növelésére alkalmas tartalékok feltárására.

Egyesületi hírek

Választmányi ülés

A Közlekedéstudományi Egyesület választmánya november 30-án tartotta 1964. évi utolsó ülését, amelynek programján az 1965. évi költségvetés jóváhagyása és az egyesületben végzett kiemelkedő társadalmi munka jutalmazása szerepelt. Ezen kívül kiosztásra kerültek az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem két karán, a Közlekedés Üzemmérnöki, valamint a Mérnöki Karon végzett diplomázó mérnökök részére kiírt diplomatervezési pályázatok jutalmait.

Dr. Csanádi György elnök megnyitja után *Rödönyi Károly* főtítkárral rövid bevezetőben foglalkozott az egyesület közeljövőben végzendő munkájának irányelveivel.

Legutolsó választmányi ülésünkön — mondotta *Rödönyi* főtítkárral — az elhangzott vita különböző problémákat vetett fel. Elsősorban szóvá tették a hozzászólók az egyesületi munka hatékonyságának kérdését és felvetették azt, hogy az a hatalmas szellemi munka, amit az egyesület tagjai végeznek, megtalálta-e kellő ellenértékét. Ez a megállapítás különösen a munkabizottsági tevékenységre vonatkozott, amely tudvalevően egyesületünkben igen kiterjedt. Itt elsősorban az a kérdés merült fel, hogy a zárójelentések javaslatai közül mi és milyen mértékben került be a gyakorlati életbe. Felvetődött továbbá az, hogy a tématervezési irányításához a vezetőség adjon konkrét segítséget. *Csanádi* elvtárs elnöki összefoglalójában annak a kívánásnak adott kifejezést, hogy a közlekedés döntő jelentőségű feladatainak megoldásához az egyesületben levő szellemi erő koncentrálni kell. Ismertetni kell a közlekedés nép gazdasági jelentőségének, súlyának és helyzetének fontosságát, fokozottabban kell gondozni a gazdasági vonalat és a témák vizsgálatánál mindenütt figyelembe kell venni a közlekedés egységének szemléletét.

A választmányi ülésen felmerült észrevételeket tagozataink megvizsgálták és közlekedéspolitikánk szempontjainak figyelembevételére érdekében az illetékes fősztályaival is érintkezésbe léptek.

A megbeszélések alapján a közeljövő munkánkra vonatkozóan az alábbi irányelveket dolgoztuk ki:

— munkatervünk összeállításánál fokozottabban vegyük figyelembe közlekedéspolitikánk célkitűzéseit;

— foglalkozunk a már kidolgozott hazai és külföldi tudományos eredmények adaptálásával, bevezetésével és a hatások utóvizsgálatával;

— a tudományos eredmények gyakorlati alkalmazásával kapcsolatosan végezzen az egyesület helyzetfeltárásokat és ezek eredményei alapján tegyen további lépéseket;

— törekedjünk arra, hogy a szakemberek elsősorban saját munkaterületük megoldását kívánó problémáit vessék fel és ezekben kérjenek társadalmi munkával segítséget;

— az egyesület megyei szervezetei vegyék fel a kapcsolatokat a helyi szállítási bizottságokkal és azok feladatainak megoldásához nyújtsanak támogatást;

— a beruházások gazdasági hatékonyságának fokozása érdekében szervezeteink tanulmányozzák a teendő intézkedéseket, figyelemmel az ország munkaerőmérésére és a beruházási keretek korlátozott nagyságára;

— foglalkozunk a termelés és szállítások kooperációjának programozásával és a kibernetika módszereinek és eszközeinek fokozott alkalmazásával;

— vegye programba az egyesület a szállítási költségek csökkentését célzó módszerek vizsgálatát;

— a gépesítés és automatizálás helyes módszereinek társadalmi bírálatát;

— a műszaki képzés és továbbképzés színvonalának emelése és kiszélesítése érdekében végzendő tanulmányok készítését;

— a nemzetközi szakmai együttműködés és tapasztalatcsere fejlesztése érdekében fokozunk kell kapcsolatunkat a környező országok, ezek között elsősorban a szocialista országok társadalmi egyesületeivel;

— foglalkozunk végül az anyagi érdekeltség és gazdasági mechanizmus szerepével, a közlekedés gazdasági színvonalának emelése érdekében.

A felsorolt irányvonalak érvényesítése céljából kívánatos, hogy szervezeti egységeink vezetői és titkárai a közlekedésfejlesztés legfontosabb célkitűzéseit megismerjék és munkatervük összeállításánál figyelembe vegyék. Ennek érdekében az országos titkári értekezletek és tagozatvezetőségi ülések programjába esetenként a

(Folytatás az 546. oldalon)

Módszer a vasúti kocsirendezési munkafolyamat gépesítése és automatizálása gazdasági hatékonyságának értékelésére

DR. BOROTVÁS ELEMÉR

A vasúti üzem fejlesztésénél mind nagyobb jelentőségre tesznek szert a gazdaságossági, hatékonysági elemzések és értékelések. Ezek irányulhatnak egyrészt meglévő üzemek, berendezések gazdaságosabb kihasználására, másrészt a beruházások és az új technika gazdasági-hatékonysági értékelésére. Sokszor ezek a célkitűzések egybeesnek. Igen sok hatékonysági módszer lát napvilágot, amelyek főleg általános hatékonysági problémák megoldásával foglalkoznak.

Ismeretes, hogy a *rendezőpályaudvarok* a vasúti szállítási folyamat anyagi alapjainak legfontosabb láncszemei közé tartoznak. A rendezőpályaudvarok munkájának a minősége ugyanis nagy mértékben befolyásolja a kocsiforduló idő alakulását és az egész szállítási folyamat sikeres lebonyolítását. A rendezés lebonyolítása nagylétszámú munkacsoportot foglalkoztat. Emellett a vasúti állóeszközök jelentős hányada van lekötve a rendezőpályaudvarokban, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a rendezés terméke — nagy munkaigényessége mellett — igen nagy eszközigenységgel (tökeigényességgel) is. Ezért nagy jelentőségű lehet a rendezőpályaudvarok összmunka (élő- és holtmunka) ráfordításainak csökkentése. Ennek egyik lehetősége a rendezési technika további fejlesztése és tökéletesítése: *a rendezési műveletek gépesítése és automatizálása*. A rendezőpályaudvarok rekonstrukciója, a *rendezés technológiai folyamatának és szervezésének megjavítása* nemcsak a rendezés önköltségének csökkenésével és a munkatermelékenység növekedésével jár, hanem lehetővé teszi a rendezőpályaudvarok kapacitásának növelését, a kocsigépjáratási idő jelentős csökkentését és az egész szállítási folyamat meggyorsítását.

Ahhoz, hogy *a rendezőpályaudvarok további műszaki fejlesztését* a leggazdaságosabban — azaz a termékegységre jutó élő- és holtmunka minimális ráfordításával — valósíthassuk meg, olyan gazdasági-hatékonysági elemzés és értékelés szükséges, amely lehetővé teszi a leghatékonyabb műszaki változat kiválasztását.

Módszerünk azokra az elvileg kialakított és gyakorlatilag bevált módszerekre épül, amelyeket a népgazdaság más területein már felhasználtak. Természetesen, figyelembe kell vennünk a rendezőpályaudvaroknak, mint közlekedési üzemeknek sajátosságait, működésük törvényszerűségeit is.

Bármely módszer és gazdasági számítás tudományos, valamint gyakorlati értékét ama kiinduló *módszertani elvek* tudományos tartalma határozza meg, amelyeken a módszer alapul. Természetesen, nem szabad figyelmen kívül hagyni a módszer *gyakorlati feltételeit és eredményeit* sem. Ennek megfelelően elsősorban a kiinduló módszertani elveket — azoknak a termelés minőségi és mennyiségi mutatószámrendszerében (mennyiség, munkatermelékenység, az anyagi eszközök felhasználásának intenzitása, a termelési folyamat ideje

stb.), továbbá a velük kapcsolatban levő és tőlük függő értékmutatókban való tükröződését (az önköltség főbb arányai) — kell megvizsgálni.

A műszaki, technológiai vagy szervezési intézkedések gazdasági hatékonyságának értékelése — függetlenül attól, hogy az többlet beruházással jár-e avagy sem — feltételezi, hogy az *egy-egy változatokat egymás között és a bázis-változattal hasonlítsuk össze*. A tervezett intézkedés gazdasági értékelését nem oldjuk meg a tervezett változatok egymás közötti összehasonlításával, mivel jelenlegi viszonyaink között az értékelés *döntő gazdasági kritériuma* a tervezett változatnak a bázis-változattal szembeni eredményeként elért *társadalmi munkamegtakarítás*.

Ezért a minőségi és mennyiségi mutatók és azok szintjétől függő termelési költségek nagysága és struktúrája mellett szükségesek olyan mutatók is, amelyek alkalmasak a termék előállításához szükséges *társadalmi munkaráfordítás*, valamint annak eredményei értékelésére és összehasonlítására.

Ennek megfelelően a gazdasági értékelés céljaira csak olyan módszer felel meg, amely a változatok jövedelmezőségét jellemző mutatók mellett a társadalmi munkamegtakarítással kifejezett gazdasági hatékonyság mutatóját is tartalmazza.

I. MÓDSZERTANI ELVEK

A gazdasági értékelés módszertani elveinek ki kell fejezniük a *rendezőpályaudvarok gazdaságtanában* és a *kocsiramlás-szervezésben* ható főbb törvényszerűségeket.

Azokat a főbb törvényszerűségeket, amelyeken a gazdasági hatékonyság értékelési és összehasonlítási módszere alapul, a következők jellemzik:

a) az *értékmutatók* kölcsönös függőségi viszonyban vannak a *gazdasági mutatók* szintjével (munkatermelékenység, a termelési alapok kihasználásának intenzitása, a rendezés ideje);

b) az *üzemi költségek* nagyságát a következő tényezők határozzák meg: a rendezőpályaudvarok típusa és sémája, a rendező rendszerek műszaki berendezéseinek kölcsönös elhelyezkedése és fejlesztése, technológiájának minősége és a rendezőpályaudvarok kocsiramlásának szervezési színvonala;

c) az *üzemi költségek* nagysága csak kis mértékben függ a *rendezés mennyiségétől* (amennyiben az a meglévő kapacitás határai között változik meg);

d) a rendezés önköltségében igen nagy részarányt képviselnek a *kocsitartózkodással* kapcsolatos költségek és a termelési alapok igen nagy százalékát a *teherkocsik értéke* alkotja;

e) a *termelési alapok érték nagysága* igen érzékenyen reagál a technológiára és a kocsiramlás-szervezés minőségére.

E törvényszerűségeknek a kocsiáramlásszervezésnél való hasznos felhasználása feltételezi:

a) a hasznos rendezés¹ maximális koncentrációját speciális rendezőpályaudvarokon;

b) a hasznos rendezés arányának állandó növekedése lehetővé teszi az összes kocsióra ráfordítás csökkenését és a kocsiáramlatok hálózati szintű meggyorsítását;

c) a termelési technológia minőségének szakadatlan növelését, többek között a rendezői munka egységes diszpécser-irányítású rendszerének teljes értékű bevezetését a technológiai folyamatok maximális párhuzamossága útján:

- szerelvények szétrendezése-összeállítása,
- a szerelvény és a menetokmányok feldolgozása a vonatok összeállításáig,
- számos művelet kiküszöbölése (mint pl. a kocsi felírás és megjelölés stb.);

d) az új rendezési technika széleskörű bevezetését: a rendezési kapacitás növelését biztosító rendezési munkák komplex automatizálását;

e) a kocsiáramlás-szervezés minőségének a megjavítását, a rendezési műveletek túlnyomó részét alkotó kocsigyűjtési és műveletek közti állásidők állandó és határozott csökkentését.

A kocsirendezés önköltségének számítási és elemzési módszere az önköltség összetevői és a megfelelő minőségi mutató kölcsönös összefüggéseinek a tanulmányozásán és mérésén alapul.

Ismeretes, hogy a termék önköltsége a következő összetevőire bontható:

$$k = k_r + k_i + k_t$$

ahol k_r = a munkatermelékenységgel kapcsolatba hozható önköltségrész,

k_i = az állóeszközök kihasználási fokával kapcsolatba hozható önköltségrész (fordított arány),

k_t = a kocsirendezés időtartamával kapcsolatba hozható önköltségrész (egyes arány).

Az első összetevő (k_r) lényegében a forgalmi szakszolgálat rendezőpályaudvari költségét foglalja magába. E költségek döntő hányadát a forgalmi szakszolgálat dolgozóinak munkabére teszi ki. Amennyiben az átlagbért és a szakszolgálat egyéb költségeit állandónak vesszük, az önköltségnek ez a hányada fordított arányban áll a munkatermelékenység növekedésével.

A költségek második összetevője (k_i) a rendezőpályaudvar állóeszközeinek elhasználódását tükrözi (többek között a pálya, a rendezői berendezések stb. amortizációja).

Az önköltség harmadik összetevője (k_t) változásainak törvényszerűsége a legbonyolultabb, mivel a rendezés időtartamát alapvetően nem a technológiai műveletek ideje szabja meg (techn), hanem főként a rendeltetések száma és a kocsiáramlatok napi mennyisége.

Egy és ugyanazon rendeltetési szám esetén általában a „ $t_{gv} + t_{m\ddot{u}}v$ ” összege² fordítottan arányos

¹ A hasznos rendezés mennyiségén az ismételt rendezési műveletek számával csökkentett rendezési mennyiség értendő.

² A „ t_{gv} ” az elegy-gyűjtési időt, a „ $t_{m\ddot{u}}v$ ” pedig a műveletek közötti állásidőt fejezi ki.

nyos a rendezés mennyiségével, míg a „*techn*” egyenes arányban változik a rendezési munka méretével.

Az önköltség egyes összetevőit befolyásoló természetes mutatók külön tanulmányozás tárgya képezik.

II. A RENDEZÉSI MUNKA TERMELÉKENYSÉGE ÉS ANNAK HATÁSA A RENDEZÉS ÖNKÖLTSÉGÉRE

A rendezéssel foglalkozó dolgozók munkatermelékenysége — ugyanúgy, mint bármely termelő vállalatnál — a rendezői rendszernek is egyik legfontosabb gazdasági mutatója.³ A termelési folyamatok gépesítésének és automatizálásának effektusa elsősorban azt jelenti, hogy lehetővé válik a munkatermelékenység növelése és így az összes társadalmi munkaráfordítás csökkentése.

A munkatermelékenység számszerű értékelésére a következő általános képletet használják:

$$r = \frac{T}{D_1}$$

ahol T = a kész termék mennyisége,

D_1 = a termék előállításánál foglalkoztatott dolgozók létszáma.

A rendezőpályaudvarokon célszerű két mutatót kiszámítani a munkatermelékenység mérésére: egyiket a rendezésnél tevékenykedő forgalmi szakszolgálati dolgozók és a másikat a rendezői rendszer összes dolgozóira részére.

A rendezői rendszer összdolgozóinak munkatermelékenységét a következő képlet alapján lehet kiszámítani:

$$r_0 = \frac{n}{D_1}$$

A forgalmi szakszolgálat dolgozóinak munkatermelékenységé⁴ pedig

$$r_1 = \frac{n}{D_1'}$$

³ A gyakorlat termelési objektumként rendszerint a rendezőpályaudvar egészét veszi. Ha azonban egy rendezőpályaudvaron két gurítódomb (azaz két termelési rendszer) van, akkor a részükre megállapított egységes, átlagos mennyiségi és minőségi mutatószámok nem fogják helyesen tükrözni azoknak sem a műszaki, üzemeltetési és gazdasági arculatát, sem pedig az ott folyó rendezési munka jellegét, mivel a gyakorlatban nem találkoznak két olyan gurítódombbal, amelyek azonos jellegűek volnának, azonos kocsiáramlattal, munkaigényességgel rendelkeznek, vagy pedig a terhelésük azonos volna. Ez még akkor sem áll, ha a két gurítódomb egy és ugyanazon a pályaudvaron helyezkedik el. Gyakran egy és ugyanazon pályaudvaron levő gurítódombok nagyban különböznek egymástól típusuk, berendezésük kapacitása stb. alapján. Ezért helyesebb, ha a gazdasági elemzés céljára nem az egész pályaudvart fogadjuk el rendezési rendszerként, hanem csupán azt a „rendezői rendszert”, amelyen megkezdődik és befejeződik a rendezési folyamat teljes termelési ciklusa.

⁴ Ez lényegében az ún. rész munka-termelékenység.

ahol r_0 = a rendezői rendszer összdolgozóinak munkatermelékenysége,
 r_f = ugyanaz a forgalmi szolgálat dolgozói részére,
 n = a saját összeállítású vonatban további-tott kocsi napi átlagos mennyisége,
 D_1^0 = a rendezői rendszer összes dolgozó-létszáma,
 D_1^f = a forgalmi szolgálatnak a rendezésnél dolgozó létszáma.

Ismeretes, hogy az egynemű termékeknek különböző vállalatoknál történő előállítása különböző munkaráfordítást eredményezhet. Ugyanez a helyzet a rendezőpályaudvarokon is: *egy és ugyanazon kocsimennyiség rendezése különböző állomásokon különféle munkaráfordításokat eredményezhet.* Ez azzal magyarázható, hogy a különféle termelési helyeken a termék munkaigényessége nem azonos.

A rendezőpályaudvarokon a *termék munkaigényességét* az egységtermékre jutó élőmunkaráfordítás jellemzi, azaz a munkatermelékenység reciprok értékével egyenlő:

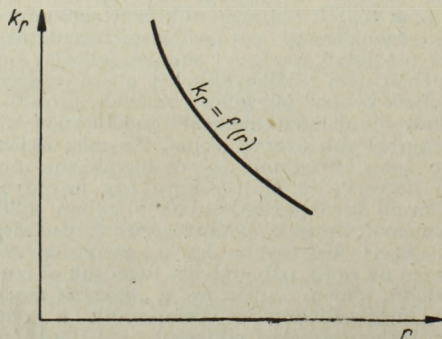
$$T_{rend} = \frac{D_1^0}{n}$$

Ennek a mutatónak nagy a jelentősége a rendezési műveletek gépesítésének és automatizálásának az értékelésénél, mivel a rendezés önköltségének kb. a 30–40%-át az élőmunka ráfordítás alkotja. A kocsirendezés önköltségének elég nagy részaránya tehát a munkatermelékenység változásától függ.

Az *automatizálásnál* elsősorban a munkatermelékenység növelését és a termék munkaigényességének a csökkenését kell elérnünk, figyelembevéve a kapacitás lehetséges növelését, vagyis a hasznos rendezés növelésének a lehetőségét.

A fentiekből következik, hogy *a munkatermelékenység szintjének megváltozása* a vele kapcsolatba hozható önköltségrész változását idézi elő. Ez jellemzi lényegében a tárgyalt tényező döntő jelentőségét a rendezőpályaudvarok gazdaságtanában, mivel a „ k_r ” részaránya a legnagyobb a rendezés önköltségében.

A munkatermelékenységnek az önköltségre gyakorolt hatását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. A munkatermelékenység és a vele kapcsolatba hozható költségrész közötti összefüggés

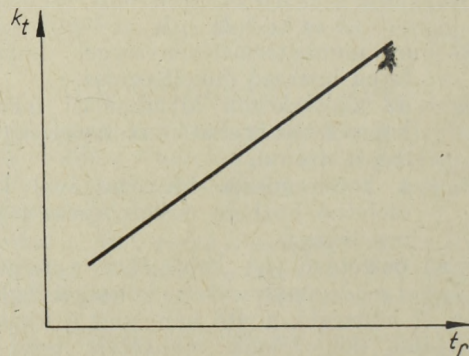
III. A KOCSIRENDEZÉSI MŰVELETEK IDŐTARTAMA

A kocsirendezés időtartamának nagy a jelentősége, mivel a rendezési önköltségnek jelentős hányada hozható vele kapcsolatba (20–30%). A *kocsirendezési idő* a technológiai műveletek időráfordításainak összegéből tevődik össze:

$$t_r = t_f + t_{rend}^{szétr} + t_{gy} + t_i$$

ahol t_r = a kocsirendezés teljes ideje,
 t_f = a kocsitartózkodás a fogadó vágányokon (érkezéstől a rendezésig),
 $t_{rend}^{szétr}$ = a szerelvények szétrendezésével és összeállításával kapcsolatos idő,
 t_{gy} = a kocsigyűjtési idő,
 t_i = kocsitartózkodás az indító vágányokon.

Minél nagyobb a rendezési munka mennyisége, annál nagyobb hatást gyakorol ez a tényező az *önköltség* nagyságára és a kocsirámlás-szervezés rendszerének a hatékonyságára. Ahhoz, hogy a kocsirendezési időt csökkentsük, állandóan tökéletesíteni kell a technológiát, a kocsirámlás-szervezést. A rendezési folyamatoknál be kell vezetni a komplex gépesítést és automatizálást, amelynek komplex volta ki kell hogy terjedjen a termelés valamennyi láncszemére: a vonat fogadásától kezdve azok menesztéséig. A kocsirendezéssel kapcsolatos *költségfüggvény* lineáris (2. ábra).



2. ábra. A kocsirendezési idő és a vele kapcsolatba hozható költségrész közötti összefüggés

IV. AZ ÁLLÓESZKÖZ-KIHASZNÁLÁS INTENZITÁSA

A gurítódombos rendezés, mint ezt már említettük, *munkaigényes*. Ugyanakkor igen erősen *eszközigényes* is, mivel a végtermékben nagy az állóeszközök átvitt értékének a részaránya is. Az állóeszközök értéke — pálya, biztosító berendezések, rendezői berendezések — a gépesített gurítódombos rendezőknél igen nagy. A gépesítés és automatizálás növeli a rendezői munka *tőkeigényességét*, ezért az állóeszközök ésszerű kihasználása mind nagyobb jelentőségű. Az állóeszköz-kihasználás intenzitásával kapcsolatos a kocsirendezés önköltségének az a része, amely kifejezi a holtmunkaráfordítást.

Az *eszközigényesség* és az állóeszközök kihasználásának a hatékonysága az állóeszközök értéke

és a termékvolumen közti kölcsönös kapcsolatot jellemzi.

A rendezői rendszer állóeszköz kihasználását a termék eszközigenységével lehet kifejezni:

$$K_{au} = \frac{A_{au}}{n}$$

ahol K_{au} = a termék eszközigenysége,

A_{au} = az állóeszközök értéke,

n = a rendezési munka termékmennyisége.

Ugyanilyen szerepet játszik az állóeszközök leterhelési mutatója, mely az eszközigenységi mutató reciprok értéke:

$$K'_{au} = \frac{n}{A_{au}}$$

Amikor több rendezői rendszer munkáját hasonlítjuk össze, szükséges a kapacitás-kihasználási koefficiens megállapítása is, a következő képlet alapján:

$$K_{kap} = \frac{\sum n(\Delta N_{sz} \cdot \Delta N_t)_{au}}{(\Delta N_{sz} \cdot \Delta N_t) \sum n_{au}}$$

ahol

$$\Delta N_{sz} = \frac{N_{sz}}{N_{sz}^{max}} \cdot 100$$

$$\Delta N_t = \frac{N_t}{N_{sz}}$$

N_{sz} = az adott rendezői rendszer számított kapacitása,

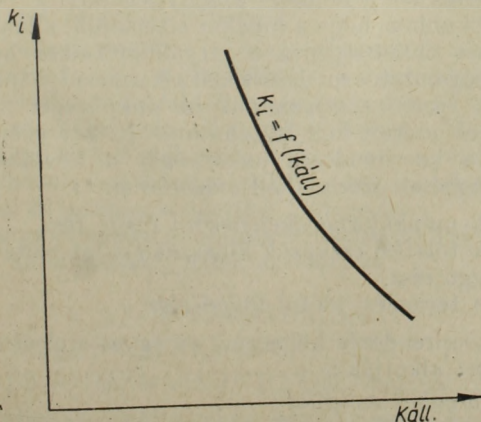
N_{sz}^{max} = ugyanaz a legnagyobb kapacitással rendelkező összehasonlítandó rendszerrel,

N_t = minden egyes vizsgált rendszer tényleges kapacitás-kihasználása.

A fenti képlet nem más, mint az érdekelt rendezői rendszer kapacitás egységére jutó termékmennyiség (rendezett kocsi), osztva az elemzésbe bevont rendezői rendszerek átlagos hasonló mutatószámával.

Ez a mutató a kapacitáskihasználás minőségének viszonylagos értékelésére szolgál és a következő tényezők hatásának vizsgálatát teszi lehetővé:

- a) a kiszámított kapacitás kihasználási fokát;
- b) a kapacitáskihasználási koefficienset;



3. ábra. Az állóeszközök kihasználása és a vele kapcsolatos költséggrész közötti összefüggés

c) a k_i önköltséggrésznek a kapacitáskihasználási koefficiensből és a tényleges kapacitáskihasználástól való függőségét.

A k_i önköltséggrész fordított függőségi viszonyban van az állóeszközök kihasználásával és görbe költségfüggvényt jellemezhető (3. ábra).

A tényleges adatok azt bizonyítják, hogy a hasznos rendezés növekedése nem vonja maga után a költségek jelentős növekedését és a rendezés volumenének a növelése annál hatékonyabb, minél magasabb a rendezési technika szintje és minél alacsonyabb a kézi munka részaránya. Az önköltségnek a rendezés volumenétől való függőségét hiperbolikus görbe jellemzi.

V. A KOCSIRENDEZÉSI ÖNKÖLTSÉG SZÁMÍTÁSI MÓDSZERE

A RENDEZŐPÁLYAUDVAROKON

Az önköltség az egyik legfontosabb gazdasági mutató, amely nélkül értelmét vesztené mindenféle gazdasági elemzés. A gazdasági számítások gyakorlatában azonban az önköltség fogalmát gyakran nem azzal a tartalommal töltik meg, amely szükséges volna.

Önköltségről akkor beszélünk, amikor adott vállalat termelési költségeit a késztermék egységére vonatkoztatjuk. Az önköltségszámítás metodikájának tükröznie kell az élő- és holtmunka ráfordítást, a költségkategóriákat, az egyes szakszolgálatok és technológiai operációk meghatározott struktúráját.

A kalkuláció elméletében és gyakorlatában gyakran a költségeket a természetes mutatókra vonatkoztatják (így pl. kocsikilométerre, mozdonykilométerre, vonatkilométerre, kocsiórakra, mozdonyóra stb.).

Könnyen megérthető, hogy az ily módon nyert értékmutató nem önköltség. Közös vonásuk az, hogy érték kifejezésük van. Azonban a gazdasági tartalmuk különböző, mivel egyik esetben az élő- és holtmunka ráfordítást a termékegységre vonatkoztatjuk, míg a másik esetben az összes felmerült költségeknek csak egy részét vonatkoztatjuk a teljesített teljesítményi mutatók mennyiségére (de nem a termékegységre).

Ehhez hasonlóan a kocsi rendezést és vonatösszeállítást végző állomások gazdaságtanától eltérően a kalkuláció elméletében nem a kocsi rendezés önköltségét állapítják meg, hanem az ún. tolatási munka önköltségét, egy tolatási-óra „önköltségéből” kiindulva.⁵

E mutató értékének a kiszámításakor a tolatási mozdonyóra a következő költségkategóriákat vonatkoztatják:

1. tolató mozdonyok költségei,
2. a tolató csapat munkabére,
3. a pálya értékcsökkenési, javítási és fenn tartási költségeinek a forgalom nagyságától függő része,
4. a kocsi park értékcsökkenési és javítási költségeinek a tolatási időráfordítással kapcsolatba hozható része.

⁵ L. V. N. Orlov—A. Sz. Csudov: Kalkulácia i analiz szebjesztioimosztyi zseleznodoroznich perevozok, Transzszeldorizdat, Moszkva, 1960. 208—217. old.

A kocsirendezési ön-

Az önköltség összetevői	Önköltség	Technológiai
		fogadó park
1.	2.	3.
k_1 — forgalmi szolgálat.....	$k_1 = k_1^f + k_1^g + k_1^r + k_1^m$	$k_1^f = \frac{a_1^f \cdot L_1^f + b_1^f}{30 \cdot \Sigma n_f}$
k_2 — tolató eszközök díja.....	$k_2 = k_2^g + k_2^r$	—
k_3 — a kocsik állomási tartózkodási idejével kapcsolatos költségek.....	$k_3 = k_3^f + k_3^g + k_3^r + k_3^m$	$k_3^f = a_{k_0} \cdot t_f$
k_4 — műszaki kocsivizsgálat.....	$k_4 = k_4^f + k_4^r + k_4^m$	$k_4^f = \frac{0,65(a_4^f \cdot L_4^f + b_4^f)}{30 \cdot \Sigma n_f}$
k_5 — pálya és biztosítóberendezések fenntartása....	$k_5 = k_5^f + k_5^g + k_5^r + k_5^m$	$k_5^f = \frac{a_5^f \cdot L_5^f + b_5^f}{30 \cdot \Sigma n_f}$
k_6 — pálya és biztosítóberendezések értékcsökkenési leírása.....	$k_6 = k_6^f + k_6^g + k_6^r + k_6^m$	$k_6^f = \frac{a_p^f \cdot I^f}{30 \cdot \Sigma n_f}$
k — a kocsirendezés önköltsége.....	$k = k^f + k^g + k^r + k^m$	$k^f = k_1^f + k_3^f + k_4^f + k_5^f + k_6^f$

J E L Ö.

- a_1, a_2, a_4, a_5 = a dolgozók átlagos havi bére,
 a_{k_0} = egy kocsiorával kapcsolatos ráfordítások (a kocsik értékcsökkenési és szakaszos javítási költségei),
 $a_p^f \dots a_p^m$ = a pályafenntartás tkm-re jutó értékcsökkenési és szakaszos javítási költségei,
 L_1, L_4, L_5 = dolgozói létszám,
 b_1 = a forgalmi szolgálat egyéb költségei,
 b_4 = kenő és egyéb anyagköltség,
 b_5 = a pályafenntartás anyagköltsége,
 n = a saját összeállítású vonatban továbbított feldolgozott kocsik száma,

Gyakorlatilag csupán a költségek első kategóriája kapcsolatos a tolatási mozdonyóra ráfordítással. A többi költségkategóriák sok egyéb tényezőtől függenek (pl. a rendezőpályaudvarok típusa és sémája, a műszaki berendezések kölcsönös elhelyezkedése és fejlesztése, a technológia és a kocsirámlás-szervezés minősége), és semmiestre sem a tolatási mozdonyóra ráfordítástól.

Pl. a tolató csapat és egyéb dolgozók munkabére munkájuk termelékenységétől, technológiai és műszaki tényezőktől függ, a pálya fenntartási és értékcsökkenési költsége a vágányok hosszától, értékétől és kihasználási intenzitásuktól; a kocsik futásával és tolatási idejükkel kapcsolatos költségeket a vágánycsoportok sémája, a technológiai folyamat és egyéb tényezők határozzák meg.

Az egy tolatási mozdonyóra önköltsége közbeeső láncszem a *rendezési önköltség* kiszámításában, amely azért szükséges, hogy a nevezőben szereplő rendezett kocsik mennyiségén keresztül megkapjuk a *rendezés egységére* (mint termékre) jutó keresett költséget.

Könnyű bebizonyítani, hogy ez a cél nem érhető el és a két vagy több objektum részére ily módon nyert önköltség nem hasonlítható össze. A hiba kettős: egyrészt a ténylegesen a rendezés mennyiségétől függő költség az egyes rendezőpályaudva-

rokon többszörte kisebb, mint a vizsgált számítási sémában, másrészt éppen azok a költségek, amelyek nincsenek figyelembevéve és nem a rendezés volumenétől függenek, döntőek a rendezőpályaudvarok gazdaságtanában.

Így pl. a tolatási eszközök (mozdonyok) költségét teljesen a tolatástól függő kategóriába sorolják, holott a rendezőpályaudvarokon ez a költség főként más tényezőktől függ és csak igen kis mértékben a rendezés mennyiségétől.

Ezért ahhoz, hogy a hibákat elkerüljük, a kocsirendezés önköltségének a megállapításakor nem a költségmutató módszert kell alkalmazni, hanem az ún. *közvetlen módszert* és az önköltséget *főbb összetevői* szerint kell kiszámítani. Ez azt jelenti, hogy a kocsirendezés önköltségét a következő összefüggések szerint kell csoportosítani:

- a munkatermelékenységtől függő rész,
- a tolatási eszközök kihasználási intenzitásától függő rész,
- a termelési időtől függő rész.

A kocsirendezés költségeit az egyes *szolgáltatások költségei* alkotják:

- forgalmi szolgálat*: munkabér, tüzelőanyag és villamosenergia (termelési fogyasztás, és az állomás területé-

költség struktúrája

1. táblázat

műveletek szerinti bontásban

gurítódomb	rendező park	menesztő park
4.	5.	6.
$k_1^g = \frac{a_1^g \cdot L_1^g + b_1^g}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_1^r = \frac{a_1^r \cdot L_1^r + b_1^r}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_1^m = \frac{a_1^m \cdot L_1^m + b_1^m}{30 \cdot \Sigma n_m}$
$k_2^g = \frac{a_2^g \cdot \Sigma M t^g}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_2^r = \frac{a_2^r \cdot \Sigma M t^r}{30 \cdot \Sigma n}$	—
$k_3^g = a_{k_0} \cdot t_g$	$k_3^r = a_{k_0} \cdot (t + t_{gy})$	$k_3^m = a_{k_0} \cdot t_m$
—	$k_4^r = \frac{0,65(a_4^r \cdot L_4^r + b_4^r)}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_4^m = \frac{0,65(a_4^m \cdot L_4^m + b_4^m)}{30 \cdot \Sigma n_m}$
$k_5^g = \frac{a_5^g \cdot L_5^g + b_5^g}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_5^r = \frac{a_5^r \cdot L_5^r + b_5^r}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_5^m = \frac{a_5^m \cdot L_5^m + b_5^m}{30 \cdot \Sigma n_m}$
$k_6^g = \frac{a_p^g \cdot l^g}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_6^r = \frac{a_p^r \cdot l^r}{30 \cdot \Sigma n}$	$k_6^m = \frac{a_p^m \cdot l^m}{30 \cdot \Sigma n_m}$
$k^g = k_1^g + k_2^g + k_3^g + k_5^g + k_6^g$	$k^r = k_1^r + k_2^r + k_3^r + k_4^r + k_5^r + k_6^r$	$k^m = k_1^m + k_3^m + k_4^m + k_5^m + k_6^m$

L É S E K :

 $\Sigma M t$ = tolatási mozdonyóra, $t_f, t_g, t_r, t_{gy}, t_m$ = a kocsik fogadásával, gurításával, gyűjtésével, szerelvénybe sorolásával és menesztésével kapcsolatos időráfordítás,

0,65 = együtttható, amely a kocsik rendezés közbeni futásával kapcsolatos költségeket fejezi ki (a kalkuláció-elmélet szerint ugyanis a műszaki kocsivizsgálat költségeinek a 35%-a állandó költség, mely a kocsik fenntartásával kapcsolatos, nem pedig futásukkal).

nek kivilágítása), a gurítódombi berendezések értékcsökkenési leírása, adminisztrációs költségek, közvetett költségek, egyéb költségek;

b) vontatás:

a tolatómozdonyok bérleti díja;

c) kocsiszolgálat:

a kocsik műszaki vizsgálata, munkabér, anyag és kenőanyag, adminisztráció, közvetett és egyéb költségek;

d) pályafenntartás és biztosítóberendezés:

munkabér, anyagköltség, a berendezések értékcsökkenési leírása és szakaszos javítása, adminisztrációs és egyéb költségek.

Külön ki kell számítani a kocsiknak a rendező-pályaudvari tartózkodásával kapcsolatos értékcsökkenési és szakaszos javítási költségeit.

A kocsirendezési önköltség struktúrájáról egyébként az 1. táblázat nyújt áttekintést.

VI. A TÁRSADALMI

MUNKATERMELÉKENYSÉG

ÉS A GAZDASÁGI HATÉKONYSÁG

A termelési költségeken kívül, amelyeket korábban tárgyaltunk, a hatékonysági vizsgálatok céljaira szolgálnak az ún. általános gazdasági

mutatók: a társadalmi munka termelékenysége és a gazdasági hatékonysági koefficiens is. A társadalom legfontosabb termelőerejét — az élőmunkát — a műszaki ellátottság szintjével arányos hatékonyságnak a szakadatlan, hatalmas növekedése jellemzi.

A feladat az, hogy a munkaerőforrások felhasználását állandóan javítsuk, s elsősorban a társadalmi munkatermelékenység növelésével. Ezt a következőkkel illusztrálhatjuk. Ha a termelékenység csak olyan mértékben nőne, mint az utóbbi 10 évben, akkor a munkaidő 20%-os csökkentése esetén 1980-ra csaknem 4 millió ipari dolgozóra lenne szükség, hogy a termelési előirányzatot megvalósítsuk.⁶

A munkatermelékenység növekedése nem csupán a termelési alapok növekedésének az eredménye. Ugyanolyan fontos tényezők a dolgozók szaképzettsége, kulturáltsága, a technológia tökéletesítése, az élenjáró módszerek bevezetése, az üzemszervezés megjavítása stb.

Ha azonban a termelési alapok változása alapján még nem lehet felmérni az élőmunka termelékenységének a növekedését, úgy a termelési alapok növekedésének egységére eső élőmunka ter-

⁶ Társadalmi Szemle, 1963. évi 1. sz. 15. old.

melékenység növekedése alapján, első megközelítés-ként meg lehet mérni, össze lehet hasonlítani és értékelni lehet a társadalmi munka termelékenységének a növekedését.

A társadalmi munkatermelékenységi mutatót, mint a gazdasági hatékonyság egyik igen fontos mutatóját, a kocsirendezésre vonatkozóan a következő képlet alapján számíthatjuk ki:

$$K_r = \frac{r}{\Sigma A_{au}}$$

ahol K_r = a társadalmi munkatermelékenységi mutató;

r = az évi munkatermelékenység, azaz egy munkásra eső termékmennyiség,

ΣA_{au} = a rendezői rendszer termelési alapjai.

A tört számlálója az élőmunkaráfördítés egy-ségére eső eredményt jellemzi. A nevező azt a holtmunkaráfördítést fejezi ki, amely a késztermék előállításához szükséges. A fenti képletben tehát megvalósul az élő- és holtmunkaráfördítés-nak az eredménnyel való összemérése a társadalmi munkatermelékenység formájában.

Világos, hogy a bázis-változat, avagy bármely tervváltozat részére kiszámított társadalmi munkatermelékenység a tervváltozatok egymásközi összehasonlításának és a maximális érték szerinti ($K_r = \max$) optimális variáns kiválasztásának a kritériuma.

Azonban meg kell jegyezni, hogy ez a társadalmi munkatermelékenységi mutató, amely alkalmas a munkatermelékenység szintjének az összehasonlítására és viszonylagos értékelésére, nem az optimális változat gazdasági hatékonysági mutatója, mivel csak a társadalmi munkatermelékenység szintjének a jellemzésére korlátozódik és nem jellemzi a társadalmi munkamegtakarítás szintjét.

Minden egyes vizsgált változat társadalmi munkatermelékenységi mutatója az egyes változatok viszonylagos gazdasági hatékonyságát jellemzi.

Igen fontos mutatószám a *hatékonysági koefficiens*, amelyet megkapunk, ha a terv-változat társadalmi hatékonysági mutatóját elosztjuk a bázis-változat (tényleges) megfelelő mutatójával:

$$K_{hat} = \frac{K_r}{K_r}$$

Innen a társadalmi munkamegtakarítás feltétele a következőkkel fejezhető ki:

$$K_{hat} = \frac{K_r'}{K_r} > 1$$

Az egyes változatok megtakarításának, vagy pedig veszteségének a nagyságát megkapjuk, ha a termelési alapokat megszorozzuk a hatékonysági koefficiens minusz egy különbségével, azaz:

$$E = (K_{hat} - 1) \Sigma A_{au}$$

Az automatizálás hatékonyságának fontos mutatója a *megtérülési idő* is. Ennél a képletnél azonban helyesbítést kell végrehajtani. Ugyanis arról van szó, hogy a létező vállalatok rekonstrukciója esetén (pl. létező rendezőpályaudvarok automati-

zálása) a termelési alapok egészében megváltozhatnak, nemcsak a növekedés irányában, hanem a csökkenés irányában is. Ez a feltételezés különösen jellemző a rendezőpályaudvarokra, melyek termelési alapjaiban nagy súlyarányt képvisel a rendezés folyamatában résztvevő kocsipark értéke is. Ez a rendezőpályaudvarok sajátosságából adódik. Ezért a megtérülési időt a következő képlet alapján kívánatos megállapítani:

$$t_m = \frac{\Sigma A'_{au} - \Sigma A_{au}}{E - E'}$$

ahol $\Sigma A'_{au}$ = a terv-változat termelési alapjainak az értéke,

ΣA_{au} = ugyanaz a bázis-változatra vonatkozóan,

E = a bázis-változat évi üzemi költsége,

E' = ugyanaz a terv-változatnál.

VII. A KOCSIRENDEZÉS MEGGYORSÍTÁSÁNAK NÉPGAZDASÁGI HATÉKONYSÁGA

Ismeretes, hogy a *tengelyen levő áruk mennyisége (értéke) a szállítás sebességétől is függ*. A rendezőpályaudvarok jelentőségüknél fogva nagy szerepet játszanak a szállítás meggyorsításában. Ahhoz, hogy lássuk, milyen nagy jelentősége van a rendezési folyamat meggyorsításának, elegendő megjegyezni, hogy a *szállítási idő kb. 40%-át a rakott kocsik a rendezőpályaudvarokon töltik*.

A szállítási folyamat meggyorsítása elősegíti a *népgazdaság forgóeszközei forgásának a meggyorsulását* azzal, hogy a tengelyen levő árumennyiség egy része szabaddá válik, kikerül a szállítási folyamatból.

E *népgazdasági megtakarítás* nagyságának a megállapításához adatokkal kell rendelkezünk az áruforgalom összetételéről, az egyes áruajták átlagos szállítási távolságáról, forgalmi sebességükről, értékükről, továbbá az áruk realizálásának feltételeiről a rendeltetési helyen. Csak azokat az árukat szabad bevonni az árumennyiség csökkenéséből adódó hatékonysági számításokba, melyeknek a *befagyasztott állapotból való kiszabadítása biztosítja a befagyás vagy fogyasztás növekedését, tehát felhasználásra kerül, nem pedig a raktári készletet növeli*. Meg kell jegyeznünk, hogy a szállítási folyamat meggyorsítása csupán az elosztás, a forgalom és a termelés szférájában realizálható hatékonyság szükséges előfeltételeit teremti meg.

Éppen ezért — sajnos — ez a számítási módszer erősen feltételes jellegű. Hiányzik a metodikai megalapozottsága is. Előttünk álló feladat még a forgalom szférájában ható vonatkozó törvényszerűségek tanulmányozása, a megfelelő — a hatékonyság megállapítására vonatkozó — módszertani kérdések tisztázása.

Mivel azonban ennek a megtakarításnak nagy a népgazdasági jelentősége, nem szabad figyelmen kívül hagynunk, ugyanakkor azonban nem szabad elfelejtenünk, hogy számszerű mérése csupán tájékoztató jellegű lehet.

A szállítás meggyorsításának népgazdasági hatékonyságát a következő képlet segítségével közelíthetjük meg (tulajdonképpen eszközlektést számítunk):

$$E = \frac{\bar{A} \cdot P_{\text{év}}}{365 \cdot 24} (t'_{\text{rend}} - t''_{\text{rend}}) \cdot \Delta$$

ahol \bar{A} = egy tonna áru átlagos ára,
 $P_{\text{év}}$ = az egy év alatt elszállítandó áru mennyiség,
 t_{rend} = kocsirendezési idő az automatizálás előtt és után (óra),
 Δ = a relatív hatékonysági együttható népgazdasági normája.

VIII. A RENDEZÉSI FOLYAMAT AUTOMATIZÁLÁSÁNAK GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSÉRE SZOLGÁLÓ TÖBBMUTATÓS MÓDSZER

Amint arra már rámutattunk, a társadalmi munkaráfordítás és annak eredménye elemzéséhez és összehasonlításához a gazdasági hatékonyság egymással kölcsönösen összefüggő mutatószámainak zárt rendszere szükséges. Az automatizálás gazdasági hatékonyságának a kiszámításához szükségesek nemcsak az adott vállalat rentabilitását tükröző üzemi költségek, hanem általános, a hatékonyságot népgazdasági szinten is tükröző gazdasági mutatók is.

A rendezési műveletek automatizálása gazdasági hatékonyságának az értékelésére szolgáló főbb mutatók a következők:

1. Társadalmi munkatermelékenység, hatékonysági koefficiens és társadalmi munkamegtakarítás, amelyek lehetővé teszik, hogy a termék előállításával kapcsolatos társadalmi munkaráfordításokat és azok eredményeit összehasonlítsuk és értékelhessük.
2. Egymással kölcsönös kapcsolatban levő természetes és értékmutatók zárt rendszere, amely meghatározza a termelési költségek szintjét és nagyságát. Ez végeredményben az önköltségben és üzemi költségben fejeződik ki.
3. A termelés mennyisége és a kapacitás jellemzője.
4. A beruházások megtérülési ideje.
5. A rendezési folyamatok meggyorsításának eredményeként jelentkező népgazdasági hatékonyság.

2. táblázat

Az értékelés szintje	M u t a t ó k	
I. Népgazdasági	1. Társadalmi munkatermelékenység 2. Megtérülési idő vagy az ún. relatív hatékonysági együttható 3. A kocsirendezés meggyorsításának népgazdasági hatékonysága	
II. Üzemi (vállalati)	1. Értékmutatók	2. Természetes mutatók
	1.1 A kocsirendezés önköltsége 1.2 Az élőmunka ráfordítás 1.3 Holtmunka ráfordítás 1.4 A rendezési időtől függő költségrész (a kocsi-park értékesülékenységi és javítási költsége)	2.1 A kocsirendezés volumene vagy a rendezési kapacitás 2.2 Munkatermelékenység vagy munkaigényesség 2.3 Az állóeszközök kihasználási intenzitása 2.4 A rendezési műveletek időtartama

A rendezési folyamatok gépesítésének és automatizálásának hatékonysági értékelésére szolgáló mutatókat a 2. táblázat foglalja össze.

Egyes esetekben kiegészítő mutatók is bevonzhatók a számításba. Ilyenek a rendezés minősége, a munkafeltételek könnyítése, a járműpark-megtakarítás, az idővesztés mértéke a beruházás kivitelezése alkalmából (forgalomkorlátozás), a forgalom biztonsága stb.

IRODALOM

- V. N. Orlov—A. Sz. Csudov: Kalkuláció i analiz szebjesztoimosztyi zseleznodorozsnych perevozok, Transzseldorizdat, Moszkva, 1960.
- P. Sz. Szokolov: Ekonomika Szortyirovocsnich sztancij i organyizacija vagonopotokov Transzseldorizdat Moszkva, 1960.
- Borotvás Elemér: A kocsiramlás-szervezés főbb törvényszerűségeinek figyelembevétele a rendezési munkák automatizálásánál, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 10. sz.
- Társadalmi Szemle, 1963. évi 1. sz.

A nemzetközi áruáramlások tervezésének egyes kérdései

Dr. KARL HOFMANN (Drezda)

A fontosabb iparágak termelésének fokozódó specializálódása és a közöttük mindinkább fejlődő kooperáció nyomán a szocialista államok között évről évre növekszik az árucseres forgalom. Minthogy az ebből adódó szállítási igényeket a belföldi forgalom zavartalan ellátása mellett kell kielégíteni, a szállítási kapacitás esetleg szükséges növelésének mértékét csak úgy tudjuk megállapítani, ha ismerjük a nemzetközi áruforgalom jövőbeli alakulásának fontosabb irányait, valamint lefektetjük a nemzetközi áruszállítás tervezésének alapjait.

A nemzetközi áruáramlások tervezésével mindenekelőtt a következő feladatokat kell megoldani:

a) a nemzetközi árucseréből a nem racionális szállítások kiküszöbölésével adódó szállítási szükségletek meghatározását;

b) a szállítási feladatok szétosztását a végrehajtásra legalkalmasabb közlekedési ágazatok között;

c) a szállítások nagymérvű időbeli és térbeli egyenlőtlenségeinek csökkentését;

d) a szállítási folyamatok üzemi és technológiai tervezéséhez szükséges feltételek megteremtését.

Késő lenne, ha csak a szocialista országok közötti áruszállítási szerződések megkötése után fognánk hozzá az azokból adódó szállítási feladatok és áruáramlások megtervezéséhez. Ez esetben ugyanis nem lennének már hasznosíthatók a szocialista tervgazdálkodás nyújtotta lehetőségek a nemzetközi szállítások racionalizálására.

Az alábbi fejtegetések főképpen a Német Demokratikus Köztársaság és a többi szocialista országok közötti nemzetközi áruáramlásokra vonatkoznak. Olyan adatok, amelyek jóformán valamennyi szocialista ország áruáramlásainak elemzését lehetővé tették volna, nem álltak a szerző rendelkezésére. A fejtegetés eredményei tehát első sorban a Német Demokratikus Köztársaságra érvényesek. Azt, hogy a következtetéseket milyen mértékben lehet más szocialista országokra általánosítani, csupán a legnagyobb nemzetközi áruforgalmat lebonyolító szocialista országok többségének közös vizsgálatával lehetne eldönteni.

Helyes lenne tehát, ha a nemzetközi áruáramlások feltárásával és tervezésével kapcsolatos kérdéseket az érdekelt egyetemek és tudományos intézetek, a KGST Közlekedési Bizottsága, illetve az OSZZSD irányításával együttműködve oldanák meg.

Az NDK-t érintő nemzetközi áruforgalom az NDK teljes áruforgalmának 1963-ban mintegy 6%-a volt. Ez az arány az elkövetkező években növekedni fog.

A nemzetközi forgalom átlagos szállítási távolsága messze felülmúlja a belföldi áruáramlások átlagos távolságát. Ezért a nemzetközi áruáramlások lebonyolításához szükséges szállítási teljesítmények, tkm-ben kifejezve, viszonylag nagyok. Az egyes államok mindenkori szállítási volumenének és a nemzetközi szállítások átlagos szállítási

távolságának szorzatát vehetjük alapul a behozatali és kiviteli áruáramlások szállítási teljesítményének hozzávetőleges felméréséhez. 1963-ra ily módon — a külföldi közlekedési vállalatokra eső teljesítményeket is beleértve — a következő szállítási teljesítmények állapíthatók meg:

— az import áruáramlásokra az NDK-ban összesen: kb. 50 milliárd tkm,

— az export áruáramlásokra az NDK-ban összesen: kb. 15 milliárd tkm,

— az NDK-n belüli áruáramlásokra: 46 milliárd tkm.

Az NDK import áruáramlásai tehát a belföldi forgalomhoz viszonyítva mintegy 110%-ot, az export áruáramlásai pedig 30%-ot tesznek ki.

Az NDK és Magyarország közötti forgalom az említett forgalmi teljesítménynek csupán kis részét képezi. Mintegy évi 0,5—1 milliárd tonnakm-re lehet becsülni mind az exportot, mind az importot. Az NDK Magyarországból főként bauxitot, bort, valamint mezőgazdasági termékeket importált, legnagyobbbrészt brikett ellenében.

A nemzetközi áruáramlások szerepét azonban nemcsak a jelentős mennyiségű szállítási teljesítmények jellemzik, hanem az általuk támasztott minőségi követelmények is; így pl. a szállítás gyorsasága, az áru kímélése döntő fontosságú. Ezt az is mutatja, hogy a nemzetközi áruáramlások lebonyolítására a vasutak — a gyors nemzetközi kapcsolatok érdekében — különleges megállapodásokat kötöttek egymással.

Az export és import szállítások kifogástalan lebonyolítása, különösen a szocialista államok között, a szoros gazdasági együttműködés fontos tényezője, ezért azt különleges gondnal is kezelik.

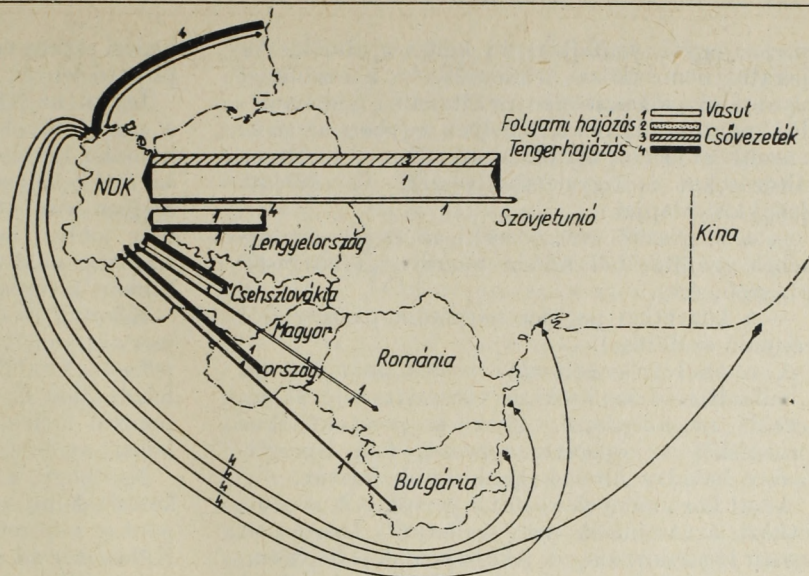
A továbbiakban a teljes matematika megvilágítására az NDK és a szocialista államok közötti áruforgalom mennyiségi alakulását tesszük vizsgálat tárgyává. Az NDK és a szocialista országok közötti árucseres jelenleg az NDK egész külkereskedelmének mintegy 75 %-át teszi ki.

Az NDK-nak a szocialista országokkal folytatott külkereskedelmére jellemző, hogy nagyipari termelése és elégtelen nyersanyagbázisa következtében az import volumen az export volument messze felülmúlja. 1963-ban a behozatal az NDK és a szocialista külföld közötti külkereskedelemnek több mint 79%-a volt. 1965-re ez az arány majdnem 82%-ra emelkedik.

1963-ban a szocialista államok külkereskedelmi forgalmának mintegy 52%-át az NDK—Szovjetunió reláció szállításai tették ki. 1965-re ez az arány mintegy 55% lesz (1. ábra).

A Szovjetunióból beszerzett nyersanyagmennyiség következtében a Szovjetunió—NDK viszonylat szállításai többszörösen meghaladták az ellenirányú szállításokat. 1963-ban az összáruáramlás aránya az NDK—Szovjetunió között 1:13 volt, és a következő években is ezen a szinten marad.

1. ábra. Import- és export áruáramlatok 1965-ben a Német Demokratikus Köztársaság és a szocialista országok közt



Az NDK—Szovjetunió erősen egyoldalú áruáramlásának hatását még fokozza, hogy a Lengyelország és az NDK közötti áruforgalom is részben ugyanazon közlekedési utakon bonyolódik le és az egyik irányban éppúgy, mint az előbbi, lényegesen erősebb, mint az ellenkező irányban.

Ha a Szovjetunióból és Lengyelországból az NDK-ba irányuló áruáramlásokat az NDK—Lengyelország szakaszon összeadjuk, kitűnik, hogy 1963-ban az NDK szocialista országokkal lebonyolított külkereskedelmi szállításainak mintegy 67%-a ezt a viszonylatot terhelte; 1965-re ez az arány kb. 68%-ra emelkedik. Ellenirányban a részesedés 1963-ban csak kb. 8,5% volt, ami 1965-re majd kb. 8%-ra csökken.

Az áruáramlás két iránya között mutatkozó rendkívül nagy különbség a közlekedési útvonalak és berendezések kifejezetten egyirányú terheléshez vezet, és a közlekedési eszközök nagyarányú üres futását okozza. A közlekedési tervezés számára igen lényeges a két irányban mutatkozó áruáramlás eltérésnek pontos ismerete, hogy így mód nyíljon az áramlás célszerűtlen egyenlőtlenségeinek kiegyensúlyozására, és azok gazdasági hatásának csökkentésére, pl. a nemzetközi árucseré racionalizálásával, a közlekedési ágazatok jól átgondolt kooperációjával, megfelelően méretezett termelési kapacitásokkal stb.

Az NDK és a délkelet-európai szocialista államok közötti áruáramlás iránya szerint egészében alig mutat aránytalanságot. Ennek ellenére nagy a járművek üres futása, mert a különböző áruajták szállítására más és más járműfajták szükségesek.

Az 1. ábra mutatja a közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztást is. A külkereskedelmi szállításának legnagyobb részét a vasút bonyolítja le. Részesedése 1963-ban mintegy 77% volt. Tekintettel arra, hogy a tömegáruk szállításánál — különösen, ha útjuk nem haladja meg erősen a hazai közlekedési eszközök útját — a hajózás önköltsége kisebb, mint a vasúté, a jövőben mind a tengeri mind a belvízi forgalom jelentős emelkedésére lehet számítani. Minthogy akkorra már a nemzetközi kölaajvezeték is teljes kapacitásával

üzemben lesz, részesedése 1965-re kb. 72%-ra fog csökkenni. Ez a csökkenés azonban csak relatív; abszolút értelemben a vasúti szállítások volumene emelkedni fog.

Az analízis alapját képező adatok áruajtánkénti és területi megoszlása nélkül csak hozzávetőleges áttekintést nyújtanak. Következésképpen a nemzetközi áruáramlás tervezése is nehézségekbe ütközik. Éppen ezért a továbbiakban a nemzetközi áruáramlás pontos tervezéséhez elengedhetetlen feltételeket tárgyaljuk.

A nemzetközi áramlás tervezéséhez megoldandó feladatokból kiindulva — a külkereskedelem sajátos adottságait is figyelembe véve — vizsgáljuk meg, hogy a nemzetközi áruáramlások tárgyi, térbeli és időbeli vonatkozásban adatszerűen milyen mértékben konkretizálhatók és tervezésükre milyen javaslatokat tehetünk.

Időbeli megoszlás szerint a nemzetközi áruáramlások:

- a) perspektivikus nemzetközi áruáramlásokra,
- b) évi nemzetközi áruáramlásokra és
- c) operatív nemzetközi áruáramlásokra csoportosíthatók.

A perspektivikus nemzetközi áruáramlások jelenlegi alapját a hosszulejártú kereskedelmi szerződések, az évi és operatív áramlásokét a külkereskedelmi szervek éves megállapodásai és a külkereskedelmi vállalatok konkrét szállítási szerződésai alkotják.

Abból kell kiindulnunk, hogy a szocialista tábor országai között folyó külkereskedelmi tevékenység fejlődik, és a megkötött hosszulejártú kereskedelmi megállapodásokat kell az adott szakaszokra (évre, negyedévre) konkretizálni. A kapitalista országokkal nincsenek ilyen hosszulejártú megállapodásaink; ebben a viszonylatban a külkereskedelem lényében rövid időn belül lebonyolítandó és alkalmi szerződésekben nyugszik. Ezek az áruáramlások pontos tervezését nem teszik lehetővé. A jelenlegi körülmények között a perspektivikus nemzetközi áruáramlások csak tömegárura vonatkozhatnak. Az éves, de még inkább az operatív áruáramlásoknak azonban már

minden egyéb áruajtára ki kell terjedniök. Az operatív nemzetközi áruáramlások a szállítási folyamatok előkészítésére nyújtanak rövid határidős, pontos adatokat, amelyek egyben az éves nemzetközi áruáramlatokkal szemben az esetleges változásokat is figyelembe veszik. Az *eltérések* bizonylati alapjai:

— a kiegészítő szerződések, az egyéb árutermekek szállításából adódó mennyiségi eltérések (pl. szén, érc),

— a közvetlen partner harmadik partner felé irányuló szállításai.

A nemzetközi áruáramlás pontos meghatározóit a belföldi áruáramlásokhoz viszonyítva jóval nehezebb megállapítani. Ezek a perspektivikus tervezésből az operatív tervezés felé lépésszerűen haladva öltönek konkrét formát.

Adott körülmények között a perspektivikus nemzetközi áruáramlást nem vehetjük túlságosan hosszú időszakra alapul. Akkor járunk el helyesen, ha a perspektivikus nemzetközi áramlások átfogó tervét 5—7 évre készítjük el. A tömegárak cseréjére vonatkozó további hosszabblejárátú elgondolásokat ezen túlmenően természetesen figyelembe lehet venni.

A tervezett perspektivikus nemzetközi áruáramlásokból kiindulva, az egyes országok közlekedésének kapacitását mérlegelve kell a *szükséges kapacitásnövelést* megállapítani. Ez mindenek előtt a járműállomány, a közlekedési utak és a különböző helyhez kötött berendezések (határállomások, kikötők, átrakási pontok) kapacitásának esetleges emelésére vonatkozik.

Az ilyen végkövetkeztetések levonásához azonban térbeli meghatározóként nem elegendő csak a feladó, illetve a fogadó országokat figyelembe venni, mint ahogyan ez általában jelenleg történik. Az ilyen durva adatok nem elegendők a közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztás hosszulejárátú tervének előkészítéséhez. Legalább a tömegáraknál ismernünk kell a *feladó és fogadó körzeteket*, illetve a *szállítási súlypontokat* is. Egyedül a feladó és fogadó országok megadása a termelési és fogyasztó körzetek közelebbi ismerete nélkül csak akkor elégíthet ki, ha kontinensek közötti szállításról van szó, tehát a szállítást kizárólag a hajózás (kiseb mértékben esetleg a légi közlekedés) bonyolítja le, mint pl. egyfelől az európai és ázsiai szocialista államok, másfelől az afrikai, illetve amerikai államok közötti árucserében. A közlekedési ágazatot ilyen értelemben azonban csak kevés realációban lehet meghatározni. Kontinensen belül kereskedő államok között általában több közlekedési ágazat kombinációjára kerül sor, pl. az NDK—Lengyelország, illetve Csehszlovákia relációban (vasút, gépjármű, folyami hajó, repülőgép) és az NDK—Szovjetunió, vagy Kína (vasút, tengeri hajó, repülőgép), az NDK—Magyarország (vasút, gépkocsi, repülőgép) viszonylatban.

Feltétlenül szükséges tehát az érdekelt országokon belül a *termelési és a felhasználási terület* közelebbi ismerete, hogy a szállítási költségektől, a szállítási távolságtól, az időszükséglettől és az átrakástól függően a leginkább megfelelő közle-

kedési eszköz és a legmegfelelőbb útvonal megállapítható legyen.

Így pl. az NDK—Kína relációban (partvonalig) a vasúti távolság kerekén 11 000 km, a tengeri hajózási távolság pedig 23 000 km. Ha azonban az áru feladási vagy átvételi pontjai Kína belsőjében vannak, akkor a fenti tényezők hatása még jobban érezhető és az egyik vagy másik szállítási mód alkalmasabb volta még határozottabban kitűnik.

Könnyű meghatározni az olyan áruk térbeli ismerveit, amelyeknek feladása és átvétele *központi jellegű*. Általában a tömegárak azok, amelyek feladásánál és átvételénél csak néhány földrajzi ponttal kell számolnunk; ilyenek pl. a szén, a koks, az érc, a bauxit, a kőolaj.

Mint hogy a mennyiségi és az időadatokat a kereskedelmi szerződésekből ismerjük, mód van a pontos nemzetközi áruáramlások kidolgozására. Különösen áll ez a *kőolaj* esetében. Ha a kőolajat csővezetéken szállítják, a kőolaj-áramlás minden meghatározó jegye adott. A csővezeték, mint szállítóeszköz semmilyen más áru szempontjából nem jöhet számításba, teljesítképesége egyértelműen meghatározott. A viszonylag alacsony önköltség lehetővé teszi a csővezeték teljes kapacitásának kihasználását. Ha ezen kívül még kiegészítő kőolaj szállításokra is szükség van (vasúttal vagy hajóval), a feladás és átvétel adott helyekre összpontosítása ezek pontos meghatározását is lehetővé teszi (lelőhelyek, feldolgozó ipar, finomítók).

Az olyan áruajtáknál, amelyek termelése, illetve felhasználása nagy területen és sok helység között oszlik meg, célszerű az áruáramlást mind a feladó, mind az átvevő országokban körzetek, illetve súlypontok szerint felmérni. Ez vonatkozik elsősorban a raktározható tömegárakra, így pl. a *gabonára*.

A *romlandó áruk* (gyümölcs, főzelékfélék, hús, állat, hal stb.) nemzetközi áramlásának pontos adatai, elsősorban a térbeliek, többnyire csak röviddel a szállítás előtt válnak ismeretessé. Az ilyen vonatkozású perspektivikus és éves tervet tehát részletes operatív áruáramlási terveknek kell kiegészíteniük.

A perspektivikus nemzetközi áruáramlásban olyan *árunomenklaturát* kell alkalmazni, amely lehetővé teszi a szállítás szempontjából legalkalmasabb közlekedési ágazat, illetve közlekedési eszköz előzetes kiválasztását.

Az *éves nemzetközi áruforgalmi terv* szorosan összefügg a belföldi áruforgalom tervével és mintegy előfeltétele az egyes közlekedési ágazatok komplex éves tervének. Itt is szükséges van az egyes országok feladási és átvevő területeinek, illetve csomópontjainak ismeretere. A perspektivikus tervnél, az említett okokon túlmenően az áruforgalom éves tervezéséhez különösen fontos a *költség-, illetve tkm-minimumok* kiszámítása lineáris programozás útján. Ez pedig csak a feladó és átvevő országok térbeli elhelyezkedésének ismeretében lehet megfelelően pontos.

Az *operatív nemzetközi áruforgalom* terve, a belföldiekhez hasonlóan, negyedéves bontásban készül el és mindenekelőtt a közlekedési folyamatok zavartalan technológiai lebonyolítását szolgálja.

A célkitűzésnek megfelelően az operatív terv meghatározói részletesebbek, mint az éves tervéi, főleg a tömegárukra vonatkozóan. Meg kell adnunk a legfontosabb feladó és átvevőhelyeket, illetve csomópontokat. Tömegáru esetén nincs is különösebb nehézség, mert ezeket a nemzetközi forgalomban általában koncentrálják, és nagy tételekben adják át.

A *rövidebb időszakra* vonatkoztatott, kiegészített részletezésre két okból még a romlandó áruk esetében is szükség van. Először: mert a feladás időpontját az időjárás erősen befolyásolja, és a szállítás időpontja csak röviddel a feladás előtt rögzíthető véglegesen. Másodsor: arra is tekintettel kell lenni, hogy a menetrendben tervezett vonatok közül melyeket és milyen mértékben kell igénybe venni. Egyben dönteni kell — ha más közlekedési ágazatról is lehet szó — a gépkocsi vagy repülőgépszállítás igénybevételéről is.

A *tranzitforgalmat* lebonyolító országnak nem kell az áruáramlás minden meghatározóját ismernie; csak az a részmozgás tart érdeklődésre számot, amely saját területére vonatkozik. Az *áru fajtájának* ismerete a tranzitáruk esetében általában nem szükséges, mert göngyöleget a tranzitáló állam nem bocsát rendelkezésre. Kivételt képeznek az olyan áruajták, amelyek menetközben kezelést igényelnek (romlandó áru, élőállat). A tranzitáramlás perspektivikus tervezéséhez általában elegendők az átvevő és átadó államtól kapott adatok. Az éves és operatív tervhez az átvétel, illetve átadás helyét is ismerni kell.

A nemzetközi áruáramlás tervezéséhez az eddigiek felül még néhány más jellemzőre is szükség van. A negyedévre, évre, vagy hosszabb időre tervezett áruforgalom sem irány szerinti terhelésben, sem időben nem egyenletes, hanem kisebb-nagyobb helyi és időbeli *egyenlőtlenséget* mutat.

Az *ellentétes irányú áruáramlások* mennyiségi eltéréseinek mérésére a térbeli egyenlőtlenségek együttműködője (K_r) alkalmas, az alábbi képletszerint:

$$K_r = \frac{b}{a}$$

ahol a = az áramlás nagysága (t), az ún. rakott irányban,

b = az áramlás nagysága (t), az ún. üres irányban.

Az *időingadozások* megállapítására havi vagy negyedévi időbeli egyenlőtlenségi együttműködőt lehet számítani (K_t), az alábbi képlettel:

$$K_t = \frac{B_j \cdot T_m}{365 \cdot B_m}$$

ahol B_j = az évi szállítási mennyiség,

B_m = a havi szállítási mennyiség,

T_m = a vonatkozó hónap napjainak száma.

A *térbeli eltérések* csökkentése érdekében javasoljuk a közlekedés és külkereskedelem együttműködését az alábbi szempontok szerint:

1. Az *import, illetve export részleges átcsoportosítása* szállítási szempontból előnyösebb a szocialista országokra. A szállítás volumene az NDK-ból Csehszlovákába nagyobb, mint az ellenkező irányban. Felül kellene vizsgálni, hogy az import egy részét, különös tekintettel a tömegárukra, nem

lehetne-e áttelepíteni Csehszlovákiába. Persze csak olyan áruajták jöhetnek számításba, amelyeknek szállítására a visszatérő, egyébként üresen maradó járművek alkalmasak. Ez a megoldás természetesen egész sor más problémát is felvet; ezek részletes tárgyalásától azonban most eltekintünk. Nyilvánvaló viszont annak a szükségessége, hogy külkereskedelmi szerződések előkészítésénél a külkereskedelem szállítási kötelezettségeket csak a *közlekedésgazdasági szempontok alapos tanulmányozása* után vállaljon.

2. A *nagyértékű nyersanyagok arányának növelése*. Lehetséges pl. nagy hőértékű szén vagy magas vastartalmú érc importjának fokozásával a szállítási szükségletet viszonylagosan csökkenteni. Különben is ajánlatos a nemzetközi forgalomban különösen nagy távolságok viszonylatában — az értéktelen holsúlyt nagyobb arányban tartalmazó áruk szállításának elkerülése. Ezt a szükségességet az erős térbeli egyenlőtlenségek még inkább fokozzák.

3. Annak alapos megvizsgálása, hogy a *kirakott kocsikat a visszaúton, esetleg annak egyes szakaszain milyen mértékben lehet újra megrakni*. A szocialista országok közös vasúti kocsiparkjának (OPW) létrehozása révén az eddigi üres kocsifutások lényegesen csökkenthetők.

Az *üres vasúti teherkocsik optimális kihasználása* csak úgy lehetséges, ha a rövidlejáratú áruáramlások tervei ismeretesek. A közlekedési ágazatok közötti helyes munkamegosztás további lehetőséget nyújt az üres menetek csökkentésére. Így a száraz áruk szállítására épített *tengeri hajó* alkalmas mindennemű szilárd állapotú áru szállítására. Az ilyen hajók beállításával részben kiküszöbölhetnénk azt a felesleges üres futást, ami abból adódik, hogy a különféle áruajták vasúti szállításához meghatározott kocsifajták szükségesek.

Befejezésül a tárgyalat problémához a következőket lehet hozzáfűzni:

A szocialista tábor országai nemzetközi áruáramlásainak megállapítása és tervezése a következők alapján lehetséges és szükséges:

a) A szocialista országok között mind jobban kimélyülő gazdasági kapcsolatok megkövetelik, hogy a *szállítási körülményeket és feltételeket racionálisan alakítsák ki* és a külkereskedelmet a szállítás oldalról mind kevesebb költség terhelje.

b) A legkisebb szállítási ráfordítás szempontjából is szükséges a *nemzetközi áruáramlatokat a legalkalmasabb közlekedési ágazatok között felosztani*.

c) A közlekedési ágazatoknak — hogy a terveik realizálásához szükséges követelményeket, különösképpen a gyorsaságot és sürgősséget, idejében és előrelátóan biztosíthassák — áruszállítási terveikben a *külkereskedelmi szállításokat a belföldi szállításoktól elkülönítve kell kimutatniok, mégpedig export, import és tranzit részletezésben*.

A nemzetközi áruáramlás feltárásával és tervezésével kapcsolatos módszertani problémák végleges tisztázásához a szocialista tábor kutatóintézeteinek koordinált munkája szükséges. A nemzetközi áruáramlás periódikus tervezésére a *KGST Közlekedési Bizottsága* lenne a legalkalmasabb szerv.

Jégtörő hajók a Dunán

ALMÁSI JÁNOS

A természetes víziutak főbb hajózási akadályai: a jég, a gázlók, a sötétség, a köd, a vihar és az árvíz. Ezek közül hosszabb ideig, tehát a legnagyobb mértékben a gázlók és a jég megjelenése zavarja hazánkban a hajóforgalmat.

Folyóinkon a jég háromféle formában jelenik meg: felszíni jég, fenékjég és kásajég formában. Ezek közül a hajózás szempontjából csak a felszíni jég fontos, mert csak ez zavarja, illetve akadályozza a hajózást. A jég megjelenésével a hajózás gyakorlatilag megszűnik. A Dunán a jég megjelenése rendszeres jelenség, valószínűsége 74—96%. Így pl. a Budapest—Mohács közötti szakaszon 100 tél közül csupán 4 jégmentes.

Ha az év napjainak számából levonjuk a jeges napok számát, a hajózási időny tartamát kapjuk meg. Így a hajózási időny átlagos tartama napokban:

Dévény és Gönyű között	333
Gönyű és Budapest között	326
Budapest és Mohács között	321

A Dunán a jég kisebb-nagyobb (9—12 napos) eltéréssel a folyam teljes hosszán egyidőben szokott jelentkezni. A hajózási szünet minden egyes nappal való meghosszabbodása évi $(1/365) = 0,274\%$ hajópark kihasználási veszteségtöbbletnek felel meg. Ez a látszólag kis veszteség a dunai hajópark minden 1 millió tonnájára vonatkoztatva évi viszonylatban 2740 tonna hajótér kiesést jelent, vagy másképpen számítva az 1 napos többletszünet, 1 millió tonna hajótér mellett, napi 16 óra menetidőt és 4 km/ó utazási sebességet feltételezve, 64 millió tonnakilométer szállítási teljesítmény kiesést jelent.

A jeges napok sokévi átlaga az egyes Duna-szakaszokon 32 és 49 között változik, középértéke 42 nap. Ezekből az időtartamokból számítva, a jég okozta uszálykihasználási veszteség 8,8—13,4% között változik, középértéke 11,5%. Ez az átlagos érték is a dunai hajópark minden 1 millió tonnájánál 115 db 1000 tonnás uszály, vagy 2688 millió tonnakilométer szállítási teljesítmény kiesését jelenti.

E hatalmas veszteség lehetséges csökkentése érdekében minden erővel törekedni kell a hajózási kényszerszünet megrövidítésére. Ezt elsősorban megbízható jégjelentő és előrejelző szolgálat megszervezésével, a jég levonulása után a hajóút kitűzés gyors felújításával és a kikötőbejáratok gyorsabbá tételével lehet elérni. A folyam szabályozóknak pedig olyan mederállapotot kell teremteniük, hogy a jég levonulása minél rövidebb időn belül biztosítva legyen. A minimumra kell tehát csökkenteni a jégtorlaszok képződésének lehetőségét, mert e torlaszok megbomlásukkal rendszerint jelentősen meghosszabbítják a jeges időszak tartamát. A jégtorlaszok megbontását hathatósan segítik elő a jégtörő hajók és robbantások.

A Dunán az eddig végrehajtott szabályozási munkálatok javították ugyan a jéglevonulási viszonyokat, azonban a levonulás zavartalanságát

még nem biztosították. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a Budapest—Dráva közötti szakaszra, amelyen a jég hamar megáll, a torlaszképződés gyakori, és ezek a torlaszok pusztító árvizek okozói. A folyam szabályozás még sokat tehetne a jéglevonulás zavartalansága érdekében, amit az ármentesítés érdekei is feltétlenül megkövetelnek.

A magyarországi dunai árvizek történetének utolsó száz évében rendkívüli helyet foglal el az 1956. évi márciusi jeges árvíz. Hatalmas pusztító jeges árvizeket ismerünk a múltból, mégpedig a legutóbbi száz évben az 1876., 1891., 1893., 1940., 1941. és 1945. évi jeges árvizeket.

Ezek közül több nagyobb pusztítást végzett, mint az 1956. évi, azonban gyengébb, méreteiben kisebb, vagy egészen kezdetleges védőművek mellett. A lényeges különbség azonban az, hogy az 1956. évi jeges árvíz jégjárasi és árvízi jellegét tekintve felülmúlta az említetteket, magassága igen sok helyen a legtöbb volt, vízhozama pedig minden eddigi jeges árvízét meghaladta.

A hatalmas méretű védekező munka ellenére is a Duna jobb partján 21 000, a bal partján 53 000, összesen 74 000 hektár került víz alá.

Az eddigi szabályozás a jégtorlaszokkal vesélyeztetett Dunán csak részletekben készült el és nem teljes, ámbar sokat segített, de a jeges árvizeket kiküszöbölni nem tudta. A jeges árvizeket okozó alapvető okokat, amelyek a magyar Középduna földrajzi és időjárasi adottságaiból származnak, megszüntetni nem lehet, de az elkerülhetetlen természeti okok hatását minél jobban csökkenteni kell.

A jeges árvizek szempontjából leginkább a Nagymaros—Mohács közötti szakasz veszedelmes, de ebből is a Budapest—Baja közötti szakasz a legveszedelmesebb, míg a Baja alatti szakaszon nagyobb mértékben csak egy alkalommal, 1956-ban lépte túl a jeges árvíz a jégmentes árvíz magasságát.

A védekező költsége hozzávetőlegesen 179 millió, a vízügyi létesítményeket ért kár 75 millió, míg az egyéb népgazdasági károk összege 370 millió Ft volt.

Árvédelmi biztonságunk fokozását egyedül a védőtöltések erősítésével nem érhetjük el. Megfelelő számú és erejű jégtörő hajó beállításán kívül a folyam szabályozási munkákat is fokozni kell.

A mechanikai beavatkozások leghatásosabb módja a jégdugóknak jégtörő hajókkal való elindítása. Lényeges, hogy a jégdugót kell elindítani és nem a jégtorlaszt.

A jégtörő hajók kisebb vontatóhajók, amelyeket már eleve úgy építenek, hogy azokat télen jégtörésre is igénybe lehessen venni. A módszer az, hogy a hajók a jégdugó alatti sík vízen úszva és nagy lendületet véve felszaladnak a jégtáblákra és azokat súlyuknál fogva betörik; ily módon mintegy 30—40 m² nagyságú táblákat



1. ábra. Jégtörő hajó a Dunán

törnek le a jégtakarókból. Olyan nagy folyónál, mint a Duna, egyetlen jégtörő hajóval természetesen eredményt elérni nem lehet (1. ábra).

A jégtörő hajók azonban nemcsak felfutnak a jégre, hanem a jégdugó alatti sík vizen a jég szegélye közelében, lehetőleg nagy sebességgel haladnak el. Ezzel erős hullámot vernek, a hullámok a jégtakarót mozgásba hozzák és hatalmas jégtábla darabokat törnek le róla. A hullámok elő-

idézése a fő módszere a bombázás és robbantás útján történő jégrobbantásnak is.

A jégtakaró megbontását természetesen annak csak alsó végén, tehát a zajlás beállásának helyén lehet eredményesen alkalmazni. Minden jégbontásnak előfeltétele az, hogy a letördelt jégtáblák *sima víztükröt* találjanak, amelyen le tudnak úszni. Ha ilyen sima víz nincsen, akkor a meg-lazított jég továbbra is helyben marad, és álló helyzetben ismét összefagy.

Ezek a módszerek és eszközök a jégtakaró megbontására csak akkor alkalmasak, ha a jégdugónál, annak keletkezése után lehetőleg nyomban bevetethők a jégtörők a munkába. *Sürgősen kell beavatkozni*, hogy a jég ne tudjon hosszú szakaszon felfejlődni.

A zajló jég Mohács alatt, az országhatár közelében a *sirinai* átmetszésben és még lejjebb, jugoszláv területen szokott beállni. Tehát valahol a *sirinai* átmetszés alatt kell a jégtörő hajóknak tartózkodniuk és készenlétben várniuk a jég dugulását (2. ábra).

A jelenleg hat hajóból álló hazai jégtörő hajópark prototípusa 1959-ben a Balatonfüredi Hajógyárban készült. Tervezik a közeljövőben a dinamikai erőhatást felhasználó ún. *döngölös jégtörő* típus építését is.

A hajó meghatározása és általános megjegyzések

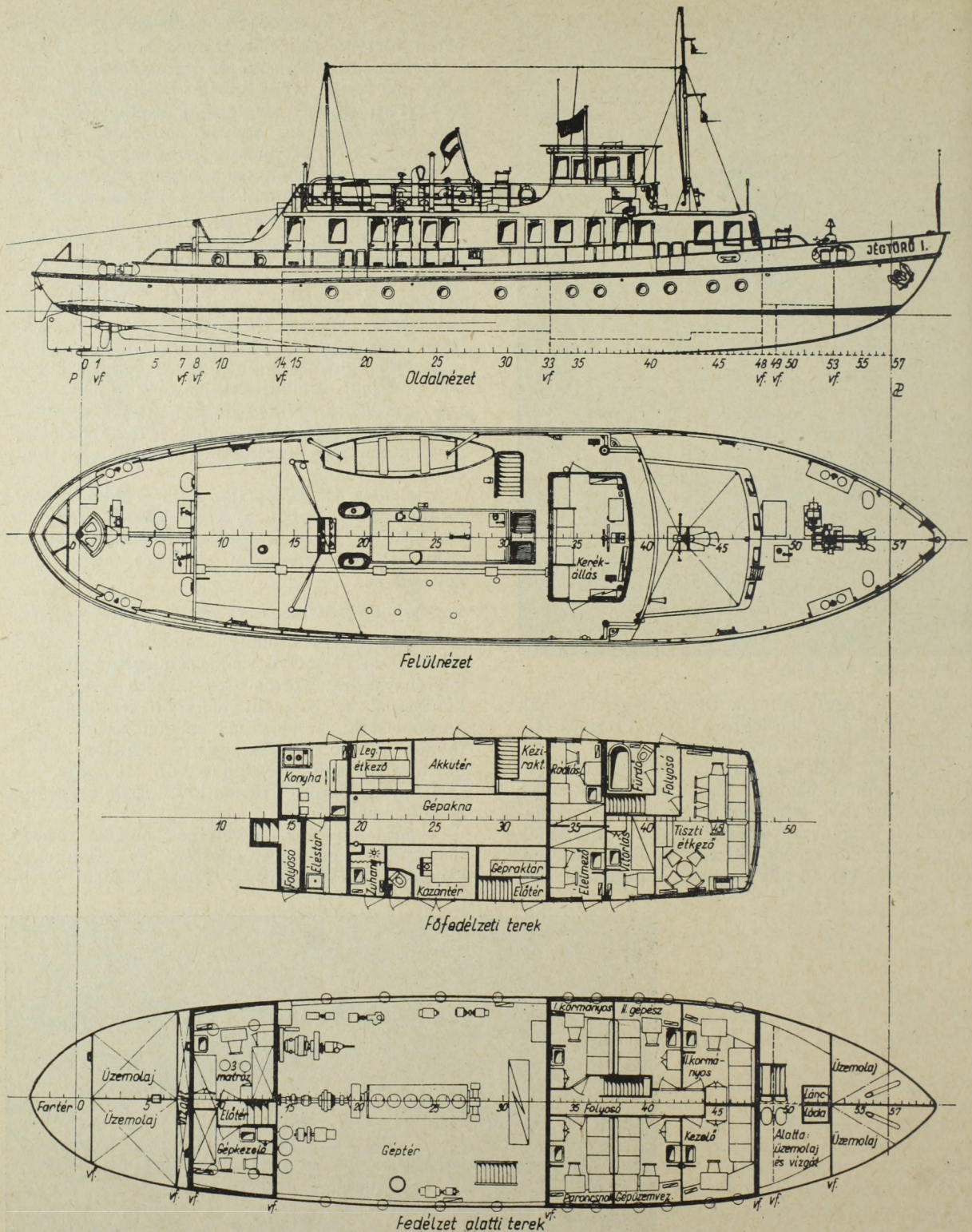
A hajó fő felhasználási területe a Duna. Alkalmas a Duna bármelyik szakaszán jégtörő feladatok végrehajtására, és pedig a keletkezett jégdugó megbontására, az összeállt nagyobb jégtorlasz fel-darabolására, a jégzajlás megindítására. Ilyen módon a hajó természetesen a jeges árvizek elhárításának leghatásosabb eszköze (3. ábra).

A hajó a jégtörő üzemen kívül *vontatási üzemre* is alkalmas.

A hajó tervezését, méreteinek meghatározását, hegesztését, gépi berendezését és felszerelését általában a *Germanischer Lloyd* előírásai szerint



2. ábra. Munkában a jégtörők Mohács térségében



Teljes hossz	32,16 m	Oldalmagasság közepén	2,60 m
Hossz a vízvonalon	28,40 m	Legnagyobb közepes merülés	1,45/1,65 m
Szélesség a főbordán	7,40 m	Vízszorítás fenti merülésnél	162/196 t
Szélesség a vízvonalon	7,20 m	Fixpontmagasság	6,25 m

3. ábra. A jégtörő hajó általános elrendezési rajza

végezték, de a külhéljemezek vastagsága nagyobb, mint az előírásban szereplő méretek.

A jégtörő építésénél *regisztreri ellenőrzés* nem volt.

Főméretek és jellemző adatok :

Teljes hossza	32,86 m
Hajótest hossza	32,16 m
Hossza a vízvonalon (1,45 m merülés)	28,40 m
Szélessége a főbordán	7,40 m
Szélessége a vízvonalon	7,20 m
Oldalmassága közepén	2,60 m
Jégtörési merülése 9 t üzemanyaggal kb.	1,45 m
Legnagyobb átlagos merülése kb.	1,65 m
Fixpont magassága az alaponaltól	6,25 m
Víz kiszorítása 1,45 m merülésnél kb.	162,00 t
Víz kiszorítása 1,65 m merülésnél kb.	196,00 t
Főmotor típusa	Láng 6 LD 315 RF
Teljesítménye	600 LE
Fordulatszám	310 ford/perc
Hajócsavar fordulatszám	310 ford/perc
Befogadható üzemanyag	41 m ³ kb. 33 t
Menetidőtartam kb.	310 ó
Menetidőtartam jégtöréskor 9 t üzemanyaggal kb.	80 ó

A hajó kerek bordaformával, emelkedő gerinccel és ívelt orrtőkével készült.

Az *orrtőke érintője* a vízvonallal 35°-os szöget zár be és ezáltal rendkívül alkalmas a jég rombolására és a tolóerő jégrombolás céljára történő legkedvezőbb hasznosítására.

Az emelkedő gerinc és az ívelt orrtőke folytán a hajó a jégre könnyen felcsúszik, de ha jégtörés közben elakad, hátramenetben könnyen lecsúszik.

A hajó — alakja következtében — *oldalirányú repedéseket* képes előidézni a jégben és jó fordulóképességű.

Hossz-szélesség viszonya, $L/B = 3,94$, ami egyrészt nagy stabilitást biztosít, másrészt nagyobb sebességeknél a hajó által felvert hullámok az említett L/B viszony miatt olyan méretűvé fejlődnek, hogy alkalmasak a parti szegélyjég összetörésére.

Annak érdekében, hogy a hajócsavarhoz a víz hozzááramlását biztosítsák, a hajó farrészében jobb és baloldalon egy-egy *csatornát* építettek, amely közös csatornában végződik.

Belső vasszerkezete keresztbordás rendszerű és teljesen *hegesztett* kivitelű. A bordák a hajó mellső és hátsó $1/3$ részén sűrítettek, ezenkívül a külhéljat még az egyes bordák közé beépített keretborda biztosítja.

A *hosszmerevítést* a fenék, fedélzeti és oldalhosszmerevítők szolgálják, valamint az orr-részbe és far-részbe beépített hosszválaszfal.

A felépítmény vaslemezről készült, csak a kormányállás leszerelhető felső része készült fenyőfából.

A hajó személyzete a következő :

Fedélzeti személyzet :

1 parancsnok, 1 másodkapitány, 1 kezelő (rádiós), 1 kormányos, 1 másodkormányos, 1 vitorlás, 3 matróz, 1 szakács.

Gépszemélyzet :

1 gépüzemvezető, 1 másodgépész, 1 gépkezelő.

Összesen : 13 személy.

A vízhatlan válaszfalal elválasztott *nyolc tér* beosztása a következő :

Első tér : orrkamra és egyúttal üzemanyag-tartály. Megközelíthető a fedélzeti búvónyíláson keresztül.

Második tér : alsó részében az üzemanyag-tartály a lakóterek felé eső oldalán, vízgát, felső részében raktár és láncszekrény. Megközelíthető a fedélzetről.

Harmadik tér : tisztai lakótér. A felépítmény baloldalán levő folyosóhoz csatlakozó lépcsőn keresztül közelíthető meg. A lépcső egy közös folyosóra vezet, amelynek bal oldalán a kormányos, II. gépész, másodkormányos és jobb oldalán pedig a parancsnok, gépüzemvezető és II. kapitány kabinjait helyezték el.

Negyedik tér : a géptár, ahová a felépítmény jobboldalán levő lépcsőn lehet lejutni, a főmotorhoz és a hozzátartozó segédüzemi berendezésekhez.

Ötödik tér : legénységi lakótér, részben a hajótestbe süllyesztve a felépítmény jobb oldalán lépcsős folyosó bejárattal, a folyosó bal oldalán a matrózok, jobb oldalán a gépkezelő kabinjával.

Hatodik tér : a hátsó vízgát, amely a fedélzeti búvónyíláson át közelíthető meg.

Hetedik tér : hátsó üzemanyag-tartály, középen hosszirányú válaszfalal és a fedélzeten elhelyezett búvónyílásokkal.

Nyolcadik tér : a fartér, a kormányberendezés egyes szerkezeti elemeivel. Megközelíthető a fedélzeti búvónyíláson át.

A *felépítmény mellső részén* helyezték el az étkezdét, mögötte a tisztai fürdőt, a vitorlás, rádiós és a szakács kabinját.

A *géptéri akna mellső része* fölé felüvilágítót építettek.

A *gépkamra* jobb oldalán a géptéri lejáró, raktár, kazántér, WC és zuhanyozó, éléstár és legénységi lakótér lejárata, baloldalán pedig raktár, feljáró a parancsnoki hídhoz, akkumulátortér, étkezdé és konyha helyezkednek el.

A *felépítmény tetejére* a kormányállást, mögötte a vontatócsörlőt, a mentőcsónakot, a csónakdarukkal, a szellőzőket, felüvilágítókat és kéményeket helyezték el.

A hajóba 1 darab *6 LD 315 RF* típusú 4 ütemű, 6 hengeres 310/percnél 50%-os feltöltéssel *600 LE teljesítményű Láng Diesel-motort* építettek be.

A motor közvetlenül átkormányozható. Kenése és hűtése kényszer-cirkulációs rendszerű. A belső hűtővizet a motorra épített szivattyú keringteti és ez a visszahűtőben hűl le. A motort sűrített levegővel indítják. Az indítás, irányváltás és töltésszabályozás a kormányállásba beépített, a *Láng Gépgyár* által gyártott *hidraulikus távvezérlő berendezéssel* végezhető. A motor nyomatékát, *tengelykapcsolók* közvetítésével, egy megfelelően méretezett tengelyrendszer viszi át a négy szárnyú hajócsavarra.

A hajó *segédüzemi berendezése* az üzemhez szükséges levegő előállítását, a különféle szivattyúk működtetését, a segédgenerátorok és akkumulátorok révén a 220 Voltos és 24 Voltos egyenáramú energiát biztosítja.

Kormányberendezése egylapátos, kiegyensúlyozott lebegő kormány, a kormányállásból működtethető elektromos, illetve szükség esetén kézi hajtással.

A hajót az előírt és szükséges horgony-, kikötő-, árboc-, jelző- és navigációs, továbbá mentőberendezéssel látták el.

A felépítménytetőn *fedélzeti rács* van elhelyezve.

Ízléses, kulturált kialakításúak a *lakó- és navigációs terek*, amelyeknek oldal- és mennyezetburkolata szín-, illetve festett ragasztott lemez, valamint színre festett farostlemez; padlózatukat petroziszt melegpadlóburkolattal borították be.

A lakó- és navigációs terek *berendezése* bútorlapból készült, részben kárpitozva, részben petrozisztal burkolva.

A szükséges *hő- és hangszigetelést* alumínium-foliába burkolt műanyag habtömbök, illetve kárpapír biztosítják.

A *hajótest* vízvonallal alatti része minizált, felette ugyancsak minizált és szürkére festett. A felépítmények fehér színűek, szürke lábazattal.

A jégtörő hajók a *Folyamszabályozó és Kavicskotró Vállalat* tulajdonában a téli időszak kivételével vontatási szolgálatot végeznek. A téli időszakban, jégtörés idején a hajókat a *Vízügyi Igazgatóság* üzemelteti.

Az első jégtörő hajó a „*Jégtörő I.*” 1959-ben épült, a sorozat hatodik hajója pedig, a „*Jégtörő VI.*” 1962-ben készült el.

Az elmúlt évek során szerzett tapasztalatok szerint a *jégtörő hajók* — különösen csoportosan — jól beváltak és mintegy 60–70 cm vastag jégtörésére is használhatók.

IRODALOM

Vízügyi Közlemények, 1954. évi 4. sz., 1956. évi 3. és 4. sz.

(Folytatás az 529. oldalról)

közlekedés és közlekedésepítés egy-egy irányító és tudományos szakemberének vitaelőadását szándékozunk beiktatni.

Rödönyi főtitkár azzal zárta be előadását, hogy a közölt irányelvek csak általánosságban adnak útmutatást legközelebbi feladatainkhoz, a közlekedési ágazatok, valamint a közlekedésepítés legfontosabb kérdéseit külön vizsgálat tárgyává tesszük.

A főtitkár bevezető előadását a választmány tudomásul vette.

A főtitkári beszámoló után *Galántai József*, a Számvizsgáló Bizottság elnöke ismertette az 1965. évi költségvetést, amelyet a választmány elfogadott.

Az ülés utolsó programpontja a kiemelkedő társadalmi munka elismerésül az elnökség által megállapított és javasolt kitüntetések és jutalmak kiosztása volt, melyet *Dr. Csánádi György* elnök adott át a kitüntetetteknek és jutalmazottaknak.

„Közlekedés Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetésben részesültek:

Borsodi János, a Szegedi Területi Szervezet elnöke, *Csánádi József*, a Pályafenntartási és Pályaépítési Szako. vezetőségi tagja,

Fáskerti Sándor, a Városi Közlekedési Szakosztály vezetőségi tagja,

Flach Tibor, a Kaposvári Helyi Csoport tagja,

Hanzmann Károly, a Tapolcai Helyi Csoport elnöke, *Horváth József*, a Pécsi Területi Szervezet Közlekedésgazdasági Szakosztályának vezetője,

Horváth Sándor, a Légiközlekedési Szakosztály titkára,

Dr. Kocsár Károly, a Szolnoki Területi Szervezet titkára,

Dr. Papp Endre, a Közlekedésgazdasági Szakosztály titkára,

Rózsa László, a Városi Közlekedési Szakosztály Autóbusz-, Taxi-, és FÓTEFU Szakosztály elnöke,

Salamon Ferenc, a Miskolci Területi Szervezet Postás Szakosztályának h. titkára,

Sárközy György, választmányi tag.

Jáky József egyesületi emlékérem adományozásában részesültek:

Tóth János, a Debreceni Területi Szervezet elnöke, II. fokozat,

Hábel György, a Miskolci Területi Szervezet műszaki felelőse, III. fokozat,

Simon Miklós, a Közúti Szakosztály titkára, III. fokozat.

Írásbeli elnöki dicséretben részesültek:

Balla Mihály, a Közúti Szakosztály elnöke,

Báló József, a Szegedi Területi Szervezet Pályaépítési és Pályafenntartási Szakosztályának tagja,

Dr. Bánhidly Árpád, az egyesület Dokumentációs Bizottság vezetője,

Csák Ervin, a Hajózási Szakosztály titkára,

Csamangó Henrik, a MÁV Budapesti Igazgatóság Területi Szervezetének elnöke,

Feledy Béla, a Gépjárműközlekedési Szakosztály társ-elnöke,

Gyurkó József, a Miskolci Területi Szervezet Pályaépítési és Pályafenntartási Szakosztályának titkára,

Hidasi György, a Gépjárműközlekedési Szakosztály elnöke,

Dr. Kishalmi János, a Miskolci Területi Szervezet Közlekedés-jogász Szakosztályának titkára,

Koszorús Ferenc, a Szegedi Területi Szervezet helyettes titkára,

Lengyel Péter, a Szegedi Területi Szervezet tagja,

Dr. Lers Károly, a Városi Közlekedési Szakosztály Jogász Szakosztályának titkára,

Lindner József, a Vasúti Szakosztály elnöke,

Lócskai Ferenc, a Szombathelyi Területi Szervezet vezetőségi tagja,

Nagy Rudolf, a Városi Közlekedési Szakosztály vezetője tagja,

Papp László, a Debreceni Területi Szervezet Vasútgépészeti Szakosztályának titkára,

Dr. Pásztor Pál, a Miskolci Területi Szervezet elnöke,

Szabó Ferenc, választmányi tag, a Dokumentációs Bizottság tagja,

Závodszy László, a Győri Területi Szervezet titkára.

Ezenkívül könyv- és tárgyjutalmat kapott hetven egyesületi tag. Év közben — jutalom gyanánt — külföldi kiküldetésükhöz pénztámogatást kaptak:

Dr. Gáspár László, *Hegedűs Ágoston*, *Balácsi Béla*,

Dr. Papp Endre, *Garamszegi György*, *Hermány Miklós*,

Almássy Gusztáv, *Kerkápoly Endre*, *Hargitai Béla*,

Dr. Mészáros Pál, *Vaskor István*, *Kovács György*, *Menich József*, *Dr. Juhász Bertalan*, *Dr. Gerhardt József*.

(Folytatás az 562. oldalon)

Hálózatfejlesztés és viszonylatpolitika a városi közlekedésben

GYULAI GÉZA

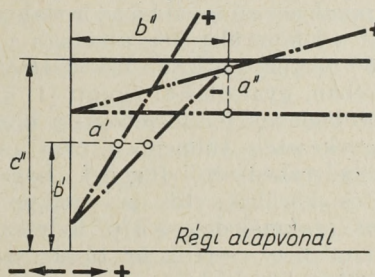
Városi közlekedést igénylő — lakó, ipari stb. — területet akkor minősítünk *közlekedésileg ellátottnak*, ha a tömegközlekedés hálózatsűrűsége kielégítő, a hálózaton a menetrend kellő gyakoriságú közlekedést irányoz elő és ezt a menetrendet pontosan be is tartják. Mindent egybevetve, az utazni kívánó lakosság „*eljutási ideje*” minél rövidebb legyen, mert a városi utazások viszonylag rövid távolságaira éppen ez a követelmény jellemző és sok egyéb sajátosság kiinduló pontja. A teljes kép érdekében helyes, ha az eljutási időbe (sebességbe) beszámítjuk a felszálló megállóhelyig, valamint az utazás végcéljáig való gyaloglást is, mert csak így lehetséges a megállóhelyek optimális távolságára következtetést levonni. A közlekedéssel való ellátottság fogalmába helyes lesz az eljutási idő kétségtelenül komplex mutatóján kívül a „jó közlekedés” közismert ismérvei közül még a *biztonságot* felvenni — mert nem nevezhető közlekedéssel való ellátottnak az, ha az utasok és áruk nem érkeznek meg sértetlenül rendeltetési helyükre —, valamint a viszonylagos *kényelmet* is, mert a túlsúfoltság sem nevezhető „ellátottnak” és az átszállások számának is határt kell szabni, ami a helyes viszonylatpolitika egyik meghatározója. Az igények kielégítésénél figyelembe kell venni a *gazdaságosságot*, vagyis csak a reális és indokolt igények kielégítését a leggazdaságosabb formában, valamint az *átbocsátóképesség* lehetőségeit, nehogy lehetetlenülés vagy elviselhetetlen lassulás következzen be. Összefoglalva tehát: a *cél a minél kisebb eljutási idő*, ami tartalmazza a forgalom tényleges gyakoriságát, sűrűségét és a megállóhelyekkel kapcsolatos időt is (mint pl. a „rágyalogolás”, a túlsúfoltság miatti utaslemaradás, átszállások), természetesen *biztonságos* célhozjutással, minél gazdaságosabb és teljesítőképebb formában.

I.

Érdekesek az említett kritériumoknak az irodalomban — eléggé szétszórta — fellelhető adatai, amelyek alkalmasak a kívánságok realitásának elbírálására is. Általában nem igényel közlekedést, aki célját 10—20 perc alatt gyalogszerrel eléri [1], bár ez az érték függ a díjszabástól, a forgalom sűrűségétől és zsúfoltságától is. Ellátatlannak nevezik azt a területet, ahonnan a tömegközlekedés *legközelebbi megállóhelye* tíz perc alatt érhető el, *Stramentov* viszont ezt a határértéket 2,5 percben veszi fel [2]. Úgy véljük, hogy az igazság a két érték közt van [3, 4]. Az említett 10 percből az átlagos megállóhelytávolság felét levonva, az a közlekedési vonalnak kb. 600 méterről való megközelítésével egyenértékű, ami a külterületek általánosan elfogadott *hatósugarával* egyezik; belterületen pedig 300 métert szokás felvenni. Ez a távolság függ a laksűrűségtől, a topográfiai és útviszonyoktól, és bizonyos mértékben ismét a közlekedés gyakoriságától is. Budapesten a lakos-

ság 4%-a lakik 500 méternél távolabb valamely közlekedési vonaltól.

A hálózat *párhuzamos sugárirányú vonalait* úgy kell létesíteni, hogy a hatásterületek egymással ne metsződjenek, amihez hozzátehetjük azt, hogy nem is vezetjük őket a lakó (ipari) terület széléig, hanem onnan is visszamérve az ismert hatósugarat, a vonal végére ennyi rágyaloglást szoktunk hagyni. Felmerül azonban ez után a kérdés, hogy egy meglévőre merőleges, új — *ráhordó* — vonal létesítésekor mennyi utasra számíthatunk, akik nem fognak majd az addigi „alpvonalra” gyalogni, hanem az új vonalat veszik igénybe? Hol e két vonal hatásterületeinek határa? Vagy pl. *párhuzamos vonalról* (c) ez új összeköttetésen át mennyi utas fog a régi alpvonalra „körbe” utazni, hol van ezek hatásterületeinek a határa egyrészt a gyaloglási távolságokból, másrészt a vonalak eltérő viszonyaiból folyóan? (1. ábra).



1. ábra. Régi és új tömegközlekedési vonalak hatásterületeinek határa

Ha az utas az alpvonalon —, ill. + irány felé folytatja az utazást és a merőleges irányon kezdi:

$$a' = b' - U' \quad (-)$$

$$a' = \frac{b' - U'}{\sigma_1} \quad (+)$$

ahol

$$\sigma_1 = \frac{\sigma + 1}{\sigma - 1}$$

$$U' = \frac{\sigma st}{2(\sigma - 1)}$$

$$\sigma = v/s,$$

$$v = \text{a közlekedési eszköz sebessége km/ó,}$$

$$t = \text{a sűrűsége percben,}$$

$$s = \text{a gyalogos sebessége, km/ó.}$$

Ha a párhuzamos irányon kezdi az utazást:

$$a'' = U'' \quad \text{illetve}$$

$$a'' = U'' - \frac{b''}{\sigma}$$

ahol

$$U'' = \frac{\sigma st}{2(\sigma - 1)} - \frac{c(\sigma - 1)}{2\sigma}$$

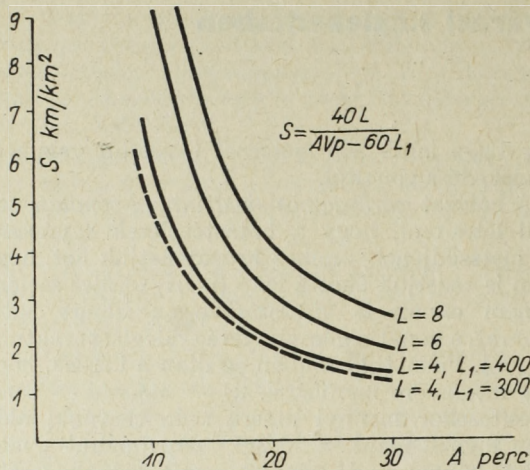
Ehhez hasonlóan lehet kezelni a vonalkombinációk helyére, illetve azokon elérhető utasszámokra vonatkozó számításokat.

Pl. ha $t = 1/60$ ó, $\sigma = 4, s = 5, \sigma_1 = 5/3$ akkor

$$U' = 1/20 \text{ km}$$

— irány esetén $a' = b' - 50$ méter

+ irány esetén $a' = 3/5 (b' - 50)$



2. ábra. A hálózatsűrűség és az átlagos utazási távolság összefüggése

és ha $t = 1/6$ ó, $\sigma = 4$, $s = 5$, $\sigma_1 = 5/3$

$$U' = 1/2 \text{ km}$$

$$a' = b' - 500 \text{ méter}$$

$$a' = 3/5 (b' - 500).$$

Ellátatlannak nevezi továbbá az irodalom általában azokat a lakóterületeket, ahonnan a munkahely 30—60 percnél hosszabb idő alatt érhető el, egyik irányban, gyaloglással együtt [1, 4, 5]. Az utazási körülmények természetesen a közlekedési vállalat igyekezetén túlmenően nem csupán a lakosság elhelyezkedésétől függnek, hanem attól a sajnálatos körülménytől is, amikor az ún. „indifferens” szakmák dolgozói (pl. fodrász, csapos) indokolatlanul nem cserélik fel túlságosan távoli munkahelyüket közelebbire.

Végül a hálózatsűrűség mérőszáma a terület 1 km²-ére átlagosan eső pályakilométer, amit általában 2—2,5 km-ben szokás megadni [2, 3], de leghelyesebb lesz az átlagszámításban belterület és kevésbé lakott területek között különbséget tenni [5], amikor a hálózatsűrűsége 3, illetve 0,8 km-es értékek javasolhatók. Stramentov képletet is közöl a szükséges hálózatsűrűségnek paramétereitől való függésére (2. ábra):

$$S = \frac{40L}{AV_p - 60} L_1$$

$$A = T - \frac{60L}{V_c} - \frac{t}{2}$$

ahol T = az eljutási idő,

L = átlagos utazási távolság, km,

L_1 = átlagos megállóhelytávolság, km,

t = forgalomsűrűség, perc,

V_p = gyaloglási sebesség, km/ó,

V_c = utazási sebesség, km/ó,

L_p = lakás távolsága a közlekedési vonaltól, km.

Gyakorlati értékek behelyettesítésével pl. $S = 3$ km/km².

Említettük, hogy az ellátottságot a hálózatsűrűség mellett az adott vonalakon lebonyolódó forgalom gyakorisága alapján is igen fontos megítélni. E fogalmat két részre kell bontani: a vonalon közlekedő összes viszonylatok közös sűrű-

sége, mint egyáltalán adódó utazási lehetőség, és emellett az egyes viszonylatok kocsiainak egymástól való időbeli távolsága. Egyes viszonylatok sűrűségét a szerelvények férőhelye határozza meg. Az bizonyos, hogy a nagy vonategységek különben igen kívánatos beállításánál nem szabad a forgalom túlzott ritkulását megengedni, feltétlenül számításba véve az ilyen nagyforgalmú vonalakon valószínűen előálló átlagos zavaridőket is. Az egyes viszonylatokra megengedhető 10—12—15—20 perces max. követési időköz erősen függ a napszaktól és az utasforgalom nagyságától [6, 7]. Gyengeforgalmú ráhordó autóbusszvonalakon, ahol egyetlen viszonylat közlekedik, ezek az értékek elfogadhatók, de többviszonylatos rendszert ilyen értékek árán bevezetni bizonyára helytelen lenne és inkább kevesebb viszonylat 10 percesnél sűrűbb közlekedtetése mellett volna helyes dönteni [2]. Atlantában (USA) az 1. táblázat szerint állapítottak meg elfogadható értékeket a minimális sűrűsége.

1 táblázat

Időszak	Fővonalon	Mellékvonalon
Csúcsidőben	5 perc	10 perc
Dél előtt	7,5 perc	15 perc
Este	10 perc	20 perc

A sűrűség meghatározására mértékadó átlagos járműkihasználtságra (ukm/fhkm) Stramentov 30—50%-ot ajánl.

Nem kívánjuk felmérni a közlekedést valamely okból igénybevevők összes igényét, csak a hálózatsűrűsége és eljutási időre vonatkozó igényekre, valamint azok függéseire utaltunk. Ez után lássuk a tömegközlekedési hálózat kialakítására vonatkozó elveket: hol és milyen alakzatban létesülnek a közlekedés vonalai?

Milyen funkciókat kell a közlekedési hálózatnak kielégítenie? Ezek: a peremkerületek és elővárosok gyors összekötése a várossal, a város területén helyi és „ráhordó” természetű vonalak biztosítása a főközlekedési irányaira és a külsőkerületi csomópontokra, a belterületi gócpontok közti gyors és közvetlen összeköttetés, gyors áthordójáratok stb.

Budapest 20 éves közlekedésfejlesztési terve [8] a hálózatfejlesztésre a következő fő irányelveket állapította meg:

1. A tömegközlekedési eszközök közös „alap”-hálózat formájában működjenek, ahol minden vonalon a gazdaságosság és teljesítőképesség szempontjából legjobban megfelelő járműfajta közlekedjék. A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Kollégiuma 1961-ben hangsúlyozta, hogy egy útvonalon több közlekedési ágazat ne létesítsen közlekedést, kivéve, ha egy tömegközlekedési nyomon nem képes az adott utasmennyiség elszállítására. Hozzáteszük ehhez azt, hogy ilyen esetben is legalább jellegben különbözzenek egymástól a párhuzamos közlekedési ágazatok (megállóhelyek, sebesség, viszonylatvezetés).

2. Gyorsforgalmi hálózat létesítendő nem csupán a metro révén, hanem pl. egymás mellett haladó

közlekedési eszközök egyik vonalából kialakítva. (Ez utóbbinak feltétele az *eljutási sebesség* tényleges növelése, tehát elegendő sűrűség és nagy átlagos megállóhelytávolság, ami tapasztalat szerint nem tartható be oly vonalakon, ahol sűrűn vannak nagy üzemek és átszállóhelyek.)

3. Túlterhelt vonalakat és csomópontokat *el-terelő vonalakkal, körirányú vonalakkal* kell tehermentesíteni.

4. A hálózat koordinálása a MÁV és a MÁVAUT *ingavándorforgalmával*, végállomásain jó csatlakozással.

5. *Végállomások* helyes telepítése nagyforgalmú csomópontokra.

Feltétlenül hivatkozni kell ez esetben is még a közlekedésfejlesztés alapelvei közül [8] az *arányos, komplex fejlesztés elvére*: a közlekedési munkamegosztás törvényére, mely szerint a tömegközlekedés hálózatának létesítésekor a *tömegközlekedés elsőbbségét biztosítani kell*, és pedig a tömegközlekedési eszközök közül mindenütt a legmegfelelőbbet kell létesíteni, az igényjogosult területek közt a fontossági sorrend szerinti elosztásban.

A magyarországi viszonyok közt gazdaságilag legmegfelelőbb közlekedési eszközfajták *működési területeit* — amelyek szerencsére lényegileg megegyeznek az átbocsátóképesség által meghatározott területekkel — a *Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat (FŐMTI)* [9] vezette le friss adatok alapján. Következtetései energiaáraink sajátos arányai miatt nem mindenben egyeznek meg a nemzetközi adatokkal [4]. Az érvényben levő tarifarendszer nem engedte meg, hogy *Budapesten* bevezetésre kerüljön az ún. *alaphálózat*, amikor minden útvonalon az ott legalkalmasabb közlekedési ágazat közlekedik. A keskeny, kanyargós utcákban és felesleges párhuzamos vonalakon megszűnt a villamosközlekedés mintegy 21 pályakilométer hosszban; tehát azokon az útvonalakon,

ahol eredetileg nem is villamosvasutat létesítettek volna elődeink, ha akkor már ismeretesek lettek volna a többi városi közlekedési eszközök. Így egyrészt kialakult a főváros logikusan felépített villamoshálózata a *gerincvonalakon*, másrészt pedig a gyengeforgalmú, „*ráhordó*” vonalakon autóbusszjáratok létesültek (3. ábra). Több külföldi nagyvárosban az *egész villamoshálózatot* megszüntették az egyes vonalak fent leírt kedvezőtlenégei miatt, de ez nem volt helyes ott, ahol a megszüntetés előfeltétele még nem volt biztosítva teljesítőképes és gyors közlekedési hálózattal.

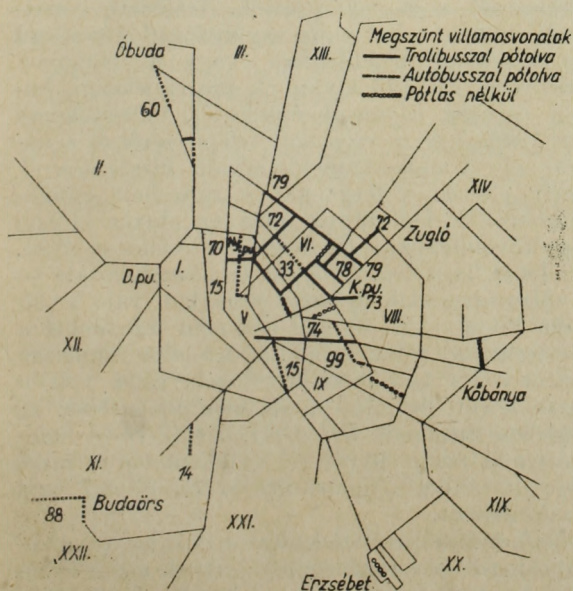
Ugyancsak a közlekedésfejlesztés alapelvei rögzítik le azt, hogy a *tömegközlekedési hálózat és a városrendezés kölcsönhatásban vannak egymással*; *Nebelung* szerint *Amerikában* is belátták, hogy meglévő adottságok esetén olcsóbb, ha a közlekedést megkísérlik hozzáalakítani a város konstrukciójához és hatalmas bontások helyett inkább a közlekedést — és pedig a tömegközlekedést — korszerűsítik. Természetesen a közlekedésfejlesztés helyes célja az igények megelőzése és a városrendezéssel való kapcsolatban — közös tervezés segítségével — a legjobb megoldások előzetes biztosítása. A város konstrukciójától és a topográfiai viszonyaitól is függ a közlekedési hálózat, az egyéni közlekedéssel pedig ismét kölcsönhatásban van.

A közlekedési hálózat *vonalainak alakjára és konkrét helyszínrajzi elhelyezésére* rátérve: ezek járják végig a forgalom fő ütőereit, kössék össze a *közlekedési, települési, kereskedelmi gócpontokat* és súlypontokat, feltétlenül lehetővé téve alkalmas szinten *tömegközlekedés áthatolását* a belvárosban [10], figyelemmel a hálózat geometriailag és üzemvitelileg logikus vonalvezetésére, valamint konstrukciójára is. Ez utóbbi lehet:

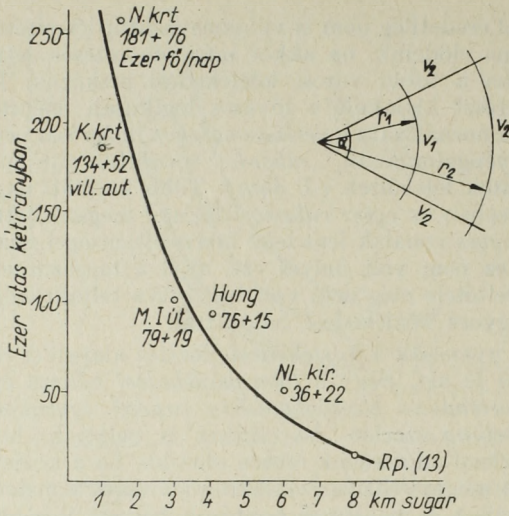
átmérős,
félátmérős,
körirányú,
részlegesen körirányú,
tangenciális,
hurokban végződő.

Az *átmérős vonal* lehetővé teszi az átszállások számának csökkentését, és a kihasználtság révén kedvező, de hosszú és sok akadállyal küzdő vonalat eredményez. Ha a végállomásoknak helyet tudunk találni, a *félátmérős* megoldás kedvező, mert megszakítás nélkül behozza a külvárosok utasait a belső körútig vagy a belvárosban keresztül annak átellenes széléig, ha lehetséges.

A *körvonal* tehermentesítő jellegű mindaddig, amíg megtakarítást jelent az utazási időben és az utast megkíméli a túlszűfolt utazástól. Amikor a körirányú vonal „*U*” formájú utazást vág át, ennek nem csupán az utazóközönség látja hasznát, hanem a közlekedési vállalat révén a népgazdaság is, egyrészt az üzemeltetés megtakarítása, másrészt járművek felszabadítása formájában. Bizonyos, hogy a körvonalat 100°-os középponti szöget meghaladó hosszban nem szívesen veszik igénybe az útvonal hosszúsága miatt — bár a csomópontok elkerülése időbeli megtakarítást eredményez — inkább a sugárirányú vonalak közti



3. ábra. Budapest villamosvasúti hálózata, a pótlás nélküli, illetve trolibuszsal pótolt vonalak feltüntetésével



4. ábra. A budapesti tömegforgalmú körvonalak napi összes utasforgalma (1963)

ölelkező és tangenciális utazásoknál jelentős. Külső körvonal létesítéskor felmerül tehát a kérdés, milyen középponti szög az a határ, amelyen túl az ív meghosszabbodása miatt nem veszik azt végigutazásra igénybe, hanem megmaradnak az utasok a régi, belsőbb összeköttetésnél (4. ábra).

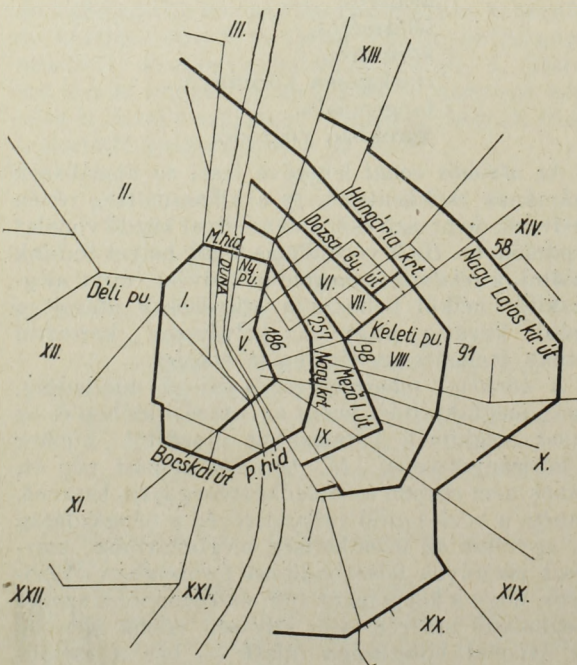
$$2(r_2 - r_1)v_2 + r_1\alpha v_1 + \frac{\Sigma t_1}{2} = r_2\alpha v_2 + \frac{t_2}{2}$$

(v sebesség)

$$\alpha = 2 \frac{(r_2 - r_1)v}{r_2v - r_1}$$

bizonyos egyszerűsítő feltevések után és $v = v_2/v_1$.

Pl. $r_1 = 3$ és $r_2 = 6$ km, $v = 1,5$ esetén
 $\alpha_{ra} = 1,5$ és $\alpha^\circ = 85^\circ$



5. ábra. Budapest tömegközlekedési körvonalai (napi ezer utas kétirányban)

vagy $r_1 = 2$ $r_2 = 6$ $v = 1,2$
 $\alpha = 1,8$ $\alpha^\circ = 104^\circ$

A körvonalnak a városközpéttől való távolságával erősen csökken az utasforgalma, részben a hosszúság növekedése, másrészt a lakossűrűség csökkenése miatt. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy egyetlen belső körirányú összeköttetés elégséges, mert bizonyos távolságig — a csomópontok tehermentesítése érdekében — a külső kerületekben kezdődő és végződő utazásokat is ki kell tudni szolgálni (5. ábra).

A villamoshálózat tervezési alapelvei tehát, különös tekintettel a belső városnegyedre is, a következők: [10]

1. kevés, de teljesítőképessé vonal szelje át a belvárost, egymástól 600–800 m távolságban,
 2. széles utcákba helyezendő a kétirányú vágányzóna,

3. sugárirányú vonalakat átmérővé kell összekötni, úgyhogy ne metsződjenek egy pontban,
 4. nagyvárosokban rentábilisak a villamos körvonalak és tehermentesítik a belvárost,

5. a belvárosban fel kell lazítani a forgalmat: először horizontális, majd vertikális értelemben,

6. az „útóereken” villamost, csekélyebb forgalom esetében autóbust kell alkalmazni [7], ehhez azonban a villamost vonzóvá kell tenni (sebesség, gyakoriság, esztétika, díjszabás stb.),

7. a kerülrők felszámolása a kanyarodások számát is csökkenti,

8. csökkenteni kell az átszállások számát, de úgy hogy ebből túl sok és hosszú vonal ne származzék.

A hálózatok létesítése, vagy a felesleges vonalak ritkítása után hasznos lesz még foglalkozni a meglévő hálózat kapacitásának bővítésével, amit sokszor „rejtett tartalék feltárásának” is lehet minősíteni. Valóban nem megvetendő a közlekedés javítása takarékos eszközökkel, nem állítva természetesen azt, hogy ezzel a nagy beruházások feleslegessé volnának tehetőek. Hálózati vonatkozásban most tehát nem a nagybefogadóképességű vonategységek beállításáról, vagy a vágányok közpérhelyezéséről kívánunk megemlékezni, hanem második vágányok építéséről, teljesítőképessé végállomások és csomópontok telepítéséről és a hálózat oly vonalszakaszokkal való kiegészítéséről, amely eltereli a forgalmat a túlterhelt csomópontokról és legtöbbször még az utazás időben vagy távolságában való megrövidítéséhez is vezet, mindenki hasznára. Budapest trolibuszhálózata — a villamosvonalak keskeny utcákban való leváltásán kívül — elsősorban csaknem mindenütt a tehermentesítés célját szolgálta. A 6. ábra tanulsága szerint több trolibuszvonal közös célja volt a Lenin körút, és Rákóczi út tehermentesítése, az 1954-ben megépült Hungária körüti 75-ös trolibuszvonal pedig 40 000-rel csökkentette a Mező Imre út (akkori Fiumei út) és Baross tér napi utasforgalmát.

Budapest tömegközlekedési hálózata a városalapraknak és a főútvonalhálózatnak megfelelően kör- és sugárirányú, és a felépült Erzsébet-híd főképpen a villamoshálózatban, a Lánchíd az

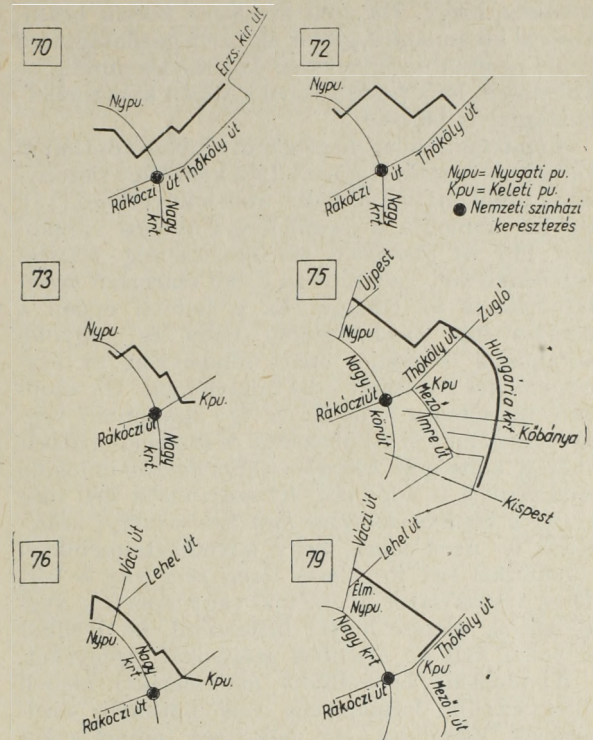
autóbuszhálózatban reprezentálja az *átmérős* összeköttetést. További *félátmérős* viszonylatok létesítését tervezik. *Hálózatsűrűség* a villamosnál 0,42, az autóbusznál 1 pkm/km^2 az egész területre vonatkoztatva. *Bécs* villamoshálózata kör- és sugárirányú vonalakkól áll, ebből tangenciálisan kombinált, valamint sok félátmérős viszonylattal, az autóbusz pedig a belvároson át átmérős, illetve külterületen ráhordó vonalakkal. *Prágában* sok- és hosszúviszonylatos rendszerben közlekedik a villamosvasút, 16 átmérős járat érinti a *Vencel* teret, az autóbusz pedig a külsőbb városrészekben ráhordó szerepet teljesít. A hálózat alakját topográfiai viszonyok befolyásolják. *Varsó* villamoshálózata nagyjából derékszögű vonalakkól áll, sokviszonylatos rendszerben több átmérős járatlaltal és a körforgalmú funkciót teljesítő 30-as járat is természetesen a négyyszögű hálózatképet követi. *Drezdában* is sok- és hosszúviszonylatos rendszer van, tizenkét átmérős villamosjáratlaltal, a körvonalon tangenciális jellegű járatokkal. *Poznanban* ugyanez a helyzet (merőleges vonalakkól álló hálózat), kilenc átmérős viszonylattal, de megjegyezzük, hogy kisebb városokban a hosszú járat kevesebb akadályba ütközik, bár ellene szól, hogy egy-egy járat ritkábban közlekedik. *Páris* autóbuszhálózatán sok hosszú viszonylat közlekedik a városon át, a *Metró*nak is átmérősök, valamint tangenciálisak a vonalai. *Moszkva* *metró-hálózata* — éppúgy, mint *Berlinben* — kör- és városközponton átmenő átmérős, valamint sugárirányú vonalakkól áll. A *metró*vonalak szüntelen építése lehetővé teszi a villamoshálózat belső vonalainak fokozatos felszámolását. A hosszú és sokviszonylatos rendszer maradványai ma is felismerhetők. A trolibusz- és autóbuszhálózat osztja el a *metró*állomások utasait, és a közöttek területek szállításait látja el. A trolibuszhálózat sugaras rendszerű egy — csaknem teljes — körvonallal (6-os), nyolc átmérős járatlaltal. *Leningrádban* sok a hosszú villamosvonal a *Nyevszkijt* keresztező huszonegy viszonylattal, trolibuszhálózatának pedig két merőleges vonalán közlekedik több (5—6) viszonylat.

Összefoglalva : a hálózattervezés célja az utazóközönség szempontjából idő és átszállások megtakarítása, a biztonság fokozása, a vállalat és a város, a népgazdaság szempontjából a gazdaságosság növelése, az átbocsátóképesség, az arányos fejlesztés biztosítása, az igények megelőzése, logikus hálózatkép kialakítása.

II.

A hálózat konstrukciója és funkciója hatással van a *viszonylatvezetés* lehetőségeire. A viszonylatvezetés alapjául nem a keresztmetszeti, statikus utasszámok alkalmasak (ezek a férőhelyszükséglet megállapítását szolgálják), hanem az *utasszámlási statisztikák*, mint amilyen a reprezentatív módon felvett 1958. évi „Honnan—hová” utasszámlálás volt *Budapesten*.

Acsay szerint [12] 5 perces közlekedési sűrűség és 200 férőhelyű szerelvények esetén akkor indokolt közvetlen viszonylat létesítése, ha naponként 80 000 utas venné azt igénybe (két irányban



6. ábra. A villamosvonalakat tehermentesítő trolibuszviszonylatok Budapesten (vastag vonal)

együttesen számítva). Ezeket a relációkat felkutatva :

- közlekedéspolitikai,
- gazdasági,
- üzemviteli,
- forgalomtechnikai,
- pszichológiai

szempontból kell a tervezett vagy a vizsgált viszonylatvezetéseket megrostálni, illetve értékelni. Az utazóközönség ugyanis minimális eljutási időt, kevés átszállást, egyenletességet és sűrű közlekedést követel.

Mindezzel azonban nem lehet a végletekig menni ; egyrészt a népgazdasági érdek, a gazdaságosság, valamint a rendelkezésre álló utca-terület határain belül kell maradni, másrészt a sok, hosszú viszonylat hátrányos lehet a közvetlen járatokat annyira óhajtó utazóközönségre. Ebben a problémában üzemviteli és gazdaságpolitikai tényezők fonódnak egymással és kerülnek szembe az igényekkel, de így egyúttal hozzájárulnak az optimum megkereséséhez.

Az *átszállások számának csökkentése* nem csupán kényelmi szempontból indokolt kívánság, hanem azért is, mert akkor kevesebb végállomás szükséges, kevesebb helyfoglalással és tartózkodással. De a tapasztalat szerint a 30 percesnél hosszabb menetidejű viszonylatok rendszerint egyenlőtlenül közlekednek, a várakozási idő növeli az eljutási időt, és ha sok irányban követelnek közvetlen járatokat, „sokviszonylatos” rendszer alakul ki, a jólismert „nóniuszhatással”, ezért túlszűfolt-sággal és balesetveszéllyel és viszonylatonként ritka forgalommal, ami ismét az eljutási sebesség

rovására megy. Ha ezen felesleges kocsik beállításával kívánnánk segíteni, az üzem gazdaságtalan lenne — mint az egyenetlen közlekedés mindig — különösen, ha a hosszú vonal a végén kihasználatlansággal is párosul.

A matematikailag megfogható tényezők optimum keresésének gazdasági modellje a közvetlen viszonylatok problematikájára ezek után a következő [13]: legyen minimum a megállóhelyi átlagos várakozási idő és átszállási kényelmetlenség költség-egyenértékének, valamint az ebből származó üzem-költségeknek az összege. Ez a feltétel éppen a noniuszhatás gazdaságtalan volta és nagyobb várakozási összidejei miatt rendszerint az egyviszonylatos rendszert adja eredményül. Ha azonban számításba vesszük az így szaporodó végállomások építési beruházásait és időfelhasználásával járó költségeit, közvetlen viszonylatokat indokoló eredmények is adódnak. Itt számításba kell még venni a végállomásképzés forgalomtechnikai nehézségeit is, mert lehet, hogy következtetéseinkkel ellentétben egy forgalmas téren nem lehet a kérdéses viszonylatot átvezetni, vagy éppen a végállomások részére helyet biztosítani, és ilyenkor súlyozni kell az áramlási arányokat, igényeket.

Kiindulásul az említett matematikai modell legegyszerűbb formája egy vonal optimális sűrűségének számítása, az önköltség minimumára törekedve, a várakozás és átszállási kényelmetlenség

egyenértékét is beszámítva ($\frac{dK}{dA} = 0$ -ból):

$$K = 2L \left(a_1 v + \sqrt{\frac{2a_1}{I} k \beta} \right) \text{ összköltség ;}$$

óránkénti optimális szerelvénytávolság

$$A = \sqrt{\frac{a_1 \beta}{2ILk}}$$

és optimális befogadóképesség

$$F = \frac{a_1}{A},$$

ahol

L = a vonal két végpontjának távolsága,
 a_1 = csúcsórai utasszám erősebb irányban,
 I = irányfaktor :

$$\frac{2a_1}{a_1 + a_2}$$

v, k, β = költségfaktorok.

Pl. $L = 10$ km, $a = 1000$ utas/ó és $I = 1$ esetén $F = 100$, sűrűség 6'.

Ha a vonal egyik pontján lényeges az utascsökkenés és ezért a forgalmat két viszonylattal kívánnánk megoldani, a fenti képleteket továbbfejlesztve kiszámítható, hogy a noniuszhatást követő kihasználatlanság miatt a többviszonylatos rendszer költségesebb, és az vagy egyetlen végigmenő viszonylattal, vagy a törésponton érintkező két, szakaszos viszonylattal oldandó meg — az átszállási kényelmetlenség egyenértékének megválasztásától és az utasforgalmi arányoktól függően. Végül elágazó elemi hálózat is visszavezethető erre az esetre, amikor ismét a legutóbbi megállapítás tehető, mert a közös szakaszcso-

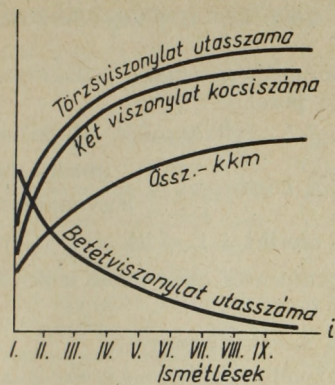
elágazó két viszonylat esete költségesebb. Hogy ezzel szemben mégis adódhatnak a csomóponton átmenő — közvetlen — viszonylatok, tehát a „közös” szakaszon több viszonylat, az annak a következménye, hogy fenti költség-összesítésben nem vettük figyelembe a végállomások építésénél, valamint az ott tartózkodás miatt felmerülő (személyzeti bér, kocsiérték) költségeket. Ezért, ha az utasok zöme valamely irányban továbbutazik, mégis érdemes lehet vállalni a közvetlen viszonylatot, amivel a közönség — pénzértékben ki nem fejezhető — hangulatát is sikerül javítani, és elkerüljük nagy tömegek áramlását az átszállóhelyek közt. A tapasztalat azt mutatja, hogy ha egy útvonalon ebből kifolyólag 3 viszonylat adódik, ez nem kifogásolható, esetleg 4 viszonylat is még elviselhető, különösen sűrű közlekedésnél akkor, ha sok utas mindkét úticélja a közös szakaszon belül fekszik. Ilyenkor indokolt üzemviteli követelmény azonban, hogy ezek a viszonylatok lehetőleg közös végállomásról induljanak, amikor az indító felelőssé tehető a közös szakasz egyenletes ellátásáért.

Annak meghatározására, hogy a hálózat meglévő vonalainak közti új, tehermentesítő összeköttetés, vagy egy kívánt közvetlen viszonylat várható utasszáma miként fog alakulni — tehát a kívánság indokolt-e — a „Graf-módszer” szolgál. E módszer a feladat jellegzetes alkalmazási területe, amely kiindulva az utazásoknak az említett célforgalmi utasszámlálásból ismert kezdő- és végpontjaiból, meghatározza a több alternatíva közül azokat a szakaszokat, amelyek a legkedvezőbbek a legrövidebb utazási összidő, vagy menetvonal-hosszság, összköltség kritériuma alapján. Így kapható meg azután — összegezéssel — egyes szakaszok, vagy közvetlen viszonylatok várható utasszáma, közvetlen járatokkal dotálva pl. azokat az utascsoportokat, amelyek a teljes utasszámnak legalább 50%-át teszik ki [10]. Az így kiadódott közvetlen viszonylat bevezetése előtt akadályt gördíthet az útjába eső csomópont túlterhelése (melyet el kell kerülni), ha helyhiány, vagy túlhosszú viszonylat adódnék. Ezt követően a statikus férőhelymértékezési módszerrel az egyes viszonylatok óránkénti kocsiszámát — tehát a sűrűséget — kell megállapítani. Acsay szerint [12] napi 80 000 utas szükséges két irányban együttevén, hogy közvetlen viszonylat létesítése indokolt legyen, $F = 200$ férőhelyű szerelvények és $t = 5$ perces sűrűség feltételezésével,

$$U \text{ utas/ó} = 60 F/t \text{ képletből számítva.}$$

Ez a gondolatmenet elágazó, közvetlen viszonylatokra érvényes, más azonban a helyzet a betétviszonylatoknál, amelyek gazdaságosak ugyan, de fokozatosan elnéptelenednek, miután a rövidtávú utasoknak minden „hosszú”, törzsvizonylat megfelelő, — de fordítva nem. Ha az átvándorlási folyamatot mindig a törzsvizonylat sűrítésével igyekszünk követni, a törzs- és a betétviszonylat összes kocsiszükségletére és óránkénti összes kkm teljesítményére felírt alábbi képletek :

$$K = \frac{a+b}{f} t_b - \frac{a}{f} \left(\frac{a}{a+b} \right)^i (t_b - t_a)$$



7. ábra. A betétviszonylat elsorvadása

és

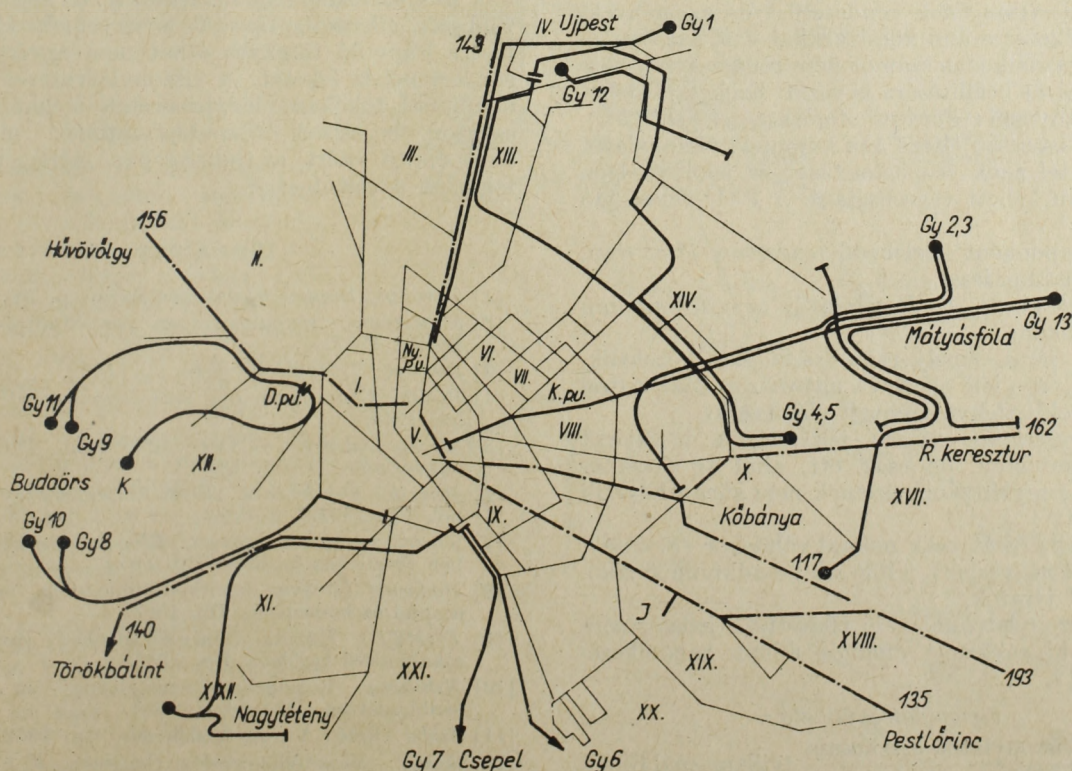
$$kkm = \frac{a+b}{f} h_b - \frac{a}{f} \left(\frac{a}{a+b}\right)^i (h_b - h_a)$$

második tagjai végtelen sok ismétlés után 0-vá válnak, ami a betétviszonylat megszűnését jelenti, mert az egyetlen törzsviszonylatnak megfelelő értéket kapjuk. Az idézett képletekben *b* a távolsági, *a* a rövidtávú óránkénti utasszám, *f* a férőhely; *t* és *h* pedig a forduloidót és fordulóhosszakat jelentik (7. ábra).

Erre csak különleges forgalmi intézkedésekkel lehet felelni, ha nem akarunk felesleges kocsikilométerekkel a gazdaságtalanság hibájába esni, mint pl. a betétjárat kocsijainak a törzsviszonylat előtt való indítása, a betétviszonylat férőhelyének csökkentése a ritkítás helyett, vagy a

vonal két részre vágása (ami gazdaságos ugyan, de növeli a várakozási összidőt).

A helyi közlekedésben (mint a legtöbb naponkénti szolgáltatásban) sok erőteljesen *szubjektív* meglátással és követeléssel találkozunk, s ezek közt élvonalban szerepel a közvetlen viszonylatok követelése, amely szinte oly erős, mint egyáltalán a közlekedés megvalósítására irányuló igény. A viszonylatvezetés és annak üzemviteli következményei a tömegek érdeklődésének homlokterében állnak és a kívánságok — sajnos — sokszor ellentétesek. Ha a közönség szemszögéből nem is néznénk a gazdaságosságot — bár szocialista népgazdaságban visszahat rá — a hosszú viszonylat egyenlőtlen és ritka forgalmat eredményez, a sokviszonylatos rendszer pedig — a noniuszhatáson keresztül is — ugyanilyen hátránnyal jár. Átszállás esetén sokan kis gyaloglási távolságot kívánnak, de ez legtöbbször fonódásokat és önkeresztezéseket, tehát hátrányos torlódásokat, a teljesítőképesség romlását okozná. Így kapcsolódik a közlekedéspolitikai kívánságok és a pszichológiai tényezők a gazdaságosság, üzemvitel és forgalomtechnika szempontjaival. A jelentkező ellentétes hatások bizonyítják ez utóbbi két szempont figyelembevételének fontosságát. A közlekedés szakemberének kell azután mérlegelnie, hogy mi előnyös *valóban* az utazóközönség *többségére*, vagy hogy egy igény nem okoz-e a vélt előnyökhöz képest nagyobb hátrányt a közlekedésben, figyelembe véve, hogy megvalósított közvetlen összeköttetést igen bajos később megszüntetni. Erőteljesen indokolt azonban az a kö-



8. ábra. Autóbusz gyorsjáratok (százás számrendszer) és gyári járatok (Gy) Budapesten (a nyári üdülő-gyorsjáratokat nem ábrázoltuk)

vetelés, hogy a viszonylatvezetés rendszere és jelölése logikus, áttekinthető legyen, ne változzék gyakran — különösen a megszokott, régi járatok — legfőképpen pedig rendelkezésekre hivatkozva a viszonylatok ne térjenek el menetrendszerű útvonalukról. A hibákon nem a menetrendtől való eltéréssel lehet és kell segíteni, hanem minimális eljutási időt és szabályos közlekedést biztosító jó menetrendkészítéssel és a bajok megelőzésével.

Ha végül közvetlen viszonylat rendszeresítése nem indokolt, nem gazdaságos, vagy nem lehetséges, akkor a végállomások létesítésénél ügyelni kell az alábbi szempontokra:

1. a végállomásokat nagy utascsökkentésű pontokra kell helyezni,
2. többirányú elágazásokhoz, vagy ahol sok utas célja van,
3. közel a fővonalhoz, az indítások koordinálása végett; a végállomás
4. legyen teljesítőképés,
5. férjen el viszonylag kis helyen,
6. a kocsitartózkodás ne okozzon nagy költségkieszt (személyzet, kocsi),
7. kis átszállási gyaloglást kívánjon, a teljesítőképesség rontása nélkül
8. legyen egyszerű és áttekinthető.

A hálózat konstrukciójából is folyik az átmérős és félátmérős, részleges és köralakú viszonylatok lehetősége (a Nagykörúti 12-es autóbussz körvonal csaknem 14 km hosszon 38 viszonylattal találkozik), az átlapolt, fonódó, csatlakozó, párhuzamos és betétjáratok beállítását pedig funkciójuk indokolja. A menetrend alapja a rendszeresen (egész napon át és mindennap) közlekedő, számozott törzsvizonylatok rendszere, de az igények, a rendelkezésre álló kocsiparkkal való takarékosság és gazdálkodás számos nem rendszeresen közlekedő járat beállítására is vezet. Ezeket jól lehet tanulmányozni a Fővárosi Autóbusszüzemnél (FAÜ), ahol az összesen létező 158 különféle viszonylatra tekintettel azok csoportosítását és jelölését igen logikusan kellett végrehajtani. A FAÜ-nél ez idő szerint:

82, naponként közlekedő rendszeres járat van, 1—99 számozással,

30 betétjárat, A, B jelzéssel, az erősforgalmú szakaszokon,

12 Y járat, amely csak csúcsidőben közeledik, a vonal vége felé elágazva ugyanazon közlekedési terület oldaltfekvő igényeit elégítve ki,

10 gyorsjárat, százask jelzéssel, a törzsjárat munkaterületén, de csak ott, ahol az átszállóhelyek, nagylétszámú üzemek nem sűrűn követik egymást,

13 gyári járat, csak műszakváltáskor (8. ábra), 11 különféle (sport, üdülő stb.) rendkívüli, önálló, „betűs” járatok.

A viszonylatokkal való ellátottság jellemzésére az alábbi súlyozott mutatók állnak rendelkezésünkre [2, 7]:

$$\frac{\text{viszonylategyütthető} = \text{törzsvizonylatok összhossza}}{\text{hálózat pályakm}} \quad (\text{villamosnál Budapest} = 2,9)$$

átlagos viszonylathossz (villamosnál Budapest = 9,3 km)

átlagos viszonylat-menetidő (villamosnál Budapest = 28 perc)

kocsi/viszonylat, (villamosnál Budapest = 33)

$$\text{görbeségi koefficiens} = \frac{\text{utazási hossz}}{\text{légvonal távolság}}$$

(Perényi szerint 1,1—1,4) stb.

A viszonylatvezetés elvei tehát a következőkben foglalhatók össze:

1. legyen kevés viszonylat,
2. kerülni kell a túlhosszú viszonylatokat,
3. tekintettel lenni az átszállások csökkentésére,
4. a viszonylatok a fő áramlási viszonyokat kövessék, a legrövidebb összeköttetéssel,
5. minden főbb elővárosból közvetlen viszonylat közeledjék a belváros irányába,
6. azonos terhelésű szakaszokat egy viszonylatba kell kapcsolni,
7. a felesleges érintkezéseket kerülni kell,
8. az áttekinthetőséget és állandóságot biztosítani kell,
9. a végállomások kényelmes, de teljesítőképés kialakítását az időráfordítás mérséklésével kell biztosítani,
10. egy útvonal több viszonylata lehetőleg azonos végállomásból induljon ki.

*

A jó közlekedés fent hivatkozott, de egymással többször ellentétbe kerülő ismérveinek kielégítésére irányuló törekvés tehát nem egyértelmű, sokszor nehéz feladat. A viszonylatvezetés megállapítása tökéletes helyismeret megkövetelő, sokszor becslésen alapuló, intuitív munka, ahol éppen ezért a tudományos mérlegelésnek fokozott a jelentősége.

IRODALOM

- [1] Turányi: Személyközlekedési üzemtan, Bp. 1963.
- [2] Stramentov: Ingenieurfagen der Stadtplanung, Berlin, 1953.
- [3] Perényi: Településtervezés, Bp. 1963.
- [4] Pirath: Grundlagen der Verkehrswirtschaft, Berlin, 1949.
- [5] Risch—Lademann: Der öffentliche Personennahverkehr, Berlin, 1957.
- [6] Berczik: Fejezetek a városi közlekedésügy köréből, Bp. 1962.
- [7] Közúti vasúti tájékoztató, Klopotov szerkesztésében (kéziratos fordítás) Bp. 1950.
- [8] Budapest 20 éves közlekedésfejlesztési tervének alapjai és koncepciói, Bp. 1963.
- [9] FŐMTI: Közúti tömegközlekedési járművek alkalmazási területe, Bp. 1963.
- [10] Nebelung: Rationelle Ungestaltung von Strassenhanetzen, Düsseldorf, 1961.
- [11] Szabó Dezső: Városi közlekedés, Bp. 1962.
- [12] Acsay: Viszonylatvezetés (kézirat), Bp. 1963.
- [13] Patz: Linienführung (UITP XXVI. Kongresszusa, 1939).

Az olasz autópálya-hálózat gyorsütemű kiépítésének tapasztalatai

DR. GÁSPÁR LÁSZLÓ*

Ütügyi vonatkozásban két fontos esemény irányította a figyelmet 1964-ben *Olaszországra*. Májusban Rómában rendezték meg a XII. *Ütügyi Világkongresszust*** , az útügyi szakemberek négyévenként megismétlődő nagy nemzetközi találkozóját. Összel pedig elértek az olasz autópálya-hálózat kiépítési programjának egyik legfontosabb állomásához: teljes hosszában átadták a forgalomnak az Itália északi és déli részét összekötő „*Autostrada del Sole*”-t — a Nap Autópályáját — és ezzel a már kiépített olasz autópálya-hálózat hossza lényegesen meghaladja az 1000 kilométert.

A közúti közlekedés rohamos fejlődése minden országban elkerülhetetlenül szükségessé teszi a gépkocsiforgalom kényelmes, gazdaságos és biztonságos lebonyolításának megoldását. Ebben a vonatkozásban az egyes államokban különböző koncepciók kerülnek megvalósításra. Az olasz példa több szempontból nagyon tanulságos lehet minden olyan ország számára, amely autópályákat épít.

A kiépítési koncepció kialakulása

Olaszország útépítési eredményeinek történelmi áttekintése során — a közel két évezredes római hadiutak mellett — ki kell emelnünk, hogy a világ első, kizárólag gépkocsik számára szolgáló útját, vagyis a mai autópályák őst, 1925-ben, *Milano* és *Varese* (a tavak vidéke) között adták át a forgalomnak. Ez a 84 km hosszú, kétnyomú „autóút” *Puricelli* mérnök kezdeményezésére létesült. A két világháború között azonban az olaszok ezen kívül hasonló rendeltetéssel csak néhány, viszony-

lag rövidebb útszakaszt építettek. (1935-ben összesen mintegy 484 km összhosszúságú város autótút volt üzemben.) Ebben az időszakban *Németország* 20 000 km összhosszúságú autópálya építési tervéből 1940-ig kerekken négyezer kilométert épített meg, az *Amerikai Egyesült Államok* pedig 65 000 km-es autópálya-hálózat kiépítését kezdte el.

Olaszországban csak a második világháború után dolgozták ki a 4657 km-es nagy autópálya-hálózat kiépítésének a tervét (I. ábra). Ehhez kapcsolódik kb. 1500 km összhosszúságú olyan nagyforgalmú út, amelynek jellemzői eléggé megközelítik az autópályáékat.

Az autópálya-hálózat kiépítésével a hosszabb viszonylatokban és a nemzetközi útvonalakon

a szállítási költségek és az utazási idő jelentős csökkenését kívánják biztosítani. A háború előtt létesített rövidebb útszakaszok főleg idegenforgalmi célokat szolgáltak.

Az új program szükségessé tette a korábbi koncepció felülvizsgálását. Kezdetben a külföldi tapasztalatokat vették alapul. Később — a tervezés és építés előhaladásával — bebizonyosodott, hogy a fő irányelvek *Olaszország* sajátos topográfiai és nehéz geológiai viszonyai között is felhasználhatók.

A *hossz-szelvényt* illetően átvették azt az alapvető szempontot, hogy a nagy utazási sebesség csak kisebb emelkedők esetében érhető el. Az *Autostrada del Sole* vonatkozásában pl. a legnagyobb emelkedő 3,75%, jóllehet emiatt eléggé hosszú szakaszokon — pl.



I. ábra. *Olaszország* autópálya-hálózatának térképvázlata: a már elkészült, az építés alatt és az 1971-ig kiépítésre kerülő útvonalak

* A szerző a *Közlekedéstudományi Egyesület* kiküldöttjeként részt vett a római XII. *Ütügyi Világkongresszuson*, és egyidejűleg tanulmányozhatta az olasz útügy érdeklődésre számot tartó néhány területét.

** A beszámolót lásd lapunk e számának „Nemzetközi szemle” rovatában: (Szerk.)

az *Appenini hegység* keresztszé-
sekor, *Bologna* és *Firenze* között
— a nagy műtárgyak (hidak és
viaduktok), továbbá a hosszú
alagutak az építési költségeket
jelentősen megnövelték. Más,
viszonylag kisebb jelentőségű út-
vonalakon — pl. a *Nápoly* és *Bari*
vagy a *Salerno* és *Reggio Calabria*
között — gazdasági okokból na-
gyobb (5%-ot is elérő) emelkedő-
ket is megengedtek. Végül is az
az elv alakult ki, hogy a közleke-
dés érdekében a 6%-os emelkedőt
nem szabad túllépni. Rendszerint
több vonalvezetési alternatíva
gazdaságossági összehasonlítása
alapján választják ki az építési és
az üzemeltetési költségek összege
szempontjából legelőnyösebb meg-
oldást.

Ha a 3%-ot meghaladó emel-
kedőjú útszakaszon a nehéz jár-
művek aránya viszonylag nagy
(meghaladja a 10%-ot), akkor
ezek részére indokolt lehet harm-
adik, mérsékelt emelkedőjú
ún. *kapaszkodó nyomot* építeni.

Az autópályák keresztmetsze-
te is hosszabb fejlődés után alakult
ki. Az *Autostrada del Sole* korona-
szélessége 24 m, a középső el-
választó sáv és a kétoldali le-
állónyomok 3—3 m szélesek (2.
ábra). Ez a keresztmetszeti el-
rendezés az erősen tagolt hegyes
vidékeken nehezen valósítható
meg. A *Savona—Cesa* autótúton
pl. három, egyenként 3,5 m széles
pálya épült, mindhárom 1,0—1,0
m széles padkával.

Az 1961-ben megkezdett tíz-
éves autópályák építési terv két minta-

keresztmetszélyt ír elő. Az „A”
típusú azonos az *Autostrada del*
Sole keresztmetszélyével (2C
ábra). A „B” típus koronaszéles-
sége 19,1 m, mert a középső el-
választó sáv csak 1,1 m széles,
a leálló nyomok pedig 1,5—1,5
m-esek. A „B” típus csak nehéz
terepen alkalmazható.

A *Savona—Cesa* autótút három-
nyomú megoldása súlyos kri-
tikát kapott, mert az autópá-
lyák alapvető feltételét, a köz-
lekedés biztonságát, nem elégíti
ki. A „B”-típus méreteit is szí-
gorúan bírálták úgyannira, hogy
pl. a *Nápoly—Bari* autópálya
eredetileg „B”-típusra tervezett
szakaszain a leállónyomok széles-
ségét 3,0 m-re növelték és így a
koronaszélesség 22,1 m-re adó-
dott. Újabbban az a törekvés, hogy
a tervezési sebességet növeljék és
a középső elválasztó sáv ne legyen
keskenyebb 4,0 m-nél.

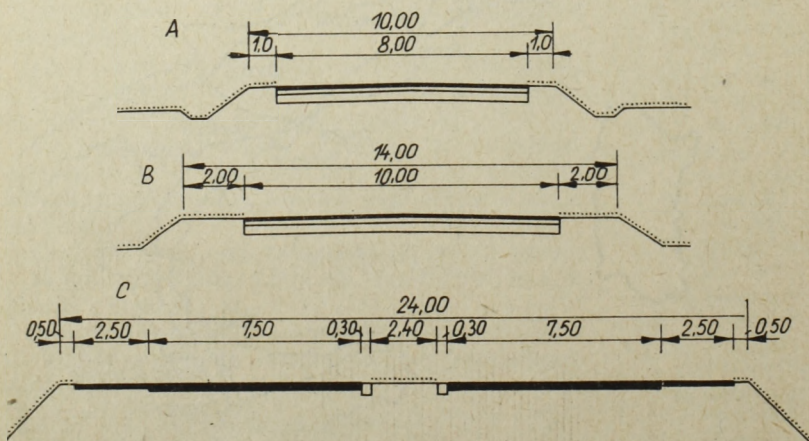
A két pálya különböző szintben
való vezetésére első alkalommal
mintegy másfél évezeddal ezelőtt
a *Nápoly—Pompéji* régi autótút
Salerno-ig való meghosszabbí-
tásakor került sor és jelenleg a
Salerno—Reggio Calabria autópá-
lya több szakaszán is alkalmaz-
zák. Eleinte egy Z-alakú viadukt
vízszintes elemein vezetett a két
pálya, újabbban viszont inkább
két, egymástól teljesen független
műtárgy építését tartják előnyö-
sebbnek. Ez a megoldás lehetővé
teszi mindkét irányban lejtő alag-
utak építését és így a szellőztető
berendezések költségeinek csök-
kentését is.

A vízszintes ívek görbületi su-
garát a tervezési sebességgel hoz-
zák összefüggésbe, az utóbbi víz-
szont hosszabb szakaszokon kon-
stans és nyilvánvalóan a vidék
topografiai viszonyaitól függ. Az
Autostrada del Sole síkvidéki sza-
kaszain a tervezési sebesség
160 km/ó, a *Salerno—Reggio*
Calabria autópálya egyes nehéz
szakaszin viszont csak 80 km/ó.
Az egyenes és az íves szakaszok
közötti átmeneti ívek rendszerint
klotoidok vagy *Searles*-spirálok.
Az átmeneti ívek hossza a hegy-
vidékeken a minimális kompenzá-
latlan oldalirányú gyorsulás, a
síkvidékeken pedig a görbületi
sugár függvénye.

A földrajzi és a geológiai nehé-
ségek az autópálya-hálózat jelen-
tős részén költséges és nagy-
vonalú megoldásokat kidolgozását
tették szükségessé. Sok nagy-
nyílású műtárgyat bizonytalan
altalajviszonyok esetében mélyen
kellett alapozni. Az utóbbi évek-
ben az előregyártott elemek széles-
körű felhasználásával — a hagyó-
mányos építési módokhoz viszo-
nyítva — jelentősen sikerült csök-
kenteni mind az építés időtartamát,
mind pedig a kivitelezési
költségeket. Nehézséget okozott
egyed elnedvesedésre hajlamos
talajfajtákból a töltések építése.
Az elnedvesedés ellen gondos víz-
telenítéssel és a rézsűk fűvesítésével
védekeztek. Bizonytalan rézsű-
állékonyság esetében alagutakat
illetve galériákat építettek.

A talajviszonyok vonatkozásá-
ban az autópályák töltéseinek
építésekor — a maximális stabili-
tás biztosítása érdekében —
eleinte az összes iszapos-agyagos
talajokat kizárták. Sok esetben
azonban az iszapos-agyagos talajú
vidékeken nehézséget okozott a
megfelelő szemcsés talajoknak a
környékről történő beszerzése.
A továbbiakban ezért csak a nehéz
agyagokat zárták ki a töltés-
építésből, de a földmű felső 20—
30 cm vastag rétegét szemcsés
talajból építették, biztosítva an-
nak tökéletes víztelenítését.
A munkahelyeken jól felszerelt
laboratóriumokban rendszeresen
ellenőrzik a beépítésre kerülő
talajok minőségét.

Az útpályaszerkezet az új autópá-
lyákon általában hajlékony és
felülről lefelé a következő réte-
gekből áll:



2. ábra. Az olasz autótutak és autópályák néhány jellemző keresztmetszélye: A) Az első autótutak normál keresztmetszélye. B) A *Milano—Gallarate* autótút keresztmetszélye. C) Az új *Autostrada del Sole* keresztmetszélye; azonos az olasz autópályákon általában alkalmazott „A” típusú keresztmetszélyével

3 cm vastag aszfaltbetonburkolat (5,5—7,5% bituméntartalommal),

4 cm vastag félig zárt aszfalt kötőréteg (4,5—6% bituméntartalommal),

10—15 cm vastag nyitott meleg bitumenes alap (helyi kavics felhasználásával, 80 kg/m³ bitumennel),

35 cm vastag kavicsos mechanikai stabilizáció (ágyazat), fagyveszély esetében 45—55 cm vastag.

Az aszfaltkeverékeket központi keverőtelepen állítják elő. Valamennyi munkahelyen jól felszerelt laboratóriumban ellenőrzik a szemeloszlást, a bituménadagolást és a kész keverékek minőségét.

A pályaszerkezet stabilitása szempontjából különösen nagy jelentőséget tulajdonítanak a 15 cm vastag meleg bitumenes lapnak. Ezt sokkal előnyösebbnek tartják, mint a korábban használt felítatásos makadámalapot.

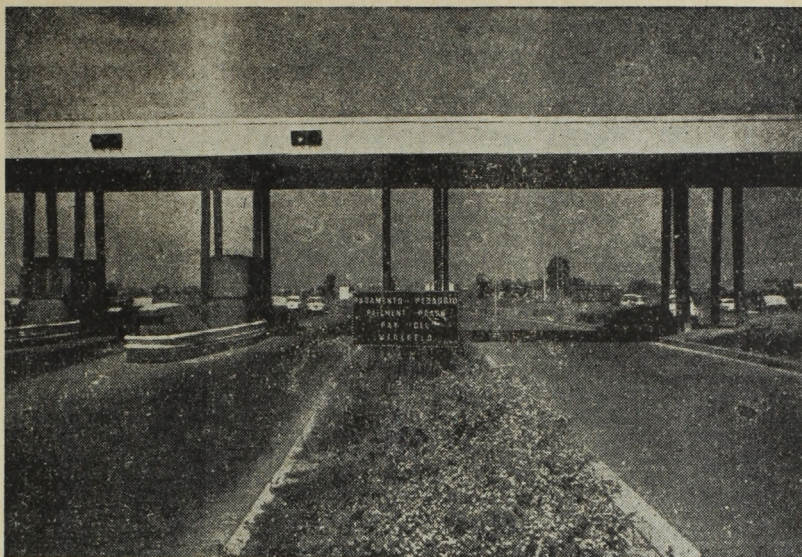
A autópálya-hálózat kiépítésének nemzetgazdasági jelentősége

Az olasz autópályahálózat kiépítési programját a következő négy alapelv figyelembevételével dolgozták ki:

1. Valamennyi régi „autóutat” korszerű autópályává kell átépíteni.
2. Valamennyi nemzetközi Európa-út Olaszországon áthaladó szakasza autópálya legyen.
3. Az összes olasz nagy város és ipartelep autópályával legyen összekötve.
4. Az ország déli részén — az ipari fejlődés biztosítása céljából — vámmentes autópályák épüljenek.

Ennek a 4657 km-es programnak 1971-ig való végrehajtását két törvény (az 1955. és az 1961. évi) írta elő. A beruházásokra 1.165 milliárd lírát (kb. 8,3 milliárd svájci frankot; 100 líra = 3,76 Ft) irányoztak elő. Ez a terv magában foglalja a régi autóutak átépítését is.

A koncessziók feltételei közel azonosak voltak az első autóutak építéskor kialakítottakkal (az utóbbiak viszont a Nápoly—Portici első olasz vasútvonal koncessziója alapján készültek).



3. ábra. Az olasz autópályák nagyrészen vámot kell fizetni; a kép a Firenze—Mare autópálya egyik vámmentes helyét mutatja be

Az első új autópályák építése 1956 májusában az *Autostrada del Sole*-vel kezdődött meg. Építésükre és üzemeltetésükre több nyilvános kollektívának adtak koncessziót. Ezek közül legfontosabb az IRI szervezethez tartozó „Autostrade” társulat. Az IRI (*Istitutio per la Ricostruzione Industriale = Ipari Rekonstrukciók Intézete*) állami jellegű szervezetet 1933-ban, az akkori gazdasági válság által sújtott társulatok megsegítésére alapították. Jelenleg ez Olaszország legnagyobb társulása (holding), mintegy hatvan nagy ipari és kereskedelmi vállalatot foglal ma-

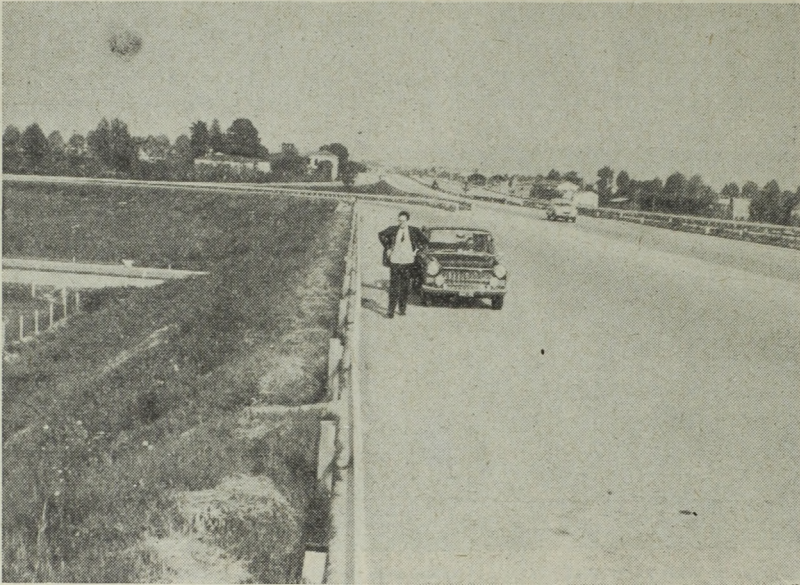
gában, alaptőkéje kb. 2,5 milliárd dollár értékű. Az *Autostrade (Comcessioni e Costruzioni Autostrade S. p. A.)* az olasz kormánytól 2211 km autópálya építésére kapott megbízást. A 4657 km-es olasz autópályahálózat közel felét tehát közvetve az IRI és az állam üzemelteti.

Az ország déli részén épülő autópályák kivételével, az autópályákon 30 évig vámot szednek (3. ábra). Ebből fedezik a befektetett összegeket, azok kamatait és az egyéb költségeket. A vám 5—7 líra/km.

1971-ben az olasz autópályahálózat hossza megközelíti majd



4. ábra. Az olasz autópályák leálló nyomainak burkolata azonos a főburkolattal, attól festett világos vezetésőv választja el (a Firenze—Mare autópálya egyik szakasza)



5. ábra. Az autópályák csomópontjait korszerűen képezik ki, a töltésszakaszokon a burkolat széle mentén biztonsági vezetőkorlát sort helyeznek el (a Venezia—Mestre—Padua autópálya egyik csomópontja)

az ötezer kilométert; ezt az eredményt azonban csak a jelenleg erősen bírált finanszírozás forrásaiból lehet elérni.

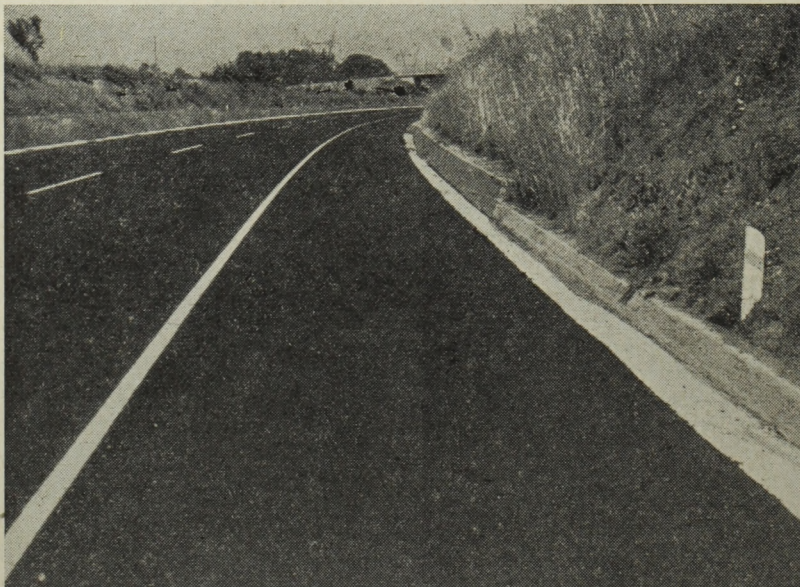
Az autópályák fontosabb műszaki jellemzői

Az autópályák néhány további fontosabb műszaki jellemzője röviden az alábbiakban foglalható össze:

A középső elválasztó sávok szélessége 3,0 m; a betonszegélyek közötti füvesített területre kez-

detben egyáltalán nem telepítettek a reflektorfény elleni védekezésül szolgáló magasabb növényzetet, csak utólag.

A kétoldali leálló nyomok 2,5 m szélesek, az *Autostrada del Sole*n az egyirányú pályáktól 12 cm széles sárga színű vezetősávok választják el. A leálló nyomokat a főburkolattal azonos aszfaltbetonburkolat fedi (4. ábra). Egyes régebbi autótutakon — pl. *Milano* és *Saravalle* között — az 50 cm széles vezetősáv fehér



6. ábra. A bevágásokban a leálló nyom külső szélét kiemelkedő szegély határolja (az *Autostrada del Sole* Firenze melletti szakasza)

betonból, a leállónyomok burkolata pedig stabilizált talajból készült.

A padka rendszerint 50 cm széles, a töltésszakaszokon ezen helyezik el a biztonsági vezetőkorlátokat (5. ábra). Bevágásokban a leálló nyomok külső szélét gyakran kiemelkedő szegély zárja le, amint azt a 6. ábra is jól szemlélteti.

A lassító és gyorsító nyomok céljaira a leálló nyomoknak az elágazásokhoz csatlakozó, általában 120, illetve 80 m hosszú szakaszait képezik ki (5. ábra).

A megengedett emelkedő sík vidéken 2%, hegyvidéken pedig 4%. Az *Autostrada del Sole*-n a *Bologna—Firenze* közötti legnehezebb szakaszon 3,75% a legnagyobb emelkedő. Kivételesen 6%-os emelkedő is megengedhető.

A vízszintes ívek legkisebb görbületi sugara általában 1000 m, a hegyvidékeken pedig 250 m. A *Bologna—Firenze* szakaszon ez utóbbi mindössze kétszer fordul elő.

A függőleges ívek legkisebb sugara a domború bekerekítések esetében 15 000 m, a homorúaknál pedig 7500 m.

A legkisebb látótávolság rendszerint 250 m, kivételesen 150 m.

Az új autópályákon mindenütt hajlékony útpályaszerkezet épül. A kötőrétegre helyezett aszfaltbetonburkolat alá helyi kavics vagy zúzott anyag felhasználásával készülő meleg bitumenes alapot építenek. Az ágyazat ugyancsak helyi szemcsés anyagból előállított mechanikai stabilizáció.

Színes aszfaltburkolati jelek még csak kísérletképpen készültek, a jeleket és sávokat — amint az a 7. ábrán is látható — rendszerint ráfestik a burkolatra.

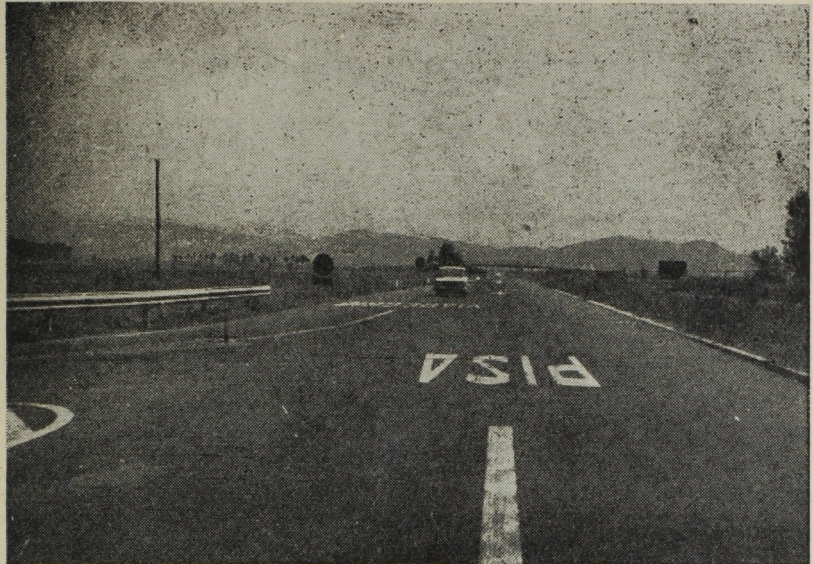
A távbeszélő állomásokat átlagosan 2 km-enként, a szolgáltató helyeket pedig 30—40 km-enként helyezték el. Utóbbiakon garázs, szerviz és vendéglő, bizonyos esetekben pedig orvosi ambulancia is található (8. ábra).

Az *Autostrada del Sole*

A korszerű olasz autópályahálózat kiépítése 1956-ban az *Autostrada del Sole* munkálataival kezdődött meg. Ez a nagyszabású építkezés több vonatkozásban ki-

emelkedő jelentőségű. Az *Autostrada del Sole* műszaki jellemzői szolgálták alapul az olasz autópályák hivatalos tervezési előírásainak a kidolgozásához. Ez az útvonal átszeli az *Appenini* hegységet és korszerű vonalvezetésével lehetővé teszi a *Milano—Nápoly* közötti mintegy 754 km-es utazásnak egy napon belüli megtételét, holott korábban ez az út legalább két napot vett igénybe. A kiépítés üteme eléri az évi átlagos 90 km-t, jóllehet az útvonalnak közel fele — 350 km — hegyes vidéken halad át és így kivételes nehézségek áthidalását tette szükségessé. Ez a teljesítmény az utóbbi évek európai szintjét tekintve is, nagyon jelentős.

Az elmúlt 8 év munkája a gyorsütemű szervezés tekintetében is nagyon tanulságos. 1956 májusában, az első kapavágáskor, nem állt rendelkezésre sem műszaki bázis, sem kivitelezési terv, sőt még konkrét finanszírozási megoldás sem, és ennek ellenére sikerült ezt a vállalkozást Olaszország egyik legnagyobb építkezésévé fejleszteni. Akkor mindössze a *Milano—Piacensa* közötti 48 km hosszú szakasz tervei voltak készen, így ennek a kivitelezéséhez kezdtek hozzá. 1956 szeptemberében nagyobb bizottság utazott az *Amerikai Egyesült Államokba*, és ott részletesen tanulmányozta az akkor már 50 000 km-t meghaladó össz-hosszúságú vámos autópálya-hálózat (turn-



7. ábra. Az autópályákon az elágazások előtt a forgalomirányító jeleket és felírásokat a burkolatra festik (a Firenzei—Mare autópálya Via Reggio-i elágazása)

pikes) tapasztalatait. Ez, továbbá a *Német Szövetségi Köztársaságban*, *Hollandiában* és *Belgiumban* tett tanulmányutak kellő tapasztalatokat szolgáltattak a következő évek nagyszabású munkálataihoz.

Az alapelv az volt, hogy a létesülő szervezet a lehető legnagyobb mértékben kiküszöbölje a bürokráciát. A központi szakemberek feladatát kizárólag csak az ellenőrzés és az egyeztetés képezte. A társulat működését a következők szerint sikerült megszervezni.

A kivitelezésre az „*Italstrade*” tröszt kapott megbízást. A nagy

műtárgyakat magánmérnöki irodák és egyetemi tanárok tervezték, egyes szakkérdések — mint például a geológiai problémák — megoldásakor pedig szaktanácsadókat is bevontak a munkába.

A tröszt maga foglalkozott az általános közlekedési feladatok (csatlakozások, vámszedőhelyek kialakítása, leágazások stb.) megoldásával. Az elektronikus és rádiótelefon berendezések szállításával, valamint a víztelenítés és a rézsűfüvesítés feladatainak megoldásával megfelelő szakvállalatokat bíztak meg.

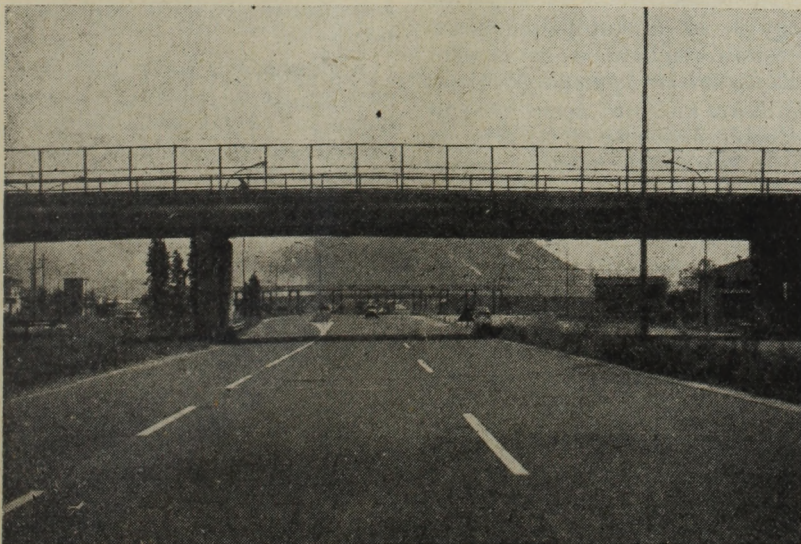
A munkák irányítására szakértőket szerződtettek. A kisajátítási munkákat — figyelemmel azok jelentőségére — maga a társulat végezte, de helyi szakembereket is bekapcsolt.

A vámszedés rendszerét — kisebb változtatásokkal — az *Amerikai Egyesült Államoktól* vették át.

A forgalmi és biztonsági jelzési rendszer kialakítására vegyes bizottság alakult az *Automobil Club*, a *Touring Club*, az *Ütügyi Szövetség* és a *Közúti Főigazgatóság* (ANAS = *Azienda Nazionale Autonomia della Strada*) szakértőiből.

A közlekedésrendszert előírásait a *Belügyminisztérium* illetékes vidéki szerveivel együtt alakították ki. Végrehajtásuk ellenőrzésére rádiótelefonnal felszerelt kocsitípust szerkesztettek.

A hóeltakarítással magánszakvállalatokat bíztak meg.



8. ábra. Az *Autostrada del Sole* egyik szolgálati helye, hátul a vám befizetésére szolgáló fiülkékkel



9. ábra. Az egyik Firenze-környéki alagút kijárata

A nagyszabású építkezés néhány fontosabb adata az alábbiakban foglalható össze.

A kivitelezés összes költsége 263 milliárd líra, vagyis közel 350 millió líra/km (kb. 56 000 \$).

A *Milano—Bologna* közötti, többnyire síkvidéki 195 km hosszú szakasz 1959 júliusára, vagyis három év és két hónap alatt készült el. A *Bologna—Firenze* közötti hegyvidéki 86 km-es szakasz 1960 végére fejeződött be. A rendkívül nehéz terepen 24 km összhosszúságban 376 műtárgy (80 híd és viadukt, 26 alagút és 270 kisebb műtárgy) építése vált szükségessé. Az egyik *Firenze* közelében levő alagút kijárata a 9. ábrán látható.

1962 szeptemberében átadták a forgalomnak a *Róma* és *Nápoly* közötti 203 km hosszú útszakaszt is. Utoljára maradt a *Firenze—Róma* 270 km-es vonal *Incisa*

és *Orte* közötti 168 km hosszúságú szakasza. Ez a vonal is nagyon nehéz terepen vezet, az *Arno* folyót háromszor, a *Teverét* pedig kilencszer szeli át. Itt épült a leg-hosszabb (938 m) alagút is *San Donato*-nál.

A régi olasz autótutak átépítése

A gépkocsiforgalom rohamos növekedése már az ötvenes évek közepén telítette a háború előtt épített autótutakat, még ott is, ahol azokat időközben háromnyomúra (lásd a 2. ábra *A* és *B* jelű mintakeresztelvényeket) alakították át. Ez arra készítette az illetékes olasz hatóságokat, hogy — az új autópályahálózat létesítése mellett — a régebbi autótutakat az *Egyesült Nemzetek* előírásait kielégítő korszerű autópályákká építtessék át. Az érintett nyolc autótut átépítésére, vagyis

„megkettőzésére” általában az egyes utakat üzemeltető koncessziós társulatok kaptak megbízást, a koncessziók időtartamának meghosszabbításával.

Az olasz és a francia szakemberek véleménye szerint a régi autótutak négy nyomú autópályává átépítése általában több szempontból előnyösebb, mint teljesen új autópálya létesítése. Ezzel szemben *Nagy-Britanniában* az a vélemény alakult ki, hogy a közönséges utak esetében ez a megállapítás nem érvényes, mert több érv hozható fel az új autópálya kialakítása mellett.

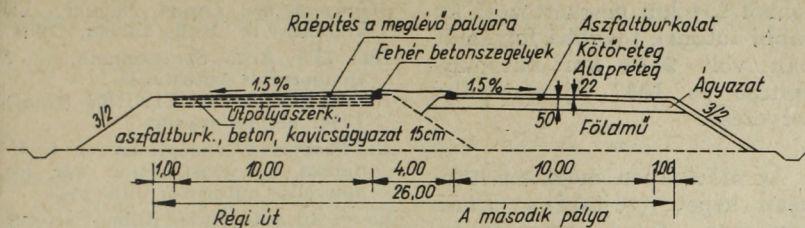
A következőkben áttekintést igyekszünk nyújtani az átépítési munkák fontosabb tapasztalatairól, először is közölve a szóbanlevő 8 autótut jellemzőbb építési és megkettőzési adatait (1. táblázat).

A *Torino—Milano* közötti 125 km hosszú autótut átépítése mindössze 18 hónapot vett igénybe. A régi autótut koronaszélessége 10 m volt, útpályáját 8 m széles 20 cm vastag betonburkolat képezte. Az útvonalon 32 híd, 132 kisebb műtárgy és 91 felüljáró volt. Az első évben az útvonalat 350 ezer jármű vette igénybe; 1938-ban ez a szám 600 ezerre, 1955-ben pedig 3,5 millióra növekedett. Ekkor az útpályát 10 m-re szélesítették ki és 5—10 cm vastag aszfalttréteggyel fedték le. 1960-ban a forgalom megközelítette az 5,2 milli járművet. Ekkor határozták el a megkettőzést. Az átépítés mintakeresztelvényét a 10. ábrán mutatjuk be.

A megkettőzés során több kérdést kellett megoldani. A bogárhátalakú pályát aszfaltburkolat ráhelyezésével egyoldalú esésűre képezték ki. A meglévő pálya hossz-szelvényének megjavítása érdekében — főleg a felüljáróknál — 31 korrekciót kellett véghezvinni. A domború lekerekítések sugarát 10 000 m-re, a homorúaké pedig 5000 m-re véve, 300 m-es legkisebb látótávolságot lehetett biztosítani. A régi burkolatot — a korrekciók következtében — mintegy 20 kilométernyi összhosszúságban fel kellett hagyni.

A második pálya új műtárgyai korszerű szerkezetekkel, a meglévőktől átlag 3,0 m-re épültek.

Az építés éve	Útszakasz	Hossz	1. táblázat
			Az átépítés (megkettőzés) éve
1923/25	Milano—Varese	84 km	folymatban
1927	Milano—Bergamo	50 km	1963
1929	Nápoly—Pompéji	23 km	1959
1931	Bergamo—Brescia	47 km	1964
1932	Torino—Milano	125 km	1962
1933	Firenze—Mare	81 km	1963
1933	Pádua—Mestre	24 km	1961
1935	Genova—Serravalle	50 km	folymatban
	Összesen	484 km	



10. ábra. A Torino—Milano-i átépített autópálya mintakeresztmetszelve, baloldalon a régi autótút

Az új pálya földmunkája — figyelemmel a nagy terhelésre — különös gonddal készült. Az 50 cm vastag ágyazat szemcsés anyagokból áll. A 12 cm vastag bitumenes alap ásványi adalékanyagát pedig kizárólag a helyi torrensekből és alluviális bányákból termelték ki

Az átépítés összes költsége 15 milliárd líra, a kilométerenkénti költség tehát kb. 120 millió líra: alig több az *Autostrada del Sole* átlagos építési költségének a harmadánál.

1962 őszétől — a forgalom megnövekedése miatt — a koncessziós társaság felhatalmazást kapott arra, hogy a *padkák*at a lassú (a nehéz és a kis motor teljesítményű) járművek részére nyissa meg. Ez az intézkedés nem okozott súlyosabb baleseteket. Kísérletképpen ezt a kezdeményezést továbbra is fenntartják.

A *Genova—Serravalle* közötti 50 km hosszú autótút 1935-ben épült. A megnövekedő forgalom már 1955-ben időszzerűvé tette a telített autótút megkettőzését. 1960-ban adták át a forgalomnak a *Serravalle—Milano* közötti új autópályát, mint az E—9 számú *Genova—Amsterdam* Európa-út részét, és ekkor kezdtek hozzá a rendkívül nehéz terepen haladó autótút-szakasz átépítéséhez. Ez az 50 km hosszú útvonal mind a tervezők, mind pedig a kivitelezők részéről több vonatkozásban különösen nagy feladatok megoldását tette szükségessé. Az új második pálya több szakaszon mind magassági, mind pedig vízszintes értelemben eltávolodik a régítől. Ez a megoldás 35 új viaduktnak (5642 m hosszban) és 15 alagútnak (9269 m hosszban) építését tette szükségessé. A *Scrivia* keresztezése 8 híd építését jelentette, összesen 1150 m hosszban. Az átépítési munkák befejezési határideje 1965 január 1.

A *Venice—Pádvia* közötti autótút átépítése a „megkettőzés” egyik klasszikus példája. A *Mestre—Pádvia* közötti 24 km hosszú autótút 1930 és 1933 között 10 m-es koronaszélességgel és 8 m széles aszfaltburkolattal épült. Utóbbi alatt 20 cm vastag melegen hengerelt bitumenes kavics, 20 cm kézzel rakott trachitalap és 10 cm homokréteg fekszik. Az autótút több szakasza alig emelkedett ki a környező terepből. A nagyobb esőzések alkalmával észlelhető talajvízszint 40—50 cm-re megközelítette a pályaszintet. A forgalom jelentősen megnövekedett (1938-ban 259 ezer, 1961-ben pedig 2,7 millió jármű), ezért az autótút át kellett építeni. Az új autópálya koronaszélessége 25 m, a középső elválasztó sáv 3,0 m széles, a burkolt leálló nyomok pedig 2,5—2,5 m szélesek. A *Dolo*-i elágazás előtti szakasz — 1964. május 8-án — lapunk címkéjén látható. Az 5. ábra az egyik csomópontot mutatja be. A hossz-szelvényt oly módon korrigálták, hogy a pályaszint mindenütt legalább 1,25 m-rel a talajvízszint fölött legyen, és a látótávolság meghaladja a 150 métert. A legnagyobb emelkedő 2,5%. A maximális megengedett sebesség így 160 km/ó.

Az új földmunkát jelentős mennyiségű talajcsere előzte meg. Az ágyazat két rétegben tömörített, 35 cm vastag mechanikai talajstabilizáció, erre 10 cm bitumenes kavics és 4 cm kötőréteg épült. A 3 cm vastag aszfaltburkolatot csak az egész szerkezet tömörödésének befejezése után helyezték el.

Az állami utak keresztezéseinél 11 vasbeton felüljárót építettek. A középső nyílás 26 m-es. Ilyen felüljáró látható lapunk címkéjén is. A *Brenta* folyó és a 11. sz. állami út fölött előfeszített vasbeton szerkezet épült. A híd

pilléreit 6—6 db 1,5 m átmérőjű és 50 m hosszú *Benoto*-cölöpre alapozták. Az előregyártott tartók hossza 32,6 m, magasságuk pedig 1,7 m. Az 1959 és 1961 között végrehajtott átépítés 3,6 milliárd lírába került, az átlagos költség tehát 150 millió líra/km.

A *Milano* és a *tavak vidéke* közötti — több útszakaszból álló — első 84 km-es autótúthálózat (*Milano—Gallarate—Como-i tó—Varese—Sesto Calendo*) átépítése a múlt évben kezdődött meg és 5 év alatt fejeződik be. Az egyes útszakaszokat átépítjük után adják át a forgalomnak.

A *Brescia—Pádvia* közötti autótút átépítése során az *Alte di Montecchio* és *Altavilla Vincentina* közötti szakaszon a második pályát a meglévőtől eltérő szintben helyezték el. Az itt elterülő *Selva*-dombok talaja — amely nagyobb részben alpesi gleccser-monérák származéka — a nagyobb bevágások kiemelésékor és a töltések támfalainak építéskor kedvezőtlenül viselkedett. Az eredeti terveket ennek megfelelően megváltoztatták, és a nagy bevágások helyett az új nyom pályaszintjét megfelelően megemelték, illetve a töltés szakaszokban lesüllyesztették. A földnyomás csökkenésével a stabilitási viszonyok megjavultak.

A *Firenze* és a *tengerpart* közötti 81 km-es autótút 1933-ban épült. A gazdasági és turisztikai szempontból egyaránt fontos útvonal megkettőzése során 150 műtárgy, 670 ezer m³ földmunka és 41 ezer m³ alagút építése vált szükségessé. A korábbi 3., 4., 7. és 8. ábra 1964. május 18-án készített fényképfelvételei az átépített útvonal egyes szakaszait mutatják be. Néhány szakaszon az új nyom a régítől távolabb épült. Az 1961. évi forgalomszámlálás szerint az úton közel 5,3 millió gépjármű haladt át.

*

Végül megemlítjük, hogy az előzőekben vázolt nagyszabású autópályahálózat 1971-re tervezett kiépítése lehetővé teszi az ország valamennyi ipari, kereskedelmi és turisztikai központjának összekötését korszerű autópályákkal, egymással, valamint az összes nagy városokkal és ki-

kötőkkel. Az autópálya hálózat a legfontosabb francia, svájci, osztrák és jugoszláv határállomásokig terjed, és be fogja kötni a *Mont Blanc*, valamint a *Nagy Szent Bernát* alagutat is.

A leghosszabb autópályavonalak és a hosszúságuk :

— az olasz-svájci határtól, *Chiassotól* — *Reggio Calabria*-ig, kb. 1330 km,

— az olasz-francia határtól, *Vintimille-től* — *Bari*-ig, mintegy 1000 km, vagy *Reggio Calabria*-ig, kb. 1250 km,

— az olasz-osztrák határtól, a *Brenner-től* — *Reggio Calabria*-ig, közel 1500 km.

Ezekhez járul még a *Szicília*-ban kiépítendő 273 km hosszú autópálya.

1964 tavaszán üzemeltetés alatt állott 1134 km kész autópálya

(ebből 254 km megkettőzött korábbi autótútt), továbbá folyamatban volt 2486 km autópálya építése és 1037 új autópálya tervezése.

*

Az előzőekben megkíséreltünk némi képet nyújtani az *Olaszországban* folyó nagyszabású autópálya építési munkák fontosabb tapasztalatairól. E szerény tanulmány keretei azonban nem tették lehetővé valamennyi adat részletes feldolgozását. Az *irodalomjegyzékben* felsorolunk néhány olyan forrásmunkát, amely ezzel a témakörrel, illetőleg ennek egyes részletkérdéseivel behatóbban foglalkozik.

IRODALOM

Fedele Cova: Il punto sulle autostrade italiane, *AUTOSTRADA*, 1964. évi 4. sz.

Ministero dei Lavori Pubblici: La viabilità in Italia Roma, 1964.
Das IRI Auto Strassennetz, — 7 Quaderni di Autostrade
Az ÉTUDES ROUTIERES (Genf) 1964. májusi számából:

L. Tochetti: Conceptions et techniques de construction sur les nouvelles autoroutes italiennes.

Le réseau autoroutier italien: artères vitales de l'économie nationale (Documentation „Le Strade”, Touring Club Italiane).

E. di Tempora: Les aspects financiers du problème routier italien.

L'autoroute du Soleil: Un acte de foi récompensée (Documentation de la Société „Concessioni e Costruzioni Autostrade”).

Le programme de doublement des vieilles autoroutes italiennes.

Est-il préférable de transformer une route en autoroute ou de construire une autoroute nouvelle ?

Quinto Zecchini: Les tendances actuelles dans la construction des ouvrages d'art sur les autoroutes d'Italie.

(Folytatás az 546. oldalról)

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem 1964. évben diplomázott mérnökei részére kiírt diplomatervezési pályázat jutalmait a bíráló bizottságok az alábbi elosztásban állapították meg:

A Közlekedésüzemlépítési Kar Vasútüzemi szakán:

Manczur Anikó 1000 Ft, *Gámán Gábor* 1000 Ft, *Csapó Ferenc* 1000 Ft, *Boros István* 500 Ft, *Jenőfi Gábor* 500 Ft, *Lotz Árpád* 500 Ft, *Sinkó Miklós* 500 Ft.

A Közlekedésüzemlépítési Kar Gépjárműközlekedési szakán

Barna József 1000 Ft, *Feledy László* 1000 Ft, *Tóth Béla* 1000 Ft, *Kovács Imre* 500 Ft, *Major Tamás* 500 Ft, *Szénich Sándor* 500 Ft, *Varga Ferenc* 500 Ft.

A Mérnöki Karon:

Almássy József 1500 Ft, *Vojnits István* 1500 Ft, *Benke István* 1000 Ft, *Berényi Miklós* 1000 Ft, *Sümei István* 1000 Ft, *Kovács Márta* 800 Ft, *Györgyi József* 700 Ft, *Kiss József* 500 Ft, *Kiss Sándor* 500 Ft, *Pákay Béla* 500 Ft, *Simon Gyula* 500 Ft, *Stanga Miklós* 500 Ft.

Helyi csoport alakítása Tapolcán

Keszthely—Tapolcai helyi csoportunk a tapolcai tagok kérelmére kettévált, és Tapolcán önálló helyi csoport alakult. Az új helyi csoport tagjai vasutasok és a Szombathelyi Területi Szervezet keretében fognak működni. Az október 30-án tartott alakuló ülésen *Locskai Ferenc*, a Szombathelyi Területi Szervezet vezetőségének tagja elnökölt és *Dévényi István* területi titkár ismertette az alakulás feltételeit, a helyi csoport működésének irányelveit. Ez után a jelenlevők az alábbiakat választották meg az új helyi csoport vezetőségébe:

Elnök: *Hanzmann Károly*, mérnök-tanácsos.

Elnökhelyettesek: *Kiss István*, műszaki felügyelő, *Farkas Gyula*, felügyelő.

Titkár: *Kismihók Róbert*, műsz. intéző.

Szervezőtitkár: *Varga József* mérnök-intéző.

Műszaki fejlesztési felelős: *Bognár Ferenc*, mérnök-főintéző.

Gazdasági felelős: *Mátés Ilona* technikus.

A budapesti központ részéről *Sinkó Miklós* és *Váradi József* főtitkárhelyettesek vettek részt az alakuló ülésen.

Váradi József

Kisvasúti űrszelvény méretek módosítása nem szabványos lejtöréseknél

ROZSNYAY KÁROLY

A Közlekedéstudományi Szemle 1964. évi 10. számában megjelent dolgozatban foglalkoztunk a 760 és a 600 mm nyomtávolságú vasutak űrszelvény méreteinek és űrszelvény elbírásainak helyes megállapításával. A javaslatok alapján a Magyar Szabványügyi Hivatal a vonatkozó szabványok átdolgozását napirendre tűzte. Az új előírások megszerkesztésénél figyelembe vehető legfontosabb szempontként vizsgáltuk a jármű szerkezeti szelvény és az űrszelvény között szükséges oldalirányú és magassági távolságot, a pályáikben szükséges űrszelvény-bővítést, a túlemelt pályán dőlt helyzetben levő űrszelvény adatait és a vágány tengelytávolság méreteit.

Megjegyeztük, hogy a szabványosan kialakított lejtők és lejtörések számára az űrszelvények általánosságban megfelelnek. Ha azonban a lejtörésnél a kiegyenlítő ív sugara az előírtnál kisebb, vagy egyáltalán nincs lekerekítő ív, továbbá a tengelytávolsághoz viszonyítva nagy hosszúságú kocsi esetében, az űrszelvény magassági méreteinek módosítására is szükség lehet.

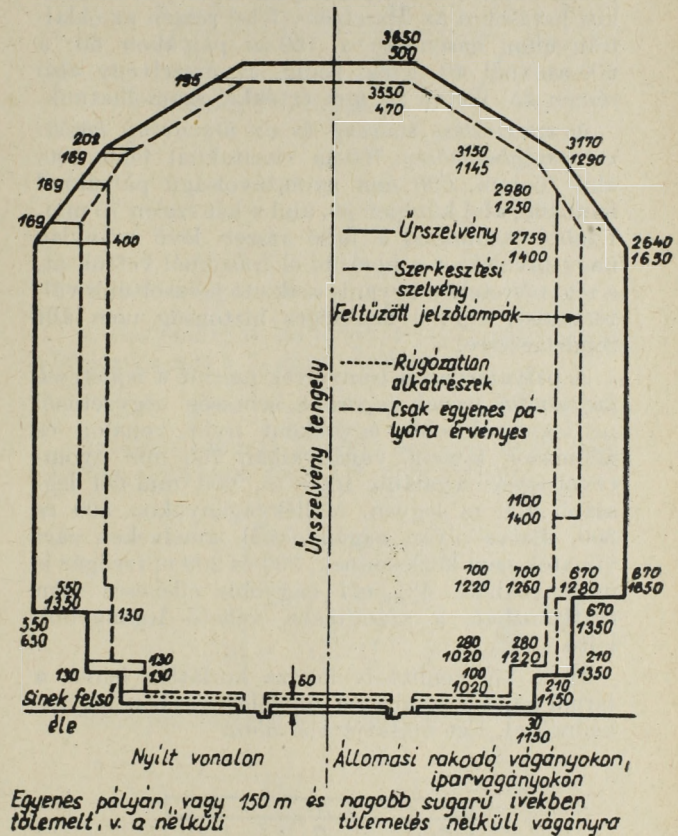
Ezt a kérdést részletesebben vizsgálva, a következő jelöléseket fogjuk használni:

- a = kocsi tengely-, forgócsap-távolság,
- d = dinamikus elmozdulások,
- e = vágány lejtő és lejtörés ezrelékben,
- h = a jármű teljes hossza,
- h_1 = lejtöréseknél a kiegyenlítő ív húr hossza,
- i = járművek oldalirányú, vagy magassági irányú kimozdulásai (ívpótlék),
- i_{fb} = belső magassági ívpótlék a kocsi közepén,
- i_{fk} = külső magassági ívpótlék a kocsi tengelyeken (forgócsapokon) túl, a kocsi vége felé,
- n = a kocsi vég kinyúlása a tengelyeken (forgócsapokon) túl, a kocsi vége felé,
- ny = nyomtávolság,
- r = rugóbesüllyedés,
- R = a lejtörést lekerekítő függőleges ív sugara,
- t_1 = lejtörés lekerekítő ívének tangenshossza,
- ξ = lejtörésnél a kocsi hosszirányú aszimmetrikus elhelyezkedése a kiegyenlítő ívhez képest.

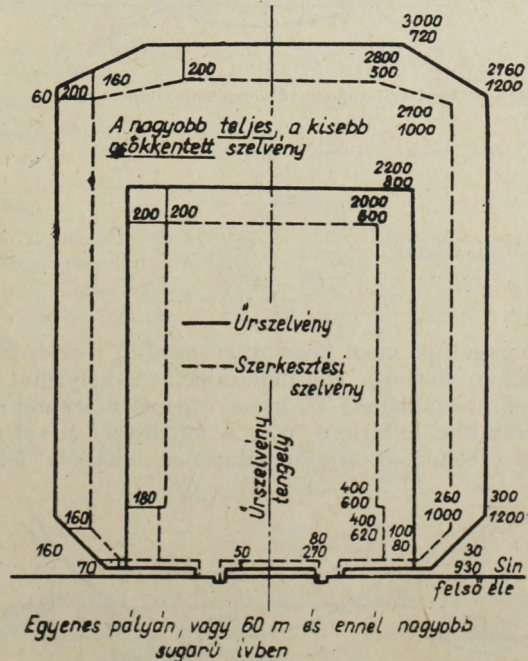
A táblázatokban az ívsugár, a húr-méretek, a járműhossz adatok méterben, az ívpótlék, kimozdulás, űrszelvény-növelés, a jármű és űrszelvény közötti távolsági adatok milliméterben vannak megadva.

A javasolt űrszelvény méreteket 760 mm nyomtávolságú vasutakra az 1. ábra, 600-as vasutakra a 2. ábra adja meg, feltüntetve a hozzátartozó szerkezeti szelvényeket is. 600 mm nyomtávolságú vasutaknál kétféle szelvény különböztethető meg: az ún. teljes szelvény (ez a nagyobb) általános használatra, a csökkentett szelvény pedig csak ipari üzemi célokat szolgáló járművek részére.

A javasolt űrszelvények szerkesztésénél figyelembe vettük a szerkezeti szelvénytől számított magassági irányú távolság értékét, ami két rész-



1. ábra. Járműszerkezeti szelvény és javasolt űrszelvény, $ny = 760$ mm



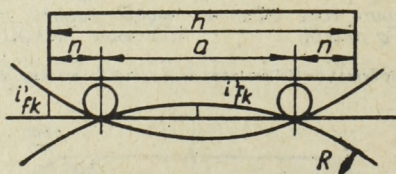
2. ábra. Járműszerkezeti szelvény és javasolt űrszelvény, $ny = 600$ mm

ből áll. A *magassági ívpótlék* a függőleges ívben nyugalmi állapotban bekövetkező kimozdulásokat adja meg; a dinamikus hatásokat, valamint a pálya magassági helyzetváltozását együtt *dinamikus hatásoknak* nevezhetjük. Felfelé a dinamikus hatásokra az úrszelvény felső részén az oldalirányúhoz hasonlóan a 760-as pályákon 60, a 600-asoknál 40, lefelé pedig, az úrszelvény alsó részén 25, illetve 20 mm értékkel számolhatunk.

A szerkesztési szelvény és az úrszelvény közötti magasságkülönbség 760-as vasutaknál felül 100, alul 70 mm, 600 mm nyomtávolságú pályáknál felül 160, alul közepén 50, alul a két szélen 70 mm. Utóbbi vasutaknál a felső részen levő aránylag nagy távolságot a korábbi előírásokból vettük át, a régi méreteken ugyanis csak ott javasoltunk változtatást, ahol a szükséges biztonság nem állt rendelkezésre.

A pályatervezési irányelvek szerint a *lejtőrészek kiegyenlítő ívének sugara* a sebesség négyzeténél ne legyen kisebb, egyébként nyílt vonalon és állomások átmenő vágányaiban 760 mm nyomtávolságnál legalább 1000 m, 600 mm-nél legalább 400 m legyen. Mellékvágányokon 500 és 300, illetve olyan vágányoknál, amelyekre zárt vonatok nem közlekednek, 300 és 200 m ívsugár is megengedhető. 5‰-nél nagyobb ellenesés nem csatlakozhat, a számításba vehető legnagyobb lejtő 40‰.

Ha a kiegyenlítő ív hossza korlátlan lenne, a jármű teljes hosszában a függőleges ívben helyezkednék el. Ezt mutatja a 3. ábra.



3. ábra. A kocsí helyzete hosszú kiegyenlítő ívnél

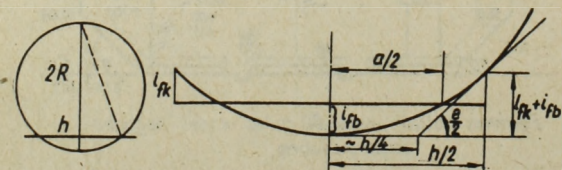
A magassági ívpótlék a kocsí közepén

$$i_{fb} = \frac{a^2}{8R} + r \tag{1}$$

a kocsí végén

$$i_{fk} = \frac{h^2 - a^2}{8R} + r \frac{h}{a} \tag{2}$$

Vizsgáljuk meg, hogy a *kiegyenlítő ívek* hossza valóban eléri-e a kocsihosszakat. A helyzetet a 4. ábra szemlélteti. A kocsí végénél a lekerekítő ív érintője határozza meg a lejtőrést. Mivel az ábra felépítése szimmetrikus, a lejtőrés felét



4. ábra. A kiegyenlítő ív és a kocsihossz viszonya

közvetlenül számíthatjuk. A vizsgálatnál az ívpótléknak a rugóbesüllyedésből eredő részét elhanyagoljuk, az így nyert ívpótlék értékeket felül -vel jelöljük.

$$\frac{e}{2} = \frac{i_{fb} + i_{fk}}{4} = \frac{\frac{h^2}{8R}}{4} = \frac{h^2}{32R} = \frac{h}{2R},$$

tehát

$$e = \frac{h}{R} \tag{3}$$

Adott kocsihossz és lejtőrés méreteknél az ismeretlen ívsugarat kívánjuk meghatározni. Az előző képletből

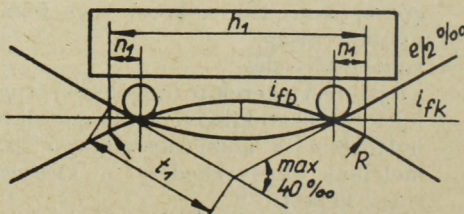
$$R = \frac{h}{e} \tag{4}$$

1. táblázat

A 40‰-es lejtőrés lekerekítő íve milyen maximális ívsugárnál van a kocsihosszon belül

ny = 760 mm		ny = 600 mm	
Kocsihossz h	Ívsugár R	Kocsihossz h	Ívsugár R
13,4	335	10,0	250
8,0	200	5,4	135
6,0	150	5,0	125
5,4	135	4,0	100

40‰ lejtőrésnél az ívsugár határértékeket a jellemző kocsihosszaknál az 1. táblázatban számítottuk ki. Ezeknél kisebb ívsugaraknál a lekerekítő ív a kocsihosszon belül van és a kocsí vége már a csatlakozó „egyenesben” lesz, (ez itt törés nélküli lejtőt jelent). A helyzetet az 5. ábrán tüntettük fel.



5. ábra. A kiegyenlítő ív a kocsihosszon belül van

A *magassági kimozdulás* kisebb lesz, mint teljes kiegyenlítő ívben, mivel az ív utáni pályarészen a kimozdulás csak lineárisan nő, nem pedig négyzetesen.

További lehetőség, hogy az ívhossz a kocsí tengelytávolságon belül van. Ez az előbbi meggon-dolás alapján :

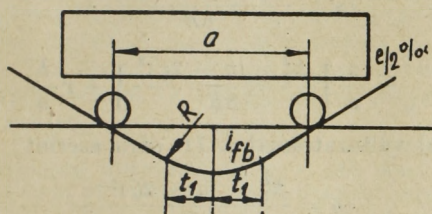
$$R = \frac{a}{e} \tag{5}$$

ívsugárnál következik be, kisebb ívsugaraknál a lekerekítő ívet a 6. ábra mutatja be. A határ ívsugarakat a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

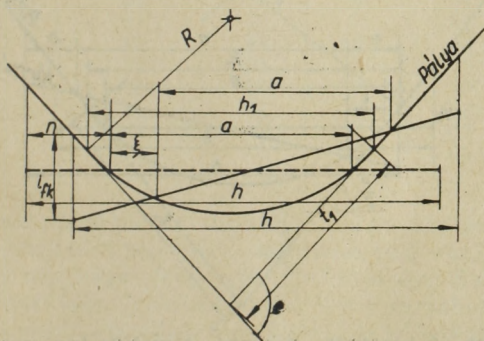
A 40%-es lejtőrés lekerekítő íve milyen maximális ívsugárnál van a kocsi tengelyeken belül

ny = 760 mm		ny = 600 mm	
Kocsi tengelytávolság a	Ívsugár R	Kocsi tengelytávolság a	Ívsugár R
9,4	235	7,0	175
5,0	125	3,0	75
3,0	75	2,0	50



6. ábra. A kiegyenlítő ív a kocsi tengelyen belül van

Ha a kerek íves részre esnek, a legnagyobb külső kimozdulást nem az 5. ábra szerinti szimmetrikus elhelyezkedésnél tapasztalhatjuk, hanem ξ távolsággal eltolt helyzetben, a 7. ábrának megfelelően.



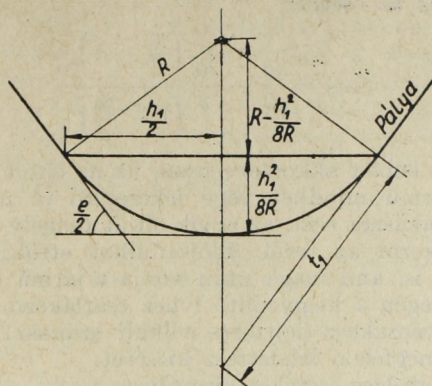
7. ábra. A legnagyobb magassági kimozdulás, ha a kiegyenlítő ív a kocsihosszon belül van és a túlsó kerek lekerül az ívről

A magassági kimozdulás közelítő képlete az ábra alapján:

$$i_{jk} = \frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \left(\frac{h - h_1}{2} - \xi \right) \frac{e}{2} + \frac{n}{a} \left[\frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \left(\frac{a}{2} + \xi - \frac{h_1}{2} \right) \frac{e}{2} \right] + r \frac{h}{a}$$

Ezt úgy is írhatjuk, hogy

$$i_{jk} = \frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \left(\frac{h - h_1}{2} - \xi \right) \frac{e}{2} + \frac{n}{a} \left[\frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \left(\xi - \frac{h_1 - a}{2} \right) \frac{e}{2} \right] + r \frac{h}{a} \quad (6)$$



8. ábra. Lejtőrés kiegyenlítő ív

A kiegyenlítő ív kis szögű, a (4) képletnek megfelelően a húr a 7. ábra jelöléseivel

$$h_1 = Re \quad (7)$$

Az érintő tangens hossza a kis szög miatt közelítőleg a húrhossz fele. A 8. ábra alapján

$$t_1 \cdot \frac{h_1}{2} = R \cdot R - \frac{h_1^2}{8R}$$

$$t_1 = \frac{h_1 R}{2 \left(R - \frac{h_1^2}{8R} \right)} = \frac{h_1}{2 - \frac{h_1^2}{4R^2}}$$

Behelyettesítve a (7) képletből:

$$t_1 = \frac{Re}{2 - \frac{R^2 e^2}{4R^2}} = \frac{Re}{2 - \frac{e^2}{4}} = \frac{h_1}{2 - \frac{e^2}{4}} \quad (8)$$

Ez tehát az érintőhossz pontos képlete. Mivel azonban $\frac{e^2}{4}$ a legnagyobb 40%-os lejtőrésnél 0,0004 m, vagyis a millimétert sem éri el, így a nevezőben a kivonandó, második tag elhanyagolható. A közelítő képlet tehát, amely gyakorlatilag teljes pontossággal megfelel:

$$t_1 = \frac{h_1}{2} \quad (9)$$

A magassági kimozdulás maximumának meghatározásához szükségünk van a mértékadó ξ érték ismeretére. Ehhez meg kell keresnünk az ívpótlék képlet ξ szerinti differenciálhányadosát. A (6) képletből:

$$\frac{di_{jk}}{d\xi} = \frac{4a}{8R} - \frac{8\xi}{8R} - \frac{e}{2} + \frac{n}{a} \frac{4a}{8R} - \frac{n}{a} \frac{8\xi}{8R} + \frac{n}{a} \frac{e}{2} = \frac{a}{2R} \left(1 + \frac{n}{a} \right) - \frac{\xi}{R} \left(1 + \frac{n}{a} \right) + \frac{e}{2} \left(\frac{n}{a} - 1 \right)$$

A legnagyobb ívpótlék a differenciálhányados zérus értékénél lesz, ha

$$\frac{di_{jk}}{d\xi} = 0$$

Ebben az esetben

$$\xi_{\max} = \frac{a}{2} + \frac{Re}{2} \left(\frac{\frac{n}{a} - 1}{1 + \frac{n}{a}} \right) \quad (10)$$

A (6) képlet akkor érvényes, ha az eltolt helyzetű jármű mindkét vége lekerekítő ív nélküli pályaszakaszra esik, az egyik eltolt tengely pedig már lekerül az ívről. Előfordulhat ettől eltérő helyzet is, ami maga után vonja a jármű elején vagy végén a kiegyenlítő ívhez csatlakozó egyenes pályaszakasz (lejtőrés nélküli szakasz) és az ennek megfelelő képletrez kiesését.

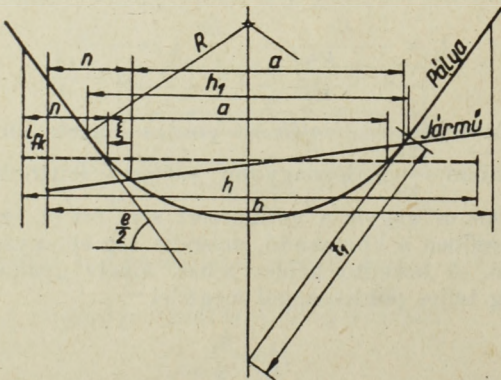
A lehetséges eseteket vizsgálva :

[1] ha $\xi < \frac{h_1 - a}{2}$, akkor mindkét tengely íves részen van, a tengelyek h_1 távolságon belül helyezkednek el.

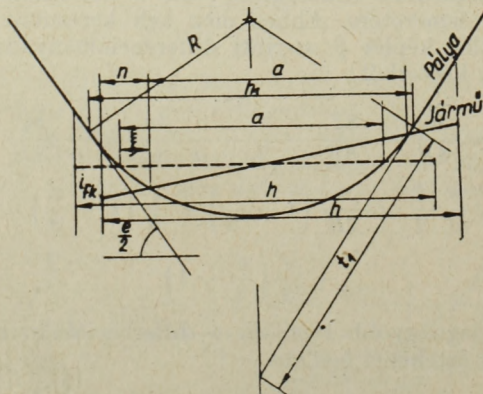
[2] ha $\xi > \frac{h_1 - a}{2}$ a vizsgálattal ellentétes végén a tengely egyenesre jut,

[3] ha $\xi < \frac{h - h_1}{2}$, akkor a vizsgált végén a kimozdulás egyenes pályarészre esik,

[4] ha $\xi > \frac{h - h_1}{2}$ a vizsgált végén a kimozdulás kiegyenlítő íven belül van.



9. ábra. A legnagyobb magassági kimozdulás egyenes szakaszon, a járműtengelyek a kiegyenlítő íven belül



10. ábra. A legnagyobb magassági kimozdulás íves szakaszon, a járműtengelyek a kiegyenlítő íven belül

A (6.) képlet a [2][3] esetre érvényes. A többinél a képlet alakulása :

[1] [3] esetben a 9. ábra szerint :

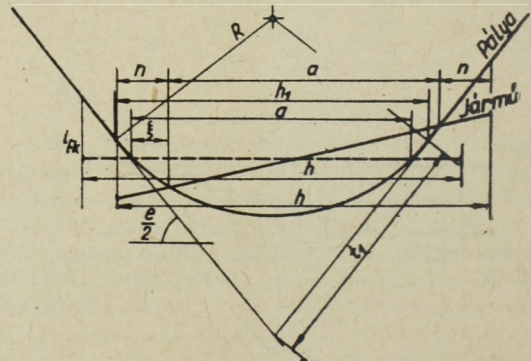
$$i_{jk} = \frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \left(\frac{h - h_1}{2} - \xi \right) \frac{e}{2} + \frac{n}{a} \left[\frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} \right] + r \frac{h}{a} \quad (11)$$

[1], [4] esetben a 10. ábrának megfelelően

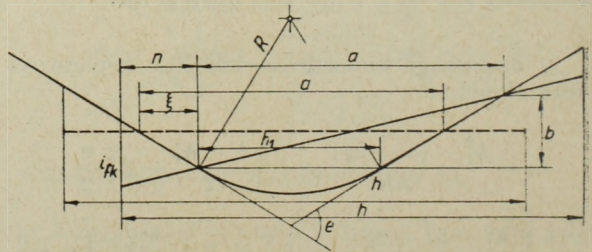
$$i_{jk} = \frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \frac{n}{a} \left[\frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} \right] + r \frac{h}{a} \quad (12)$$

[2], [4] változatoknál a 11. ábra szerint

$$i_{jk} = \frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \frac{n}{a} \left[\frac{h_1^2 - (a - 2\xi)^2}{8R} + \left(\xi - \frac{h_1 - a}{2} \right) \frac{e}{2} \right] + r \frac{h}{a} \quad (13)$$



11. ábra. A legnagyobb magassági kimozdulás íves szakaszon, a vizsgálattal ellentétes végén, a járműtengely egyenes részén



12. ábra. A legnagyobb magassági kimozdulás kiegyenlítő íven kívüli járműtengelyek esetében

Ha a jármű tengelyei a kiegyenlítő íven kívüli egyenes (lejtőrés nélküli) pályaszakaszra jutnak, szimmetrikus elrendezés esetében a 6. ábrán feltüntetett helyzet alakul ki. A magassági kimozdulás maximuma azonban nem szimmetrikus, hanem olyan elhelyezkedésnél lesz, amelynél a jármű egyik tengelye a kiegyenlítő ív elejéig mozdul el a központos helyzettől ξ távolságra, a 12. ábra szerint.

A magassági kimozdulás

$$i_{kf} = n \frac{e}{2} + n \frac{b}{a} + r \frac{h}{a},$$

ahol

$$b = 2\xi \frac{e}{2} = \xi e \quad \xi_{\max} = \frac{a - h_1}{2}$$

behelyettesítve

$$i_{jk} = n \frac{e}{2} + n \frac{a - h_1}{2a} e + r \frac{h}{a} \quad (14)$$

A magassági kimozdulás képleteiben a kedvezőtlen rugóbenyomódásra $r = 15 \text{ mm}$ -t vehetünk fel.

A magassági kimozdulások értékeit a 3. és 4. táblázatban foglaltuk össze. A számítás az (1), (6), (11), (12) és (13) kélet alapján történt, a külső ívpótlékoknál a megfelelő érvényességi határok szerint.

3. táblázat

Magassági kimozdulások, $ny = 760 \text{ mm}$
(A belső és külső ívpótlék közül a nagyobb érték)

Lekerekítő ív sugara R	h	13,4	8,0	6,0	5,4
	a	9,4	5,0	3,0	3,0
R	n	2,0	1,5	1,5	1,2
	$\frac{h}{a}$	1,43	1,6	2,0	1,8
1000	33	29	33	30	
800	36	30	34	30	
700	38	31	35	31	
600	40	32	36	31	
500	44	34	37	32	
400	50	36	38	33	
300	59	40	41	35	
200	69	49	47	40	
100	89	60	64	52	
80	93	65	69	58	
50	99	72	65	55	

A számításokból azt láthatjuk, hogy a jármű teljes hossza és a tengelytávolság viszonya a kimozdulások nagyságát lényegesen befolyásolja. Ha a kocsihossz a tengelytávolsághoz képest aránytalanul nagy, kisebb hosszúságú és kisebb tengelytávolságú kocsiknál is nagy kimozdulásokat kapunk. Ez azt jelenti, hogy a legnagyobb méretű kocsi nem feltétlenül a legnagyobb magassági kimozdulást adják. A hosszmeretek felül elő kell írni a hosszviszonyt is. A $\frac{h}{a}$ -viszony bizonyos határain

4. táblázat

Magassági kimozdulások, $ny = 600 \text{ mm}$
(A belső és külső ívpótlék közül a nagyobb érték)

Lekerekítő ív sugara R	h	10,0	6,0	5,4	5,0	4,0
	a	7,0	3,0	3,0	2,0	2,0
R	n	1,5	1,5	1,2	1,5	1,0
	$\frac{h}{a}$	1,43	2,0	1,8	2,5	2,0
500	34	37	32	43	33	
400	37	38	33	45	34	
300	42	41	35	47	35	
200	51	47	40	51	38	
100	65	60	48	64	45	
80	69	68	55	71	49	
50	75	70	59	81	50	

túl az úrszelvény méretek nem felelnek meg szabványos lejtörés — lekerekítő ív esetében sem.

Az előbb már közölt méretek a dinamikus hatás becsült nagyságára vonatkoznak. Ha ezt levonjuk az úrszelvény és a szerkesztési szelvény közötti függőleges távolságból, megkapjuk, hogy az úrszelvény milyen mértékű magassági kimozdulásig felel meg (5. táblázat).

5. táblázat

Az úrszelvény és a szerkesztési szelvény közötti magasságkülönbség

A magasságkülönbség helye	Függőleges távolság	Dinamikus hatás	Kimozdulásra marád
$ny = 760 \text{ mm}$			
Felül	100	60	40
Alul	70	25	45
$ny = 600 \text{ mm}$			
Felül	160	40	120
Alul középen .	50	20	30
Alul szélen....	70	20	50

Úrszelvény magassági bővítésre ott van szükség, ahol a tényleges magassági kimozdulás az 5. táblázatban kapott maximális értékeket meghaladja. Az úrszelvény magassági bővítését a 6. és 7. táblázat adja meg.

Mivel az úrszelvény alsó részén a sínfej felett 30 mm magasság áll rendelkezésre, ennél nagyobb bővítés nem lehetséges. Amennyiben a kimozdulás nagysága miatt mégis nagyobb bővítés lenne

6. táblázat

Az úrszelvény magassági méreteinek növelése nem szabványos lejtörés-lekerekítő ívekben, $ny = 760 \text{ mm}$

Lekerekítő ív, R	h	13,4	8,0	6,0	5,4
	a	9,4	5,0	3,0	3,0
R	n	2,0	1,5	1,5	1,2
	$\frac{h}{a}$	max. 1,8 felül alul	1,8	2,0	1,8
≥ 600	0	0 szerk.			
500	5	5 szelv.			
400	10	10 emelés			
300	20	20	0	0	
200	30	30	0	10	10
100	40	30	10	20	25
					10

szükséges, a 30 mm-en felüli mérettel a szerkesztési szelvényt kell módosítani. Az érintett pályákon tehát csak olyan járművek közlekedhetnek, amelyek alsó része a szerkesztési szelvényt legfeljebb a módosító méretig közelíti meg.

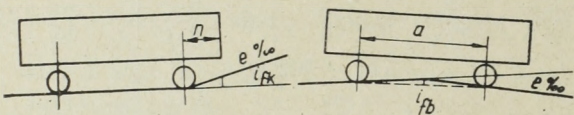
A 760 mm-es vasutaknál az úrszelvény alsó és felső része között 30 mm-nél kisebb bővítésnél nem tettünk különbséget, mivel a nyugalmi kimozduláshoz rendelkezésre álló függőleges távolságban az 5. táblázat szerint csak 5 mm különbség van. 600-es vasutaknál az úrszelvény felső részén egyáltalán nincs szükség bővítésre, az alsó részen pedig mértékadó a kerekek közötti középső rész.

A magassági kimozdulás utolsó változata a kiegyenlítő ív nélküli lejtörés, aminek vázlata a 13. ábrán látható.

7. táblázat

Az űrszelvény magassági méreteinek növelése nem szabványos lejtörés-lekerékítő ívekben az űrszelvény alsó részén, $n_y = 600 \text{ mm}$

Lekerekítő ív R	h	10,0	6,0	5,4	5,0	4,0
	a	7,0	3,0	3,0	2,0	2,0
	n	1,5	1,5	1,2	1,5	1,0
	$\frac{h}{a}$	max. 1,8	2,0	1,8	2,5	2,0
≥ 500	5		10		15	5
400	10 szerk.		10 szerk.	0	15 szerk.	5
300	10 szelv.		10 szelv.	5	15 szelv.	5
200	20 emelés		15 emelés	10	20 emelés	10
100	30 5		30	20	30 5	15
80	30 10		30 10	25	30 10	20
50	30 15		30 10	30	30 20	20



13. ábra. Kiegyenlítő ív nélküli lejtörés

A belső kimozdulás :

$$i_{jb} = \frac{ae}{4} + r \quad (15)$$

A külső kimozdulás :

$$i_{jk} = ne + r \frac{h}{a} \quad (16)$$

A magassági kimozdulás értékeket a 8. és 9. táblázatban, a szükséges bővítéseket a 10. és 11. táblázatban foglaltuk össze.

8. táblázat

Magassági kimozdulások kiegyenlítő ív nélküli lejtörésnél, $n_y = 760 \text{ mm}$

(A belső és külső kimozdulás közül a nagyobb)

Lejtörés $e \text{ ‰}$	h	13,4	8,0	6,0	5,4
	a	9,4	5,0	3,0	3,0
	n	2,0	1,5	1,5	1,2
40	109	84	90	75	
35	97	77	83	69	
30	86	69	75	63	
25	74	62	68	57	
20	62	54	60	51	
15	51	47	53	45	
10	41	39	45	39	

760 mm nyomtávolságnál a szerkesztési szelvény adatai szerint a rugózatlan járműrészek a sínfej felett 60 mm-re emelhetők. Mivel ezeknél nem kell számolni rugóbenyomódással és dina-

9. táblázat

Magassági kimozdulások kiegyenlítő ív nélküli lejtörésnél, $n_y = 600 \text{ mm}$

(A belső és külső kimozdulás közül a nagyobb)

Lejtörés $e \text{ ‰}$	h	10,0	5,4	5,0	4,0
	a	7,0	3,0	2,0	2,0
	n	1,5	1,2	1,5	1,0
40	90	75	98	70	
35	83	69	91	65	
30	75	63	83	60	
25	68	57	76	55	
20	60	51	68	50	
15	53	45	61	45	
10	45	39	53	40	

mikus hatással, a szerkesztési szelvény — űrszelvény között az alsó részen levő 70 mm magasságkülönbség helyett elég $d + r = 25 + 15 = 40 \text{ mm}$ -rel kevesebb; vagyis 100 mm sínfej feletti magasság helyett a 60 mm-es érték a helyes.

Rakodóvágányokon 2,5‰ lejtővel számolunk. Kiegyenlítő ív nélküli lejtörésnél a legnagyobb kimozdulás kb. 25 mm; 5‰ lejtörésnél, ami még előfordulhat, kb. 35 mm; ezek az értékek még megfelelőek.

A kocsihossz és a tengelytávolság viszonya szempontjából az űrszelvény kiegyenlítő ív nélküli 10‰ lejtörésnél sem felel meg, ha általában a

10. táblázat

Az űrszelvény magassági méreteinek módosítása kiegyenlítő ív nélküli lejtörésnél, $n_y = 760 \text{ mm}$

Lejtörés $e \text{ ‰}$	h	13,4	8,0	6,0	5,4
	a	9,4	5,0	3,0	3,0
	n	2,0	1,5	1,5	1,3
		szerk.	szerk.	szerk.	szerk.
		felül	alul	felül	alul
10	0	0	0	5	5
15	10	10	10	15	15
20	20	20	15	20	20
25	35	30	20	30	30
30	45	30	30	35	30
35	60	30	30	45	30
40	70	30	40	50	30

11. táblázat

Az úrszelvény magassági méreteinek módosítása kiegyenlítő ív nélküli lejtőrésnél az úrszelvény alsó részén, $ny = 600 \text{ mm}$

Lejtőrés $e \text{ ‰}$	h	10,0	5,4	5,0	4,0
	a	7,0	3,0	2,0	2,0
	n	1,5	1,2	1,5	1,0
		bővítés szerk. szelv. emelés	bővítés szerk. szelv. emelés	bővítés szerk. szelv. emelés	bővítés szerk. szelv. emelés
10	15	10	25	10	
15	25	15	30	15	
20	30 0	20	30 0	20	
25	30 10	30 0	30 15	25	
30	30 15	30 5	30 25	30 0	
35	30 25	30 10	30 30	30 5	
40	30 30	30 15	30 40	30 10	

$\frac{h}{a} > 1,8$. Egyes kis hosszúságú járműveknél még kisebb $\frac{h}{a}$ érték engedhető meg. Kiegyenlítő ívre tehát úrszelvény szempontból is feltétlenül szükség van.

*

A vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy a lejtőrés szempontjából (szabványos kiépítés esetében) az úrszelvény méretek általánosságban megfelelnek. Hosszabb kocsiknál és főleg olyan járműveknél, amelyeknél a teljes hossz a tengelytávolsághoz képest túlzottan nagy, 40‰ lejt-

tőrésnél a 600 mm nyomtávolságú vasút úrszelvényének alsó része nem felel meg sem a teljes, sem a csökkentett úrszelvényénél. A kerekek közötti középső részen a szerkesztési szelvény és az úrszelvény között levő 50 mm távolság kevés, helyes lenne ezt a méretet 70 mm-re növelni, a szerkesztési szelvény alsó élének megemelésével.

Második eredményként azt kaptuk, hogy a lejtőrés szabványos kialakítása az úrszelvény biztonság szempontjából is szükséges. Előírtnál kisebb sugarú lejtőrés-kiegyenlítés, főleg pedig könyökösen kialakított lejtőrés nem engedhető meg.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

NEMZETKÖZI SZEMLE

A római XII. Útügyi Világkongresszus tanulságai

DR. KAJÁN BÉLA

Az útépitések, autóutak, autópályák kiépítésének régi hagyományai, valamint a most folyó nagyarányú autópálya építések* igen indokolttá tették, hogy az *Útügyi Világkongresszus Állandó Szövetsége* (Association Internationale Permanente des Congress de la Route, AIPCR) az 1964. évi XII. Útügyi Világkongresszust Olaszországban, Rómában tartsa meg.

A kongresszust május 9—16 között a *Cavalieri-Hilton Szálló*-ban, a *Monte-Marion* rendezték meg, egy újonnan épült szálló nagy kongresszusi termeiben, igen fényes külsőségek között.

A kongresszuson 39 ország kb. 1100 kiküldöttje vett részt. Az ünnepélyes megnyitó ülésen, a *Capitoliumi Palazzo dei Conversazioni* dísztermében, *Segni* köztársasági elnök jelenlétében az olasz közlekedési miniszter mondott beszédet és az AIPCR főtitkára nyitotta meg a kongresszust.

A kijelölt kérdéscsoportokra az egyes országok által beküldött jelentéseket a kérdésekre kijelölt előadók foglalták össze, és ismertették *javaslataikat* a kérdésekkel kapcsolatosan.

A tárgyaló 10 kérdéscsoportból 6 kérdésre mi magyarok is küldtünk jelentést. Ezeket az összefoglaló jelentésekben igen bőven és elismerően ismertették.

A kongresszus javaslatai

A kérdéseket két csoportban tárgyalták: az első szekció az *utak és repülőterek* építésének és

* Lásd erről dr. Gáspár László „Az olasz autópálya-hálózat gyorsított kiépítésének tapasztalatai” c. cikkét lapunk más helyén. (Szerk.)

fenntartásainak kérdéseivel, a második szekció a *közúti forgalom gazdasági, biztonsági kérdéseivel és teljesítőképességével* foglalkozott.

Az első kérdés a *földmunkák tervezésének és kivitelezésének* legújabb eredményeit foglalta össze. A legérdekesebbek köztük az elektronikus számológéppel végzett földtömegszámítás eredményei voltak. Ez a legmunkaigényesebb és leghosszabb munkafolyamat az úttervezésben jól gépesíthető. Számológépek használatával a *hosszszelvény tengelyének, a kereszt-szelvény pontjainak meghatározása* és a *tömegelosztás* számítása könnyen megoldható. Ezen kívül a *tömegelosztás optimuma*, azaz a földmunka minimuma is számítható a kötött magassági pontok rögzítésével, a pályaszint változatok automatikus számításával, megfelelő program elkészítése esetén. Ezek révén lehetővé válik olyan *legjobb megoldások* kiválasztása, amelyekre a régi munkamódszerekkel sem idő, sem pénz nem állhatott rendelkezésre. Olyan berendezésekről is említést tettek, ahol külön gépegység alkalmazásával a kiszámított optimumnak megfelelő *kereszt-szelvények rajzát* is géppel készítik.

A második kérdés a *burkolatok szerkezetével* és tervezésével foglalkozott. Itt a burkolatok méretezései kapcsolatosan a tapasztalati és elméleti módszerek használhatóságát vizsgálták, kiemelve az AASHO kísérleteket, a szovjet terhelés-ismétléses módszert, az olasz rugalmas teherbíróképességi módszert, és a holland vibrációs szerkezetek alkalmazásának módszerét.

Általában megállapították, hogy az eredmények még *nem*

egységeselek. Az útalapok szerkezete kérdésénél a különféle *stabilizációk* (mechanikai, cementes, kisebb mértékben a bitumenes, mészes és egyéb higroszkopikus anyagot felhasználó stabilizációk) alkalmazását a javaslat helyesnek tartja. A bitumenes koptatórétegekben mind gyakrabban használják a mészkő anyagokat.

A harmadik kérdésben a *betonutak szerkezete* és tervezése volt a téma. A betonutak alapjaként ugyancsak a stabilizációt ajánlják. A legújabb irányzat szerint az útbeton cement adagolását 300—350 kg-ról 275 kg-ig kívánják csökkenteni, szigorúan meghatározott vízmennyiség adagolásával. A fagymentes vidéken, vagy ritkán előforduló fagy esetén a *légbuborékos beton* tapasztalatai kedvezőek. Hasonlóan jó tapasztalatokról számoltak be a kongresszuson az *aszfaltréteggel* ellátott betonburkolatokkal kapcsolatban, ahol a betonburkolat *hézag nélkül* készíthető. A terjeszkedési hézagok számának csökkentése általános tendencia. Kiöntőanyagként a *bitumengumi keveréket* használták eredményesen.

A negyedik kérdés az *útburkolat felületének kialakításával* foglalkozott. A *csúszósúrlódás* mérésénél az év egyes időszakától függően változó tapasztalatai eredményekre hívták fel a figyelmet és arra, hogy a csúszósúrlódás értéke a burkolatok korától, az időjárási körülményektől függően is időben változó érték. Az *éredesítőrétegek* igen magas csúszósúrlódási értékeinek említése nagy érdeklődést keltett. Az összefoglaló jelentés az egyenletesség javításának és a hullámosság egy-

éges mérési módszerei kialakításának fontosságát is hangsúlyozta. Az egyenletesség mérésére — a kedvező tapasztalatok alapján — a hullámok méreteit összehasonlító berendezést javasolják. A forgalombiztonság fokozása érdekében az eljegesedésre hajlamos útszakaszokon az *automatizáltan működő riasztóberendezés* bevezetését tartják a legjobb megoldásnak.

Az *útpályák megerősítését és korszerűsítését* tárgyaló ötödik kérdés eredményeképpen összeállított javaslatokban a legfontosabb annak megállapítása, hogy az állandó fenntartási javítás — sokkal kisebb költséggel — elkerülhetővé teszi a nagyobb kiadással járó felújítási munkákat. Az epoxy-gyanta használatával foglalkozó javaslatok az útfenntartás javítási munkáinál biztonságosabb eredményekkel.

A hatodik kérdésben a *kisforgalmú utak* problémái szerepeltek. Itt a fokozatos kiépítési lehetőséget biztosító megoldások előnyeit hangsúlyozta a javaslat. Az összefoglaló jelentés készítője nagyon fontosnak tartja ezeknek az utaknak megfelelő fenntartását is.

A hetedik téma, a *közúti forgalom gazdasági és biztonsági kérdéseivel*, valamint az utak teljesítőképességével foglalkozott. A *forgalomszámlálások* kérdésében megállapították, hogy megfelelő járműfajtánkénti számlálási adatot még mindig csak a kézi számlálás ad. A magyar javaslat alapján helyesnek tartják a forgalom rendszeres figyelemmel kísérését, a forgalomlefolycs törvényszerűségeinek megállapítására. Javasolják mind a számlálások értékelésénél, mind azok elemzésénél az elektronikus számológépek használatát. A célforgalmi vizsgálatoknál a kisebb területi minta és a befolyásoló tényezők vizsgálatát még fontos

további feladatnak minősítették.

A *forgalom fejlődésének* vizsgálatához két használható módszert ajánlanak: az általános előrebecslés a befolyásoló, vagy hasonlóan változó tényezők alapján (lakosság, motorizációs fok, élet színvonal) és a forgalom alakulásának tendenciáját (trend) figyelembe vevő módszert. Ez utóbbi ad jobban részletezhető eredményeket. Városokban az előrebecslésnél figyelemmel kell lenni a tömeg- és egyéni közlekedés arányának várható alakulására, a beépítettség tervezett alakulására vonatkozó vizsgálatok adataira.

Az összefoglaló jelentés rámutatva a nagyforgalmú utcákon a gyalogosforgalom hatékony elkülönítésének jelentőségére; gyalogaluljárók építésével is foglalkozik. Mivel a *gyalogos forgalom* a közúti járművek sebességét, az utak kapacitását, a forgalombiztonságot csökkenti, hangsúlyozza, hogy azt a külső szakaszokon is el kell választani építési megoldásokkal, vagy burkolati jelekkel.

A *sebességek* vizsgálata a forgalmi mennyiségtől és összetételtől, valamint az út műszaki jellemzőitől és a burkolat tulajdonságától függően — ahogyan a magyar jelentésben szerepelt — igen fontos. A forgalmi méretezési kérdéseknél és gazdasági vizsgálatoknál használhatók fel az ilyen kutatások eredményei. E vizsgálatokat folytatni kell. A városi szakaszokon a sebességnövelés legeredményesebb módja az utcák forgalmának *egyirányúsítása*. Helyesnek mutatkozott egyes helyeken a tömegközlekedési eszközök sebességének fokozása érdekében külön *autóbusz- vagy trolibusz-nyomot* fenntartani.

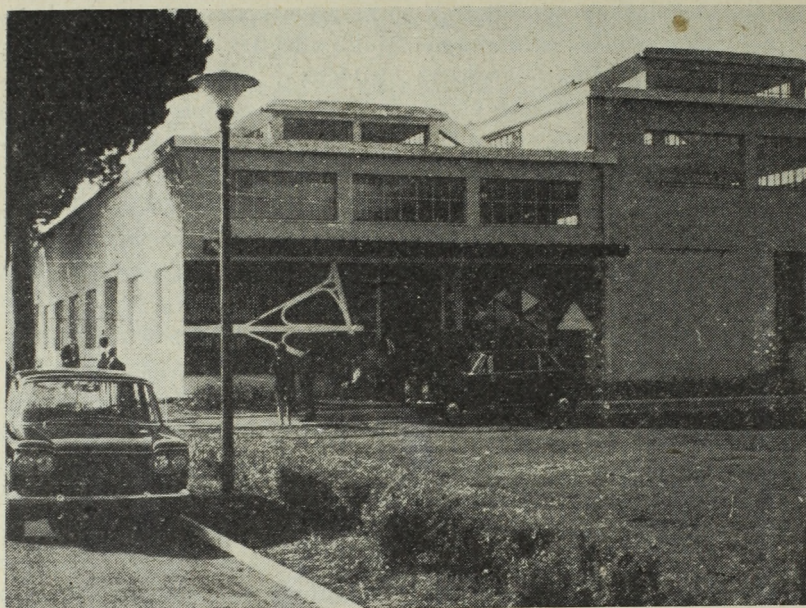
A balesetek csökkentésénél a legeredményesebb módszernek mutatkozott a „fekete pontok” — *a baleseti helyek* — megszüntetése.

A beavatkozás lehet: átépítés, jobb világítás, burkolati jelekkel, táblákkal történő forgalom irányítás. Az autópályák a nagyobb sebességek ellenére is biztonságosabbak.

A nyolcadik kérdés az *útberuházások gazdaságosságával* kapcsolatos legújabb álláspontot foglalja össze. Az optimális építési programok — miként a magyar jelentés is hangsúlyozza — a közlekedés minimális összköltsége alapján dolgozhatók ki. Mind az egyén, mind pedig a közösség számára nyújtott előnyt figyelembe kell venni. A balesetek költségei és az idő a veszteségek számításával kerüljenek bele a számításokba. Fejlődésben levő országokban, ahol a becsült forgalom még csak feltételezett érték, a számításoknál óvatosan kell eljárni.

A hálózatfejlesztési munkáknál alkalmas módszer a nagyobb távlatú tervek *kapacitásvizsgálaton* alapuló kidolgozása. A részleteket adó programot azonban már csak a *gazdasági vizsgálatok* alapján lehet lerögzíteni. Főleg városokban szükséges a később kiépítendő útvonal helyének biztosítása. Ennek érdekében minden városban közlekedésfejlesztési tervet kell készíteni.

A kilencedik kérdés a *parkolás problémáival* foglalkozott. Általában megállapítja, hogy a parkolási igény a helyi járműállomány 20%-a körül mozog. Az idegenforgalom ezt az igényt növeli. Ha szűkek a lehetőségek, akkor — mint Rómában is tették — a *parkolási időt* kell korlátozni. Fontos a differenciált parkolási igény megállapítása: az üzletsor, áruház, hivatal stb. ilyen igényének feltárása, aminél a parkolási időtartamra is ki kell térni. A parkolás mellett a *szerviz- és üzemanyagellátást* is biztosítani kell. A kapacitási és parkolási kérdéseket *együtt* kell vizsgálni, mert



1. ábra. Az ANAS kutatóközpontjának épülete

csak így határozható meg a legjobb megoldás. *Parkoló garázsoknál* legcélszerűbbnek a 600—700 férőhelyes megoldások mutatkoztak. Célszerűnek tartják bevezetni a *zónánként változó parkolási díjat*: a városközpont magasabb parkolási díjjal legyen használható. A parkolóhelyek elégtelensége esetén az *utcák és épületek alatti* parkológarázsok építése mutatkozik helyesnek. Olyan javaslatok is elhangzottak, hogy az *új épületek tetején* kell gyorsforgalmú utakat vezetni és parkolóhelyeket biztosítani.

Az *egyéb szolgáltatások* vonatkozásában a következő felhasználható javaslatok születtek: üzemanyagállomásokat autópályán 50 km-enként, javítóállomásokat az úton kívül és a településektől távolabb, telefonállomást 2 km-enként, pihenőhelyeket 5—10 km-enként javasolnak létesíteni.

A *közúti világítás* vonatkozásában lerögzítik, hogy a megvilágítás jóságát a megvilágítás erőssége, a lámpa fajtája és formája mellett az *útburkolat tulajdonságai* is erősen befolyásolják. Nagyobb települések közelében és átkelési

szakaszokon fokozottan szükséges a *jó megvilágítás*, mert a balesetek csökkentésének ez az egyik hatékony módja (pl. egyes városokban a megvilágítás következtében a balesetek 30%-kal csökkennek).

Az út *egyéb tartozékairól* is tárgyaltak ebben a kérdésben. A *rugalmas védőkoriátok* használatát előnyösnek minősítik a jelentések, ugyancsak fontosnak tartják a *burkolattól elütő színű vezető-sáv* alkalmazását. Olyan esetekben, amikor az útról leszaladó jármű balesetmentes megállási lehetőségét a terep nem biztosítja, a *védőkoriát* alkalmazását kötelezővé kell tenni.

Fontosabb útvonalakkal szomszédos területeken az építkezéseket legszigorúbban ellenőrizni kell, hogy az új útnak helyet biztosítsunk.

A tizedik kérdés keretében az *útesztétika* kapott a kongresszuson fontos szerepet. Az út vonalának és a környező tájnak összehangolása elsődrendűen fontos feladat. Az út vonalozása, azaz földmunkája az út hosszú ideig változatlanul maradó része és ezért a hibák elkerülése érdekében már

tanulmányi szinten is foglalkozni kell e kérdéssel. Az út ne legyen merev vonal a tájban. Hullámos terepen a hosszú, egyenes útszakasz bántó; helyenként 5000—10000 m sugarú íveket kell beiktatni. Az autópályák két pályáját a merevség elkerülése érdekében sokszor két egymástól független pályaként helyes kialakítani. A töltés-bevágásrészsűk alkalmazkodjanak a vidékhez.

Az út esztétikus kialakításának fontos eszköze a *növények és fák* ültetése. Az optikai vezetést, a változatosságot, a szélárnyékolást, a rézsűk megkötését, a zaj-, por- és vakításvédelmet, az árnyékot mindig tervszerűen ültetett növényekkel, fákkal biztosíthatjuk. Forgalmbiztonsági okokból azonban a burkolat széléktől legalább 5 m-re kell ezeket telepíteni. A *sorfásítást a padkán és rézsűn egyáltalán nem szabad megtűrni*. Legjobb megoldás a facsoportok és bokrok változatos elrendezése.

Az *optikai vezetés* a vezetőnek, aki elsősorban vizuális tevékenységet végez, igen indokolt igénye. Az *egyenes szakaszokat ebből a szempontból is kerülni kell*. 4500 m-nél kisebb sugarú ívekben átmeneti íveket kell alkalmazni. Ha egyenesben függőleges lekerekítés van, vagy a vízszintes és magassági ívek összeesnek, akkor *perspektív képek* szerkesztésével kell ellenőrizni a vonalvezetés folyamatosságát. A domború lekerekítésnél a vízszintes ív is a tető előtt kezdődjék és a nyomvonal irányváltozását növényzettel, fákkal jelezni kell.

Magyar javaslat alapján ajánlotta még a kongresszus, hogy az útbecsatlakozások, keresztezések helyét azonos fásítással, vagy alacsony sövényekkel jelezni kell, a kilátás akadályozása nélkül.

A turista forgalmat a főútvonalakról szép környezetben, kellemes *pihenőkkel* és egyéb *szol-*

gálató létesítményekkel ellátott mellékútvonalra célszerű irányítani.

A fentiekben összefoglalt javaslatokat a kongresszus közös záróülésein hagyta jóvá. Ezek lesznek a kongresszus ajánlásai.

A kongresszus programjában szerepelt még az olasz útügyi szervezet (ANAS) kutatóközpontjának (I. ábra) és az autópályák építését bemutató kiállításnak megtekintése. A kutatóközpontot több hektárnyi területen, Róma közelében, Cesanóban helyezték el, újonnan épített szép iroda- és laboratóriumi épületekben. A központ jól felszerelt csoportjai egyelőre építési anyagvizsgálati kérdésekkel foglalkoznak, de előkészületben van egy forgalomtechnikai laboratórium felállítása is.

Egyéb útügyi tapasztalatok

A kongresszus javaslatainak ismertetésén túlmenően a kiküldetés során szerzett tapasztalatokat kívánjuk még összefoglalni. Ezeket a tapasztalatokat az utazás és látogatások során gyűjtöttük össze, és egyéb rendelkezésre álló tájékoztató anyagból egészítettük ki.

A közutak igazgatásának rendszere és az olasz úthálózat

Az olasz úthálózat a Közmunkaügyi Minisztérium alá rendelt szervezet, az Azienda Nazionale Autonoma delle Strade (Utak Önálló Nemzeti Kezelőse), az ANAS kezelésében van. Ennek a szervezetnek minden tartományban igazgatósága — számszerint 18 ilyen szerve — van, amelyek a tartomány területén levő úthálózat ügyeit intézik.

Az ANAS feladata az utakat és autópályákat fenntartani és üzemeltetni, irányítani a saját vagy vállalatba adott építéseket és megszabni az úthálózat fejlesztését.

Az utak fenntartásához a közúti jelzések elhelyezése, folyamatos javítása és a forgalom igényeinek megfelelő alkalmazása is hozzátartozik. Szabályok és rendeletek kiadásával az útügyi hatóság feladatkörét is ellátják, ezenkívül tanulmányokat készítenek, statisztikai adatokat gyűj-

Autóút és autópálya	1 410 km	2,70 km/100 000 lakos
Állami út	35 294 km	68,00 km/100 000 lakos
Tartományi út	81 784 km	158,00 km/100 000 lakos
Községi út	77 054 km	149,00 km/100 000 lakos
Összesen	195 542 km	377,7 km/100 000 lakos

A 377 km/100 000 lakos elég magas értéknek látszik, mivel nálunk ez a mutató 288 km/100 000 lakos. Viszont az olasz úthálózatban a községi utak és utcák is szerepelnek. A területre vonatkoztatott úthálózat-sűrűség a községi utakkal együtt 65 km/100 km², azok nélkül pedig 37 km/100 km² — a magyar 31 km/100 km²-el szemben.

A viszonylag sűrűbb úthálózatból az autópályák és főközlekedési utak kiépítése magasabbrendű a mi útjainknál, az úthálózat alacsonyabbrendű útjai viszont műszaki jellemzőik tekintetében közel azonosak a mi útjainkkal, de ezek is nagyrészt portalan burkolatúak.

A gépjárműállomány és forgalom

A jobban kiépített úthálózaton nagyobb forgalom bonyolódik le. Az olasz gépjárműállomány adatai 1962. év végén a következők voltak :

Személygépkocsi	3 066 839
Autóbusz	27 849
Tehergépkocsi	498 336
Motoros furgon	240 000
Vontató és nyerges vontató	52 379
Traktor	33 877
Motorkerékpár, moped	4 245 437

Az adatokból látható, hogy a motorizációs ~ fok személygépkocsiknál 60 szgk/1000 lakos — a mi 7 szgk/1000 lakos mutatónk-

tenek, valamint kísérleteket, vizsgálatokat folytatnak az utak szerkezetével, forgalmával és a közlekedéssel kapcsolatos kérdésekben.

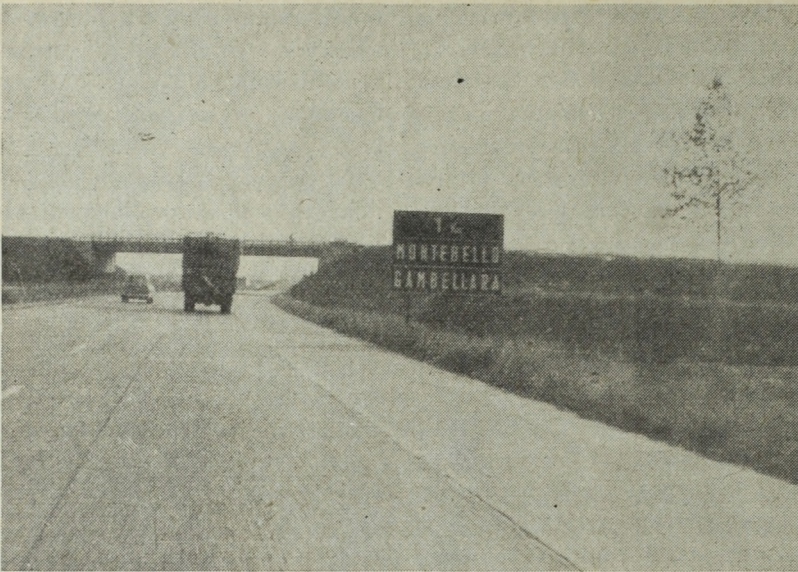
Az ANAS igazgatása alatt álló úthálózat a következőképpen oszlik meg (1963. december 31-i adatok) :

kal szemben — és ~ 160 motorosjármű/1000 lakos az összes járműre vonatkozóan ; (ez nálunk ~ 50 motorosjm/1000 lakos).

Az utak forgalmi terhelése magasabb, átlagosan kb. 4—5000 jm/nap, de sok úton 10 000, sőt egyes utakon 20 000 jm/nap a forgalmi terhelés. A nagyobb forgalom szükségessé tette a régi autóutak kiépítését kétszer két nyomú autópályává és új autópálya-szakaszok létesítését.

Az autópályák forgalma és jelzései

Az autópályákon általában nem volt túl nagy forgalom. A személygépkocsik 110—130 km/ó sebességgel, a tehergépkocsik és autóbuszok 70—90 km/ó sebességgel haladtak. A látottak alapján jellemző volt, hogy a forgalom csak a szélső nyomot használja. Ennek oka, hogy a csomópontok után elhelyezett jelzőtáblák a belső nyomot csak előzésre használható nyomként jelölik meg. Így a nehéz és lassúbb járművek eleve a külső nyomot használják, a személygépkocsik pedig — a ritka előzést kivéve — szintén ott közlekednek. A szélső pályán való közlekedés oka még a nagyobb biztonságra való törekvés is lehet, mivel a keskeny középső elválasztósáv miatt a belső nyomon a vezetők nem érzik magukat olyan biztonságban, mint a szélső nyo-



2. ábra. Előjelző tábla a Padova—Verona közötti autópálya-szakaszon

mon, ahol mindkét oldalon burkolt felület szegélyezi a forgalmi nyomot. A külső és belső nyom között 3,70 m hosszú burkolati osztóvonal van.

Az autópályák *csomópontjai* általában 10—12 km-enként épültek ki. Minden autópályán szervizállomások, üzemanyagellátó-állomások, éttermek és büfék szolgálják az utazás kényelmét.

A fel- és lehajtóknál az *útvám* beszédére szolgáló *vámboxokat* úgy építették, hogy a forgalom igényeinek megfelelően változó számú belépő, illetve kilépő box legyen használható. A forgalom irányának megfelelően használható nyomokat zöld, az ellenkező irányú boxokat piros *jelzőlámpák* mutatják. Az autópályák mind vámos utak. Ez lehetett az oka, hogy motorkerékpárokat az autópályán nem láttunk. A vámot a belépő állomáson kapott lapok alapján a kilépő állomásnál kellett fizetni.

A *figyelmeztető és utasító táblák* nagyobb méretűek, fehér alapszínűek. A táblák ábráit fényvisszaverő festékekkel készítették. Az útbaigazítást adó táblák rendszere nem egységes. *Velence—Verona* között is más volt, és más

volt a *Mestre—Padova*, valamint *Padova* és *Verona* közötti szakaszon. Ezekben a szakaszokon az *útirányjelző táblák rendszere* a következő:

Előjelző táblázat négy ízben alkalmaztak, 3, 0, 2, 0, 1, 0 és 0,5 km-re a keresztezés előtt. A táblán csak a következő csomópont távolsága és neve szerepel. A lassítónyom elején kontinentális rendszerű tábla az *útirányjelző* tábla, amelyen a nyilak mellett csak az autópályán levő további, távolabbi település és leágazás melletti település neve szerepel. A lassító nyom elején a leállósávon zárójelzés van, a szélső nyomon pedig jobbra mutató nyíllal burkolatra festett szöveg „*kijárat*” felírással hívja fel a figyelmet a leágazó útra. A lehajtó út kiágazásánál nyílszerűen képzett táblán csak a szomszédos település neve szerepel. A lassítónyom végén a leágazó útra hajtó forgalmat *sebességkorlátozó táblával* figyelmeztetik arra, hogy elhagyja az autópályát és a nagy sebesség már nem biztonságos. A gyorsító-sáv becsatlakozásánál ugyancsak burkolati zárójelzés tereli a forgalmat. Itt kezdődik újra a leállósáv. Itt alkalmaznak *háromszlo-*

pos táblát, amely az autópálya üzemét szabályozza „csak előzésre”, „normál nyom” és „leállósáv” felírásokkal. *Megerősítő táblát* csak a *Velence—Padova* közötti szakaszon, egyszerűen láttunk, ahol a közeli és távoli úticélok nevét és km-távolságát közölték. *Megerősítő táblának* használják egyébként a *km-táblát*, amely a középső elválasztósávbán magasan elhelyezve, fehér alapon fekete betűkkel a km-szelvény számát adja, és sötétkék alapon fehér betűkkel a következő csomópont nevét és távolságát is tartalmazza.

A táblák kék alapon fehér betűkkel készültek. A betűmagasság 30 cm, álló nagybetűket használnak. A táblák nappal elég jól tájékoztatnak, nagy sebesség mellett is, de éjszakai láthatóságuk kívánivalót hagy maga után. Nem fényvisszaverő kivitelben készültek. A nagy méretek miatt, mire olvasható volna a tábla felső része, a reflektor már nem világítja meg. A pihenőhelyeket nagy, parkolást jelző táblával jelzik és előjelzik 1500—1000 és 500 m-re a kiágazástól, közölve annak távolságát is. A gyorsító nyom végén az autópálya forgalmát szabályozó táblán kívül autóbuszokra 90, tehergépkocsikra 70 km/ó *maximális sebességet előíró táblát* is alkalmaztak.

Az *Autostrada del Sole Róma—Nápolyi* szakaszán két *előjelző tájékoztatást* láttunk. Az első, 1 km-re a leágazástól, portálos megoldású volt. A második *előjelző* tábla, kb. 500 m-re a kiágazás előtt, kontinentális rendszerben a leágazáson keresztül elérhető számát és a helységneveket tartalmazta. A lassítónyom elején amerikai rendszerben többsoros felírással az egyenes irány és a leágazáson keresztül elérhető közelebbi, valamint távoli úticélok neve és az utak száma is szerepel. Itt a csomópontoknál az autó

pálya forgalmát is 100 km/órás sebességkorlátozó tábla szabályozza.

A városi forgalom kérdései

A római gépjárműállomány 1963 végén kerekén 1 millió volt, amiből 700 000 volt a személygépkocsi. Az igen magas gépjárműállománynak megfelelően a római utcákon hatalmas forgalom bonyolódik le (3. ábra), viszonylag kis mérvű forgalomirányítással. A nagy forgalom lebonyolítását azzal segítették elő, hogy az utcák forgalma legnagyobb részt egyirányú. Kevés a jelzőlámpával és osztályozóval ellátott keresztezés. Ezek a jelzőlámpás keresztezések sem tiszta keresztezések. A kevés irányítás ellenére a forgalom igen nagy sebességű, balesetet mégsem láttunk sehol, egész római tartózkodásunk alatt.

Ez az olasz gépkocsivezetők nagy gyakorlatával magyarázható, akik látszólag fegyelmetlenül, de igen ügyesen vezetnek. A gyalogos forgalom előnyét nemcsak a kijelölt gyalogátkelőhelyek biztosítják. Bárhol lép le az ember a járdáról, a több sorban közlekedő gépkocsioszlop megáll és az áthaladást biztosítja. A főbb forgalmi utakon viszont több ízben láttuk forgalmi dugulás kialakulását.

Forgalomszámlálások és forgalmi vizsgálatok kérdésével a XIV. kerületi Elöljáróság Műszaki Hivatalánál tett látogatás kapcsán ismerkedtünk meg. Keresztmetszeti számlálásokat csak alkalmyszerűen, az igényeknek megfelelően végeznek, azonban ezek a számlálások mind automatikus számlálóberendezéssel bonyolódnak le. Forgalomáramlási vizsgálatokat Rómára vonatkozóan reprezentatív módszerrel végeznek, oly módon, hogy Róma két kerületében kikérdezéses módszerrel gyűjtik össze az adatokat. A



3. ábra. Róma : a Via Veneto forgalma

vizsgálatba bevont két kerület egyike Róma legmodernebb városnegyede az EUR, a másik pedig a Monte Sacro. Ebben a két negyedben húszezer család utazásait gyűjtik össze, adatgyűjtő biztosok segítségével. A húszezer család adatai kb. százezer lakos kikérdezését jelentik. Tájékoztatásuk szerint ebben a két negyedben körülbelül 250 000 jármű mozgásával kell számolniuk, így a kapott minta kb. 20–25%-os. A kikérdezés során a kiindulási és rendeltetési helyre és az utazási időre vonatkozó adatokon felül az utazás céljára vonatkozóan is tesznek fel kérdést, valamint vizsgálják a parkolási kérdéseket is. A közúti forgalmi áramlás vizsgálatának adatait azután az elővárosi vasutak és egyéb tömegközlekedési eszközök utasforgalmának vizsgálatával egészítik ki. Így kívánnak normákat kialakítani a városi lakosság különböző rétegeinek utazási igényeire vonatkozóan.

Róma nyugati oldalán az 1960. évi olimpia forgalmának lebonyolítására építették meg a várost körülvevő gyorsforgalmú utat. A forgalom igényeinek kielégítésére

jelenleg folyamatban van ennek a gyorsforgalmi gyűrűnek további kiépítése. Róma északi oldalán, a középkori városfal mellett már hosszabb szakaszon kiépítették a keresztezésmentes gyorsforgalmi utat, a keleti oldalon pedig ennek a gyorsforgalmi útnak kiépítése jelenleg is folyik (4. ábra).

Az utcák túlterhelésén a parkolási kérdések szabályozásával is igyekeznek segíteni. Forgalmi rendezési tervet készítettek, amely szerint kb. a mi Nagykörútunk és a Duna által határolt területnek megfelelő területen Róma központjában korlátozott parkolási zónát jelöltek ki. Ezen a területen belül elsősorban parkoló területek kijelölésével és kialakításával igyekeznek a problémákon segíteni és a zónában levő utcák legnagyobb részén a parkolást egy órára korlátozták. A korlátozott parkolásokon túlmenően egyes nagyforgalmi utcákban teljesen megtiltották a megállást és parkolást, további utcákban a csúcsforgalmi időben 9,30-tól 12 óráig és 14,30-tól 17 óráig nem szabad parkolni és rakodni. A parkoló területeken kívül fel- és lerakodás végrehajtását biztosító



4. ábra. Róma: gyorsforgalmú út aluljárója

területeket jelöltek ki. A teljes vagy részleges parkolási korlátozás általában a legfontosabb üzleti utcákat érinti. Ennek ellenére az üzletek áruval való ellátása terén semmiféle zavar nem mutatkozott, mert a feltöltést az üzleti órákon kívül végzik el. A déli szünetet is, amelyet egy órától négy óráig mindenütt megtartanak, felhasználják az ilyen rakodások elvégzésére.

Ilyen jellegű *parkolási és rakodási korlátozást* nálunk is nagyon célszerű volna bevezetni a *Kis-Körút* és *Duna* által határolt területen. A parkolási és rakodási tilalmat egyelőre csak a reggeli és délutáni csúcsórákban kellene alkalmazni, hogy a szűk utcák teljesítőképességét a forgalmilag zsúfolt időszakokban megnöveljük.

Forgalmi szempontból érdekes volt még a *Hilton* szállóhoz, a

Monte Mariora vezető nagy forgalom szabályozása. Ez a nagy forgalmat lebonyolító út három forgalmi nyommal, 4—5%-os emelkedővel halad. Forgalmát a jelzőtáblák úgy szabályozzák, hogy a forgalom — igényeinek megfelelően — egyes időszakokban két nyomot lefelé, más időszakban pedig két nyomot felfelé használhat.

A *tömegközlekedési eszközök* kevésbé zsúfoltak, mint nálunk. A tarifa igen magas: 25—50 líra a jegy ára; az autóbuszokon, trolibuszokon és villamosokon csak vonaljegy van. Egy viszonylaton belül két-három távolsági szakaszra bontották a vonalakat. A jegyek ára nemcsak az utazási szakasz hossza szerint változik, hanem változó az egyes napszakokban is: a nagy forgalomnál és a jobb kihasználásnál olcsóbb a menetjegy.

*

Összefoglalva megállapítható, hogy a római XII. Útügyi Világkongresszus igen sok értékes és jól felhasználható tapasztalatot nyújtott, amelyeknek hasznosítását a közúti közlekedés fejlesztése érdekében nálunk is szorgalmazni kell.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADEMIA
KÖNYVTÁRA



MTA Könyvtára
3281 /19 68. sz.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 1400 példányban

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