

1966 JAN 2 6

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



KÖZL. TUD. SZEMLE
KÖNYVTÁR

31 X



1 SZÁM
XVI. ÉVFOLYAM

1966. JANUÁR

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

•

Szerkesztő bizottság:

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

•

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.

Telefon: 131-819

Felelős kiadó:

Sala Sándor

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

•

Terjeszti:

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

V., József nádor tér 1. (üzlethelyiség)

Előfizetés és ügyfélszolgálat:

Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

1 évre 72,- Ft

Egyes szám ára: 6,- Ft

Csekk számlaszám: 61299

TARTALOM

Nagy Miklós: Operációkutatás a tehergépkocsiközlekedés területén, különös tekintettel a tömegáru fuvarozásra	1
Erdélyi Tibor: A Diesel- és villamos vontatás magasépítési vonatkozásai	11
Dr. Fischer, Klaus: Vizsgálatok a vasúti biztosítóberendezések kapcsolási biztonságának fokozására	15
Egyesületi hírek	23, 42, 48
Csák Ervin: Beszámoló „A Duna-csatornázás szerepe és jelentősége a transzkontinentális víziúthálózatban” e. kongresszusról	24
Dr. Simon László: A létszámgazdálkodás rendszere és a munkaerőszükséglet megállapítása az NDK vasútainál	31
Kiss István: A Magyar Államvasutak építészeteinek III. találkozója	37
Tóth Mihály: Hajózó csatorna Budapesten — egy terv a múlt századból	40
Nemzetközi Szemle:	
Pataky Etelka: Hannover, a vásárváros közlekedése	43

E számunk szerzői:

Nagy Miklós, okl. gépészmérnök, a KPM Autóközlekedési Vezérigazgatósága főelőadója; Erdélyi Tibor, okl. építészmérnök, osztályvezető a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti főosztályában; dr. Klaus Fischer, okl. gépészmérnök, a drezdai Közlekedési Főiskola Vasúti Biztosítóberendezések Intézetének munkatársa; Csák Ervin, okl. gépészmérnök, a Magyar Hajózási Rt. üzemszervezője; dr. Simon László, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium főelőadója; Kiss István okl. építészmérnök, főelőadó a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti főosztályában; Tóth Mihály, a MÁVAUT Autóközlekedési V. ny. igazgatója; Pataky Etelka, okl. mérnök, a Budapesti Városépítési Tervező V. munkatársa.

Operációkutatás a tehergépkocsiközlekedés területén, különös tekintettel a tömegáru fuvarozásra

NAGY MIKLÓS

Az új gazdasági mechanizmus egyértelműen megköveteli a gazdálkodás helyes irányainak kialakítását. Ennek hathatós eszköze az „operációkutatás”.

A gazdálkodás helyességét legalább két síkban, az *önköltségek*, valamint a *lekötött beruházások* síkjában kell mérni. Így a népgazdaság egész területén az önköltségek vizsgálata mellett a lekötött beruházások vizsgálata is folyik, de lényeges kérdés a *teljesítmény*, valamint az *akkumuláció* alakulása is. Végeredményben valamely objektum vagy objektumok együttes üzemeltetése során feltétlenül vizsgálni kell

a teljesítmények,
az önköltségek,
az akkumuláció, valamint
a lekötött beruházások
alakulását.

A *termelési eszközökkel* való optimális gazdálkodásnak jellegzetes formáját mutatja az iparban kialakult rendszer, amely egyes termelési eszközök (munkagép, berendezés, létesítmény stb.) *optimális kihasználását* az adott *technológia* alapján végzett műveletek figyelembevételével, *egyedileg* határozza meg.

E gazdaságossági vizsgálati módszerhez hasonló típusú kísérletekkel találkozunk az *autóközlekedés* területén is. A közúti közlekedés termelőeszközeinek zömét alkotó *gépjárműveket* e gazdaságossági vizsgálati módszer *típusonként* vizsgálja. A vizsgálat eredményeit — a típus gazdaságosságának meghatározása szempontjából szükséges valamennyi ismérő alapján — a módszer *táblázatos összeállításban* adja. Ennek alapján határozza meg egy-egy típus gazdaságos foglalkoztatási területét.

Tekintettel azonban arra, hogy az eszközök száma korlátozott és így nem lehet minden fuvarfeladatra az arra leginkább megfelelő gépkocsi-típust biztosítani, a típusonként végzett gazdaságossági vizsgálat, illetve kimutatott gazdaságossági optimum nem biztosítja a *fuvarozás egészének* optimumát.

Az *eszközökkel* való optimális gazdálkodás meghatározásánál tehát nem egy-egy típus gazdaságosságát kell vizsgálat tárgyává tenni az adott fuvarfeladat lebonyolítása közben, hanem a rendelkezésre álló *összes típus figyelembevételével* kell az optimumot meghatározni, a fuvarfeladatok összességére vonatkozóan.

Ahhoz azonban, hogy a gépkocsitípusok, valamint a fuvarfeladatok összességét figyelembe vevő optimális gazdaságossági vizsgálatot el tudjuk végezni, már nem elégségesek a konvencionális közgazdasági megfontolások, továbbá nem elegendők az elemi matematika segítségével leírható függvények sem. Ilyen komplex gazdaságossági vizsgálathoz, amelyben a *mértékadó paraméterek* sokaságára kell tekintettel lenni, az *operációkutatás* lehetőségeihez kell folyamodni.

A bonyolult és számos tekintetben egymásnak ellentmondó paraméterek sokasága miatt — a vizsgálhatóság és elemzés érdekében — elsősorban azt a *matematikai modellt* kell megteremteni, amelynek segítségével a gazdasági élet dinamikáját követni lehet. Ez tulajdonképpen a modern operációkutatás alapvető feltétele. A gazdasági életet híven tükröző matematikai modell ismeretében ugyanis nyomon lehet követni a gazdasági élet különböző módszereinek és műveleti formáinak a hatását anélkül, hogy a gazdasági élet tényleges gyakorlatában költséges és hosszadalmas, nagyszámú kísérletet végeznénk. A modell alapján leszűrhetjük a megfelelő következtetéseket és kiválaszthatjuk a koncepció szerinti leghelyesebb utat.

Jelen tanulmány célja egyfelől az, hogy megvizsgálja az előbbi lényeges közgazdasági célok fuvarbonyolítástól függő alakulását, valamint egymásra gyakorolt hatását, másfelől a lehetőségekhez mérten olyan fuvarbonyolítási módszert adjon, amelyet optimális megoldásként fogadhatunk el.

A KÖZÚTI ÁRUFUVAROZÁS ÁLTALÁNOS MODELLENEK MEGFOGALMAZÁSA

A tömegáru fuvarozás speciális problematikájától eltekintve — tehát az áru fuvarozás egészére — a problémát általánosságban az alábbiak szerint lehet megfogalmazni.

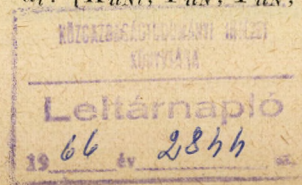
Jelöljük az *árukibocsátó helyek halmazát* „A”-val és legyen „ $a_i \in A$ ” az árukibocsátó helyek halmazának egy eleme, azaz egy konkrét kibocsátóhely. Rendeljünk minden egyes konkrét kibocsátóhelyhez, azaz a halmaz minden eleméhez egy számötöst az alábbiak szerint:

$$l = 1, 2, \dots$$

$$a_i = \{K_{iln}; T_{iln}; T'_{iln}; d_{iln}; h_{il}\} \quad n = 1, 2, \dots$$

$$N = 1, 2, \dots$$

$$0 \leq t \leq 24$$



ahol K_{iNt} = az „ i ”-edik árukibocsátó hely „ l ”-edik áruféleségének mennyisége az „ N ”-edik napon és „ t ” időpontban,
 T_{iN} = az „ i ”-edik árukibocsátó hely „ l ”-edik árufélesége napi kiszolgáltatási idejének kezdete az „ N ”-edik napon,
 T'_{iN} = az „ i ”-edik árukibocsátó hely „ l ”-edik árufélesége napi kiszolgáltatási idejének vége az „ N ”-edik napon,
 d_{iln} = az „ i ”-edik árukibocsátó hely „ l ”-edik áruféleségének „ n ” típusú gépkocsival történő szállítása esetén a fajlagos felrakási idő óra/tonnában,
 h_{il} = az „ i ”-edik árukibocsátó hely „ l ”-edik árufélesége rakodási helyeinek a száma.

Vagyis a fentiek szerint egy bizonyos árukibocsátó hely *többféle árut* szolgáltathat ki különböző kiszolgáltatási idővel, valamint — attól függően, hogy milyen típusú gépkocsival történt a szállítás (platós, billenős, darus stb.), továbbá, hogy hogyan van rakodógépekkel ellátva — *különböző fajlagos felrakási idővel*. Tetszőleges továbbá a rakodóállások száma is.

Jelöljük az *áruigénylő helyek halmazát* „ B ”-vel és legyen $b_j \in B$ az igénylőhelyek halmazának az eleme, azaz egy konkrét áruigénylő hely. Mint az előbbiekben, rendeljük minden egyes konkrét áruigénylő helyhez, azaz az áruigénylő helyek halmazának minden egyes eleméhez egy-egy számötöst a következők szerint:

$$b_j; \{K_{jkNt}; T_{jkN}; T'_{jkN}; d_{jkn}; h_{jk}\} \begin{matrix} k = 1, 2, \dots \\ n = 1, 2, \dots \\ N = 1, 2, \dots \\ 0 \leq t \leq 24 \end{matrix}$$

ahol az előbbieknek megfelelően:

K_{jkNt} = a „ j ”-edik áruigénylő hely „ k ”-edik áruféleségének mennyisége az „ N ”-edik napon a „ t ” időpontban,
 T_{jkN} = a „ j ”-edik áruigénylő hely „ k ”-edik árufélesége napi fogadási idejének kezdete az „ N ”-edik napon,
 T'_{jkN} = a „ j ”-edik áruigénylő hely „ k ”-edik árufélesége fogadási idejének vége az „ N ”-edik napon,
 d_{jkn} = a „ j ”-edik áruigénylő hely „ k ”-edik áruféleségének „ n ” típusú gépkocsival történő szállítása esetén a fajlagos lerakási idő óra/tonnában,
 h_{jk} = a „ j ”-edik áruigénylő hely „ k ”-edik árufélesége rakodási helyeinek a száma.

Vagyis a fentiek szerint egy bizonyos áruigénylő helyre *többféle áru* érkezik *különböző fogadási idővel*, valamint — attól függően, hogy milyen típusú gépkocsival történik a szállítás (platós, darus, billenős stb.), továbbá, hogy hogyan van rakodógépekkel ellátva — *különböző fajlagos lerakási idővel*.

Tetszőleges továbbá a rakodóállomások száma is.

Tekintsük az „ A ” és a „ B ” halmazok unióját, azaz az $A \cup B$ halmazt, továbbá $e_f \cup A \cup B$ részhalmazt, amelyet definiáljunk az alábbiak szerint:

$$e_f: \{a_i \cup b_j; l = k; s_{fr};\} \begin{matrix} i = 1, 2, \dots \\ j = 1, 2, \dots \\ r = 1, 2, \dots \end{matrix}$$

Vagyis az $A \cup B$ halmaza „ e_f ” részhalmaza tartalmazza mindazon „ a_i ”, ill. „ b_j ” „ A ”, ill. „ B ”-beli elemeket, amelyekre $l = k$, azaz az áruféleségek azonosak, továbbá jelentse

s_{fr} = azon „ f ”-edik részhalmaz „ a_i ” és „ b_j ” eleme közötti távolságot, amely az „ r ”-edik relációban lép fel.

Abban az esetben, ha bizonyos áruféleségnek csak egy árukibocsátó és egy áruigénylő helye van, az „ e_f ” részhalmaz csak két elemmel rendelkezik. Abban az esetben, ha az adott áruféleség több árukibocsátó helyen áll rendelkezésre és azt több áruigénylő helyre kell szállítani, úgy az „ e_f ” részhalmaz több elemmel rendelkezik és $e_{fr} e_{fr} \in e_f$, vagyis minden egyes árukibocsátó hely és áruigénylő hely relációt egy lehetséges szállítási feladatnak tekintünk. Amint a fenti megfogalmazásból látható, az

$$\cup e_f = F$$

halmaz nem más, mint a *lehetséges fuvarfeladatok halmaza*, vagyis az a halmaz, amelyen a fuvarozást kell végezni.

Tekintsük továbbá a *gépkocsik telephelyeinek* „ C ” halmazát (telephelynek tekintve a kitelepített gépkocsioszlopok időleges tartózkodási helyét is), és legyen $c_m \in C$ egy konkrét telephely, amelyhez rendeljük hozzá a következő számhármast:

$$c_m: \{G_{mn}; I_{mnpN}; I'_{mnpN}\} \begin{matrix} n = 1, 2, \dots \\ p = 1, 2, \dots \\ N = 1, 2, \dots \end{matrix}$$

ahol G_{mn} = az „ m ”-edik telephelyen állományban levő üzemképes „ n ” típusú gépkocsik darabszáma,

I_{mnpN} = az „ m ”-edik telephelyen állományban levő „ n ” típusú „ p ”-edik gépkocsi napi foglalkoztatási idejének kezdete az „ N ”-edik napon,

I'_{mnpN} = az „ n ”-edik telephelyen állományban levő „ n ” típusú „ p ”-edik gépkocsi napi foglalkoztatási idejének vége az „ N ”-edik napon.

Legyen

$$[\alpha_{mi}]$$

a telephelyek, valamint az árukibocsátó helyek közötti *távolságokat* reprezentáló matrix, továbbá

$$[\bar{\alpha}_{mi}]$$

a telephelyek, valamint az árukibocsátó helyek közötti *távolságok megtételéhez szükséges időt* reprezentáló matrix.

Abban az esetben, ha az árukibocsátó helyen elfogy a szállított áruféleség, vagy pedig az áruigénylő hely megtelt, az áruigénylő helyet elbocsátó helynek kell tekinteni, vagyis a gépkocsinak meg kell keresnie a következő fuvarfeladatot.

Legyen tehát

$$[\beta_{ji}]$$

az elbocsátó helyek, valamint az árukibocsátó helyek egymás közötti *távolságait*, azaz az *átállási km-eket* reprezentáló matrix, továbbá

$$[\bar{\beta}_{ji}]$$

az elbocsátó helyek, valamint az árukibocsátó helyek egymás közötti távolságainak megtételéhez szükséges, azaz az *átállási időt* reprezentáló matrix.

Elbocsátó helynek kell továbbá tekinteni minden olyan áruigénylő helyet, ahol — habár a fuvarozás a volumen nagyságából kifolyólag egész nap folyamatban van — a napi árufogadási idő letelt. Ebben az esetben a gépkocsinak a telephelyére kell visszaállnia. A telephelyre történő visszaállást reprezentáló matrixok:

$$[\gamma_{jm}]$$

a beállási km-eket reprezentáló matrix,

$$[\gamma_{jm}]$$

a beállási időket reprezentáló matrix.

Legyen továbbá

$$Q_{i,t,N} = \begin{cases} 0 \text{ ha } t \text{ időpontban nem tartózkodik} \\ \text{gépkocsi az „}i\text{”-edik árukiboc-} \\ \text{sátó hely „}l\text{”-edik áruféleségé-} \\ \text{nél az „}N\text{”-edik napon,} \\ 1 \text{ ha } t \text{ időpontban az „}i\text{”-edik áruki-} \\ \text{bocsátó hely „}l\text{”-edik áruféle-} \\ \text{ségénél egy gépkocsi tartózkod-} \\ \text{dik az „}N\text{”-edik napon,} \\ 2 \text{ ha } t \text{ időpontban az „}i\text{”-edik áruki-} \\ \text{bocsátó hely „}l\text{”-edik áruféle-} \\ \text{ségénél két gépkocsi tartózkod-} \\ \text{dik az „}N\text{”-edik napon.} \\ \dots \\ 0 \leq t \leq 24 \end{cases}$$

és

$$Q_{j,k,t,N} = \begin{cases} 0 \text{ ha } t \text{ időpontban nem tartózkodik} \\ \text{gépkocsi a „}j\text{”-edik áruigénylő} \\ \text{hely „}k\text{”-adik áruféleségénél az} \\ \text{„}N\text{”-edik napon,} \\ 1 \text{ ha } t \text{ időpontban a „}j\text{”-edik áru-} \\ \text{igénylő hely „}k\text{”-adik áruféle-} \\ \text{ségénél egy gépkocsi tartózkod-} \\ \text{dik az „}N\text{”-edik napon,} \\ 2 \text{ ha } t \text{ időpontban a „}j\text{”-edik áru-} \\ \text{igénylő hely „}k\text{”-adik áruféle-} \\ \text{ségénél két gépkocsi tartózkod-} \\ \text{dik az „}N\text{”-edik napon.} \\ \dots \\ 0 \leq t \leq 24 \end{cases}$$

Jelöljük

$$t_{mnpvNa_{il}}\text{-el}$$

az „*m*” telephelyű „*n*” típusú „*p*”-edik gépkocsi „*v*”-edik jelentkezési időpontját az „*N*”-edik napon a „*a_{il}*” árukibocsátó helyen,

$$t'_{mnpvNb_{jk}}\text{-el pedig}$$

az „*m*” telephelyű „*n*” típusú „*p*”-edik gépkocsi „*v*”-edik eltávozási időpontját az „*N*” napon a „*a_{il}*” árukibocsátó helyről.

A két időpont közötti különbség természetesen a felrakási idő.

Jelöljük továbbá

$$t_{mnpvNb_{jk}}\text{-val}$$

az „*m*” telephelyű „*n*” típusú „*p*”-edik gépkocsi „*v*”-edik jelentkezési időpontját az „*N*” napon a „*b_{jk}*” áruigénylő helyen,

$$t'_{mnpvNb_{jk}}\text{-val pedig}$$

az „*m*” telephelyű „*n*” típusú „*p*”-edik gépkocsi „*v*”-edik eltávozási időpontját az „*N*” napon a „*b_{jk}*” áruigénylő helyen.

A két időpont közötti különbség természetesen a lerakási idő.

A fentiek alapján a fuvarozást úgy kell bonyolítani, hogy az alábbi korlátozó feltételek feltétlenül érvényesüljenek:

$$\begin{aligned} 1. & \quad \Sigma K_{il} = \Sigma K_{jk} \\ 2. & \quad Q_{iUN} \leq h_{il} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots \\ h = 1, 2, \dots \end{matrix} \\ \text{és} & \quad Q_{jktN} \leq h_{jk} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots \\ k = 1, 2, \dots \end{matrix} \end{aligned}$$

$$3. \quad \begin{aligned} t_{mnpvNa_{il}} & \geq T_{iUN} \\ t'_{mnpvNa_{il}} & \leq T'_{iUN} \end{aligned}$$

$$\text{és} \quad \begin{aligned} t_{mnpvNb_{jk}} & \geq T_{jkN} \\ t'_{mnpvNb_{jk}} & \leq T'_{jkN} \end{aligned}$$

Az első korlátozó feltétel tulajdonképpen két kikötést rejt magában. Az első annak a kívánalomnak a teljesülése, hogy az árukibocsátó helyeken rendelkezésre álló árumennyiség legyen *azonos* az áruigénylő helyek igényével. Ez a természetes kívánalom a gyakorlatban bármikor kielégíthető.

A másik követelmény, hogy az árukibocsátó helyekről *minden árut* el kell szállítani az áruigénylő helyekre.

A második korlátozó feltétel kizárja annak lehetőségét, hogy valamely árukibocsátó vagy áruigénylő helyen egyidőben több gépkocsi tartózkodhassék, mint ahány gépkocsi számára ott rakodási lehetőség van.

A harmadik kikötés a fuvarozással szemben az, hogy a fuvarok halmazán a fuvarozás csak az árukibocsátási, illetve az árufogadási időn belül lehetséges.

A fentiek ismeretében a következő lényeges költség, teljesítmény-, valamint eszkozgazdálkodási problémát kell felvetni. Hogyan bonyolítsuk le a globális fuvarfeladatot ahhoz, hogy a fuvarozás lebonyolítása közben

1. az önköltség a minimális,
2. a fuvarfeladat lebonyolításának ideje, azaz a bonyolítási napok száma minimális,
3. a fuvarfeladat elvégzésére befektetett fuvarórák száma minimális,
4. a km-futás minimális,
5. a bevétel maximális,
6. a költséghányad minimális,
7. a beruházási hatékonyság maximális legyen.

Írjuk fel ezen teljesen általános megfogalmazásban az első négy célfüggvényt. Válasszuk elsőnek a másodikat, mivel a bonyolítási napok számának minimalizálása nemcsak célfüggvény, hanem

egyben *korlátozó feltétel* is. Ugyanis a bonyolítási napok minimalizálásához minden egyes gépkocsit *maximálisan* kell foglalkoztatni, ráadásul úgy, hogy a maximális foglalkoztatottságon belül az egész gépkocsipark globálisan a *legnagyobb teljesítményt* biztosítsa.

Álljon ki az „*m*”-edik telephelyről az „*n*” típusú „*p*”-edik számú gépkocsi az „*i*”-edik áru kibocsátóhelyre az „*N*” napon.

Kiállási idejét jelöljük

$$\bar{\alpha}_{mnpjN}\text{-el}$$

A kiállási összes időt az alábbiak szerint kapjuk :

$$\sum_{m,n,p,i,N} \bar{\alpha}_{mnpjN}$$

azaz a summázást az összes indexekre el kell végezni.

A kiállási összidőkhöz hasonlóan a beállási összidő :

$$\sum_{m,n,p,j,N} \bar{\gamma}_{mnpjN}$$

valamint az átállási összidő :

$$\sum_{m,n,p,i,j,N} \bar{\beta}_{mnpjN}$$

Végezzon fuvarozást az „*m*” telephelyű „*n*” típusú „*p*”-edik gépkocsi az „*i*” viszonylatban „*l*” árufeleségben és jelöljük a teljesítményét, vagyis az egy tonna áru megmozgatásának idejét órában :

$$q_{mnpjil}$$

Szállítson el ez a gépkocsi az „*ij*” viszonylatban

$$x_{mnpjilN}$$

tonna árut.

Így az „*N*”-edik napon a fenti gépkocsi az adott viszonylatban

$$x_{mnpjilN} q_{mnpjil} = i_{mnpjilN}$$

órát dolgozik.

Nyilvánvaló, hogy az összes effektív fuvarozással töltött idő

$$\sum i_{mnpjilN}$$

a summázást az összes indexekre elvégezve.

Ha az összes gépkocsik foglalkoztatási idejét „*I*”-vel jelöljük, úgy

$$I = \sum_{m,n,p,N} (I'_{mnpN} - I_{mnpN})$$

Ez viszont egyenlő az összes kiállási, az összes fuvarozási, az összes átállási, valamint az összes beállási idők összegével, azaz :

$$I = \sum i_{mnpjilN} + \sum \bar{\alpha}_{mnpjN} + \sum \bar{\beta}_{mnpjN} + \sum \bar{\gamma}_{mnpjN}$$

Feladatunkat akkor teljesítettük, ha a fenti függvényt úgy oldjuk meg, hogy

$$N \rightarrow \text{minimális}$$

legyen.

Fenti problémát megoldva kaptuk tehát a *minimális bonyolítási napok* számát, amely idő alatt a rendelkezésre álló gépkocsiparkunk foglalkoztatása maximális. Nyilvánvaló, hogy teljesen általánosságban ez nem jár együtt sem a minimális önköltség, sem a minimális fuvaróra befektetés stb. bonyolítással.

Jelöljük ezt a fenti minimális fuvarbonyolítási időt „*N^x*”-el.

A továbbiakban pedig, mint egy negyedik korlátozó feltételt, adjuk meg a bonyolítási napok lehetséges számát, amely nyilvánvaló :

$$4. \quad N^x < N$$

Ilyen feltételek mellett a *minimális fuvarórával* történő bonyolítást úgy kapjuk, ha az alábbi cél-függvényt minimalizáljuk

$$I = \sum i_{mnpjilN} + \sum \bar{\alpha}_{mnpjN} + \sum \bar{\beta}_{mnpjN} + \sum \bar{\gamma}_{mnpjN} \rightarrow \text{min.}$$

Ha az effektív fuvarozás alatt az egy tonna áru elszállítására eső km-t

$$y_{mnpjil}\text{-el}$$

jelöljük, úgy

$$x_{mnpjilN}$$

tonna elszállítása esetén a gépkocsi

$$x_{mnpjilN} y_{mnpjil} = u_{mnpjilN}$$

km-t tesz meg.

Az egész gépkocsipark összes km-teljesítménye, amennyiben azt „*Y*”-nal jelöljük, az órateljesítményhez hasonlóan

$$Y = \sum u_{mnpjilN} + \sum \alpha_{mnpjilN} + \sum \beta_{mnpjilN} + \sum \gamma_{mnpjilN}$$

A minimális km-t rögzített $N^x < N$ esetén :

$$Y \rightarrow \text{minimum}$$

kapjuk.

Befejezésül írjuk még fel a *költség célfüggvényt*.

Ha a továbbiakban az alábbi jelöléseket vezetjük be :

Y_n = az „*n*”-edik típus összes km-e,

I_n = az „*n*”-edik típus összes fuvarórája,

g_n = a típus gurulókölsége,

k_n = a típus közvetlen időarányos költsége.

és „*K*”-val jelöljük a fuvarozás összes közvetlen költségét, akkor egy rögzített $N^x < N$ esetén a költség célfüggvény :

$$K = \sum_n g_n Y_n + \sum_n k_n I_n \rightarrow \text{minimum}$$

Visszatérve az előbbi hét közgazdasági cél vizsgálatához, az alábbiakat szeretnénk még megjegyezni. Az önköltség minimalizálásához kommentár nem szükséges, ehhez nyilván az *önköltség csökkentéséből* eredő valóságos megtakarítás tartozik. A *bonyolítási napok minimalizálása* az adott gépkocsiparkkal elérhető *legnagyobb teljesítményt* biztosítja, ami korlátozott gépkocsipark esetén a *lehető legnagyobb mennyiségű áru* elszállítását teszi lehetővé. A *minimális fuvaróra* alatt végzett fuvarozás adott időre vonatkoztatva vagy nagyobb volumenű áru megmozgatását teszi lehetővé, vagy eredményeként eszközkötés csökkentést tudunk elérni.

A *bevétel maximalizálása* egyfelől elősegíti a vállalatok bevételi tervteljesítését, másfelől közrehat a *nyereség* alakulásában is. A *költséghányad minimalizálása* a költségek és a bevételek együttes optimumát határozza meg úgy, hogy a *nyereség* a maximális legyen. A *km-ek minimalizálása* lényegében nem tartozik a legfontosabb célkitűzések körébe, ennek inkább forgalmi és műszaki jelentősége van; forgalmi az utak igénybevétele

szempontjából, műszaki pedig a javítási igényesség szempontjából.

A *beruházási hatékonyság* maximalizálásának kérdésére később részletesebben kitérünk.

Általában az várható, hogy a fenti hét szempont szerint számított optimumok a fuvarbonyolítás szempontjából egymástól *kölcsönösen eltérő* tendenciát mutatnak. Ebben az esetben tehát további problémaként jelentkeznek:

1. az előbbi hét szempont optimaiból képzett *szuperoptimum* kérdése,

2. továbbá az a kérdés, hogy az előbbi hét szempont között *elsődlegesnek* tekintett optimum mennyiben befolyásolja a többi hat, az autóközlekedés számára lényeges gazdálkodási cél megvalósításának lehetőségét.

A SZÓRÓDÓ ÁRUK

KÖZÚTI FUVARÓZÁSÁNAK MODELLJE

Látható, hogy a fenti, teljesen általánosságban megfogalmazott probléma mennyi nehézséget rejt magában. A kérdést a maga teljes általánosságában első lépésként nem is próbáljuk megoldani. Le kell szűkítenünk a problémakört az alábbiak szerint.

1. A *ki-, be-, valamint az átállási km-eket* az általános modell ezen első közelítésében *nem vesszük tekintetbe*.

2. *Nem vagyunk tekintettel* a fuvaroztatók változó *fogadási idejére*, azaz feltételezzük, hogy ezt az időt — habár bizonyos határok között, de mégis — mi szabhatjuk meg, és az minden fuvarozási viszonylatban azonos.

3. *Egy* lerakóhelyre csak *egy* felrakóhelyről érkezik áru, és *egy* felrakóhelyről csak *egy* lerakóhelyre történik szállítás.

Mivel fuvarozásunk jelenlegi helyzetében optimális fuvarbonyolításról csak akkor beszélhetünk, ha a fuvar szervezését és bonyolítását a *fuvarozó* végzi, látható, hogy az általánosságnak fenti megszorítása jelenleg a problémát lényegében a *tömegáru* és még ezen belül is a *szóródó áruk* kategóriájára korlátozza.

Ez a „korlátozott” terület azonban áruvolumenben — egyedül a közhasználatú autóközlekedés területén — az összvolumen több mint 50%-át teszi ki.

Ahhoz, hogy a fenti, most már leszűkített céljainkat megvalósítsuk, fogalmazzuk meg a feladatot a matematika nyelvén. Mielőtt erre rátérnénk, ismerjük meg a későbbiekben használt *jelölések* értelmezését:

„*i*” index; *gépkocsitípus*

„*j*” index; *viszonylat (szállítási távolság)*

k_{ij} az *önköltség* matrix elemei, azaz adott viszonylatban adott gépkocsitípus esetén egy tonna áru elszállításának önköltsége

q_{ij} a *teljesítmény* matrix elemei, azaz adott viszonylatban, adott gépkocsitípus esetén egy tonna áru elszállításának ideje órában

f_{ij} a *bevételi* matrix elemei, azaz adott viszonylatban, adott gépkocsitípus esetén egy tonna áru elszállítására eső bevétel

y_{ij} az egy tonna áru elszállítására *ráfordított km*

b_{ij} az egy tonna áru elfuvarozására eső *beruházási érték*

K_j a *termelés* vektor komponensei, azaz a „*j*” viszonylatban elszállított áru mennyisége tonnában

C_i a *tervezett leterhelés* vektor komponensei, azaz az „*i*”-edik típusú gépkocsik tervezett leterhelése órákban

C'_i a *tényleges leterhelés* vektor komponensei, azaz az „*i*”-edik típusú gépkocsik tényleges leterhelése órákban

c_i a *napi kapacitás* vektor komponensei, azaz „*i*”-edik típusú gépkocsik egy napi rendelkezésre álló kapacitása órákban

x_{ij} adott gépkocsitípussal adott szállítási távolságra szállítandó *árumennyiség* tonnában.

Az előbbi hétféle gazdálkodási cél elérése érdekében — a célvizsgálatot itt figyelmen kívül hagyva — rendre az alábbi *célfüggvényeket* írhatjuk fel:

$$\sum_i \sum_j k_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{minimum,}$$

azaz az *önköltség* minimumának a keresése.

$$\sum_i \sum_j Q_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{minimum,}$$

azaz a *minimális fuvaridő* vagy — ami ezzel egyenértékű — a *maximális teljesítmény* keresése.

$$\sum_i \sum_j y_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{minimum,}$$

azaz a *minimális km-futás* keresése.

$$\sum_i \sum_j f_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{maximum,}$$

azaz a *maximális bevétel* keresése.

$$\sum_i \sum_j (f_{ij} - k_{ij}) x_{ij} \rightarrow \text{maximum,}$$

azaz a *költséghányad* minimum keresése (ugyanis a *minimális költséghányad* ott van, ahol a *bevétel* és az *önköltség* között legnagyobb a *különbség*).

$$\frac{\sum_i \sum_j (f_{ij} - k_{ij}) x_{ij}}{\sum_i \sum_j b_{ij} x_{ij}} \rightarrow \text{maximum,}$$

azaz a *maximális beruházási hatékonyság* keresése.

Az összes fenti *célfüggvényeknek* az alábbi *korlátozó feltételeket* kell kielégíteniük:

$$\sum_{j=1}^m q_{ij} x_{ij} \leq C_i$$

és

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = K_j$$

(Meg kell jegyeznünk, hogy az *önköltség* és a *bevétel* szinkronban van, minthogy az *önköltség* diktált.)

Az első öt *célfüggvény* a megadott *korlátozó feltételekkel* lényegében *lineáris programozási* módszerrel oldható meg, egy *módosított simplex* eljárás

rással. A hatodik célfüggvény már kilép a lineáris programozás keretéből és megoldására az ún. hiperbolikus programozási módszer alkalmas.

A fuvarozás szempontjából lényeges a „ C_i ” azaz a tervezett leterhelés vektor komponenseinek a meghatározása. Nem engedhető meg itt az az általánosan követett eljárás, hogy „adott az egyes gépkocsik, illetve gépkocsitípusok bizonyos órapapája.”

Felvetődik ugyanis az a kérdés, hogy a globális fuvarfeladat lebonyolítása nagyjából mennyi időt vesz igénybe, továbbá az, hogy ha felvesszük a leterhelés vektort, akkor a program tényleges lefutása után mennyiben tér el a tényleges leterhelés vektor a tervezettől.

A kérdés lényegében azt a problémát veti fel, hogy a program lefutása után az egyes gépkocsitípusok a tervezett óráknak ténylegesen hány százalékát dolgozzák le a fuvarfeladat lebonyolítása közben. Tételezzük fel ugyanis, hogy a globál fuvarfeladatot négyféle típusú gépkocsival óhajtjuk elvégezni és — mivel nem tudjuk előre, hogy a fuvarfeladat lebonyolításához mennyi idő szükséges — előre felvesszük a feltételezett bonyolítási időintervallumot (értve ezen a napok számát).

Így az egyes típusokra bizonyos órapapája érték adódik. A program lefutása után tapasztalhatjuk, hogy a négy kocsitípusból egy vagy kettő esetleg egyáltalán nem dolgozik, és az egész fuvarfeladatot a fennmaradó 2—3 gépkocsitípus bonyolítja le. Ugyanakkor előfordulhat ennek az esetnek az ellenkezője is, vagyis az, hogy a fuvarfeladat elvégzésének az idejét alábecsültük és így a feladat megoldhatatlan. A fuvarozás szempontjából nyilvánvalóan egyik eset sem engedhető meg. Nem engedhető meg az, hogy ne szállítsunk el minden árut, továbbá az sem, hogy a fuvarfeladat lebonyolítása közben bizonyos számú gépkocsik vagy esetleg egyes típusok ne dolgozzanak. Itt ugyan lehetne olyan ellenvetést tenni, hogy amelyik gépkocsitípus a programból kiesett, az más fuvarfeladatokra kapjon beosztást. Ez azonban magában rejti azt a veszélyt, hogy amit a programba bevont gépkocsik által eredményként fel tudunk mutatni, azt a programból kiesett gépkocsik, illetve gépkocsitípusok teljesen lerontják.

Fenti probléma egyik megoldása az lenne, hogy amennyiben a tervezett és tényleges leterhelés vektor komponensei bizonyos előre meghatározott értéknél többel térnek el egymástól, úgy a tervezett leterhelés vektort újra kellene becsülni, a programot újra futtatni és mindezt addig folytatni, míg a két vektor bizonyos meghatározott pontossággal meg nem közelíti egymást.

Fenti módszer egyrészt hosszadalmas, másrészt költséges. Tekintettel arra, hogy egy gépi óra 3000 Ft-ba kerül és a tapasztalat szerint egy-egy ilyen program lefutása az Elliot 803 B típusú elektronikus gépen 30—60 percet vesz igénybe, a program esetleg 5—6-szor történő lefuttatása már túl költségesnek mutatkozik.

Az alábbi módszer a tervezett leterhelés vektor kiszámításának olyan közelítő eljárását adja, amely a gyakorlat számára már teljes mértékben kielégítő. Ezen azt kell érteni, hogy pl. négy gép-

kocsitípus esetén három típus tényleges és tervezett munkaideje egyezik a tervezettel, a fennmaradó egy típus tényleges és tervezett munkaideje pedig oly mértékben tér el egymástól, hogy az eltérés a gyakorlat számára már megfelelő.

Legyen „ Q_{ij} ” a teljesítmény matrix elemeinek reciproka, azaz az adott viszonylatban az adott gépkocsitípussal egy óra alatt elszállítható tonnamennyiség, akkor képezzük az

$$\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{ij}} = \frac{\sum_{j=1}^m K_j}{Q_{i_s}} \quad \text{kifejezést,}$$

ahol Q_{i_s} egy olyan képzett teljesítmény, amelyre igaz az, hogy :

$$\frac{Q_{i_v_s}}{Q_{i_u_s}} = \frac{\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{i_u^j}}}{\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{i_v^j}}}$$

Tekintettel azonban arra, hogy

$$\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{ij}}$$

adott „ i ”-re azt jelenti, hogy ha csak az „ i ”-edik típusú gépkocsik szállítanak el a

$$\sum_{j=1}^m K_j = K$$

árutonna mennyiséget, akkor az „ i ”-edik típusú gépkocsik munkaideje

$$\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{ij}} \text{ lenne.}$$

Továbbá, mivel a

$$Q_{i_s} \text{ és } \sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{ij}}$$

értékei $i = 1, 2, \dots, n$ -re fordított arányban állnak, azaz

$$Q_{i_v_s} = a_{i_u^v} \cdot Q_{i_u_s}$$

ahol

$$a_{i_u^v} = \frac{\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{i_u^j}}}{\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{i_v^j}}}$$

így az „ i ” sorok standardizálhatók és a standard egyenértékek

$$a_{i_u^v}$$

ha ugyanis az egyes

$$\frac{Q_{i_v^j}}{Q_{i_u^j}} \approx \frac{Q_{i_v_s}}{Q_{i_u_s}}$$

akkor a

$$\frac{Q_{i_v_s}}{Q_{i_u_s}} = a_{i_u^v}$$

elfogadható teljesítmény standard egyenértékek.

Ez jelen esetben fennáll.

A fentiek alapján standardul választva pl. az „ i_u ”-adik sort, a

$$\sum_{j=1}^m K_j = K$$

áru-tonna mennyiség elszállításához

$$\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{i_u^j}}$$

standard üzemóra szükséges.

Megalkotva az „ \bar{a}_u ”, azaz az „ u ”-adik sorra vonatkozó standard egyenérték vektort, a *ténylegesen szükséges munkanapok számát* közelítőleg az alábbi összefüggés adja:

$$\gamma = \frac{\sum_{j=1}^m \frac{K_j}{Q_{i_u^j}}}{\bar{c} \bar{a}_u}$$

ahol a nevező a napi kapacitás vektor és az „ u ”-adik sorra vonatkozó standard egyenérték vektor skaláris szorzata.

Így a „ \bar{C} ”, azaz a tervezett leterhelés vektor egyes komponensei az alábbiak lesznek:

$$C'_i = \gamma c_i$$

A tényleges leterhelés vektor természetesen nem lesz azonos a tervezett leterhelés vektorral, mivel

$$\frac{Q_{i_v^j}}{Q_{i_u^j}} < \frac{Q_{i_v^s}}{Q_{i_u^s}}$$

habár a $\frac{Q_{i_v^j}}{Q_{i_u^j}}$ értékek ingadozása

$\frac{Q_{i_v^s}}{Q_{i_u^s}}$ körül viszonylag csekély.

Abban az esetben, ha

$$\frac{Q_{i_v^j}}{Q_{i_u^j}} = \frac{Q_{i_v^s}}{Q_{i_u^s}} \quad j = 1, 2, \dots, n\text{-re}$$

úgy $\bar{C} = \bar{C}'$,

azaz az alapfeladat első korlátozó feltételénél is határozott egyenlőséget lehetne írni, amennyiben a „ \bar{C} ” tervezett leterhelés vektor a fentiek szerint nyer meghatározást.

Ezzel tehát a kitzüött feladat egyik részét, azaz a megfelelő modell felépítését megoldottuk. A célfüggvénynek az adott korlátozó feltételek, valamint a tervezett kapacitás vektor fenti értéke szerinti megoldásának módszerét, továbbá a gépi program elkészítését itt nem részletezhetjük, mivel ez már egészen speciális matematikai probléma.

A KÜLÖNBÖZŐ GAZDÁLKODÁSI CÉLOK ÖSSZEFÜGGÉSEINEK VIZSGÁLATA A SZÓRÓDÓ ÁRUK KÖZÜTI FUVAROZÁSÁNAK MODELLJE ALAPJÁN

Folytassuk vizsgálatainkat tovább abban az irányban, hogy a hat gazdálkodási célfüggvény (a harmadikat változatlanul kihagyva) egymástól függetlenül, külön-külön megoldva, milyen tendenciát mutat, azaz milyen fuvarbonyolítást ír elő.

A továbbiakban használjuk az alábbi *jelölési rendszert*:

q_a = egy tonna áru elszállításának *átlagideje* órában, ó/t,

k_a = egy tonna áru elszállításának átlagos tiszta *szállítási önköltsége* (tiszta szállítási önköltségen a rakodási műveletek nélküli — ide értve a billentést is — szállítási folyamat önköltsége értendő) Ft-ban, Ft/t,

I = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes fuvaróra*, óra,

I_m = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes menetidő* órában, óra,

I_t = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes állásidő* órában, óra,

m_a = egy tonna áru elfuvarozására ráfordított átlagos *menetidő* órában, ó/t,

t_a = egy tonna áru elfuvarozására ráfordított átlagos *állásidő* órában, ó/t,

M = a fuvarfeladatok elvégzése közben elszállított *összes áru* tonnában, t,

X = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes km*, km,

M_{ij} = a „ j ” viszonylatban az „ i ” típusú *gépkocsira rárakható súly* tonnában, t,

s_j = a „ j ”-edik fuvarfeladat *szállítási távolsága*, km,

k_1 = egy tonna áru billentésének *átlagos önköltsége*, Ft,

K_1 = az összes *billentés költsége*, Ft,

$A = \sum_j \sum_i M_{ij} s_j$, a fuvarfeladatok áru-tonna-km-e, átkm,

r_{ij} = a „ j ” viszonylatban szállító „ i ” típusú *gépkocsi raksúlya*, t,

y_j = a „ j ”-edik fuvarfeladatra *ráfordított km*, km,

$R = \sum_j \sum_i r_{ij} y_j$ a fuvarfeladatok *raksúlytonna-km-e*, rtkm,

y_a = az egy tonna áru elszállítására *ráfordított átlagos km*, km,

$s_a = \frac{\sum \sum M_{ij} s_j}{\sum M_{ij}}$ a fuvarfeladatok *súlyozott átlagos szállítási távolsága*, km,

$q_k = \frac{\sum \sum r_{ij} y_j}{\sum y_j}$ *dinamikus teherbírás*, t,

v_a = átlagos *menetsebesség*, km/ó,

i_a = az egy órára jutó átlagos közvetlen *időarányos költség*, Ft/ó,

g_a = átlagos *gurulóköltség*, Ft/km (a billenő szerkezet költségei is bentfoglaltaknak),

K = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes költség*, Ft,

K_a = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes közvetlen költség*, Ft (csak a tiszta szállítási folyamat költsége),

K_i = a fuvarfeladatok elvégzésére ráfordított *összes közvetett költség*, Ft.

A bizonyítás mellőzésével, a fenti jelöléseket használva az alábbi *teljesítmény- és költség-összefüggések* írhatók fel:

$$q_a = \frac{y_a}{v_a} + t_a \quad (1)$$

és így

$$q_a = s_a \frac{1}{v_a} \frac{R}{A} \frac{1}{q_k} + t_a \quad (2)$$

A tiszta szállítási költségekre nézve igaz továbbá az, hogy

$$k_a = y_a q_a + q_a i_a - k_1 \quad (3)$$

és így

$$k_a = s_a \frac{R}{A} \frac{1}{q_k} \left(g_a + \frac{i_a}{v_a} \right) + t_a i_a - k_1 \quad (4)$$

A teljesítményekre vonatkozólag két összefüggést írunk fel. Vizsgáljuk először az (1) összefüggést.

Mint tudjuk, a „ q_a ” az egy tonna áru elszállításának idejét reprezentálja órában. A teljesítményre történő programozás eredményeként ez az érték kerül minimalizálásra. Ha megnézzük az összefüggés jobb oldalát, akkor feltétlenül észre kell venni a következőt:

A „ t_a ”, vagyis az egy tonna áru elfuvarozására ráfordított átlagos állásidő, valamint a „ v_a ”, azaz az átlagos menetsebesség egy adott konkrét fuvarfeladat összességénél rögzített érték, mivel mind az állásidő, mind a menetsebesség helyi vagy országos normatívák alapján adott (ezeket a normákat a gépkocsivezetők 95–105%-os határok között be is tartják). Így az összefüggés jobboldalán csak egy tényező marad, amelynek a „ q_a ” vagyis az egy tonna áru átlagos elszállítási idejének minimalizálásával együtt szintén minimalizálnia kell, mégpedig az „ y_a ” érték, azaz az egy tonna áru elszállítására ráfordított átlagos km. Az idő minimalizálása tehát feltétlenül maga után vonja a km-ek minimalizálását is.

Vizsgáljuk továbbá a (2) összefüggést. Az átlagos állásidőre, az átlagsebességre, valamint a súlyozott átlagos szállítási távolságra nyilvánvalóan ugyanazokat lehet elmondani mint az előbb, azaz ezek a fuvarszervezéstől és a programozástól független értékek. Egy adott fuvarfeladat összességénél úgyszintén független az árutonna-km értéke, mert hiszen az az átlagos szállítási távolsággal, valamint az összes elszállítandó áru súlyával rögzített. Ha eltekintünk a ki-, be-, valamint az átállási km-ektől, akkor a raksúlytonnakm mindenkor az árutonna-km kétszerese. Így az $\frac{R}{A}$ értéket összehasonlító számításoknál az eredmények meghamisítása nélkül $\frac{R}{A} = 2$ -nek vehetjük fel.

Marad tehát a (2) összefüggésben egy olyan tényező, amely értéknek a „ q_a ” változásával kell változnia, ez pedig a „ q_k ”, azaz a dinamikus teherbírás.

Adott gépkocsipark esetén az idő minimalizálása tehát a dinamikus teherbírás maximalizálását jelenti.

Vizsgáljuk továbbá a (3)-mal és (4)-gyel jelzett költség-összefüggéseket. A (3)-mal jelzett költség-összefüggésből, azaz

$$k_a = y_a q_a + q_a i_a - k_1$$

világosan látszik, hogy „ k_a ” akkor minimum, ha „ q_a ” minimum. Az idő minimalizálásával ugyanis a km-ek is, azaz az „ y_a ” értéke is minimalizálódik, míg a „ k_1 ”, azaz az egy tonnára eső billentési

költség, valamint az „ i_a ”, azaz az egy órára eső időarányos költség konstans (vagyis a fuvarszervezéstől független), a „ q_a ” pedig, azaz az átlagos guruló-költség mint a fuvarszervezés, tehát a dinamikus teherbírás függvénye, adott érték.

Ez utóbbi megjegyzés azonban egy kis figyelmet érdemel. Nyilvánvaló, hogy a dinamikus teherbírás emelkedése az átlagos km-re vetített guruló-költséget is emeli. Elméletileg még nem tisztázott ez az összefüggés, de a gyakorlat azt mutatja, hogy a növekedés mindig kisebb, mint a km-futás csökkenése. Így tehát kimondhatjuk, hogy az idő, azaz a „ q_a ”, továbbá a km-ek, azaz az „ y_a ” minimalizálása maga után vonja a költségek minimalizálását is.

A téma vizsgálatának jelenlegi szakaszában kimondható tehát, hogy az 1., 3. és 4. pontban foglalt gazdálkodási célok megvalósítása, azaz az 1., 3. és 4. minimum célfüggvény azonos megoldásra vezet, lévén, hogy a minimális fuvaridő alatt lebonyolított fuvarfeladat egyben a fuvarfeladatot a minimális km-futással, valamint a minimális önköltséggel oldja meg.

Tömegáru fuvarozás esetében — amennyiben eltekintünk a súlydíjas fuvarozási tarifa nagykoosis kedvezményétől, amit nyugodtan megtehetünk, mivel a jövőben készülő új súlydíjas tarifa ezt a díjtételt előreláthatólag törli — az 5. pontban foglalt cél, azaz a maximális bevétel kérdése problémamentes marad, tekintettel arra, hogy mind a súlydíjas, mind az egységdíjas tarifa bizonyos áruvolumen adott helyről adott helyre történő szállításának díját tomára vetítve állapítja meg és így az adott árumennyiség díjbevétele a fuvarozás módjától független, azaz rögzített érték. Nyugodtan kimondhatjuk tehát, hogy a 6. pontban foglalt célunkat, azaz a költséghányad minimalizálását is sikerült megvalósítani az önköltség minimalizálásával együtt.

Ettől függetlenül bizonyítható, hogy még a jelenlegi tarifarendszer mellett is, tehát a súlydíjas fuvarozás nagykoosis kedvezményét is tekintetbe véve, a minimális önköltséghez a maximális árbevétel tartozik. Ennek logikai megindoklását röviden az alábbiakban foglalhatjuk össze.

Az 1., 2. és 4. célfüggvény minimalizálásának eredményeként a nagykoosis — tehát azok, amelyek a súlydíjas tarifában kedvezményt élveznek — hosszú távon dolgoznak és így — tekintetbe véve súlydíjas tarifánk degresszív jellegét — a hosszú távon történő kevesebb áru elfuvarozása a nagykoosis kedvezményt tekintve kevesebb bevételcsökkenést eredményez, mintha ezek a kocsik rövid távon dolgoznának.

Ha mindezekhez még hozzávesszük azt, hogy a leterhelés vektor előbbi célszerű megválasztásánál tulajdonképpen a munkanapok számát is minimalizáltuk, úgy végsőként kimondhatjuk, hogy a tömegáru fuvarozás tekintetében a hét kitűzött cél közül hat biztosan egyirányú megoldást szolgáltat, azaz amennyiben a programot pl. a minimális fuvarórára oldjuk meg, úgy a minimális bonyolítási idő mellett minimális lesz az önköltség, a bonyolítási napok száma, a km-futás, valamint a költséghányad és maximális lesz a bevétel.

A 7. célfüggvényt részleteiben itt nem vizsgáljuk, csupán csak az alábbi bizonyítható tények megállapítására szorítkozunk:

1. A teherbírás növekedésével — bármilyen szállítási távolságon — az egy tonna áru elfuvarozására eső idő csökken. Vagyis a teljesítmény szempontjából — újra hangsúlyozva, hogy bármilyen szállítási távolság mellett — *minél nagyobb a gépkocsi, annál nagyobb a teljesítmény.*

2. Az egy tonna áru elszállításának *költsége* viszont — bármilyen szállítási távolságon — annál kisebb, minél nagyobb a gépkocsi.

Ezek alapján jogosan vetődik fel az a kérdés, hogy pl. a tömegárak fuvarozásához miért van szükség közepes és kis teherbírású billenős gépkocsikra, és miért kívánunk a jövőben is zömmel középteljesítményű billenős gépkocsikat beszerezni. Hiszen minden olyan fuvarfeladat elvégzésére, melyre a 350-es Csepel vagy kis Zil gépkocsik alkalmasak, alkalmas a nagyteljesítményű Skoda vagy Tátra billenős gépkocsi is.

A gazdaságos termeléshez, tehát jelen esetben a gazdaságos fuvarozáshoz nem elégséges a gazdaságos fuvarszervezés, hanem feltétlenül szükséges, hogy a gazdaságos fuvarszervezéssel együtt *gazdaságos eszközök* is álljanak rendelkezésre a fuvarfeladatok lebonyolításához. Ha tehát pusztán csak költség és teljesítmény szempontokat vizsgálunk, akkor *gépkocsiparkunk specifikációja*, azaz típuselosztása mind a jelen, mind a jövőt illető tervekben a gazdaságosság szempontjából nagyon *kedvezőtlen képet mutat*. A tömegárufuvarozást tekintve pedig ez a kép még rosszabb, tekintettel arra, hogy éppen a tömegárufuvarozásunk az a jellemző terület, ahol az elszállítandó áruk volumene szinte kizárólag olyan terjedelmű, hogy ott gyakorlatilag bármilyen nagyságú kocsi típus hasznos terhelése többízben kihasználható.

Van a kérdésnek azonban egy másik oldala is. A költséggazdálkodási szemlélet a jelenlegi mutató- és gazdálkodási rendszerünk mellett tipikusan *ágazati szemlélet*.

Egészen másképp alakul a kérdés abban az esetben, ha az ágazattal nem egyező *népgazdasági* szempontból nézzük az optimális gépkocsinagyság szerepét a szállítási távolság függvényében. Nem mindegy ugyanis, hogy a különböző teherbírású billenős gépkocsiknak mennyi a beszerzési értéke, azaz végeredményben *billenős gépkocsiparkunk lekötött beruházási értéke*. Igaz ugyan, hogy a teherbírás növekedésével az egy tonna áru elszállításának önköltsége csökken, azonban ugyanakkor a gépkocsi beszerzési ára növekszik. Népgazdasági szempontból lényeges, hogy beruházásaink népgazdasági haszonként egy év alatt a beruházott összeg hány százalékát térítik meg. Ez utóbbi szempont pedig különösen az új gazdasági mechanizmus szemléletében — akkor, amikor a vállalatok beruházási objektumaikat már nem mint népgazdasági ajándékot kapják — egyre nagyobb jelentőségű.

Bizonyítható, hogy a billenős gépkocsira vonatkozóan az optimális gépkocsi típus — egy km-es szállítási távolság esetén, gépi fel- és lerakodási

időt és 25 km/ó menetsebességet feltételezve — 3,5 tonnára adódik.

Mint érdekességet megemlítjük, hogy itt a hatékonyság 115%, ami azt jelenti, hogy ha a fenti 3,5 t teherbírású gépkocsival egész éven át ilyen átlagos szállítási távolságra történik a szállítás, akkor a gépkocsi — súlydíjas tarifát tekintetbe véve — egy év alatt árának 115%-át jövedelmezi. Ha ugyanezt a fuvarfeladatot nem 3,5 hanem 0,56 tonnás gépkocsival végeznénk el, akkor a hatékonysági függvény értéke 0-at adna, ami egyet jelent azzal, hogy ennél a gépkocsi típusnál, ebben a fuvarfeladatban az önköltség és a termelési érték azonos. Vizsgálat tárgyává tettük a 10 tonnás gépkocsinak a hatékonyságát is ugyanebben a fuvarfeladatban, eredményként 82,5% adódott.

Bizonyítható, hogy ha a fenti fuvarfeladatot 3,5 tonnás gépkocsikkal oldjuk meg, az abszolút nyereség magasabb, mint akkor, ha a fuvarfeladatot 10 tonnás gépkocsikkal látjuk el. Ezzel szemben viszont a termelés drágább. Amíg ugyanis az előbbi egy km-es szállítási távolságra megállapított optimális tehergépkocsi típushoz 34%-os költséghányad tartozik, addig az ugyanilyen fuvarfeladatban foglalkoztatott 10 tonnás tehergépkocsik költséghányada 25%.

A továbbiakban — az egyszerűség kedvéért — az első hat célkitűzést vonjuk egy kérdés csoportba és nevezzük el *költséghányad-teljesítmény* problémának. Erről a problémakörrel tudjuk, hogy a hat probléma közül bármelyik megoldása maga után vonja a többi öt probléma azonos irányú megoldását is, azaz mind a hat megoldás azonos fuvarbonyolítást ír elő. (Kiemelve, de nem megindokolva megjegyezzük, hogy ebből a szempontból az 5. probléma, tehát a maximális bevétel problémája az egyedüli kivétel, amely csak bizonyos speciális esetben ad a többi négygel megegyező megoldást.)

A kérdéskomplexum ezzel lényegében *két problémára* szűkül le:

1. A költséghányad-teljesítmény problematikája,

2. a beruházási hatékonyság problematikája. *Az elsőre vonatkozóan láttuk, hogy a probléma megoldható, azaz — a jelenlegi gépkocsi-specifikációt tekintetbe véve — az optimális forgalom lebonyolítási feltételeit meghatározhatjuk. Azt is láttuk, hogy — amennyiben a jövőre nézve is döntően a költséghányad- és teljesítményi szempontokat helyezük előtérbe — távolról gépkocsiparkunk specifikációját alapvetően meg kell változtatnunk.*

A második kérdéskomplexummal, tehát a *beruházási hatékonyság maximumának* problémájával jelen tárgyalás során részleteiben nem foglalkoztunk. Önmagában vizsgálva a kérdést nyilvánvaló, hogy jelenlegi gépkocsiparkunkra vonatkoztatva meghatározható az az optimális fuvarbonyolítás, amely mellett a beruházási hatékonyság a maximumot éri el. Amennyiben fő gazdasági célkitűzésnek a *maximális hatékonyságot* tekintjük, kidolgozhatunk olyan módszert, amely a jövőre nézve e szempont szerint adja meg az optimális gépkocsi-specifikációt.

Vizsgálható továbbá e két kérdés csoport együttes optimuma is. Jelen tárgyalás keretében azonban

sem a második kérdéscsoporttal, sem eme két fenti kérdéscsoport *superoptimumának* kérdésével nem foglalkozhatunk, hiszen ezek önmagukban is olyan súlyúak, hogy külön tárgyalást igényelnek.

A PROGRAM ÉRTÉKELÉSÉNEK METODIKÁJA

Befejezésként a programozott tömegáru fuvarozás által elérhető eredményeket ismertetjük, a kérdést az első kérdéscsoport szemszögéből nézve.

A *többleteredmény-realizálódás* kiszámításának alapja a következő:

Programozott tömegáru fuvarozás esetében is *ugyanolyan* napi átlagos foglalkoztatási idővel, valamint átlagos statikus raksúly-tonna kapacitással fuvarozunk, mint nem programozott tömegáru fuvarozás esetében; a két fuvarozási módot azonos időintervallumra vetítjük, feltételezve, hogy nem programozott fuvarozás esetében is az áruösszetétel, tehát a fajlagos átlagos állásidő, az átlagos szállítási távolság, valamint az átlagos menetsebesség azonos a program szerinti bonyolított fuvarozásával. A bizonyítás mellőzésével, az ily módon adódó többleteredmény kiszámításának módszere a következő:

Ha a többleteredményt „ ΔV ”-vel jelöljük, úgy

$$\Delta V = (B - K_R) \left(1 - \frac{1}{\varphi}\right) - K_A \left(1 - \frac{\psi}{\varphi}\right)$$

ahol B = programozott fuvarozás esetén az összbevétel,

K_R = programozott fuvarozás esetén az összes rakodási költség,

K_A = a programozott fuvarozás tiszta szállítási folyamatának költsége,

φ = teljesítményindex.

A fenti tényező a „ q_a ” és a „ q_a ” értékek hányadosa,

ahol „ q_a ” = a bázisidőszak program nélkül végzett bonyolításához tartozó teljesítmény, azaz egy tonna áru elszállításának ideje órában, míg a

„ q_a ” = a programozott fuvarozás teljesítménye.

Mivel programozott fuvarozás esetén az egy tonna áru elszállításának ideje órában kisebb a program nélküli fuvarozásénál, így a fenti tényező értéke nyilván egynél nagyobb érték.

ψ = költségindex,

mely az előbbi indexhez hasonlóan az egy tonna áru elszállítására vonatkoztatott költségcsökkenést fejezi ki.

Fenti tényező értéke is egynél nagyobb, azonban φ -nél általában valamivel kisebb.

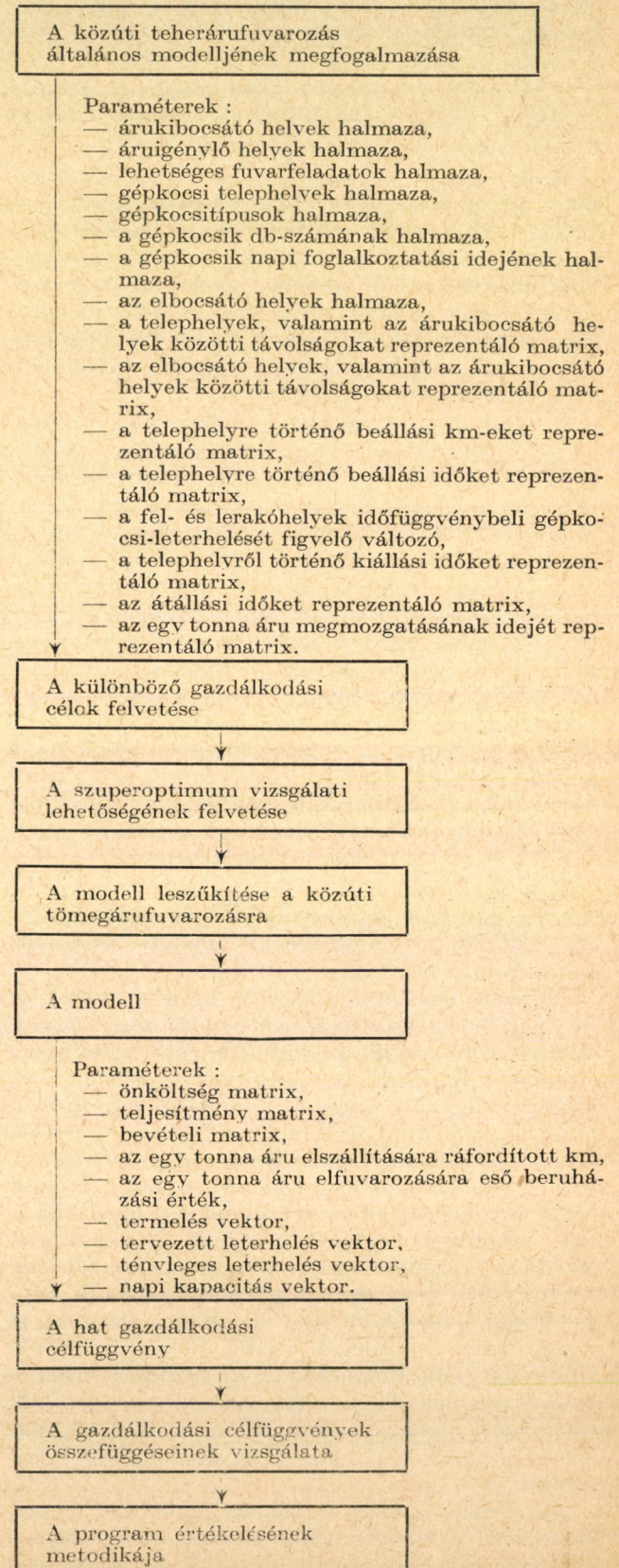
A gyakorlatban végrehajtott *kísérlettel* az alábbi eredménytöbblet-realizációt lehetett kimutatni.

A programban résztvett gépkocsik száma 25 db volt, az átlagos statikus kapacitás 5,6. Az elszállított áru 43 700 tonnát tett ki. A program lebonyolításának fuvarszükséglete 5510 óra volt, ebből az állásidő 1549, a menetidő pedig 3961 órát képviselt. Az előbbi összefüggés alapján kimutatható nyereségtöbblet-realizáció kereken 70 000 Ft-ot tett ki.

Mindehhez szeretnénk még megjegyezni, hogy *a teljes fuvarfeladat lebonyolítása mindössze 13 munkanapot igényelt.*

*

Végül a tanulmány könnyebb áttekinthetősége érdekében az alábbi logikai sémát közöljük:



A Diesel- és villamos vontatás magasépítési vonatkozásai

ERDÉLYI TIBOR

A vasútnál a korszerű vontatási nemek bevezetése a kapacitás növelésének egyik leghatékonyabb módszere. A Diesel- és villamos mozdonyok jobb hatásfokot, nagyobb vonóerőt, sebességet és kihasználási lehetőséget, vagyis gazdaságosabb üzemvitelt is eredményeznek. A korszerű vontatási eszközök munkáltatásával járó gazdasági hatékonyság azonban csak akkor érvényesül, ha a kihasználásukhoz feltétlenül szükséges létesítmények és berendezések rendelkezésre állanak. Ehhez elsősorban helyesen méretezett, korszerűen épített és felszerelt *vontatási telepek* tartoznak. A vontatási telepeken az üzemi és javítószínek, anyagraktár és kiadóhelyek stb. kialakítása elengedhetetlen.

A kapcsolatok jelentősége még jobban megmutatkozik, ha az igényeket az idő függvényében vizsgáljuk. A korszerű járművek beszerzése és forgalomba állítása — a beruházási lehetőségek figyelembevételével — folyamatosan és viszonylag gyorsan lebonyolítható, míg a jelentősebb építkezések előkészítése és végrehajtása legalább 3—5 évet vesz igénybe. Érzékelhető ebből, hogy a *gépbeszerzések és a hozzájuk tartozó építési igények kielégítése időben távolodik egymástól*. A növekedő eltérés hátrányosan befolyásolja a gazdaságos kihasználást, mert felesleges mozdonyfutásokkal, hasznos üzemidők kiesésével jár. A vontatási telep korszerű létesítményei híján ugyanis a gépeknek olyan javításokra is a járműjavító műhelyekbe kell bejárnia, amely munkákat egyébként a honos vagy körzeti vontatási telepen végeznének el.

Közgazdasági megfogalmazásban az ágazati arányos fejlesztés jelentőségére kell utalni. Ez esetben a vasútnak, mint közlekedési ágazatnak számos arányosan fejlesztendő műszaki eleme közül a vonóerőnek — amely a szállítási dinamizmus reprezentánsa — és a gazdaságos üzemeltetéshez szükséges létesítményeknek *arányos fejlesztését* kell biztosítani.

Az egyes műszaki elemek egymásnak megfelelő teljesítőképességű, kedvező állapota — az *egyenkapacitás* — nem tűrhet meg olyan jellemzőket és keresztmetszeteket, ami más helyen kihasználatlansághoz vezetne. Az egyenkapacitás műszakilag helyesen megtervezett elemeit a korszerű *üzemi technológia* fűzi egymáshoz, ugyanis gazdaságilag hatékony üzemvitel csak ezzel tartható fenn.

A korszerű vontatásnak megfelelő céllal a különböző kapacitású keresztmetszetek helyesbítését kisebb részben szervezeti intézkedésekkel, többségében *egyidejűsítés* vagy *párhuzamosítás* útján érhetik el. Egyidejűsítés esetén több különböző műveleti elemet egy járművön egyidőben, ugyanazon a helyen végeznek el, míg párhuzamosításkor azonos műveleti elemeket egyidőben, de több járművön és helyen hajtának végre.

A vontatási telep vágányhálózata, az üzemanyag feladóberendezések, az épületek méretei, belső építményeik, berendezéseik és azok egymás-

hoz viszonyított aránya stb. mind ennek az elvnek kell hogy megfeleljen.

A legfontosabb műszaki és technológiai elemeknek az egyenkapacitás figyelembevételével megoldott telepítése és szervezése lehetőséget ad arra, hogy a vontatási telep teljes kihasználás mellett zavartalanul működjék.

*

Sokoldalúan bebizonyított tény — ezért ehelyütt a kérdés részletezésére nem térünk ki — hogy a korszerű vontatási nemek bevezetése népgazdasági szinten is *jelentős megtakarításokat* eredményez. E megtakarítások ellentétele a *szükséges beruházási igények* kielégítése.

A gépbeszerzések mellett tetemesek az arányos fejlesztés költségei: főként az egyéb vontatási, az építési és a biztosítóberendezési beruházások. A *megtérülés ideje* elfogadható becslések szerint két-három évre tehető. A megtérülési idő számítása a közvetett beruházásokat és megtakarításokat nem tartalmazza, csupán a mozdonyok műszaki és költségjellemzőin alapul.

A nagy beruházási igény és a kapcsolatos építési tevékenység időtartama a kedvező megtérülés ellenére sem teszi lehetővé a korszerű vontatás gyors bevezetését. Az egész hálózat vontatási struktúrájának átállítása — a népgazdaság teherbíróképességének függvényében — hosszabb idő, esetleg csak évtizedek alatt hajtható végre. Ugyanakkor a korszerű vontatási eszközök kedvező gazdasági hatása a várható mértékben csak teljes bevezetésük esetén jelentkezik.

Az átállítás munkaprogramját a kidolgozott *fejlesztési terv* adja meg. A terv meghatározza minden vonal végleges vontatási nemét, a szükséges vontatási telepek helyét és jellegét, az egyes telepekre állomásított mozdonyok mennyiségét. A fejlesztésre időben elsődlegesen kiszemelt vonalakon és vontatási telepeken *vegyes vontatás* keletkezik. (A vegyes üzem itt a gőzmozdonyok és a korszerű járművek egyidejű üzemeltetését jelenti. A Diesel- és villamos járművek egyidejű üzemeltetését — magasépítési vonatkozásban — nem tekintjük vegyes üzemnek.)

A vegyes vontatás bonyolult és gazdaságtalan átmeneti állapotokat teremt a vontatási telepen: ezért kívánatos, hogy az átállításra kijelölt vonalakon és telepeken mielőbb *egységes szervezet* alakuljon ki. A vontatási telep területigénye vegyes üzemnél a gőzüzemhez képest általában növekszik.

A Diesel-járműveknek üzemanyagtároló tartályok, kenőanyag felvevőhelyek, homoklóberendezések, vízvételvezési lehetőségek és vizsgálócsatornák szükségesek. A villamos mozdonyok vágányai fölé felsővezeték-hálózatot építenek. E kényesebb járműveket a gőzüzemtől távol kell tartani. A gőzmozdonyok részére a szentereket, szénszerelőket és vízdarukat, valamint a külön vizsgálócsatornákat fenn kell tartani.

A vontatási telepen a gőzmozdonyszint eleinte *megosztják* a két üzemeltetési mód között. A szín két részét *válaszfalal* különítik el egymástól. Gőzüzemmél közös légterű csarnokban a füstképződés miatt Diesel-járműveket nem szabad javítani, illetve tárolni. A leválasztás helyét a gépek aránya és az épület szerkezeti adottságai határozzák meg. A téglalap alaprajzú színépületekben a hosszirányú, vágányokkal párhuzamos leválasztás nagyon költséges, a keresztirányú megosztás viszont a vágányhálózat miatt nem mindig lehetséges. Ha a helyszínrajzi adottságok megengedik, keresztirányú megoldást kell alkalmazni. A körgyűrű alaprajzú mozdonyszíneket sugárirányban osztják meg.

A gőzüzem megszüntetésével az egész vontatási telep kiszolgálási, vizsgálati, tárolási rendszerét, sőt személyzeti és adminisztratív működését is átszervezik. Bontásokat, átépítéseket hajtanak végre, új létesítményeket építenek.

A vegyes üzem lényegében két kényszerűen összehajlítottnak, de egymástól sok tekintetben különböző vontatási rendszer párhuzamos kiszolgálását látja el. A zavartalan műszaki munka és a gazdaságosság tehát azt követeli, hogy mielőbb létrejöjjön *a vontatási telep egységes profilja*.

A telep egységesítése — a gőzüzem mielőbbi megszüntetése — érdekében :

a) a *beruházások koncentrálásával* meg kell rövidíteni a nem kívánatos vegyes üzemek működési időszakát,

b) az *átállítást kevés lépcsőben* kell végrehajtani, hogy az átszervezések a legkevesebb zavarral járjanak.

*

Az elvileg tisztázott feladatok megállapítása után a konkrét fejlesztési terv alapján meghatározható az az *építési tevékenység*, amelyet az egyenkapacitás érdekében végre kell hajtani.

Az *építési feladat* nagyságrendje a rendelkezésre álló épületállag mennyiségi és minőségi felmérésének, valamint a fejlesztési terv igényeinek összetételéből adódik. Ennek alapján az építési szükséglet természetes mértékességben (m^3), rendelkezési egységben (mozdonyállás) és pénzértékben egyaránt meghatározható.

Először a vonatkozó *épületállag értékelését* kell elvégezni. Ezt a *színépületek* állaghelyzetére kell korlátoznunk, tekintettel arra, hogy ezek az épületek jelentik a legnagyobb magasépítési feladatokat. Az állag bírálatának alapja a szerkezeti avulás és az épületek erkölcsi kopása.

A *szerkezeti avulás* legfontosabb mércéje az állékonyság, a biztonság helyzete. A régi mozdonyszínek téglá-, esetleg kőfalas, vas- vagy faszervezetű tetővel ellátott épületek. Szerkezeti elemeikre a füstgázok romboló hatása, a sokszor kíméletlen üzemeltetéssel járó rongálódások nagy mértékben ártalmasak. A szerkezet kritikája szempontjából a leglényegesebb a *nagyfeszítávű tetőszerkezet állékonysága* : csarnokrendszerű épület esetében a statikailag alkalmatlan szerkezet átépítése jelenti a legnagyobb költséget.

Általánosságban elfogadható, hogy *átépítés* esetén — az új épülethez képest — legalább 25% költségmegtakarítást kell elérni. Ha az átépítésnél ilyen megtakarítás nem várható, akkor *új épület* létesítése kívánatos, mert a kötöttségek miatt az átépítés már nem indokolt.

A technikai fejlődés üteme miatt a *színépületek erkölcsi kopása* — különösen a korszerű vontatás változott épületigényei következtében — megelőzi a szerkezeti avulást. A szerkezeti minőség és a korszerű technológiai igények kielégítetlenségét jelentő erkölcsi kopás a régi épületek primitív szerkezeti és funkcionális kialakításában, hiányos épületgépészeti felszereltségében, az alkalmatlan csarnokméretekben és berendezésekben nyilvánul meg. Az erkölcsi kopás elhárítása olyan mértékű átépítéseket, belső átalakításokat tehet szükségessé, ami az épület alkalmasságát a korszerű vontatási célokra kétségesse teheti.

Az épület *helyszínrajzi kontúrja* szintén hatással lehet az alkalmasságra ; sajnos, a nálunk gyakori *körgyűrű* alakú színépületek sugárirányban változó szélességi méretei technológiai nehézségek miatt (pl. daruzás) kedvezőtlenek. A színépületek célszerű formája a *négyszög*.

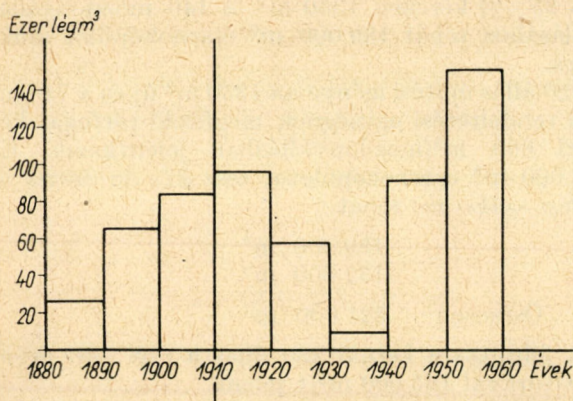
A tárgyalt értékelési tényezők a színek szerkezeti és eszmei vizsgálatára szorítkoznak, a *környezettel* való összefüggés tárgyalása nélkül. Amíg az épület értékelésének módja meghatározható, a járulékos adottságokat minden esetben — a fejlesztési terv alapján — egyedenként kell vizsgálni, mivel a helyi körülmények hatása alapvető (pl. vágányhálózat és épület kapcsolata, építési időtartam, üzemközbeni építkezés stb.)

*

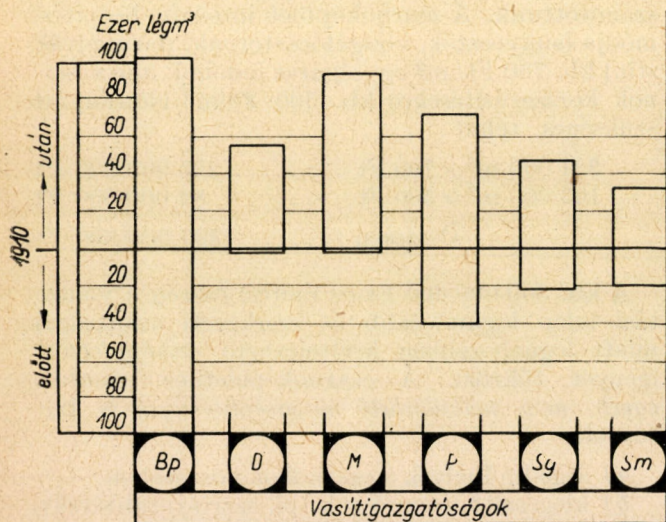
Az épületek értékelése tehát bonyolult *műszaki és gazdaságossági vizsgálatra* vezethető vissza. A vizsgálati halmaz szelektálása céljából az *avulási időtartam* megállapításához folyamodunk. Az épületekre korábban meghatározott évi 2%-os, illetve jelenlegi 1,3%-os leírási hányad azt jelenti, hogy az épület 50—76 év alatt elméletileg értéktelenné válik. Bár a szerkezetek élettartama felújítással meghosszabbítható, a gyors erkölcsi kopás miatt az épület eszmeileg megsemmisül.

Ezen álláspont alapján az *épületek létesítésének éve* szerint az épületállag két részre osztható. Megfelelő választóvonalnak az 1910. esztendő látszik. Az ezt megelőző időpontban épült mozdonyszíneket úgy kell tekinteni, mint amelyek a korszerű vontatási nemek bevezetésénél már nem jöhetnek számításba. Ezek a tervezett átállási időpontig — 1980-ig — már minimum 70 esztendő épületek lennének, amelyeket nem érdemes átépíteni. Az 1910 után létesített színek 1980-ig számított átlagkora 35 év, így jövődő felhasználásuk vizsgálata indokolt. A főjavításos korszerűsítés ezeket az épületeket a korszerű vontatási nemek számára elfogadhatóvá teheti.

Az ország területén — 1000 m^3 -re kerekített értékekkel — 585 000 m^3 mozdonyszín épület van, több mint 750 mozdonyállással. E térfogat közel 100 helyen telepített színépületben létesült. Az



1. ábra



2. ábra

épületek kb. 6000 m³-es átlagtérfogata aránylag nagyszámú, kisebb épületekre utal. Egy mozdonyállásra (össz m³/összes mozdonyállás száma) kerekén 740 m³ jut. A mozdonyállások m³-átlaga korszerű viszonyok között nem elégséges.

Még kedvezőtlenebb képet mutatnak az állag korcsoportjai. A teljes mennyiségből 179 000 m³ 1910 előtt épült. Feltételezésünk szerint tehát az állag 30%-a a korszerű vontatás számára nem használható. Az 1. és 2. ábra a színeket építésük évtizedei szerint sorolja és a teljes állag vasútiigazgatóságok közötti megoszlását mutatja be.

A korcsoportok vasútiigazgatóságok szerinti megoszlásánál a vidéki igazgatóságok — elsősorban a debreceni és miskolci — kedvezőbb helyzetben vannak. Az 1910 előtt épült színeknek kb. 50%-a a budapesti igazgatóság területén található.

Az 1. táblázat — kiegészítésként — a mozdonyállások és m³-arányok igazgatósági megoszlását mutatja be.

A fejlesztési terv — figyelembe véve az új vontatási telepek magas létesítési költségét — a telepeket a korszerűsítés során is már meglévő gócpont állomás vontatási telepén alakítja ki. A korszerű vontatószerkezetek nagyobb hatósugara miatt azonban a vontatási telepek száma csökken. A korszerűsítés koncentrációja a színépületek nagyságrendjére is hatással lesz. Az egyes vasútiigazgatóságok

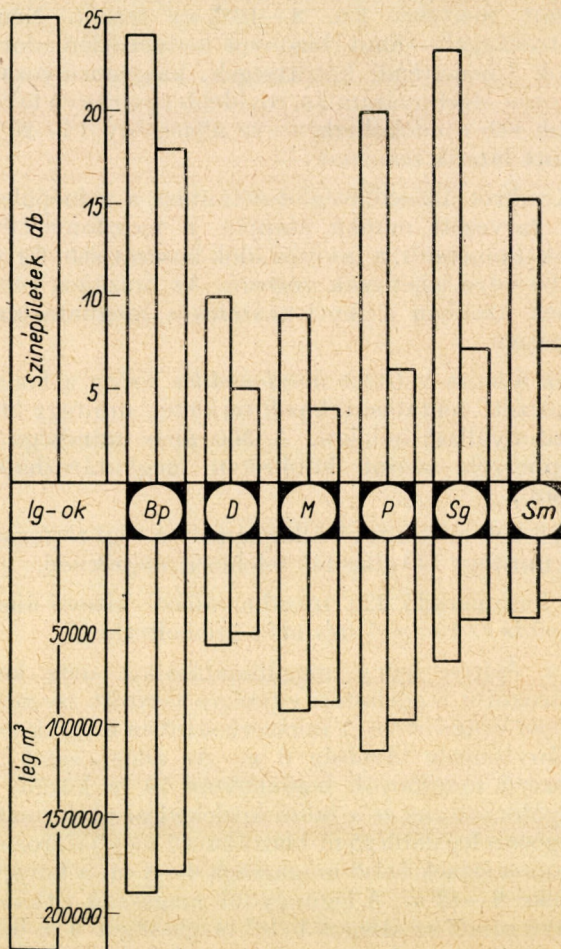
1. táblázat

Vasútiigazgatóságok	m ³ , %	Mozdonyállás, %
Budapest	33	34
Debrecen	10	10
Miskolc	16	12
Pécs	20	16
Szeged	12	15
Szombathely	9	13
Összesen	100	100

fejlesztés nélküli állagváltásait a korszerű vontatási nemekre való áttérés után a 3. ábra mutatja.

Az ábra felső részében a kettéválasztott igazgatósági hasábkok a színépületek számszerű csökkenésére utalnak, míg az alsó részen az ugyanazon igazgatóságokhoz tartozó térfogatváltozás látható, a meglévő és a megmaradó épületek közötti arányokban. A színépületek számának csökkenése lényegesen felülmúlja a térfogatcsökkenés arányát. A színépületek számának 50%-os csökkenése (az összes bontás 56 000 m³), a teljes állagnak még a 10%-át sem teszi ki.

Korossági szempontból a lebontandó épülettérfogat kb. 62%-a (35 000 m³) olyan állag, amely 1910 előtt épült, így feltételezésünk szerint mindenképpen lebontandó. Az újjáépítésre váró 179 000 m³ térfogatot tehát 35 000 m³-rel csökkenteni lehet, mert ezen épületállag pótlására nincs szük-



3. ábra

ség. A teljes átépítést igénylő épületterfogat ezzel 114 000 m³-re csökken.

A vizsgálati körből a *kirendeltség jellegű vontatási telepeket* kivonhatjuk. Miután a kirendeltségek önálló mozdonyállással nem rendelkeznek, az ott megforduló gépek egyszerű karbantartási munkáit az adott körülmények között meg lehet oldani.

A kirendeltségek bontásra ítélt térfogatával — amely kereken 38 000 m³-t tesz ki — ismét csökkenthető az 1980-ig megvalósítandó építési feladat. Végeredményben tehát, ha a meglévő állagból indulunk ki — a korrekciók figyelembevételével — összesen 106 000 m³ meglévő épület teljes elbontását és korszerű formában való megépítését kell 15 év alatt elvégezni. A 106 000 m³ lebontandó épület a 740 m³ mozdonyállás-átlag szerint kb. 140 régi mozdonyállásnak felel meg.

A teljes épületállagot (585 000 m³) a lebontandó épületek és a kirendeltségeken levő színek térfogatával (56 000 + 38 000 m³) ugyancsak csökkenteni lehet: a jelzett időszak alatt tehát 491 000 m³ épületállaggal kell számolni.

Megváltozik azonban az építési igény, ha a problémát a *korszerű követelmények* oldaláról közelítjük meg.

A fejlesztési terv adatai alapján számított állag mintegy 2000 járművet tesz ki. A teljes állagmennyiségből kell meghatározni a szükséges mozdonyállások számát. Külföldi tapasztalatok a kívánt mértéket kb. 8—12%-ra teszik. Némi óvatossággal — amit bizonyos kedvezőtlen adottságok (menetrendi kötöttségek, kiegyensúlyozatlan utas- és elegyáramlás, rövidebb egyirányú távolságok stb.) indokolnak — az állásigény 15—20% között látszik reálisnak.

Konkrét állásszükséglet-számítást a színépületben tervezett munka alapján, a mozdonyok évi futáskilométerét, a javítási idők hosszát stb. figyelembe véve lehet csak végezni. Az országos becsléshez azonban a fenti százalékos meghatározás elégséges.

Az állagra vetített *mozdonyállás igény* a honos és körzeti vontatási telepek területén mintegy 360 mozdonyállást indokol. A 360 állás minősége a telephelyek szerint konkrétan meghatározható. Ebből:

106 000 m³-t kitevő állag, amely a régi térfogatban mintegy 140 állásnak felel meg, *átépítendő,*

a fennmaradó 220 mozdonyállást kitevő állag *főjavítás és korszerűsítés után* üzemeltethető.

Az építési igény megállapításához meg kell határozni a rendeltetési egységre vetített *korszerű térfogat-szükségletet*. A korszerű színben a legkisebb vágánytengely távolság 6 m. Az álláshosszat (a korszerű mozdonyok hosszmérete 19 m körüli) a vizsgálcatorna és a belső közlekedési utak miatt átlagosan legalább 25 m-ben célszerű meghatározni. A honos színek belső magassága 6—8 m, a körzeti színeké 8—12 m. A legnagyobb magasság ritkább igénye miatt az átlagos belső magasságot 9 m-ben állapítjuk meg. Az így számított átlagos színállás

(6 × 25 × 9) kereken 1350 m³. A 140 mozdonyállás pótlásához tehát 189 000 m³ csarnoképület szükséges.

220 állás építési igénye az 1350 m³ új és a 740 m³ régi rendeltetési egységnek megfelelő térfogat közötti 600 m³/mozdonyállásban jelentkezik. Ez 132 000 m³ csarnoképületet tesz ki. *Az összes új építési szükséglet* tehát:

189 000 m³
132 000 m³

Összesen: 321 000 m³

A felújításra kerülő 220 állás a régi 740 m³-es kubaturával 163 000 m³-t jelent.

A színekre vonatkozó *kizárólagosan magasépítési feladat* érzékelésére hozzávetőleges forintértékeket számítottunk. A csarnoképület intenzív beépítési módja (süllyesztők, vizsgálcatornák, darupályák stb.) kb. 700 Ft/m³ egységárat indokol, míg a csarnok korszerűsítésekre kb. 500 Ft/m³ előírányzat szükséges, tehát:

321 000 m³ × 700 Ft 225 000 000 Ft
163 000 m³ × 500 Ft 82 000 000 Ft

Összesen: 307 000 000 Ft

A kb. 300 000 000 Ft-os építési összeg a vontatási telep legfontosabb és szerkezeti adottságai miatt legnehezebben kivitelezhető *színépületeink* igényét tükrözi. A csarnoképülethez azonban *egyéb, nem nélkülözhető magasépítmények* is tartoznak:

- segédműhelyek a csarnokok körzetében,
- kiegészítő üzemszek (pl. szertári raktárak),
- kocsijavító műhelyek,
- irodaépületek,
- hőközpontok — kazánházak,
- szociális (öltöző-mosdó, étkező) épületek.

Az említett épületfajtákon kívül ide tartoznak a vágányátalakítással, tárolóberendezésekkel és üzemgépészettel kapcsolatos építkezések is. Valamennyi *járuelkos építési igény* meghatározása az adott vontatási telep körülményeitől függő konkrét feladat. Más komplex tanulmány foglalja ilyen jellegű felméréssel is: bizonyos, hogy a *járuelkos magas- és mélyépítési munkák mennyisége felülmúlja a színépületek építési költségét*.

Csupán a *csarnoképületek létesítésének építési feladata* átlagban mintegy évi 20 millió Ft beépítését jelenti 14 éven keresztül ahhoz, hogy a korszerű vontatáshoz szükséges színépületek rendelkezésre álljanak. E munkamennyiség közel 200 építőipari dolgozó állandó foglalkoztatását kívánja meg.

A Diesel- és villamos vontatásra való áttérés magasépítési vonatkozásában jelentkező feladatok tehát mennyiségben és kiviteli minőségben egyaránt jelentősek. Alig lehet kétséges az is, hogy a vontatási telepek üzemeltetési problémái miatt *kizárólagosan házilagos építőipari tevékenységgel* kell számolni. A feladat megvalósítása az önkezeléses munkáltatás nagy erőpróbája, megvalósítása pedig a korszerűsített vasút egészéhez értékes hozzájárulás lesz.

Vizsgálatok a vasúti biztosítóberendezések kapcsolási biztonságának fokozására*

Dr. KLAUS FISCHER (Drezda)

1. Bevezetés

A vasúti biztosítóberendezések lényegileg két feladatot látnak el: egyrészt az üzemet gördülékennyé és teljesítőképessé kell tenniük, másrészt a biztonságot kell szolgálniuk vonatmeneteknél és esetleg tolatási meneteknél.

Mivel nincs olyan műszaki berendezés, amellyel abszolút biztonság érhető el, szükséges azzal a kérdéssel foglalkozni, hogy milyen hibák lépnek fel a vasúti biztosítóberendezésekben és milyen hibák befolyásolják, akadályozzák azok biztos működését, vagy vezethetnek a létesítmény teljes üzemképtelenségére. Ezekből az ismeretekből kiindulva olyan intézkedéseket lehet tenni, amelyek a hibák fellépése esetén ellensúlyozzák a biztonság csökkenését.

Az NDK vasutainál (Deutsche Reichsbahn) a jelfogós állítóközpontokra (II. típusú vágányképes állítóközpont) nézve rögzítették, hogy egymagában fellépő hiba sohasem okozhat közvetlenül üzemveszélyes helyzetet [1]. Másrésztől nem kell feltételezni és számításba venni két elsőrendű hiba [1] egyidejű megjelenését. Viszont nem állhat elő üzemveszélyes helyzet, ha egy elsőrendű és egy másodrendű hiba egyidejűleg lép fel [1]. Ez azt jelenti, hogy a vasúti biztosítóberendezések méretezése a teljesítendő biztonság szempontjából olyan megállapításokra van alapozva, amelyek tapasztalati úton jöttek létre. Ezek a globális megállapítások mennyiségi szempontból nagyon különböző értékeket szolgáltathatnak; a létesítmény egyes esetekben túlméretezett, másokban aláméretezett lehet.

Célszerűbb volna a biztosítóberendezéseknél minden esetben a matematikai módszerek alkalmazása. Ezen az úton védekezni lehet a biztosítóberendezési létesítmények túlméretezése és aláméretezése ellen, ami a jelenlegi eljárás mellett nem lehetséges.

A vasúti biztosítóberendezések biztonságának matematikai módszerrel történő meghatározása — többek között — a következő lehetőségekkel jár:

1. a megkövetelt biztonsági fokkal rendelkező kapcsolás kiválasztása (a túl- és aláméretezés elkerülése mellett),
2. a kapcsolási változtatások biztonságra gyakorolt befolyásának meghatározása,
3. a biztonság növelését célzó legkedvezőbb intézkedések meghatározása,
4. magukból az egyenletekből lehetőségek vezethetők le a biztonság növelésére,
5. a vasúti biztosítóberendezésekre jellemző biztonsági számértékek megállapítása.

Addig, amíg egy megfelelő matematikai módszer gyakorlati használatra éretté válik, sokat kell dolgozni, még akkor is, ha már számos előzetes munkát végeztek [2], [3], [4], [5], [6], [10].

Különösen fontos a biztonság mértékének pontos meghatározása új biztosítóberendezések kiválasztásánál és kifejlesztésénél. Mivel napjainkban komolyan foglalkoznak az elektronikus állítóközpontok kifejlesztésével, nagy jelentőségű volna ezek kiválasztásával kapcsolatban matematikai módszerekre alapozni a biztonság mértékének megállapítását. E célból térjünk itt ki néhány, e területről eredő kérdésre. Ezeket a problémákat a jelfogós technika révén mutatjuk be. Más áramköri elemek használata esetén hasonló eljárások jöhetnek szóba.

2. A vasúti biztosítóberendezések befolyása az üzemre

A vasúti biztosítóberendezések a vasúti üzem gyors és biztos lebonyolítását segítik elő. Emiatt az üzem a következő fő követelményeket támasztja a biztosítóberendezésekkel szemben:

1. nagy működési sebesség
2. nagyfokú biztonság az üzem veszélyeztetésével szemben
3. nagyfokú biztonság az üzem fennakadásával szemben.

2.1. Biztonság az üzem veszélyeztetésével szemben

Ha valamely biztosítóberendezésben veszélyes hibák¹ lépnek fel, mint pl. érintkezők áthidalása, feszültségbefolyás, jelfogók fennakadása, és e hibák következtében egy vagy több érintkezés nem valószínű, a biztosítóberendezés biztos működése meghiúsul és veszélyes állapot keletkezik. Ha most vonatmenetet hoznak létre, adott üzemhelyzet [10] esetén, az üzem veszélyeztetése következhetik be.

Ennek valószínűségét az (1) egyenletben [5] a $W(g) \cdot W(b)$ tag fejezi ki.

$$W(u) = [W(g) + W(h) \cdot W(M)]W(b)^2 \quad (1)$$

Az $1-W(u)$ ³ biztonság csökken, ha az üzemveszélyes helyzettel szemben fennálló $1-W(g)$ biztonság kicsiny.

¹ Olyan hibák, amelyek veszélyes állapotra vezethetnek.

² A használt rövidítések jegyzékét az 1. táblázat tartalmazza.

³ Az egyenletekben számítástechnikai okokból kifelől a biztonság helyett a $W(u)$ baleseti valószínűséggel számolunk.

Ha valamely kapcsolás által nyújtott biztonságot növelni kell, akkor lehetőségeket kell ke-

resni a $W(g)$ mennyiség csökkentésére. Ilyen lehetőségeket tárgyal a 3. fejezet.

2.2. Biztonság az üzem fennakadásával szemben

Ha valamely biztosítóberendezésben akadályozó hibák⁴ lépnek fel, mint pl. vezetékszakadás, rossz jelfogótekerés, az érintkező nem zár, akkor az üzem fennakadása áll elő. A biztosítóberendezés, illetve annak részei nem kezelhetők.

A vasúti üzem sajátosságai miatt a biztosítóberendezés üzemének fennakadása esetén a vasúti üzem nem szakadhat meg. Ez azt jelenti, hogy ez esetben rendszerint az embernek kell a műszaki berendezés helyébe lépnie [5], [6]. A vasúti forgalmi dolgozónak a berendezés $W(h)$ valószínűség szerint előálló meghibásodása esetén az üzem az érvényes utasítások szerint tovább kell vezetnie és a felelősséget a biztonságra nézve magára vennie. E ténykedése során $W(M)$ valószínűség szerint kudarcot vallhat és így üzemveszélyes állapotot idézhet elő. Ezt a körülményt az (1) egyenletben a $W(h) \cdot W(M) \cdot W(b)$ taggal fejezzük ki.

Emiatt céltalan a $W(g)$ különösen kis értékeire való törekvés, ha emellett aránylag nagy $W(h)$ értéket veszünk számításba, mert ha $W(h) \cdot W(M) > W(g)$ lesz, akkor ez a tag lesz döntő a $W(u)$ -ra nézve.

A fennakadási valószínűség azonban nemcsak a biztonságra hat, hanem befolyásolja a vasúti üzem gördülekenységét és teljesítőképességét is.

Ennek következtében nagyon fontos, hogy a biztosítóberendezések kifejlesztésénél ne csak meghatározott $W(u)_{zul}$ értékek, hanem meghatározott $W(h)_{zul}$ értékek betartását is megköveteljük.

Ennek alapján a jelfogós kapcsolások biztonságának növelésénél [$W(g)$ csökkentésénél] egyidejűleg $W(h)$ viselkedését is figyelembe kell venni.

3. Lehetőségek a biztonság növelésére

Jelfogós kapcsolások veszélyes állapotának előfordulási valószínűsége a következőképpen befolyásolható:

- az alkatelemek kiválasztásával,
- a kapcsolási elv kiválasztásával,
- a kapcsolási elemek kölcsönös elrendezésére nézve különleges elvek alkalmazásával,
- az egyes kapcsolási elemeknek a veszélyes hibákra való ellenőrzésével,
- redundáns kapcsolások alkalmazásával.

Az alkatelemek kiválasztásával (pl. távközlő- vagy biztosítóberendezési jelfogók) és a kapcsolási elvekkel (pl. nyugalmi- vagy dolgozóáram) összefüggő kérdéseket már különböző helyeken tárgyalták [7]. Ezért ezeket itt figyelmen kívül hagyjuk. A redundáns kapcsolások alkalmazására sem térünk ki e cikkben; ezek a kérdések külön tanulmány tárgyát képezhetik.

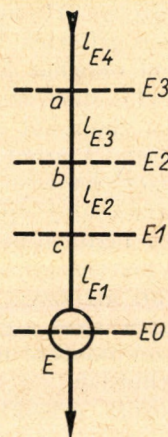
⁴ Olyan hibák, amelyek akadályozó állapotra vezetnek.

4. Különleges elvek a kapcsolási elemek kölcsönös elrendezésére

4.1. Általában

Ha egy meghatározott probléma számára rögzítve vannak a kapcsolási elemek és a kapcsolási elv, akkor még megvizsgálandó, vajon közömbös-e az egyes kapcsolási elemek kölcsönös elrendezése a biztonság szempontjából, avagy itt szintén különleges szempontokra kell ügyelni. Erre nézve már végeztek néhány vizsgálatot [7].

Az érthetőség fokozása céljából vegyük külön-külön szemügyre az egyes hibatípusokat. Mivel azonban a kapcsolási elemek kölcsönös elrendezésének csak a „feszültségbefolyás” és a „vezetékérintkezés a saját áramkörben” [4] megnevezésű hibatípusoknál van hatása a $W(u)$ mennyiségre, elegendő e két hibatípus tárgyalása. Továbbá csak azokkal a kapcsolásokkal foglalkozunk, amelyeknél valamennyi kapcsolási elem egymással sorba van kapcsolva, amelyek dolgozóáramú elv szerint működnek és földmentesek. Más áramkörök értelemszerűen tárgyalhatók.



1. ábra

A valószínűségek ez esetben összeadása csak első közelítésben engedhető meg, ha a valószínűségek oly kicsik, hogy nem kell számolni az egyidejű előfordulással és ezért ezek egymást kölcsönösen kizáró hibákként tárgyalhatók.

Az áttekintés, az érthetőség tökéletesítése céljából és számítási segédeszközként *képzelt távolsági síkokat* helyezünk el az egyes kapcsolási elemeken át. Ez azt jelenti, hogy egy soros áramkörnél minden egyes érintkező egy külön távolságsíkban fekszik (párhuzamos érintkezők azonos távolságsíkban vannak).

A távolságsíkokat a jelfogótól kezdődően számozzuk, és pedig úgy, hogy a jelfogó a 0 távolságsíkban, a jelfogóhoz legközelebbi érintkező az 1. távolságsíkban van, és így tovább, az n -edik távolságsíkiig. Az 1., illetve n távolságsík helyett röviden $E1$, illetve En jelzést fogunk használni (lásd az 1. ábrát).

4.2. „Feszültségbefolyás” hibatípus

Valamely kapcsolat érintkezői különböző jelentőségűek lehetnek, amit az Y -értékek fejeznek ki [4]. Pl. egy csúccsal szemben igénybevett (Y_{sp})

váltónak nagyobb az Y -értéke, mint egy gyökkel szemben igénybe vetté (Y_{st}), vagy még inkább mint egy olyan váltóé (Y_D), amely a megcsúszási távolságban van ($Y_{sp} > Y_{st} > Y_D$).

Vizsgáljuk most meg, hogy az érintkezők milyen sorrendje esetén lesz $W(u)_q$ minimális.

Feltételezzük hogy az áramkör minden vezetékének azonos $W(q)$ értéke van.

$$1. W(q)_{E_i} = W(q)_C; Y_j \neq Y_C$$

Figyeljünk meg olyan áramköröket, amelyeknél minden érintkező a jelfogó egyik oldalán van.

Kiindulásul a $W(u)_p$ -re érvényes egyenlet szolgál [6]. Emellett feltételezzük itt, hogy valamennyi érintkező a pozitív sarok és a jelfogó között van. Ha viszont a negatív sarok és a jelfogó közé helyeznénk őket, akkor ugyanez az egyenlet volna érvényes, csak p helyébe m értéket kellene írni. Az alábbi vizsgálatok így $W(u)_m$ -re nézve értelem szerint érvényesek.

Az egyenlet így szól:

$$W(u)_q = [W(p)_{E_1}(Y_{E_1} + Y_{E_2} + \dots + Y_{E_n}) + W(p)_{E_2}(Y_{E_2} + Y_{E_3} + \dots + Y_{E_n}) + \dots + W(p)_{E_n} \cdot Y_{E_n}] W(x) \quad (2)$$

Előfeltételünk az volt, hogy

$$W(p)_{E_1} = W(p)_{E_2} = \dots = W(p)_{E_n} = W(p)_C.$$

Ebből adódik, hogy

$$W(u)_p = [Y_{E_1} + 2 Y_{E_2} + 3 Y_{E_3} + \dots + n \cdot Y_{E_n}] W(p)_C \cdot W(x) \quad (3)$$

Ez az egyenlet akkor adja $W(u)_p$ részére a minimális értéket, ha a szorzatok összege minimális; ez az az eset, ha

$$Y_{E_1} \geq Y_{E_2} \geq \dots \geq Y_{E_n} \quad (3a)$$

A (3) egyenlet kimondja, hogy az érintkezőt és az általa megtestesített feltételt az $E1$ síkban csak egy, az E_n síkban levő érintkezőt azonban n feszültségbefolyás nem ellenőrzi. Ez könnyen belátható, mivel az E_n síkban levő érintkezőt mind az $l_{E_1} \dots l_{E_n}$ összekötő vezetékben levő feszültségbefolyások már nem ellenőrzik, míg ugyanezt a hatást az $E1$ érintkezőnél csak egyetlen feszültségbefolyással (az l_{E_1} -ben) lehet előidézni.

Végső következtetés: ha a kapcsolásban különböző Y_j értékű felvételek szerepelnek, akkor ezeket úgy kell az áramkörben elrendezni, hogy a legnagyobb Y_j értékkel járó felvétel a jelfogóhoz legközelebb, a második legnagyobb Y_j értékkel járó a jelfogóhoz képest a második helyen stb. legyen, ha a minimális $W(u)_p$ elérése a cél.

Ez által ez az eredmény matematikai bizonyítását adja annak a sokszorosan alkalmazott útmutatásnak, hogy a legfontosabb érintkezőt közvetlenül a jelfogó elé kell kapcsolni.

Az érintkezők különböző sorrendje a fennakadást előidéző állapot $W(h)$ valószínűségét gyakorlatilag nem befolyásolja.

Példa: Elrendezendő az áramkörben egy csúccsal szembeni, egy gyökkel szembeni és egy a megcsúszási távolságban levő váltó ellenőrző érintkezői. Legyenek ezek Y -érintkezői. $Y_{sp} = 0,8 \gamma$; $Y_{st} = 0,4 \gamma$; $Y_D = 0,1 \gamma$. A (3a)

összefüggés alapján a jelfogótól számítva a következőnek kell a sorrendnek lennie: először a csúccsal szembeni, azután a gyökkel szembeni és végül a megcsúszási távolságban levő váltó érintkezőit kell kapcsolni. Ezáltal:

$$W(u)_p = [0,8 + 2,0,4 + 3,0,1] \gamma \cdot W(x) \cdot W(p)_C \quad (4a)$$

$$W(u)_p = 1,9 \cdot \gamma \cdot W(x) \cdot W(p)_C \quad (4b)$$

adódik. Ha megfordítanánk a sorrendet:

$$W(u)_p = [0,1 + 2,0,4 + 3,0,8] \gamma \cdot W(x) \cdot W(p)_C \quad (5a)$$

$$W(u)_p = 3,3 \cdot \gamma \cdot W(x) \cdot W(p)_C \quad (5b)$$

volna az eredmény.

Látható, hogy a $W(u)$ -ra kapott eredmény kedvezőtlenebb, ha a sorrendet nem a (3a) összefüggés szerint választjuk.

$$2. W(q)_{E_1} = W(q)_C; Y_j = Y_C$$

Olyan áramköröket vizsgálunk, amelyeknek érintkezői a jelfogónak csak egyik oldalán vannak.

Az érintkezők kölcsönös térbeli elhelyezkedése szerint az összekötő vezetékekre különböző vezetékparamétereket kapunk. $W(q)$ nagyobb lesz, ha két érintkező térbelileg nagyon messze van egymástól (más épületben van), mintha két érintkező közvetlenül egymás mellett van.

Vizsgáljuk most meg, milyen sorrendben kell a vezetékeket $W(q)$ értékeinek megfelelően az áramkörben elhelyezni, hogy minimális $W(u)$ legyen elérhető. Mivel azonban a vezetékek nem öncélúak, hanem az a feladatuk, hogy létrehozzák az összeköttetést az egyes érintkezők között, amelyek térbeli elhelyezését adottnak kell feltételezni, a vezetékek sorrendjét csak úgy lehet megváltoztatni, ha az érintkezők sorrendjét megváltoztatjuk.

Hagyjuk azonban ezt egyelőre figyelmen kívül és nézzük a fennálló viszonyokat a (2) egyenlet alapján, amelybe bevezetjük az $Y_{E_1} = Y_C$ feltételt. Ezáltal

$$W(u)_p = [n \cdot W(p)_{E_1} + (n-1)W(p)_{E_2} + \dots + W(p)_{E_n}] Y_C \cdot W(x) \quad (6)$$

adódik.

$W(u)_p$ értéke az adott feltételek között minimális lesz, ha a szorzatok összege minimális. Ez akkor áll fenn, ha

$$W(p)_{E_1} \leq W(p)_{E_2} \leq \dots \leq W(p)_{E_n} \quad (6a)$$

A (6) egyenlet kimondja, hogy az l_{E_1} vezeték a hozzá tartozó $W(p)_{E_1}$ értékkel n számú érintkezőre gyakorol befolyást, míg az l_{E_n} vezeték a hozzá tartozó $W(p)_{E_n}$ értékkel csak az n -edik síkban levő érintkezőre hathat. Ez könnyen belátható, mivel egy, az l_{E_n} vezetékben érvényesülő feszültségbefolyás a jelfogó meghúzására vezet anélkül, hogy egyetlen feltétel vizsgálata is megtörténne.

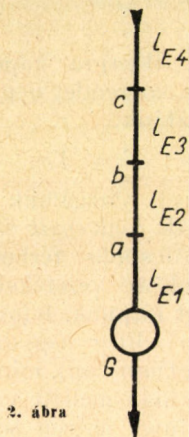
Végső következtetés: A vezetékeket úgy kell az áramkörben elrendezni, hogy a legkisebb $W(p)_{E_i}$ értékű vezeték a jelfogótól az első síkba, a következő legkisebb $W(p)_{E_i}$ értékű az első síkból a másodikba stb. vezessen, ha a minimális $W(u)_p$ érték elérése a cél. Hasonló eredményre jutott már Müller [11] is.

Például: Legyen az 1. ábrán levő l_{E1} és l_{E2} vezeték $W(p)$ értéke 5λ , az l_{E3} és l_{E4} vezetéké pedig 2λ . A $W(u)_{p(E)}$ kiszámítását a (7) egyenletekben végeztük el:

$$W(u)_{p(E)} = [3 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 2] \lambda \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (7a)$$

$$W(u)_{p(E)} = 27 \cdot \lambda \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (7b)$$

Ha az áramkört úgy alakítjuk át, hogy a feltételek (a jelfogó felől nézve) a, b, c sorrendben jelenjenek meg (2. ábra), akkor az új l_{E1} és l_{E2}



2. ábra

vezeték $W(p)$ értéke 2λ , az új l_{E3} és l_{E4} vezetéké pedig 5λ . A $W(u)_{p(G)}$ kiszámítását a (8) egyenletek adják:

$$W(u)_{p(G)} = [3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 5] \lambda \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (8a)$$

$$W(u)_{p(G)} = 15 \lambda \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (8b)$$

Ha összehasonlítjuk az eredményeket, látható, hogy az áramkör átalakításával $W(u)_p$ csökkenthető volt. Ezzel kapcsolatban megállapítható, hogy a vezetékparaméterek változtatását csak az által érthetjük el, hogy az érintkezők sorrendjét megváltoztattuk. Vagyis az érintkezőket lehetőleg úgy kell elrendezni, hogy a jelfogónál levő vezetéknek legyen a lehető legkisebb, a következő vezetéknek a legkisebb után következő $W(q)$ értéke és így tovább.

Az érintkezők térbeli helyzete alapján (ezt adottnak kell feltételezni) a (6a) összefüggés teljesítése olyan ideális állapot, amely a gyakorlatban alig valósítható meg. A felhasznált vezetékanyagot, az elhelyezés módját és a vezeték hosszát nem lehet tetszés szerint megválasztani, hanem ezek függnek attól, hogy milyen helyi összefüggések állnak fenn az összekötendő érintkezők között.

Ebből az is kiderül, hogy egy meghatározott feltétel nem kapcsolódik elvileg egy bizonyos $W(p)$ valószínűséggel rendelkező vezetékhez, hanem a meghatározó vezetékparaméterek inkább csak az egyes érintkezők és a szomszédjaik között fennálló elhelyezkedés megítélésétől adódnak. A feltételek sorrendjének megváltoztatása egyes összekötő vezetékek vagy (az egyes érintkezők közötti) sok összekötő vezeték paramétereinek teljes megváltoztatását vonhatja magával.

Lássunk erre egy egyszerű példát:

Valamely áramkör az S jelfogó és a b, c, d és e feltételeket tartalmazza. Az egyes kap-

csolási elemek egymás közti helyzetét a 3a ábra mutatja. Feltételezzük, hogy valamennyi Y érték egyenlő. $W(q)$ növekedjék a távolsággal arányosan, feltéve, hogy az egységnyi távolsághoz 1λ tartozik. Ez által az egyes vezetékekre a következő $W(q)$ értékek adódnak:

$$S - b = 2\lambda; S - c = 1\lambda; S - d = 3\lambda; S - e = 7\lambda; c - d = 2\lambda; c - b = 3\lambda; c - e = 6\lambda; b - d = 5\lambda; b - e = 9\lambda; d - e = 4\lambda.$$

Keressük a kapcsolási elemek ama sorrendjét, amelynél $W(u)_{q(S)}$ a legkisebb értékű.

Ha a sorrendet a (6a) összefüggés szerint rögzítjük, akkor a következőt kapjuk:

$$S - c - d - e - b \text{ (lásd a 3a ábrát).}$$

Az így felépített áramkörre

$$W(u)_{q(S)} = (4 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 9) \lambda \cdot Y_C \cdot W(x)$$

$$W(u)_{q(S)} = 27 \lambda \cdot Y_C \cdot W(x)$$

Ennél az egyszerű példánál könnyen felismerjük, hogy egy $S - b - c - d - e$ sorrend $W(u)_q$ -ra nézve kedvezőbb lesz (lásd a 3b ábrát), mivel kettős huzalvezetés csak két felvett távolságegységre terjed ki, míg a fent meghatározott sorrend 7 távolságegységen át tesz szükségessé kettős huzalvezetést. Ha $W(u)_{q(S)}$ értékét a második sorrendre kiszámítjuk, $25 \lambda \cdot Y_C \cdot W(x)$ lesz az eredmény. Ez kedvezőbb, mint az első.

A (6a) összefüggés használatával adódó hamis eredmény okát abban kell keresnünk, hogy mindig csak egy kapcsolási elem és a többi, még meg nem határozott kapcsolási elem közötti helyi összefüggéseket vizsgáljuk, de a még nem rögzített kapcsolási elemek közötti többi helyi összefüggést, amelyek részben az első megállapításokból kényszerűen következnek, figyelmen kívül hagyjuk.

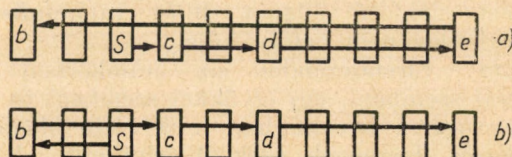
A választott példában az S és b, c, d, e , valamint c és b, d, e közötti helyi összefüggést vizsgáljuk, figyelmen kívül hagyjuk azonban, hogy milyen következmények adódnak pl. b feltétel csatlakoztatására.

Az erre vonatkozó további részletkérdésektől el kell tekintenünk; ezzel kapcsolatban a [6]-ra utalunk. Lényeges azonban annak felismerése, hogy általában nem célszerű, ha a jelfogóhoz közvetlenül, illetve annak közvetlen közelében olyan érintkezőket csatlakoztatunk, amelyek csak külső vezetékek útján érhetők el és csak ez után következhetik a többi érintkező, amelyek a jelfogótól kiindulólág belső-, illetve helyiségi vezetékek útján csatlakoztathatók.

$W(h)$ értékére az érintkezők sorrendje gyakorlatilag nem gyakorol befolyást.

$$3. \quad W(q)_{Ei} = W(q)_C \text{ és } Y_j = Y_C$$

Megvizsgálandó a kérdés, hogy a feltételezés szerinti esetben, amikor $W(q)_{Ei} = W(q)_C$ és $Y_j =$



3. ábra

= Y_C , lehetséges-e a kapcsolási elemek módosított elrendezésével $W(u)$ értékét befolyásolni.

Ha a (2) egyenletből indulunk ki, megállapítható, hogy $W(u)$ annál nagyobb lesz, minél nagyobb u , azaz minél több érintkező van az áramkörben.

Ezért $W(u)_q$ érdekében meg kell kísérelni, hogy n értéke a lehető legkisebb legyen. A felhasznált feltételek számából kiindulva semmilyen javulás nem érhető el, mert bizonyos számú feltételt ki kell elégíteni, mielőtt egy meghatározott jelfogó meghúzhat és egy kapcsolat tartalmát nem szabad, illetve nem kell megváltoztatni. Az n csökkentésének más lehetőségei abban állnak, hogy valamely áramkört két vagy több részre felosztunk, vagy a feltételeket a jelfogó két oldalára elosztjuk. Mutassuk ezt meg egy olyan áramkör példáján, amelynél az érintkezők a jelfogó két oldalán helyezkednek el.

Olyan áramkör $W(u)_q$ baleseti valószínűségét, amelynek a jelfogó mindkét oldalán vannak érintkezői, a (9) egyenlet szerint kell meghatározni:

$$W(u)_q = W(u)_p + W(u)_m \quad (9)$$

Ha abból indulunk ki, hogy az áramkörben foglalt n feltételt a jelfogó két oldalára (mindkét oldalra $n/2$) elosztjuk, akkor a következő egyenletek adódnak:

$$W(u)_p = \left[Y_{E1p} + 2Y_{E2p} + \dots + \frac{n}{2} Y_{En/2p} \right] W(p)_C \cdot W(x) \quad (10)$$

$$W(u)_m = \left[Y_{E1m} + 2Y_{E2m} + \dots + \frac{n}{2} Y_{En/2m} \right] W(m)_C \cdot W(x) \quad (11)$$

Ha az $Y_j = Y_C$ és $W(q)_{Ei} = W(q)_C$ rögzített feltételeket a (10) és (11) képletbe behelyettesítjük, továbbá feltesszük, hogy n páros szám és $W(p) = W(m) = W(q)$, akkor a (10) és (11) egyenletnek a (9)-be helyezésével a (12) adódik:

$$W(u)_q = 2 \left[\frac{n}{2} + \left(\frac{n}{2} - 1 \right) + \left(\frac{n}{2} - 2 \right) + \dots + 1 \right] W(q)_C \cdot W(x) \cdot Y_C \quad (12)$$

Ha pedig a zárójeles részt összeadjuk:

$$W(u)_q = \left(\frac{n}{2} + \frac{n^2}{4} \right) W(q)_C \cdot W(x) \cdot Y_C \quad (13)$$

Összehasonlításuképpen határozzuk meg $W(u)_q$ értékét ugyanezen feltételekkel az érintkezőknek a jelfogó egyik oldalára helyezése mellett, a (3) egyenlet segítségével.

A zárójeles rész összege:

$$W(u)'_q = \frac{n + n^2}{2} W(q)_C \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (14)$$

A két eredmény összehasonlítása azt mutatja, hogy az érintkezőknek a jelfogó két oldalára való egyenlő elosztása esetén $W(u)_q$ kisebb, mintha minden érintkező a jelfogó előtt vagy mögött van. Ha az érintkezők száma oly nagy, hogy n elhanyagolható n^2 -hez képest, akkor érvényes, hogy

$$W(u)_q \approx \frac{1}{2} W(u)'_q \quad (15)$$

Végső következtetés: *A minimális $W(u)_q$ úgy érhető el, ha az érintkezők egyenlően vannak elosztva a jelfogó két oldalára, mivel ezen elosztás révén egy feszültségbefolyás hatása lényegesen csökkenthető.*

Ugyanez az eredmény adódik, ha az itt ki-mondott $Y_j = Y_C$ és $W(q)_{Ei} = W(q)_C$ feltétel nem érvényes. Ezekben az esetekben azonban nem szabad az érintkezőket a jelfogó két oldalára tetszés szerint elrendezni, ha minimális $W(u)_q$ elérése a cél.

4.3. „Vezetékérintkezés a saját áramkörben” hibatípus

A „feszültségbefolyás” hibatípus veszélyes hibáihoz hasonlóan megtárgyalhatjuk a „vezetékérintkezés a saját áramkörben” hibatípus veszélyes hibáit.

Ha megvizsgálunk egy olyan soros áramkört, amelynél minden érintkező a jelfogó egyik oldalán van, akkor n érintkező, illetve távolságuk esetén a lehetséges veszélyes hibák száma $\frac{n+1}{2}$.

E szám hordereje azonban a biztonsági vizsgálatok részére túlságosan csekély, mert nem fejezi ki az egyes vezetékérintkezések különböző jelentőségét. Lehetnek olyan vezetékérintkezések, ahol csak egy feltétel áthidalása történik meg, azonban éppen úgy n feltétel is rövidre záródhat egyetlen vezetékérintkezés folytán.

Ez azt jelenti, hogy $W(u)_1$ meghatározásához nem elegendő a lehetséges vezetékérintkezések számát ismerni, hanem minden esetben figyelembe kell venni az áthidalt feltételek számát, ahol ismét csak kifejezésre kell juttatni az egyes feltételek jelentőségét.

$W(u)_1$ meghatározása szempontjából jelentős, hogy milyen helyi összefüggések állnak fenn az egyes vezetékek között. Nem közömbös a $W(u)_1$ kiszámítására nézve, hogy pl. két vezeték ugyanazon vezetéknyalámban van-e, vagy esetleg egészen más helyiségekben futnak. Míg az első esetben a vezetékérintkezés valószínűsége meglehetősen nagy lehet, a második esetben gyakorlatilag nullává válik. E helyi összefüggések problémáira itt nem térhetünk ki.

A „vezetékérintkezés a saját áramkörben” hibatípusnál fennáll annak a lehetősége, hogy az egyes vezetékérintkezésekre pontosabb valószínűségeket kapjunk, mint a „feszültségbefolyás” hibatípusnál, mivel itt pontosan meghatározott vezetékekről van szó, míg a „feszültségbefolyás” hibatípusnál csak egy vezeték (a „vevő”) van pontosan definiálva és minden más vezeték mintegy „adóként” működhet. Ezekről a megkülönböztetésektől — az áttekinthetőség céljából — tekintünk itt el.

Vizsgáljuk most meg, hogy az áramkörben az érintkezők milyen sorrendje szolgáltatja a minimális $W(u)_1$ értéket.

Egyszerűsítés céljából feltételezzük, hogy $W(1)'_{Ei} = W(1)'_C$. Továbbá olyan áramköröket vizsgálunk, amelyeknél minden érintkező a jelfogó egyik oldalán van.

$$1. \quad W(1)'_{Ei} = W(1)'_C; \quad Y_j \neq Y_C$$

$W(u)_1$ a (16) egyenlet [6] szerint határozható meg. Itt figyelembe kell venni, hogy $W(1) \cdot W(1') = W(1)$.

$$W(u)_1 = [n \cdot Y_{E1} + (n-1) \cdot 2 \cdot Y_{E2} + (n-2) \cdot 3 \cdot Y_{E3} + 2(n-1) Y_{E_{n-1}} + n \cdot Y_{En}] \cdot W(1)_C \cdot W(x) \quad (16)$$

Ez az egyenlet akkor ad $W(u)_1$ számára minimális értéket, ha az érintkezők elrendezése olyan, hogy az

$$\begin{aligned} (Y_{E1}, Y_{En}) &\geq (Y_{E2}, Y_{E_{n-1}}) \geq \dots \geq \\ &\geq (Y_{E \frac{n}{2}}, Y_{E \frac{n+2}{2}}), \quad \text{illetve } Y_{E \frac{n+1}{2}} \end{aligned} \quad (16a)$$

összefüggés teljesül.

A (16) egyenlet kimondja, hogy az áramkör elején vagy végén levő érintkezőket a legkevesebb $1 \cdot n$ számú vezetékérintkezés (különböző vezeték-kombináció) nem vizsgálja.

Végső következtetés: *Ha a kapcsolásban különböző Y_j nagyságú feltételek szerepelnek, akkor ezeket úgy kell az áramkörben elrendezni, hogy a legnagyobb Y_j -vel rendelkező feltételt a jelfogóhoz és a feszültséget viselő sorokhoz a legközelebb, a legnagyobb után következő Y_j értékű feltételt a következő helyre stb. kell rendezni, ha a minimális $W(u)_1$ értéket kívánjuk elérni.*

Az érintkezők különböző sorrendje gyakorlatilag nem befolyásolja az akadályozó állapot: $W(h)$ valószínűségét.

$$2. \quad W(1')_{Ei} = W(1')_C; \quad Y_j = Y_C$$

Meg kell vizsgálni, vajon a „feszültségbefolyás” hibatípushoz hasonlóan $W(u)_1$ csökkenthető-e akkor, ha az érintkezőket a jelfogó két oldalára elosztjuk.

Ha a (16) egyenletben az $Y_{Ei} = Y_C$ helyettesítést elvégezzük,

$$W(u)_1 = [n + 2(n-1) + 3(n-2) + (n-1)2 + n] W(1)_C \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (17)$$

adódik.

Összegezés után kapjuk, hogy

$$W(u)_1 = (n_3 + 2) W(1)_C \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (18)$$

Ha viszont az érintkezőket egyenlően elosztjuk a jelfogó két oldalára, akkor

$$W(u)_1 = 2 [(n+3)^2] W(1)_C \cdot Y_C \cdot W(x) \quad (19)$$

A (18) és (19) egyenletekben foglalt eredmények összehasonlítása azt mutatja, hogy az érintkezőknek a jelfogó két oldalára való elosztása esetén $W(u)_1$ lényegesen kedvezőbb értékű, mint ha valamennyi érintkező a jelfogó egyik oldalán van [6].

Minél nagyobb a feltételek száma, annál jelentősebb a különbség. Az érintkezőknek a jelfogó két oldalára való elosztása esetén $n = 2$ -nél $W(u)_1$ az 50%-a, $n = 8$ -nál csak a 33%-a annak a baleseti valószínűségnek, amely valamennyi érintkezőnek a jelfogó egyik oldalára való elhelyezésével adódik.

4.4 Összefoglalás

Bemutattuk, hogy a kapcsolásoknak a „feszültségbefolyás” és a „vezetékérintkezés a saját áramkörben” hibatípusokkal szembeni biztonsága a kapcsolási elemek meghatározott elrendezésével növelhető. Az „érintkezőáthidalás” és a „jelfogó fennakad” hibatípusoknál nem áll fenn megfelelő lehetőség.

Figyelemre méltó még, hogy a kapcsolási elemek különleges elrendezésével a $W(g)$ összetevő csökkenthető anélkül, hogy ezáltal $W(h)$ növekednék. Ezen kívül gyakorlatilag nem lép fel többlet-befektetés. Ha egy meghatározott kapcsolat részére a minimális $W(u)$ értéket kell elérni, akkor minden megadott és fennálló kapcsolási utasítást meg kell valósítani. Most már csak arra a kérdésre kell választ adni, hogy megvalósítható-e ez.

Ezzel kapcsolatban jelenleg a következő nehézségek állnak fenn:

a) a kapcsolási elemek legkedvezőbb elrendezésének meghatározása sokszor nagyon nehéz, különösen a kapcsolások változtatásai vagy kiegészítései során;

b) bizonyos körülmények között helyileg egymás mellett levő kapcsolási elemeket kapcsolástechnikai szempontból el kell választani egymástól;

c) bizonyos körülmények között ellentétbe kerülünk a műszaki-gazdaságossági követelményekkel (szerelési idő megtakarítása, az egységek sorozatgyártása);

d) a kapcsolási utasításokat nem lehet áthatóan megvalósítani, mivel a „feszültségbefolyás” és a „vezetékérintkezés a saját áramkörben” hibatípusokra vonatkozó szabályok részben ellentmondanak egymásnak, úgyhogy csak az egyikük teljesíthető következetesen.

Ha ez az út a vasúti üzem biztonságának növelésére nem is látszik eredménnyel biztatónak, a kapcsolási utasítások ismerete jelentős, mert különleges esetekben célszerű a kapcsolási utasításokat figyelembe venni. Másrésztől mindenekelőtt meg kívánjuk mutatni, hogyan lehet matematikai módszerekkel kedvezőbb kapcsolási formákat találni.

A biztonság növelésének egy másik lehetősége abban áll, hogy az egyes kapcsolási elemeket a veszélyes hibák szempontjából ellenőrizzük.

5. Az egyes kapcsolási elemek ellenőrzése a veszélyes hibák szempontjából

Az egyes hibatípusokhoz tartozó veszélyes hibák fennállásának valószínűségét azáltal is csökkenthetjük, hogy a hibák fennállásának idejét megrövidítjük. Ez oly módon lehetséges, hogy egyes kapcsolási folyamatokat, illetve kapcsolási elemeket külön ellenőrizzük. Ezen ellenőrzés révén a hibás állapot ismertté válik és lényegesen gyorsabban megszüntethető, mint egyébként. Ez azt jelenti, hogy az egyes $W(f)$ értékek kisebbek lesznek, aminek következtében $W(g)$ révén $W(u)$ csökken és növekszik a biztonság.

A veszélyes hibák különféleképpen ellenőrizhetők.

Pl. egy „feszültségbefolyás” védőbiztosítékkal, egy „jelfogó fennakadt” hiba egy másik áramkörben levő megfelelő érintkezővel vagy hasonlóképpen ellenőrizhető stb. [7]. Az utóbbit „a vágányképes állítóközponttra és a hozzá tartozó berendezésekre vonatkozó ideiglenes előírások IV. 8. pontja a biztosítóberendezési jelfogókra nézve kifejezetten meg is követelik [8].

A hibák ellenőrzése (pl. elengedésvizsgálat) útján a megfelelő $W(f)$ valószínűség csökken. A csökkenés mértéke függ itt az ellenőrzés fokától.

Az ellenőrzés *a*) előidézhet jelzést (látható vagy hallható módon), *b*) reteszeli a berendezést (az üzem akadályozása). Az ellenőrzés értéke minden esetben problematikus.

5.1. Ellenőrzés jelzéssel

Ha jelzés útján ellenőrünk, akkor az ellenőrzés hatásossága a vasúti üzemi dolgozó figyelmességétől és lelkiismeretességétől függ. Minél sokrétűbbek feladatai és minél sűrűbb és bonyolultabb a forgalom, annál könnyebben lehet egy ilyen jelzést elnézni, illetve nem kiértékelni, miáltal az ellenőrzés hatástalanságra van ítélve. Ez azonban azt jelenti, hogy az ellenőrzés értéke a legkisebb akkor, ha az üzem helyzete a balesetre nézve a legkedvezőbb — nagy $W(b)$ — és ez által az ellenőrzés a legszükségesebb.

Ha minden veszélyes hibát ellenőrünk, baleset csak az esetben következhet be, ha veszélyes hiba lép fel és az ellenőrzés felmondja a szolgálatot. Ez a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$W(u) = [W(g) \cdot W(\ddot{u})_{ga}^5 + W(h)_0^6 \cdot W(M)]W(b) \quad (20)$$

A (20) egyenletből felismerhető, hogy $W(u)$ -t a $W(g)$ értéknél $W(\ddot{u})_{ga}$ szorzó csökkenti. Ezzel kapcsolatban $W(h)$ nem növekedett, mert a függési kapcsolásokba semmi olyan kiegészítő elemet nem vettünk fel, amelyek akadályozó jellegű hibák léphetnek fel.

Figyelembe kell azonban venni, hogy a vasúti üzemi dolgozónak megfelelő jelzés vételekor meghatározott intézkedéseket kell elindítani, illetve végrehajtani. Ezáltal az üzemen is késedelmek keletkeznek, amelyeket a (20) egyenlet nem tartalmaz, mivel ezeket emberek idézik elő.

5.2. Ellenőrzés reteszeléssel

Bizonyos vonatkozásban kedvezőbb a reteszelés való ellenőrzés. Ennél legkésőbbben a következő üzemi ténykedés alkalmával reteszelés áll elő, azaz a vasúti üzemi dolgozó a berendezését egyáltalán nem, vagy csak részben tudja kezelni. Ez azt jelenti, hogy pl. a „jelfogó fennakadt” hibát a berendezés kényszerkapcsolat útján jelzi

⁵ Az „a” index itt arra utal, hogy az ellenőrzés az *a*) eset szerinti.

⁶ Itt a jobb megkülönböztetés céljából $W(h)$ helyett $W(h)_0$ -t írunk.

⁷ Az ellenőrzés létrejöhet kellő vagy nem megfelelő időben. Ettől a megkülönböztetéstől itt eltekinthetünk. Ezért a „b” esetben feltételezzük, hogy az üzemi akadályos állapotban következik be.

és csak ezáltal teljesíti a biztonságot [6]. A biztosítóberendezési technika ezáltal mentesül a felelősség alól. (Nem engedett meg semmiféle közvetlen üzemveszélyes állapotot.) Azonban más módon látja ezt a munkahelyéről a vasúti üzemi dolgozó. Mivel az üzem tovább kell vinni, a mostani körülmények között a biztonság feletti felelősség az emberre hárul, azaz ha most az ember hibájából az üzemre veszélyes állapot következik be, azt mondhatjuk, hogy azt közvetve a biztosítóberendezés idézte elő az által, hogy a berendezés a hibaellenőrzés elemeinek működése következtében hatástalanná vált. Ezzel kapcsolatban figyelembe kell még venni, hogy a berendezés kiesése esetén az embernek mindent felelősségteljesen kell végrehajtania, míg a hiba esetleg csak egy egészen kis részben csökkentette a biztonságot vagy az üzemi akadályt éppen magának a hibaellenőrzésnek az elemei idézték elő.

Reteszeléssel való ellenőrzés esetén a $W(u)$ egyenlete a következő alakú lesz:

$$W(u) = \\ = \{W(g) \cdot W(\ddot{u})_{gb} + [W(h)_0 + W(h)_u]W(M)\}W(b) \quad (21)$$

A $W(h)_u$ mennyiség két tagból áll. Egyrészt kifejezi a veszélyes hibák ellenőrzése révén tudatosan elért reteszelést $W(h)_{ug}$, másrészt megjelenhet a hibák ellenőrzésére szolgáló elemek reteszelő jellegű hibái révén és ugyancsak reteszelést okozhat: $W(h)_{uh}$.

A (21) egyenletből látható, hogy az első tagot az ellenőrzés csökkentette [$W(\ddot{u})_{gb}$ tényező]. Viszont a második tag a $W(h)_u \cdot W(M)$ taggal növekedett.

Az üzem veszélyeztetésével szembeni biztonság növekedett és az üzem akadályozásával szembeni biztonság csökkent.

Az ellenőrzésnek $W(u)$ -ra való befolyását a $W(g)$ [$1 - W(\ddot{u})_g$] — $W(h)_u \cdot W(M)$ különbséggel lehet meghatározni. Ha ez a különbség pozitív, akkor $W(u)$ kisebb, ha viszont negatív, akkor $W(u)$ nagyobb lesz. A második esetben az ellenőrzés ebben az alakban értelmetlen.

A biztonság növelésének ez az alakja *megterhelő a forgalmi dolgozót* és csökkenti a vasút teljesítőképességét. Olyan rendszerekre nézve, amelyek messzemenően emberek jelenléte nélkül dolgoznak, célszerűtlen az ilyen berendezés, vagy elutasítandó ha $W(h)$ túlságosan nagy.

5.3. Az ellenőrzési eljárások összehasonlítása

Ha a biztonságot ellenőrzési eljárásokkal kell növelni, a két eljárás eredményeit össze lehet hasonlítani és így meg tudjuk határozni, hogy melyik adja a kedvezőbb $W(u)$ értéket.

Az ellenőrzés különböző fokát a $W(\ddot{u})_{ga}$, illetve $W(\ddot{u})_{gb}$ érték fejezi ki. $W(\ddot{u})_{ga} > W(\ddot{u})_{gb}$.

Most már meghatározható a két eljárásnál a $W(u)$ -ban mért különbség. Ennek értéke jelzéssel való ellenőrzésnél

$$\Delta W(u)_a = W(g) [1 - W(\ddot{u})_{ga}] \cdot W(b)$$

és reteszeléssel való ellenőrzésnél

$$\Delta W(u)_b = \\ = W(g) [I - W(\ddot{u})_{gb}] \cdot W(b) - W(h)_a \cdot W(M) \cdot W(b)$$

Ez után az eredmények összehasonlíthatók.

Ha a $\Delta W(u)_b - \Delta W(u)_a$ különbség pozitív, akkor *reteszeléssel* kedvezőbb az ellenőrzés, viszont abban az esetben, ha a különbség negatív, akkor a *jelzéssel* való hibaellenőrzési ad kedvezőbb $W(u)$ értéket.

A veszélyes hibák mindkét ellenőrzési esetben figyelembe kell venni, hogy a forgalmi dolgozó terhelése nagyobb lesz és a pályaudvar teljesítő-képessége csökken vagy hasonló hátrány keletkezik.

6. Összefoglalás

Bemutattuk a vasúti biztosítóberendezések méretezésére szolgáló *matematikai módszerek* előnyeit. Ezzel kapcsolatban utalunk arra, hogy a vasúti biztosítóberendezéseket nemcsak a *biztonság*, hanem egy *akadályozó állapot előfordulásának valószínűsége* szempontjából is méretezni kell, mivel az utóbbi befolyásolja a vasút teljesítő-képességét.

A jelfogós kapcsolások biztonságát növelő néhány lehetőséget közelebbről vizsgáltunk. Ezzel kapcsolatban azt az eredményt kaptuk, hogy *a baleseti valószínűség a kapcsolási elemek különleges elrendezésével megváltoztatható*. Ennek során az akadályozó állapot fennállásának valószínűsége változatlan marad. Más viszonyok uralkodnak, ha a berendezést a veszélyes hibák szempontjából *ellenőrzéssel* látjuk el. Ebben az esetben *csökken a veszélyes állapot előfordulásának valószínűsége, viszont az akadályozó állapot előfordulása növekszik*.

1. táblázat

A cikkben alkalmazott jelölések jegyzéke⁸

E_i	Az i -edik távolságsík (képzelt távolságsík, amelyet számítási segédletként fektetünk az egyes kapcsolási elemeken át).
E_{ip} , ill. E_{im}	A jelfogó és a pozitív-, illetve negatív sarok közötti i -edik távolságsík.
l_{Ei}	Az $(i - 1)$ -edik és az i -edik távolságsík közötti összekötő vezeték menynysége.
l_{Eip} , ill. l_{Eim}	Megfelel l_{Ei} -nek, de azzal a különbséggel, hogy p , illetve m kifejezi, hogy ezek az összekötő vezetékek a pozitív, illetve negatív sarok és a jelfogó között vannak.
$W(f)$	Veszélyes hiba valószínűsége általában.
$W(g)$	Veszélyes állapot valószínűsége.
$W(M)$	Olyan veszélyes állapot valószínűsége, amelyet emberi hiba okoz.
$W(h)$	Akadályozó állapot valószínűsége.
$W(h)_0$	Akadályozó állapot valószínűsége hibaellenőrzés nélküli kapcsolatban (csak ott használjuk, ahol ez a megkülönböztetés szükséges).
$W(h)_a$	Olyan akadályozó állapot valószínűsége, amelyet általános értelemben vett hibaellenőrzés okoz.
$W(h)_{ag}$	Olyan akadályozó állapot valószínűsége, amelyet a veszélyes hibák ellenőrzése okoz.

⁸ Az itt alkalmazott jelöléseket Prof. Dr. Ing. Müller kiadott és kiadatlan munkáiból vettem át. A szükséges kiegészítéseket ezekkel összegeztem. A jelölések magyarázatát lényegileg Lorenz [4] munkájából vettem át.

$W(h)_{ah}$	Olyan akadályozó állapot valószínűsége, amelyet veszélyes hibák ellenőrzésére szolgáló elemek akadályozó jellegű hibája okoz.
$W(l)$	Saját áramkörbeli vezetékérintkezés valószínűsége.
$W(l)'$	Olyan vezetékérintkezésre eső valószínűség-hányad, amelyet egy vezeték okoz.
$W(l)''_C$	Olyan vezetékérintkezésre eső valószínűség-hányad, amelyet egy vezeték okoz, ha valamennyi $W(l)''_{Ei}$ azonos nagyságú.
$W(l)''_C$	$= W(l)''_C \cdot W(l)''_C$
$W(M)$	Negatív feszültségbefolyás valószínűsége.
$W(m)''_C$	Negatív feszültségbefolyás valószínűsége, ha valamennyi $W(m)''_{Ei}$ azonos nagyságú.
$W(p)$	Pozitív feszültségbefolyás valószínűsége.
$W(p)''_C$	Pozitív feszültségbefolyás valószínűsége, ha valamennyi $W(p)''_{Ei}$ azonos nagyságú.
$W(q)$	Feszültségbefolyás valószínűsége.
$W(q)''_C$	Feszültségbefolyás valószínűsége, ha valamennyi $W(q)''_{Ei}$ azonos nagyságú.
$W(p)''_{Ei}$, ill. $W(m)''_{Ei}$	Pozitív, illetve negatív feszültségbefolyás valószínűsége az i -edik távolságsíkba menő vezetékben.
$W(u)$	Baleset valószínűsége.
$W(u)_l$	Saját áramkörbeli vezetékérintkezés által okozott baleset valószínűsége.
$W(u)_m$	Negatív feszültségbefolyás által okozott baleset valószínűsége.
$W(u)_p$	Pozitív feszültségbefolyás által okozott baleset valószínűsége.
$W(u)_q$	Feszültségbefolyás által okozott baleset valószínűsége.
$W(u)_f$	Általános típusú hiba által okozott baleset valószínűsége.
$W(u)_{f(Z)}$	Ugyanaz, ha azt Z áramkör idézi elő.
$W(u)_{f(j)}$	Ugyanaz, ha azt j feltétel idézi elő.
$W(b)$	Balesetre nézve kedvező helyzet valószínűsége.
$W(\ddot{u})_g$	A veszélyes hibákra irányuló ellenőrzés hatástalanságának valószínűsége.
$W(x)$	$W(b)$ -nek feltételektől független része.
Y_{Ei} , ill. Y_j	Olyan tényező, amely kifejezi a szóbanforgó feltétel jelentőségét a többi feltételekhez képest ($W(b)$ -nek feltételektől függő része). Az E_i index az áramkör helyzetére utal, míg j a szóbanforgó feltételt jelöli meg.
Y_C	$W(b)$ -nek feltételektől függő része, ha valamennyi Y_{Ei} , illetve Y_j azonos nagyságú.

IRODALOM

- [1] — — Technische Vorschriften für das Gleisbildstellwerk Bauform A (Műszaki előírások az A típusú vágányképes állítóközpont részére), Deutsche Reichsbahn, 1963. március.
- [2] Müller, W.—Fischer, K.—Lorenz, M.: Studie über die Möglichkeiten einer rechnerischen Behandlung von Anlagen und Schaltungen der Eisenbahnsicherungstechnik. (Tanulmány a vasútbiztosító technika berendezéseinek és kapcsolásainak matematikai tárgyalási lehetőségeiről.) Forschungsbericht. Hochschule für Verkehrswesen Dresden. Institut für Eisenbahnsicherungstechnik. (Kutatási jelentés. Drezdai Közlekedési Főiskola. Vasútbiztosító Berendezések Intézete.)
- [3] Müller, W.: Ein Beitrag zur Beurteilung von Eisenbahnsicherungsanlagen. (Adalék a vasútbiztosító berendezések megítéléséhez.) Deutsche Eisenbahntechnik 6. (1958). 3. füzet.
- [4] Lorenz, M.: Eine rechnerische Methode zur quantitativen Bewertung der Sicherheit von Schaltungen besonders der Eisenbahnsicherungstechnik. (Számítási eljárás kapcsolások biztonságának mennyiségi megítélésére, különösen a vasútbiztosító technika területén.) Dissertation an der Hoch-

- schule für Verkehrswesen „Friedrich List“. Institut für Eisenbahnsicherungstechnik. (Disszertáció a „Friedrich List“ Közlekedési Főiskola Vasútbiztosító berendezési Tanszékén.)
- [5] Müller, W.: Gesichtspunkte zur Frage der Bewertung von Sicherungsanlagen. (Szemponatok a biztosító berendezések értékelésének kérdéséhez.) Vortrag. Gehalten auf den 4. Verkehrswissenschaftlichen Tagen der Hochschule für Verkehrswesen Dresden. (A Drezdai Közlekedési Főiskola 4. Közlekedéstudományi konferenciáján tartott előadás.)
- [6] Fischer, K.: Untersuchung von Möglichkeiten zur Erhöhung der Sicherheit von Relaischaltungen der Eisenbahnsicherungstechnik unter Berücksichtigung der gegenwärtigen und in der Zukunft zu erwartenden Betriebsverhältnisse. (A vasútbiztosító technikában alkalmazott jelzők kapcsolások biztonságának növelésére szolgáló lehetőségek vizsgálata, tekintettel a jelenlegi és a jövőben várható üzemi viszonyokra.) Dissertation an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“, Institut für Eisenbahnsicherungstechnik. (Disszertáció a „Friedrich List“ Közlekedési Főiskola Vasútbiztosító-berendezések Tanszékén.)
- [7] Schmütz, W.: Das Entwerfen und die Beurteilung von Schaltungen unter besonderer Berücksichtigung von Eisenbahnsignalschaltungen. (Kapcsolások tervezése és megítélése, különös tekintettel vasútbiztosító kapcsolásokra.) Dr. Arthur Tetzlaff-Verlag, Frankfurt/M.
- [8] — Vorläufige technische Vorschriften für das Gleisbildstellwerk einschliesslich der zugehörigen Anlagen. (Ideiglenes műszaki leírások a vágányképes központra és az ahhoz tartozó berendezésekre.) Deutsche Reichsbahn, Berlin, 1955. március.
- [9] — Gesetzbuch der Arbeit der Deutschen Demokratischen Republik. (A Német Demokratikus Köztársaság Munka Törvénykönyve.) GBl. I. S. 27, 1961. április 12.
- [10] Müller, W.: Die Wahrscheinlichkeit für das vorzeitige Wirken eines Komplexen Steuerungssystems, speziell der Eisenbahnsicherungstechnik unter Berücksichtigung des Unterhaltungsverfahrens. (Egy komplex — különösképpen a vasútbiztosító-technikában alkalmazott — vezérlőrendszer időelőtti működésének valószínűsége, különös tekintettel a fenntartási eljárásra.) Wiss. Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen Dresden. 9. (1961/62) 2. füzet.
- [11] Müller, W.: Einige Aufgaben, Methoden und Probleme der Analyse von Eisenbahnsicherungsschaltungen. (Néhány feladat, módszer és probléma a vasútbiztosító-berendezési kapcsolások elemzésének köréből.) Deutsche Eisenbahntechnik 4. évf. (1956) 11. füzet.

Egyesületi hírek

1965. október—november hónapokban tartott budapesti előadások és egyéb rendezvények

Okt. 1. A közúti közlekedési járművek fejlesztése. (Városi Közlekedési Szakosztály. Jogi Szakcsoport rendezésében.) Előadó: *Jancsó Gábor* okl. mérnök (Főv. Tan. V. B.).

Okt. 6. Tanulmányút az Aszfaltútépítő V. Aszfaltgyárában. (Közös rendezésben az Építőipari Tudományos Egyesülettel.) A gyárat bemutatta: *Csikós József* főtechnológus (Aszfaltútépítő V.).

FESZÍTETT BETON KONFERENCIA

Okt. 6. A feszített betonszerkezetek anyagával kapcsolatos kérdések.

A feszített beton fejlődése az NDK-ban. Előadó: *Fenster Dagobert* okl. mérnök (Berlin).

Feszített betonacélhuzalok gyártásának fejlődése Magyarországon. Előadó: *Szarka Gyula* főtechnológus (Decembre 4. Drótművek, Miskolc).

Feszítőhuzalok korróziós veszélye és védelme. Előadó: *Baranyai-Horváth Miklós* okl. mérnök (ÉTI).

Feszítőhuzalok reológiai tulajdonságai. Előadó: *Erdélyi Attila* egyet. adjunktus (ÉKME).

Hidegen hengerelt patentozott acélhuzalokkal végzett vizsgálatok. Előadó: *Hajek Jan* kutatómérnök (SAV, Pozsony).

Betonszilárdsági tartalékok. Előadó: *dr. Kilián József* egyet. docens (ÉKME).

A betonok terhelés hatására bekövetkező strukturális változásai. Előadó: *Béres Lajos* okl. mérnök (ÉTI).

A feszített betonszerkezetek elemeinek gyártása és szerelése. Elnök: *Fogarasi Mihály* vezérigazgató-helyettes (KPM Közlekedési Építő Tröszt).

Az előregyártott, nehéz feszített betonelemek szerelésének lengyelországi tapasztalatai a közúti hidak építése során. Előadó: *Pajchel Wladislaw* okl. mérnök (Varsó).

Ipari feszített betonszerkezetek hazánkban. Előadó: *Mokk László* főtechnológus (ÉM 31. ÁÉV).

A feszített hidak fejlődése Csehszlovákiában. Előadó: *Zuda Karel* egyetemi tanár (Műszaki Főiskola, Brno).

Feszített beton szerkezeti elemek üzemi gyártása hazánkban és a fejlesztés tapasztalatai. Előadó: *Csuha Pál* műszaki igazgató (Betonelemgyártó V.).

Feszített vasbeton torony építése előregyártott elemekkel. Előadó: *dr. Petur Alajos* okl. mérnök (UVA-TERV).

Gyárüzemi és segédüzemi előregyártás eredményeinek összehasonlítása egy feszített csarnokszerkezet esetében. Előadó: *Reischl Róbert* építészmérnök (IPAR-TERV).

Hazai feszítési technológiák fejlesztésének gazdasági eredményei. Előadó: *Papp László* csop.-vez. mérnök (Betonelemgyártó V.).

Az üzemi elemgyártás fejlődésének iránya a gazdaságosság szem előtt tartása mellett. Előadó: *dr. Szántai János* tud. munkatárs (É. M. ÉGSZI).

Előrefeszített hídgerendák üzemi gyártásának tapasztalatai. Előadó: *Vihar Levente* építésvezető (Közl. Építő Váll.).

Okt. 7.: A feszített betonszerkezetek tervezési kérdései. Elnök: *dr. Petur Alajos* okl. mérnök (UVATERV).

Az előrefeszített betongerendák dinamikai vizsgálata. Előadó: *Goffi Luigi* egyetemi tanár (Politecnico di Torino).

A feszített beton tervezése és építése a Német Szövetségi Köztársaságban. Előadó: *dr. Trost Heinrich* tud. tanácsadó (Műszaki Egy. Hannover).

Feszített betonszerkezetek fáradása. Előadó: *dr. Goschy Béla* osztályvezető (ÉMI).

A kúszás hatása különböző elemekből összeépített, statikailag határozatlan rendszerű tartóra. Előadó: *Zuda Karel* egyetemi tanár (Műszaki Főiskola, Brno).

Magasvezetésű közút tervezése és építése Drezdában. Előadó: *Thürmer Eckard* okl. mérnök (VE Projektierungsbetrieb des Strassenwesens, Aussenstelle, Dresden).

Feszített vasúti vasbetonhid. Előadó: *Schüler Frigyes* okl. mérnök (UVATERV).

Feszített mezőgazdasági épületek vázszerkezete. Előadó: *Fogarasi Gyula* okl. mérnök (ÉLITI).

Vezetéktartó oszlopok tervezési és gyártási tapasztalatai. Előadó: *dr. Gábor Pál* tud. főmunkatárs (ÉTI).

(Folytatás a 42. oldalon)

Beszámoló „A Duna-csatornázás szerepe és jelentősége a transzkontinentális víziúthálózatban” c. kongresszusról

CSÁK ERVIN

A Gépipari Tudományos Egyesület, a Közlekedéstudományi Egyesület és a Magyar Hidrológiai Társaság keretében működő *Hajózástudományi Együttműködési MTESZ Egyesületközi Bizottság* 1965. szeptember 6—9. között kongresszust rendezt Budapesten.

A kongresszus feladata az volt, hogy megvilágítsa a *transzkontinentális víziutak* jelentőségét a hajózás, a hajóépítés és a víziutak építése terén, továbbá, hogy megvitassa a *dunai hajózásban* várható forgalomnövekedés gazdasági hatásait és az ezekkel kapcsolatban felmerülő kérdéseket, feladatokat. A kongresszuson, amelynek színhelye a *Technika Háza* volt, a több száz főnyi hazai szakemberen kívül mintegy 70 külföldi, a hajózás, hajóépítés és a víziútépítés elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó szakértő vett részt.

Képviseltette magát a kongresszuson a Duna-bizottság, továbbá megjelentek 11 külföldi országnak (Anglia, Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Dánia, Franciaország, Hollandia, Lengyelország, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság és Svájc) az említett hármas témakörben ismert szakemberei. Az előadásokat az előadó által választott nyelven tartották; magyar, orosz, német és angol nyelvű szinkron tolmácsolás biztosította az előadások figyelemmel kísérését. Az összes előadások magyar és német nyelvű gyűjteményét kb. 400 oldal terjedelmű kiadványban bocsátották a kongresszus kezdete előtt a résztvevők rendelkezésére.

Prockl László okl. gépészmérnök, a Gépipari Tudományos Egyesület főtitkárhelyettesének bevezető szavai után *Rónai Rudolf* közlekedés- és postaügyi miniszterhelyettes tartotta meg az ünnepi megnyitót. Beszédében kiemelte, hogy ma már nem a kérdések pusztá felvetésének idejét éljük, hanem a már korábban feltárt problémák megoldása, megvalósítása van soron. Hangsúlyozta a kongresszus időszerűségét és azt hogy az elmélet fejlődését soron kell követnie a gyakorlat előrehaladásnak is, ami végső soron egy egyszerű távlati megvalósításban ölt testet.

Az első előadást *dr. Kádas Kálmán* tanszékvezető egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusa tartotta „*A Duna európai víziútrendszerekkel tervezett összeköttetésének hatása a nemzetközi munkamegosztásra és nemzetközi hajózásra*” címmel. Ismertette a nemzetközi munkamegosztás és abban a közlekedés szerepét, különös tekintettel fejlődésük kölcsönhatásainak alakulására. A nemzetközi gazdasági együttműködésből eredő értékes előnyök általában növekszenek, ha az együttműködés földrajzilag bővül, hasonló-

képpen ha az eddigi együttműködés gazdasági hatékonysága fokozódik. A közlekedés fejlettsége meg kell, hogy előzze az egyes területek intenzívebb gazdasági kooperációra lépését. A korszerű és gazdaságos közlekedés mindig elősegíti a területközi gazdasági kooperációt, ez utóbbi élenkülése és fokozódása pedig megnöveli a közlekedési igényeket, ami a közlekedés fejlődésének alapvető motívuma. Magyarország gazdasági struktúrájánál fogva nagy mértékben ráutalt a nemzetközi gazdasági munkamegosztásban való intenzív részvételre. Vizsgálva a közlekedési munkamegosztást és fejlődésének hatását a nemzetközi gazdasági kapcsolatokra — különös tekintettel a víziközlekedés különböző formáinak kifejlődésére — megállapítható, hogy számos esetben, különösen a nem túl nagy értékű áruknál a vívizállítás jóval alkalmasabb lehet, mint a vasúti, vagy még inkább mint a közúti szállítás. E lehetőséget a gyakorlatban elsősorban a szocialista tervgazdálkodás tudja jól kihasználni, melynél a közlekedési munkamegosztás nem a közlekedési ágazatok versenyében alakul ki. Az előadás megvilágította a Duna európai víziútrendszerekkel (p.o. Duna—Majna—Rajna; Duna—Odera—Elba) való összeköttetésének várható hatását a nemzetközi hajózásra és az érintett európai országok kölcsönös gazdasági kapcsolatára. Ismertette az új víziútrendszerek várható hatását a KGST-országok és az egyéb országok nemzetközi hajózására és kölcsönös gazdasági kapcsolataira. Ez utóbbinál voltaképpen nem kevesebbről, mint a szocialista és a kapitalista Európa gazdasági kapcsolatainak a belvízi hajózás útján, egyes irányokban való fejlesztéséről és megalapozásáról van szó. Ismertetésre került végül az új víziútrendszerek várható hatása a dunai hajózás és a dunai államok gazdasági fejlődésére, valamint a magyar folyami és folyamtengeri hajózásra, ezen keresztül pedig Magyarország nemzetközi gazdasági kapcsolataira.

A következő előadást *Dr. Eberhard Buzmann* (NDK), a drezdai „Friedrich List” Közlekedési Főiskola tanszékvezetője tartotta „*Hozzászólás a belvízi hajózás gazdaságosságának kérdéséhez*” címmel. Fejtegetései során rámutatott a víziúttervek komplex voltára, melyeknek népgazdasági hatásait minden oldalról meg kell vizsgálni. A népgazdasági érdekek megvédésére szolgáló tárgyi feltételek egy ország uralkodó gazdasági formájától függően különböznek. Arra a kérdésre, vajon vannak-e általános érvényű, az adott közlekedési viszonylatoktól független ismérvek az egyes útvonalak közötti gazdasági feladatfelosztásra, nem kell felelni. Az egyes közlekedési ágazatok

közötti feladatfelosztásnál a következő alapelvekből kell kiindulni:

1. Az egyes útvonalak adott szállítási szükséglet kielégítésében való részarányának meghatározásakor nem lehet a tapasztalatokat mellőzni, és az mindig csak konkrét áruáramlásokra szorítható.

2. A szállítási szükségletnek valamely útvonalra jutó része nem változatlan volumenű, nagysága függ az egyes járművek műszaki gazdasági feltevélinek változásától.

Ennek következtében általános érvényű megállapítások a belvízi hajózás gazdaságosságára vonatkozóan csakis a problematika módszertani oldaláról tehetők. A gazdasági hatékonyság tényleges és mennyiségi értékelését mindig határozott közlekedési viszonylatokban, megkülönböztetetten és az azokat jellemző adatoktól függően kell végezni. Elméletileg hamis az a felfogás, amely szerint a belvízi hajózás népgazdasági feladata a vasút „tehermentesítésé”-ben állana. Ez a felfogás akadályozza a két szállítási módozat közötti gazdasági szempontból történő feladatfelosztást, mert kényszerűen arra vezetne, hogy a belvízi hajózás szállítási feladatait nem a gazdasági hatékonyság alapján, hanem csupán a vasút által nem fedezhető szükségletként határozzák meg. Azzal kapcsolatban, hogy a belvízi hajózás azért képes más közlekedési ágazatokkal szemben költségelőnyösen dolgozni, mert nem kell figyelembe venni a felmerülő pályaköltségeket, érdemes volna egyszer kiszámítani: milyen többköltsége keletkezik a belvízi hajózásnak bizonyos tekintetben „alkalmazkodási költség”-ként, mert a maga részéről nem tud semmi közvetlen befolyást gyakorolni a közlekedési út műszaki kialakítására és gyakran kevésbé kedvező foparamétereire.

Ez után a „*Duna, mint gazdasági tényező*” címmel dr. Karl Foerster (NSZK), a müncheni Rajna—Majna—Duna Rt. közlekedéstudományi és energiagazdálkodási vezetője tartotta meg előadását. Hangsúlyozta, hogy a korszerű követelményeknek megfelelő víziutak mind teljesítőképes ütérek, függetlenül a mindenkor gazdasági rendszertől. Gazdasági jelentőségük főleg körzetfejlesztő hatásukban mutatkozik meg. Ismertette a víziutak körzetfejlesztő erejének meghatározására irányuló különböző vizsgálatokat, amelyekből látható, hogy a víziutak körzetében az egyes foglalkoztatottakra átlagosan lényegesen nagyobb forgalom és ezzel az egyes munkahelyekre is jelentősen nagyobb termelés esik, mint az egyéb területekre.

Valamely víziút körzetfejlesztő erejét mindenekelőtt a *Majna*n elért fejlődés igazolja. Mindenesetre figyelembe kell venni, hogy gyakran hosszú idő múlik el, amíg az újjáépített vagy újonnan épített víziút kifejti a maga körzetfejlesztő hatását. Tény, hogy a *Duna* kiépítése és az európai víziúthálózat tökéletesítése — a Dunának más folyamokkal és folyórendszerekkel való összeköttetése által — teljesen a korszerű műszaki-gazdasági fejlődés jegyében álló olyan jelenség, amelyet nem rendkívülinek, hanem magától értetődőnek kell tekinteni. A dunai forgalom emelkedő tendenciáját tovább fogja fokozni:

1. a folyó folyamatos kiépítése és a hajózási viszonyoknak ez által elért javulása;

2. új építésekkel és átépítésekkel a dunamenti államok hajózásának megnövelt kapacitása;

3. a folyam mentén a gazdasági fejlődés.

Ez által a Rajna—Majna—Duna hajózási főútvonal az összes szomszédos államoknak nagy előnyöket fog nyújtani. Ezek annál nagyobbak lesznek, minél inkább megnövekszik a víziút segítségével a gazdasági tevékenység a szomszédos államokban, és minél inkább megjavulnak, illetve elmélyülnek az államok közötti gazdasági kapcsolatok.

Az első napi teljes ülés utolsó előadása dr. Hans Georg Wurmböck igazgató (Ausztria), a bécsi Continentale Géphajózási Rt. választmányi tagja volt, „*A Duna—Majna—Rajna csatorna Ausztria szempontjából*” c. előadásával. Úgy véli, hogy nem korai újból foglalkozni azzal a kérdéssel, milyen kihatásokkal lehet Ausztriára a tervezett csatorna. Európa térképét egy körrel átfogva, Ausztria a földrésznek mintegy a középpontjában fekszik. A kereskedelmi forgalmat illetően a természetes kölcsönös viszonyok erősebbnek bizonyultak a politikai irányzatoknál. Amíg a két világháború közötti időben a dunai országok inkább a gazdasági önellátására törekedtek, most már egy nagy gazdasági terület tervezésének adnak előnyt, amelyben a Duna továbbra is lényeges kapocs marad.

Ausztria külforgalmának súlypontja nyugat felé tolódott el és erősebb kapcsolatba került a nyugat-európai gazdasági területekkel anélkül, hogy a térségben a víziút nyújtotta összeköttetés előnyével rendelkezék. A Duna—Majna—Rajna csatorna tehát nemcsak olcsó közlekedési eszköz Nyugat-Európa felé, hanem még inkább közvetlen kijárat az Atlanti-óceán tengeri kikötőihöz, olyan, mint amilyennel Ausztria a Duna által már a Fekete-tengeri kikötőkhöz rendelkezik. A tervezett csatornaépítés által előreláthatóan további ipari kapacitások fognak keletkezni, melyek főleg a délkelet-európai és nyugat-európai országok közötti olcsó összeköttetést akarják kihasználni. Ennek elengedhetetlen feltétele a víziút által lassan egymáshoz közelebb fognak kerülni.

Az első teljes ülést követő második és harmadik napon a kongresszus két szekcióban, szakosítva tartotta további üléseit.

Az *A-szekcióban* a víziútépítési szakértők tartottak előadásokat. Illei Vilmos okl. mérnök, a Vízügyi Tervező Iroda létesítményi főmérnöke „*A Duna csatornázása és hatása a folyó jellegének megváltoztatására, különös figyemmel a magyar Duna-szakasz átalakítására*” c. előadásában ismertette a Duna természetes állapotát, az árvízi szabályozást, valamint a középvízi és kisvízi szabályozást. A Duna csatornázását illetően beszélt a nagyésű szakasz vízlépcsőiről (Duna—Majna—Rajna csatorna—Gönyű) és a kisesű szakasz csatornázásáról (Gönyű—Fekete-tenger). Vizsgálta a folyócsatornázás hatását a folyam jellegére. A folyócsatornázás eredményeit a vízierő-hasznosítás, a hajózás, a mező-erdő- és nádgazdaság, továbbá a településfejlesztés szempontjaiból tag-

lalta. Megállapította, hogy a Duna csatornázása jelentős mértékben megváltoztatja a folyam és környezete jellegét. A duzzasztás és a kotrások növelik a vízmélységet, csökkentik a vízfolyás sebességét. A töltésépítések és a rézsűk védelme szabályozott utat biztosít az árvíz és jég levonulására. A hordalékmozgás nagymértékben csökken és a hordalék a folyam mentén elszorva rakódik le. Koordinált jéglebotcsátás esetén a jéghelyzet javul. A védtöltések építésével növekszik a mezőgazdasági és települési célra felhasználható terület. A vízlepcsők megépítésével megteremtődik a Duna teljes hosszán az összefüggő, kellő mélységű szélességű, kedvező kanyarulatú viszonyokkal rendelkező csendes folyású hajóút.

Ezt követte „A Duna—Majna—Rajna víziút építési munkáinak állása és további tervek” c. előadás, amelyet dr. Heinz Fuchs (NSZK), a müncheni Rajna—Majna—Duna Rt. választmányi tagja, tervezési és építési vezető tartott. Ismertette, hogy a Majnán 388 km hosszú szakaszt Bambergig 1350 tonnás hajók részére már kiépítették, 37 vízlepcsővel, 300×12 m-es zsilipekkel. A Duna kiépítése eddig a Regensburgtól lefelé terjedő szakaszra korlátozódott. A 46 km-es nyugatnémet szakasz Vilshofentől Passau alatt a határig, vagyis a Kachlet-i és Jochenstein-i vízlepcsők révén teljesen kiépült. A Duna—Majna összeköttetés Bambergnél kapcsolódik a Majnához és Kelheimnél, 36 km-rel Regensburg felett a Dunához; hossza 168 km. A további építési program előírja az Erlangen-i Kriegenbrunn-i és a Nürnberg-i tartalékszilipek és duzzasztók építését. A hátramaradó szakaszt Nürnberg és a Duna között alapvonalaiban megtervezték és jelenleg regionális vizsgálat alatt áll.

Kelheimtől lefelé Regensburgig a Dunát 2 vízlepcsővel lehet csatornázni. A Regensburgtól Straubingig terjedő szakaszra keretterv készült. 1965 végéig a Straubing—Vilshofen szakaszra is befejeződik a keretterv készítése. Ha az említett szakaszok elkészülnek, a Rajnától Jochensteinig, a nyugatnémet-osztrák határig a természetes vízfolyásoktól független hajóút áll majd rendelkezésre, egész éven át, az 1350 tonnás hajók számára.

Jaroslav Tomandl okl. hajóskapitány (Csehszlovákia), a Csehszlovák Dunai Hajózási Vállalat részéről „A Duna közlekedési rendszerének a Rajna víziútrendszerével és a hozzácsatlakozó nyugati és északkeurópai rendszerekkel való összekötésének jelentősége” címmel tartott előadást. Miután ismertette a csatornaépítés mellett szóló, ma már megdönthetetlen érveket, választa, hogy mennyiben érdekelt Csehszlovákia a Duna és Rajna összekötésének megvalósításában. A második világháború után Európában igen jelentős politikai változások mentek végbe, melyek a nemzetközi kereskedelemre is kihatottak. Ennek megfelelően következett be az egész csehszlovák közlekedés alapvető fordulata, a külkereskedelem irányának megváltozása. Az ipari fejlődés ütemének fokozódására és a Fekete-tengeri kikötőkkel való korlátozott kapcsolatára tekintettel az ország érdeke, hogy belvízi úton elérje a nagykapacitású nyugati kikötőket is.

Günter Glazik okl. mérnök (NDK), a berlini Hajózási, Víz- és Mélyépítési Kutató Intézet tudományos munkatársa a „Folyószabályozás, folyócsatornázás és víztárolás hatása a hajózásra, az energiagazdálkodásra és a földművelésre, az Elba példája alapján” címmel tartott előadásában ismertette az Elba kiépítésének történeti fejlődését, a folyószabályozás végrehajtása révén elért eddigi eredményeket, az árlevonulások szabályozását, a vízszint és fenéksüllyedés alakulását és a folyócsatornázás hatásait. Összefoglalásként — az Elbára vonatkozóan végzett vizsgálatok alapján — megállapította, hogy távlatban a csatornázás és a messzemenő tárolásos vízgazdálkodás a vízkincs legjobb kihasználásának előfeltétele.

„Az osztrák Duna-szakasz folyami vízerőművei és kapcsolataik a hajózással” címmel tartott előadást az Osztrák Dunaerőmű Rt. cégvezetője, Josef Kobilka okl. mérnök (Ausztria). Számos vetített képpel ismertette az osztrák szakaszon eddig végzett munkálatokat. Összesen 13 vízlepcső létesítését irányozták elő. A megkövetelt kiépítési szabványmeretek a Dunabizottság ajánlásaiból folyó nemzetközi kötelezettségekből származnak. A Duna 350 km hosszúságú osztrák szakaszán 160 m-es áll rendelkezésre. A jelenlegi vízlepcső-elosztási tervben sikerült elérni az esés 80%-os kihasználását, azonban az egyes vízlepcsőkre vonatkozó számítások szerint némelyek energiatermelési szempontból való kiépítése már nem lesz gazdaságos, ha elmaradnak a megfelelő költségáthárítások. Amennyiben ezek építése elmaradna, úgy ez útját állná a hajózás további fejlődésének. A nagy kiterjedésű hajózási akadályok kiküszöbölésének előfeltétele viszont a vízerőhasznosítási lehetőségek kihasználása. Ezért a közös cél elérése érdekében megértő együttműködés szükséges.

Jaroslav Kubec építésmérnök (Csehszlovákia), a prágai Közlekedési Kutató Intézet víziútépítési szakértője „A Rajna—Majna—Duna és az Elba—Odera—Duna csatornák összehasonlítása” c. előadásában ismertette a Dunát és a közép-európai hajózási úthálózatot összekötő csatornák elképzelhető vonalvezetéseit. Az előadás címében jelzett két hajózási út műszaki összehasonlítása keretében változta a vonalvezetéseket, a magassági viszonyokat, a hajózási utak főméreteit, a dunai hajóút összekötését az Észak- és a Keleti-tengerrel, a csatlakozó víziutak jelenlegi és távlati helyzetét, az összehasonlított hajózási utak szállítási tevékenységét, valamint e rendszerek kiépítésének kihatását a dunai hajóútra. Előadásában arra a következtetésre jutott, hogy

1. a Dunától a Keleti és Északi-tengeri kikötők felé vezető transzkontinentális hajóút létesítésére a Duna—Odera—Elba rendszer ténylegesen és üzemi szempontból rövidebb út lesz, mint a Rajna—Majna—Duna rendszer, azonban

2. a Duna—Odera—Elba rendszerhez csatlakozó víziutak hajózási viszonyai lényegesen előnytelenebbek, mint a Rajna—Majna—Duna rendszerhez csatlakozó víziutaké.

Végeredményben mindkét rendszert az egész európai víziúthálózat lényeges részének kell tekin-

teni, amelyek emelni fogják a hálózat teljesítőképességét.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet főosztályvezetője, dr. Lászlóffy Woldemár, a műszaki tudományok doktora „A Duna hasznosításának hidrológiai vonatkozásai” c. előadásában elemezte a hidrológia kialakulását, a Dunára vonatkozó hidrológiai ismereteket, értékelte az adatokat a Duna hasznosítása szempontjából, ismertette a hidrológiai előrejelzéseket. A jövőt illető teendők során rámutatott arra, hogy a vízgazdálkodás fejlődésével a hidrológiának új szakaszba kell lépnie. Egészében kell vizsgálnia egy-egy vízgyűjtőn belül a műszaki létesítmények és a hidrológiai jelenségek kölcsönhatását.

Dr. Paul Beyer (NSZK), a Német Belvízi Hajózási Központi Egyesület gazdasági és közlekedéspolitikai vezetője előadásának címe „A Német Szövetségi Köztársaság víziútrendszere országos és európai szemszögből” volt. Beszél a belvízi utak vízgazdálkodási, energiagazdálkodási, és forgalomgazdasági funkcióiról, majd megemlítette a nyugatnémet víziutak kiépítésével kapcsolatos időszerű problémákat. A mai napig a nyugatnémet víziutak fele a hajózás által kívánt követelményeknek megfelelt. Azonban még sokkal nagyobb feladatokat kell megoldani, hogy e víziútrendszer hivatását mind országos, mind nemzetközi viszonylatban betöltse.

A nemzetközi forgalom a belvízi úthálózaton végeredményben a kulcsa a nyugatnémet víziutak iránti nemzetközi érdeklődésnek, amely a Rajnára és a Dunára összpontosul. A víziutakban érdekelt nemzetközi testületek koncepcióit egymással összehasonlítva, megállapítható, hogy azok mindegyikében központi helyet foglal el a nyugatnémet víziúthálózat és minden európai víziúttervezésnek egyik fontos tényezőjét képezi.

Az előadás felkért hozzászólói, az Országos Tervhivatal munkatársai: dr. Szép Andor főelőadó és Barna Aladár csoportvezető főmérnök három kérdést érintettek:

— belvízi útjaink ma még nem tekinthetők egyéges rendszernek,

— ezek belső forgalmi igényeinek kielégítése szoros összefüggésben van a vízgazdálkodási és energiagazdálkodási problémáinkkal,

— a forgalmi funkciók oldaláról nézve, a magyar víziközlekedés további fejlődése egyrészt a víziúthálózat bővítésének szükségességében, másrészt az új hajózási üzemi formák bevezetésében jelentkezik.

„Néhány tervezési szempont a Gabčíkovo-i vízierőmű zsilipeivel és zsilip megközelítésével kapcsolatban” címmel tartott előadásában Zdeněk Sebele mérnök (Csehszlovákia), a pozsonyi „Hydroprojekt” tervezője vázolta a zsilipek és az ezekhez vezető utak elrendezési terveivel, majd az ezen út főjellemzőivel kapcsolatos szempontokat, a tervezésnél figyelembe vett speciális hajózási problémákat. Kiemelte, hogy a tervezésnél nem szándékoztak a hajózást alávetni az erőmű működésének, hanem inkább arra törekedtek, hogy az utóbbit hozzáigazítsák a korlátlan és biztonságos hajózás szükségleteihez.

Schilling Ferenc okl. mérnök, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet tudományos főmunkatársa — felkért hozzászóló —, a zsilipméreteket elemezte, figyelembe véve egyrészt a dunai hajózás jelenlegi formáját: a vontatóhajózást, másfelől pedig a jövő hajóparkján alapuló tolóhajózást. Áttérve a zsilipöblökre, megállapította, hogy véleménye szerint bizonyos méretesökkenéssel megtakarítások érhetők el anélkül, hogy ez az energiatermelésre és a hajózás üzemére kedvezőtlenül hatna.

A következő előadó dr. Horváth Sándor, a műszaki tudományok kandidátusa, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet mb. igazgatóhelyettese volt. „A magyar víziúthálózat fejlesztésének irányai” c. előadásában a jelenlegi magyar víziútrendszer állapotát és kihasználását tárgyalta, rövid helyzetképet adott az európai víziutakról, ismertette víziúthálózatunk fejlesztéseinek fő irányait és végül néhány gazdasági kérdést érintett. Összefoglalójában megállapította, hogy a víziszállítás fejlesztése és a közlekedési ágazatok közötti helyes részesedési arányának kialakítása fontos feladat. A fejlesztésnek ki kell terjednie a víziúthálózat, a kikötők és rakodók, a raktárházhoz, valamint a hajópark és ezzel kapcsolatban a hajóépítő ipar fejlesztésére. Víziúthálózatunk fejlesztése azonban csak a komplex vízgazdálkodás keretében — egyéb vízgazdálkodási célokhoz kapcsolódva — oldható meg gazdaságosan.

Az A-szekció előadásorozatát dr. Peter Danišovič mérnök (Csehszlovákia), a pozsonyi „Hydroprojekt” főszakértője zárta be „A hajózási feladatok megjavítása a csehszlovák Duna-szakaszon” címmel. Előadásában a Pozsony és Gönyű közötti gázlós szakasz hajózási viszonyaira korlátozódott. A gabčíkovo-i és nagymarosi vízierőműveket egy üzemegységként kell mérlegelni. Megépítésével az említett szakaszon a következő hatások érhetők el:

1. A biztosított útmélység lényegesen megnövekszik.

2. A víz átfolyási és felületi sebessége jelentősen csökken.

3. A hajóút kiegyenesítése és kiszélesítése lehetővé teszi a tolóhajózási forgalom bevezetését.

4. A Duna középső és felső szakaszán egyszerűbb lesz a hajóforgalom rendje.

A tervezett vízlépcsők megvalósítása az ebben részes országok műszaki és gazdasági lehetőségeitől, de főleg e nagy beruházási vállalkozás gazdasági hatékonyságától függ.

Felkért hozzászólóként Széll Imre okl. gépészmérnök megemlítette, hogy a létesített duzzasztási hatás egyedül nem képes kiegyenlíteni a felső és középső szakasz hajózási viszonyai közötti összes eltéréseket. A vízierőművek megépítésének gazdaságossága elbírálásánál számos szempontot kell figyelembe venni. Általában az energiatermelés és az árvízmentesítés azok a szempontok, melyeknek gazdaságossága a legjelentősebb és csak ezek után sorolható a hajózási szempont. A hajózás fizikai adottságai miatt a leggazdaságosabb, önköltsége a legkisebb, de ebben jelentékeny a szerepe a víziút-fenntartási költségnek — mint pályaköltségnek —

az árvízmentesítés és a hajózás közötti részarányos megosztás folytán.

A *B-szekcióban* a hajózási és hajóépítési szakértők tartottak előadásokat és vetítettképes ismeretéseket.

Az első előadást *Balogh Béla*, a Budapesti Műszaki Egyetem tanára, a Magyar Hajó- és Darugyár főkonstruktőre tartotta „*A Duna jövő hajóparkjának fejlődési irányai, különös tekintettel a Duna—Majna—Rajna transzkontinentális víziútra*” címmel. A szovjet hajózás sikeres kísérletek után bevezette a Dunán a tolóhajózást és számítani lehet e hajózási mód fokozott elterjedésére. Várható, hogy a nagy kontinentális vízrendszer egyes szakaszain idővel a jelenleginél nagyobb főméretekkel rendelkező hajók is megjelennek. Így elképzelhető, hogy Budapest és a Fekete-tenger között, de kedvező körülmények között Budapest felett is az 1500, sőt 2000 tonnás hajók is megfordulhatnak teljes rakománnyal. A jelenleg általánosnak tekinthető utazási sebességhez képest 15—20%-os sebességnövekedéssel lehet számolni. Az optimális sebesség nem egy meghatározott sebesség lesz, hanem a víziút különböző szakaszainak megfelelő, kismértékben változó értékek és a valóságban inkább „optimális sebességtartományról” beszélhetünk. Elképzelhetők LBH (T) = $70 \times 11 \times 2,7(2,1)$ m méretű, 1250 t hordképességű tolt bárkák, amelyek a Dunán 2 + 2 + 2 alakzatban 1500 Le-s 40 m hosszú tolóhajóval közlekednének. Az ilyen tologéységgel egyszerre 7500 t rakomány szállítható. A hajózsilipek miatt csökkentett méretű, 1500 Le teljesítményű tolóhajó kifejlesztése is elképzelhető. Az önjáró géphajók közül a Gustav Koenigs típus, esetleg annak még kifejleszthető, szélesített, kétszavaras változata látszik alkalmasnak a transzkontinentális víziút bármely szakaszán való hajózásra. A megfelelő főméretek és hajózási módok megválasztása mellett igen nagy fontosságot kell tulajdonítani a hajók és toltmányok kormányzásának, amely megfelelő összhangban lesz a gazdaságosabb sebességgel. Minden bizonnyal új hajótípusok kerülnek kifejlesztésre és ezek közül a természetes kiválasztódás törvényszerűségének megfelelő leggazdaságosabb „transzkontinentális hajótípusok”.

A felkért hozzászóló *Kom Ferenc* okl. gépészmérnök, a MAHART Hajójavító Üzemigazgatóság főkonstruktőre volt. Megemlítette, hogy a Dunán perspektívikus maximumként számításba jöhet az 5000 Le-s tolóhajó is, amely teljesítmény mellett valószínűleg már nagyon előnyösen alkalmazható lenne a gázgenerátor-gázturbina kombináció. E teljesítmény-kategóriában ma már nem tekinthető utópiának az atomreaktor alkalmazása sem és valószínű, hogy ez a következő évtizedekben a folyami hajózás terén is alkalmazást nyer. Véleménye szerint a Duna—Majna—Rajna csatornán valószínűbbnek látszik az önjáró hajók elterjedése.

A „*Tolóhajók legkedvezőbb teljesítményének meghatározása*” címmel tartott előadást *dr. Hans Joachim Pusch* (NDK), a berlini Hajózási, Víz- és Mélyépítési Kutatóintézet részéről. Előadásában ismertette a problémát, az optimalitás ismerveit, az adatokat a legkedvezőbb sebesség meghatáro-

zásához. Vázolta a legkedvezőbb sebesség meghatározását egy Elba folyami tolóhajó példáján, beszélt a legkedvezőbb hajtóteljesítményről és említést tett a legkedvezőbb sebesség és hajtóteljesítmény meghatározásának leegyszerűsített módszereiről. Összefoglalásul megállapította, hogy:

— Növekvő sekélyvízi hatások mellett a legkedvezőbb sebesség és hajtóteljesítmény csökken.

— Mindaddig, amíg az árra vonatkoztatott hajó- és személyzeti költségek állandóknak tekinthetők, az évi utazási időtől függően csökken a legkedvezőbb sebesség és hajtóteljesítmény.

— A tolóhajózási üzemben a legkedvezőbb sebesség a szállítási vagy üzemeltetési szakasztól közel független.

Az előadás után a londoni Stone Manganese Marine Ltd. mérnöke, *Robert Tereny Carr* (Anglia) filmismertetést tartott a *hajócsavargyártásról*.

Dr. Karl Luckó (NDK), a Rostock-i Egyetem Szállításgazdasági tanszékének docense „*Kombinált szállítás tartályokkal vízen, vasúton és közúton*” címmel ismertette az ún. „megszakítatlan szállítási lánc” elvét. A korszerű szállítási lánc lényege, hogy elkerüljék az áruk átrakását a szállítóeszközök cseréjénél, vagyis, hogy egymással közvetlenül összekössék a szállítási lánc egyes szállítótagjait. Ez azonban csak akkor lehetséges, ha az edények gyorsan és minden bonyolultság nélkül elválaszthatók a mindenkori járművektől. Ez az egyes közlekedési ágazatok járműparkjának teljes szerkezetváltozását igényli. A végmegoldást a szabványok átfogó rendszere jelenti, mely:

a) a csomagolások és szállítóedények méreteire és teherbírására,

b) az áthelyezőgépezetek nagyságára és teljesítőképességére,

c) a járművek csatlakozási méreteire,

d) a szállítási út térméreteire és hordképességére, valamint

e) az árunemek szállítástechnikai tulajdonságaira vonatkozik.

Ez megköveteli a szállítástechnikusok és a szervezők, a jármű- és szerkezettervezők stb. együttműködését nemcsak nemzeti, hanem nemzetközi keretben is, mert a szállítási láncok határokon és tengereken is átnyúlnak.

A felkért hozzászóló, *Almási János* okl. gépészmérnök, a MAHART Vezérgazgatósága kutatási csoportjának vezetője ismertette, hogy a folyamatos szállítási lánc bevezetésének milyen jelentősége lenne hazai viszonylatban, elsősorban e lánc víziszállítási szakaszán. A MAHART a hajózási áruforgalomban pl. 1963-ban 2,4 millió t árut szállított és e mennyiséggel kapcsolatosan 3,7 millió t rakodására került sor, s így minden árut átlagosan 1,5-szer kellett megmozgatni. A hajózásnál a vizsgált tömegárak a teljes forgalom döntő részét alkotják és ezek alkalmasak elsősorban a folyamatos szállítási lánc keretében történő szállításra. A Duna—Majna—Rajna csatorna megnyitásával várható forgalomnövekedéssel nyilvánvalóan ugyan-csak növekedni fog a tömegárak mennyisége, ami indokoltá teszi a kérdés megfontolását.

A bécsi Műszaki Főiskola hajóépítési és hajózási tanára, *dr. Helmut Völker* (Ausztria) előadást tar-

tott „*A Duna—Majna—Rajna csatornán való tolóhajózás lehetőségei*”-ről. A Dunán és a Majnán még nincs rendszeres tolóhajózás, de a közeljövőben itt is megkezdődik, hogy felváltva a régi vontatóhajózást. Szoros kölcsönhatások állnak fenn a víziutak mostani állapota, azoknak a legközelebbi évtizedekben való további kiépítése és a tolt egységek navigációs utazási lehetőségei között. A tolóegységek alkalmazását a zsilipek és a szűk folyókanyarulatok korlátozzák. Mindezek legyőzéséhez szükséges, hogy a szakemberek először is szabaduljanak meg a vontatóhajózás régi szokásaitól, pl. attól az elképzeléstől, hogy a géphajónak feltétlenül hosszúnak és keskenynek kell lennie. A hajóutat úgy kell kialakítani, hogy a teljes Duna-szakaszon négyes, a mellécsatornákon pedig legalább kettes egységek közlekedhessenek. Ezzel kapcsolatban javaslatba hozott egy $20 \times 11 \times 2,5$ m méretű, 1,4 m merülésű, 3×400 Le teljesítményű tolóhajót, amelynek személyzete 12 fő. Az egy fő személyzetre eső kb. kétszeres rakomány mennyiségből származó előnyt össze kell vetni a négyes tolatmányok építési költségeivel, amelyek még orrsugárkormány és hajlékony csatolást biztosító berendezések esetén is gazdaságilag jól elviselhetők. A bárkák és tolóhajók végleges hajóformáját modellkísérletekkel kell ellenőrizni. Végül a Felső-Dunán a tolóegységek kipróbálását és bevezetését lépésenként, gondosan kell megtervezni.

Jakus Mihány okl. hajóskapitány, a MAHART vezérgazgatósága hajózási osztályának vezetője — mint felkért hozzászóló — egészítette ki az előadást. Korlátozó tényezőként megemlítette a gázlókat, amelyek miatt egyes esetekben még a hajlékony vontatmányokat is megosztva kell átvonztatni. Beszélt továbbá a szabadfolyású szakaszok keresztáramlásairól, amelyek a hosszú tolt egységet az eredeti irányból még olyankor is eltérítik, ha a kormányos felkészült a keresztáramlás várható hatására. Figyelmet kell fordítani a fordítási igényre és a fordulási műveletet a tolatmány hosszának megfelelő szélességű folyószakaszon lehetőleg kevés elsodródással kell végrehajtani. Ez megköveteli az orrkormány vagy orrcsavar alkalmazását, amely a Duna egyes kissugarú kanyarolataiban a nehezen méretezhető csuklós csatolást is pótolhatná.

Dr. Zygmunt Sojka (Lengyelország), a gdanski Tengerészeti Kutató Intézet tengerhajózási közgazdásza előadásának címe az „*Áruszállító hajók optimális nagyságának meghatározása*” volt. Részletesen taglalta az optimális hajó kritériumát, majd ismertette az optimális hajónagyság meghatározásának analitikus módszereit és az analitikailag meghatározott hajónagyságot korlátozó tényezőket. Hogy a tervezett hajó jövőbeli üzemeltetési bizonytalanságából eredő kockázat nagyságát a minimumra csökkentésük, figyelembe kell venni a műszaki és gazdasági fejlesztési törekvéseket is, amelyek a legnagyobb befolyással vannak a hajónagyság meghatározására. A jövőbeli gazdasági és műszaki fejlődés előrebecslése a döntő irányokban mindig nehézséggel járt. Ezért manapság a hajónagyságot kizárólag, vagy legalább is részben az ún. analógiai módszerrel határozzák meg a

legtöbb hajózási vállalatnál. Ez a módszer lényegében a múltbeli (saját és idegen) tapasztalatoknak a hajótervezésnél alkalmazott általánosított mérlegelésében jelentkezik.

Balogh Béla egyetemi tanár, felkért hozzászóló megemlítette, hogy az ún. hatásfok mutató a feltüntetett dimenziójával nem szerencsés, mert a hordképesség függvénye. Jellemzőbb mutatót ad a *devizahatékonysági mutató*. Az ismertett analitikus módszer lényegében többféle változat vizsgálatát teszi szükségessé. Ez kétségtelenül a legcélravezetőbb, de a legmunkaigényesebb módszer.

„*A modern tengeri navigációs világító berendezések alkalmazása a belvízi hajóutakon*” címmel tartott előadást a Sussex-i Stone-Chance Ltd. mérnöke, *Kenneth Charles Sutton-Jones* (Anglia). Elemzésében vizsgálta a különböző világítási megoldásokat, amelyeket torkolatoknál, csatornáknál és folyóknál alkalmaznak. Ismertette a világító berendezések fajtáit, ezek keretében a hálózatról és attól függetlenül működőket. A gázzal működők közül ismertette az acetilén- és propán-gáz rendszereket, míg az akkuteleppel működők közül az izzólámpa rendszert és a xenon gáztöltésű kisülési lámpás rendszert.

A felkért hozzászóló *Szomor Kornél* okl. tengerészkapitány, a MAHART Tengerhajózási Üzemigazgatóság Forgalmi osztályának vezetője részletesen elemezte a felsorolt világítási rendszerek dunai alkalmazásának lehetőségeit, főleg a Duna zuhatagos szakaszát illetően.

Axel Olsen (Dánia), a koppenhágai Stornó cég mérnöke „*URH rádió-hírközlés víziutak részére*” c. előadásában körvonalazta az ultrarövid-hullám alkalmazásának előnyeit és hátrányait a folyami forgalomban. Áttekintést adott az Európában és Észak-Amerikában lebonyolódó csatornaforgalom részére szolgáló fontosabb URH-rendszerekről. Ismertette a frekvencia-tartományok koordinálását az 1956. évi Hági Egyezmény alapján, majd az URH-rendszernek az előrejelzésére történő alkalmazásával kapcsolatos terveket, a folyam- és csatornahajózás biztosítása érdekében. Megvizsgálta az URH-berendezések hajókon való alkalmazási lehetőségét a helyi forgalom, a nemzetközi forgalom és a megbízhatóság vonatkozásában. Végül filmvetítés keretében szemléltette egy közlési rendszer gyakorlati használhatóságát.

A felkért hozzászóló *Angeli György* okl. elektromérnök, a MAHART Vezérgazgatóság Műszaki Szakosztályának csoportvezetője volt. Ismertette az URH hírközlés jelentőségét a belvízi hajózásban, alkalmazási lehetőségeit a Dunán, a berendezések segítségével ellátható feladatokat. Beszél a hálózatok kiépítésére szolgáló fejlesztési ütemtervről, valamint különféle megoldásra váró feladatokról a hálózat üzemével kapcsolatban. Megállapította, hogy az URH berendezések alkalmazása rendkívül célszerű, gazdaságos és kívánatos, mert nagy mértékben elősegíti mind az élet- és vagyonsbiztonság növekedését, mind pedig a hajózás gazdaságosságának emelkedését.

„*Belvízi hajók haladó mozgása, különös tekintettel a nyílt folyamon és a duzzasztott szakaszon való haladásra*” címmel tartotta meg előadását *dr.*

Nicolas Jaquet (Svájc), a Bázeli Hajózási Egyesülés elnöke, a Svájci Hajózási Rt igazgatója. A belvízi hajózási gazdaságossága egy jövőbeni európai vízi-úthálózat nagyban attól függ majd, hogy sikerül-e megvalósítani olyan üzemeltetési formákat, amelyek a legkedvezőbb gazdasági eredményekkel vezethetők be a különböző hajóutakon. Ahhoz, hogy a belvízi hajózási európai feladatát teljesítse, összekötő utat kell létesíteni nyugatról keletre. Ez megköveteli a Rhône összeköttetését a Rajnával Franciaországban és a Majnáét a Dunával az NSZK területén. Szerinte az önjáró hajó az a jármű, mely az európai víziutakon a jövő hajótípusát jelenti. A tolobárkákat összeállítottan továbbító tolobárkás hajózási gazdaságos alkalmazásának a víziútban rejlő határai vannak. A tolobárkák önjáróval történő tolobárkás viszont új lehetőségeket hozott az ésszerűsítés irányában.

Jakus Mihály okl. hajóskapitány, mint felkért hozzászóló táblázatban ismertette a Duna egyes szakaszain a hajók kihasználtságát egy éves időszakra vetítve. A Dunán a tervezett hajózási üzembehelyezése után nagyobb vontatmányok és tolatmányok is megbontás nélkül közlekedhetnek. Felhívta a figyelmet a „Z” hajtóművel ellátott önjáró uszályokra, melyek az eddigi üzemi tapasztalatok szerint rövid távolságra a jövő egyik hajótípusát képezhetik.

Dr. Hans Joachim Pusch (NDK) előadásának címe az „Áruszállító hajók optimális méreteiről” volt. A tengeri áruszállító hajókat tárgyalta, de arra törekedett, hogy számos tételt olyan alakban fogalmazzon meg, amelyek csekély átalakítás után — a sekély vizek befolyásának utólagos figyelembevételével — folyam-tengeri és tisztán belvízi hajókra is alkalmazhatók. Ismertette a hajónagyságok fejlődését a századforduló óta, a hajónagyságok növekedésének okait, majd az optimális hajónagyság problémáját és ezen belül a hajózási vállalati és népgazdasági szempontokat elemezte. Előadásának gondolatmenetét számos táblázattal és diagrammal támasztotta alá. Matematikai összefüggéseket közölt az optimális sebesség és a főgép-teljesítmény kiszámítására, amelyekben az egyetlen független változó a deadweight hordképesség.

Mint felkért hozzászóló, *Balogh Béla* egyetemi tanár szerint helyesebb, ha a rendelő a sebességet csak tájékoztatási értéként közli és így lehetőség nyílik a legkedvezőbbnek mutatózó érték megállapítására, ami számos változat kidolgozásával válik lehetségessé. A rendelő döntse el a hordképességet, a tervező feladata pedig a legkedvezőbb sebesség megállapítása legyen. Az optimális megoldásra irányuló törekvések fázisainak szétvá-

lasztása azonban nem jelentheti az egyik, vagy másik fontosságának előtérbe helyezését. A döntést szükségszerűen több körülmény befolyásolja, ezek között olyanok is, amelyek az adott időszak műszaki fejlettségének függvényei.

A két napot át tartott szakosított előadás-sorozat után a negyedik, befejező napon plenáris és egyben záróülésre került sor, amelyen *dr. Fekete György*, a műszaki tudományok kandidátusa, a Dunabizottság igazgatóhelyettese a „Hajók és víziutak egymásra hatása, valamint az egységesítés főbb feladatai az európai belvízi úthálózati rendszer létesítésével kapcsolatban” címmel tartott előadást. A főbb európai víziutak összekötése most már valóban „küszöbön áll”. Ezért ma már időszerű behatóan foglalkozni a hajók és víziutak egymásra hatásainak kérdéseivel. Ismertette az e téren végzett elemzéseit, nevezetesen a hajótípusok és víziutak ún. TK-faktorra történt vizsgálatát.

A különböző víziutak összehasonlítására lehetőséget nyújtó TK-faktor komplex módon — 15 különböző, hajózási befolyásoló paraméter figyelembevételével — kifejezi a hajó, a víziút, a nautikai, műszaki, hidrometeorológiai és részben morfológiai adottságok kölcsönhatásait a hajózási üzemelés szempontjából. Ezek után az előadó a főbb témacsoportok szerint, mint a víziutak, a hajópark, a nautikai kérdések, a kikötők, a statisztika és végül az általános jellegű kérdések szerinti csoportosításban téziszerűen gondolatokat sorolt fel, mindenütt kihangsúlyozva a jövő szempontjából szükségesnek vélt és idejében megteendő intézkedéseket.

A zárószót *dr. Bélay József*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Hajózási Főosztályának vezetője, a MAHART vezérigazgatója mondta. Hangsúlyozta, hogy a kongresszus tartalmi és értelmi vezérfonala „az adott lehetőségek kellő időben történő felismerése” volt. Megmutatkozott, hogy mennyi közölnivaló van a problémák újramérlegeléséről és az előttünk álló jövőről. Feladataink sokrétűsége a megoldásoknál követelően igényli — mind gazdasági, mind műszaki területen — a töretlen együttműködést.

A protokolláris program keretében a kongresszus első napján este a rendezőség fogadást adott a külföldi vendégek tiszteletére a Néphadsereg Tisztházának nyári helyiségeiben, majd az ezt követő második este sétahajózás volt a MAHART Hajójavító Üzemegysége által épített új, „Rákóczi” nevű személyhajón.

(A kongresszus terjedelmes anyagára figyelemmel, fentiekben csak az előre felkért hozzászólók felszólalásait ismertettük, mivel azok az elhangzott előadásokat szervesen kiegészítették.)

A létszámgazdálkodás rendszere és a munkaerőszükséglet megállapítása az NDK vasutainál

Dr. SIMON LÁSZLÓ

A vasúti közlekedés munkájának termelékenysége nagymértékben függ az élőmunka gazdaságos felhasználásától, a tervszerű létszám- és munkaerőgazdálkodástól. A gazdaságosság és a tervszerűség az élőmunka felhasználásában széleskörű intézkedéseket tesz szükségessé. Mindenek előtt a munkaerőszükséglet helyes megállapításának iztézményesen biztosított rendjét kell kialakítani. Ehhez jelentős segítség a szocialista országok hasonló munkájának megismerése és egyes tapasztalatainak megfelelő felhasználása.

Az alábbiakban bemutatjuk a *Német Demokratikus Köztársaság* vasúti közlekedésének a létszámgazdálkodás és a munkaerőszükséglet megállapítása területén végzett munkáját azzal a céllal, hogy ily módon is segítséget nyújtsunk ennek a nagyjelentőségű feladatnak a magyar vasúti közlekedésben folyamatban lévő megoldásához.

A *Német Birodalmi Vasútnak* (DR) a tervgazdasági és munkaügyi szervek a *munkaerőlétszám* három fajtáját különböztetik meg. Ezek:

- a munkaerőterv,
- a munkaerőszükséglet létszáma és
- a munkaerő tényszáma.

A *munkaerőterv* készítésének alapját

- a) a korábbi évek tényszámait,
- b) az *Állami Tervbizottság* által az országos munkaerőmérleg alapján kialakított munkaerő keretszámok és
- c) a munkaügyi apparátus által megállapított munkaerőszükséglet képezik.

A vasút munkaerőterve a nálunk is ismert módon, lényegében az alábbi négy ütemben készül:

1. irányszámok és irányelvek kiadása,
2. a tervjavaslat kidolgozása,
3. a terv jóváhagyása és felbontása,
4. a tervteljesítés megszervezése.

A mi tervezési módszerünkötől annyiban tér el az eljárás, hogy a *vasútigazgatóságok* a terveket nem az egyes felügyeleti szakszolgálatoktól, hanem *összesítve* a minisztertől kapják. A munkaerőtervek keretében az alkalmazotti létszámokra főigazgatóságokként és vasútigazgatóságokként létszámkereteket állapítanak meg. Azt a korábbi gyakorlatot, amely szerint minden alkalmazotti létszámhelyet a minisztérium szervezési osztálya központilag engedélyezett, az elmúlt években megszüntették.

A *forgalmi és kereskedelmi főigazgatóság* területén a munkaerőterveket az üzemfőnökségekig, a többi szakszolgálat területén pedig vasútigazgatósági szakszolgálati osztályokig bontják le. A külszolgálati főnökségek nem kapnak munkaerőtervet; munkaerő- és létszámgazdálkodásuk alapja

a később részletesen ismertetendő *üzemi munkaerőszükségleti ív*.

A DR közlekedési ágazatában a *dolgozókat* a következő állománycsoportok szerint *csoportosítják*:

a) Termelő munkások.

Ez az állománycsoport magában foglalja az egész *forgalmi végrehajtó szolgálat* személyzetét és a *munkásokat*. Ide tartoznak a forgalmi szolgálattevők, váltókezelők, kocsirendező, menetjegy-pénztárosok, raktárnokok, fűtőházak és vontatási műhelyek munkásai, pályamunkások stb. Ez a csoport lényegében a magyar vasúti közlekedés „forgalmi személyzet és munkások” állománycsoportjának felel meg.

b) Alkalmazottak.

Ide tartozik a műszaki, a gazdasági és igazgatási, a kisegítő személyzet, az üzemvédelem, a munkásellátás és az egyéb személyzet.

A műszaki személyzet körébe tartoznak a forgalmi és kereskedelmi szakszolgálatnál a munkavédelmi- és biztonságtechnikai megbízotton kívül — többek között — az állomásfőnökök, a brigádok vezetői, a vezénylőtisztek, a kocsiszolgálat vezetője. Egyebekben az állománycsoportba sorolás megfelel a nálunk is kialakult fogalmaknak.

A munkaerőszükségletet az 1965. évi január hó 1-től érvényes *létszámgazdálkodási utasítás* szerint:

- a) a teljesítményi tervben előírt feladatok és
- b) a műszakilag megalapozott munkanormák, illetőleg műszakilag és gazdaságilag megalapozott teljesítményi mutatók alapján kell megállapítani.

A *teljesítményi terv* mennyiségi felsorolását tartalmazza azoknak a részteljesítményeknek, amelyeket az egyes szakszolgálati ágaknak főigazgatósági, igazgatósági szakszolgálati, üzemfőnökségi, illetőleg külszolgálati főnökségi szinten teljesíteniük kell. A teljesítményi tervek belső tartalmát (a teljesítményi mutatókat) az egyes szakszolgálati ágak által összeállított nomenklatúrák határozzák meg.

Így pl. a forgalmi és kereskedelmi szakszolgálatnál összefoglalt tervet készítene a teljesítményekről és a műszaki-gazdasági mutatókról. Az egyes külszolgálati főnökségeknek meg kell tervezniük a helyi árufeladást súly, kocsimennyiség és átlagos terhelés szerint, a kirakandó kocsik mennyiségét és egy sor műszaki-gazdasági mutatót (az indítandó vonatok számát, a kocsitartózkodási időket, a tolatási órák számát, az éjszakai, vásár- és ünnepnap i kocsiberakásokat stb.).

A szolgálati főnökségek, üzemfőnökségek és vasútigazgatóságok figyelembe veendő feladatait a vasút *szervezeti szabályzatának* szöveges kiegészítését tartalmazó *működési szabályzat* állapítja

meg. E szabályzatok összefoglalóan megállapítják az egyes szolgálati főnökségek szervezetét, munkaterületeit, a hatásköröket és elhatárolják az egyes feladatokért való felelősséget.

A szervezeti szabályzatokkal *szolgálati főnökségi típusokat* létesítettek. A fűtőházak részére hétféle, az állomások részére ötféle típusszervezet készült. Az egyes típusokba a szolgálati hely nagyságát és feladatait jellemző *pontszámok* alapján sorolták be a szolgálati helyeket. Különböző pontszámmal értékelték a közlekedett vonatok számát, az áru- és személyszállítási teljesítményeket, a szolgálati helyen dolgozók létszámát, az egyes gazdasági és politikai súlyponti feladatokat stb. Így pl. az első csoportba sorolták a 140 és ennél magasabb, a második csoportba a 62—139 pontszámú szolgálati főnökségeket stb.

A *szervezeti szabályzatok* ily módon meghatározzák azt, hogy a szolgálati főnökségeknél milyen állások lehetnek. A szervezeti szabályzat további bontását a *munkaköri lapok* tartalmazzák, amelyeknek — amint majd később látni fogjuk — ugyancsak fontos szerepük van a munkaerőszükséglet megállapításánál.

A több szolgálati főnökségnél azonos munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges munkaerőszükségletet *országos munkanormák*, illetőleg *teljesítményi mutatók* alapján állapítják meg. E munkanormákat és teljesítményi mutatókat két *katalógusba* foglalják össze: a termelő munkások és az alkalmazottak csoportjai részére.

Ez idő szerint a termelő munkások csoportjában a *gépészeti szakszolgálat* területén:

a tervszerű gőzmozdony fenntartására, a terven felüli gőzmozdony fenntartására, az erősáramú berendezések fenntartására, a villamos mozdonyok tervszerű és terven felüli munkáira;

a *pályafenntartási szakszolgálatnál*:

a felépítmény tervszerű fenntartására és a felépítményi munkákra vannak *országos munkanormák*.

A *forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat* területén az országos munkanormák kidolgozása még folyamatban van (pl. kocsirendező személyzet normái); egyes munkaterületekre (pl. a menetjegykiadásra) már el is készült. Kidolgozás alatt állnak a kocsigazdálkodási szolgálat, valamint a távközlő- és biztosítóberendezési szakszolgálat termelő munkásainak országos munkanormái és a közeljövőben tervezik összeállítani az alkalmazottak műszakilag és gazdaságilag megalapozott teljesítményi mutatóit is.

Üzemi normákat ott írnak elő, ahol

a) a szolgálati hely műszaki, technológiai és szervezési körülményei miatt még nem lehet megkövetelni az országos normákat,

b) a munkafolyamat sajátos körülményei miatt a munkaráfordítás alacsonyabb, mint az országos munkanorma,

c) országos munkanormák még nincsenek, illetőleg ilyeneket a munkafolyamat sajátosságai miatt nem is lehet készíteni.

A *forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat külszolgálati szerveinél* a termelő munkát végző személy-

zet létszám-szükségletét — egy-két munkaterület kivételével — üzemi normák alapján határozzák meg. Az üzemfőnökségek azonban összehasonlíthatást végeznek az egyes külszolgálati főnökségek helyileg megállapított üzemi normái között, a külszolgálati főnökségeket az üzemi normák egy-egésítésére felé irányítják és ezzel bizonyos mértékig pótolják az országos munkanormák hiányát.

Az *alkalmazotti létszám-szükséglet* megállapításánál a feladat nehezebb. A tevékenységi jegyzékekben, illetőleg a munkaköri lapokban előírt feladatok és az igazgatóságok, illetőleg üzemfőnökségek részére kiadott alkalmazotti létszámkeretek képezik a létszám-gazdálkodás alapját. Ezek a létszámtervek még nincsenek tudományosan megalapozva, bár a különbségeket az egyes vasútigazgatóságok között igekeznek a bázis-adatok mellett is figyelembe venni.

Ennek a helyzetnek a megjavítása érdekében a drezdai vasútigazgatóság megbízást kapott arra, hogy a többi vasútigazgatósággal együttműködve alakítsa ki az egyes alkalmazotti munkakörök létszám-szükségletét azzal a megkötéssel, hogy az — összességében — az igazgatósági létszám csökkenésével járjon. A feladat elvégzéséhez még kb. egy év szükséges.

A DR közlekedési ágazatának *külszolgálati főnökségeinél* a munkaerőszükséglet megállapításához a következő *okmányokat* használják:

1. munkanorma-lap,
2. segédív a munkaerőszükséglet megállapításához,
3. munkaköri lap,
4. üzemi munkaerőszükségleti ív.

Munkanorma-lapokat csak azokról a termelő munkafolyamatokról állítanak ki, ahol

a) a helyi üzemi norma időértéke az országos normánál a helyi sajátosságok miatt magasabb, illetőleg annál alacsonyabb,

b) országos munkanormák nincsenek.

Nem állítanak ki munkanorma-lapokat — magától értetődően — az alkalmazotti munkafolyamatokról és ezen kívül azokról a termelő munkafolyamatokról sem, amelyeknél nincs eltérés az üzemben megkövetelt norma és az országos norma időértékei között. Az utóbbiaknál ugyanis az időértékeket az országos normakatalógusokból vezetik be — mint majd később látni fogjuk — a munkaerőszükséglet megállapítására szolgáló segédívbe.

A munkanorma-lap az egyes feladatok tételes leírását, az azok elvégzéséhez szükséges üzemi normaidőket, az országos normaidőket, az országos normaidőktől való eltérést és annak indokolását tartalmazza.

A menetjegykiadásra pl. országos normák vannak érvényben (kész menetjegyek eladása, úrjegy-kartonok kinyomtatása, különféle úrjegyek kiállítás, zárlatkészítés stb.), azoktól azonban az üzemi normák egyes esetekben (pl. számolószervezet nélküli jegynyomógép esetén) eltérnek. Ezért a menetjegy kiadásáról kiállítandó normalapnak tartalmaznia kell azoknak a munkafeladatoknak a felsorolását, amelyeknek üzemi normái eltérnek az országos normáktól, az időértékeket, azok különbségeit és az eltérés indokolását.

Meg kell jegyezni, hogy a dolgozókat *célprémiumok* kifizetésével és *juttalmazásokkal* teszik érdekeltté abban, hogy az üzemi normaidők és az országos normaidők közötti időkülönbségeket minél előbb megszüntessék.

Azoknál a termelő munkafolyamatoknál, amelyekre országos munkanormák nincsenek, a munkanorma-lap csak a munkafeladatok tételes felsorolását, az azokhoz tartozó időértékeket és a munka általános jellemzését (rendelkezésre álló munkaeszközök, műszakváltási rend, munkakörülmények részletes leírása stb.) tartalmazza.

A munkaerőszükséglet megállapítására szolgáló *segédívet* a gépészeti, kocsigazdálkodási, távközlő- és biztosítóberendezési szakszolgálat termelő munkásai létszámszükségletének megállapítására készítik. A segédív azt a célt szolgálja, hogy a munkanorma-lapokból, illetőleg az országos munkanormakatalógusokból vett időértékek és az elvégzendő munkafeladatok mennyiségének alapján megállapítsák a szükséges munkáslétszámot.

A *pályafenntartási szakszolgálat* termelő munkásai munkaerőszükségletének megállapítására a *teljesítményi jegyzékeket* használják, a *vonatúti utazószemélyzet* és a *vonatkíséreti személyzet* létszámszükségletét pedig *külön rendelkezések* szerint állapítják meg.

Munkaköri lapot minden szolgálati főnökségen, minden munkaköréről ki kell állítani. A munkakör fogalmán a DR-nél lényegében az egyes szolgálati főnökségek alapvető és egyben legkisebb szervezeti egységét értik. Ez a fogalom tehát nem azonos a foglalkozás fogalmával, amelynek felsorolását *foglalkozási jegyzékek* tartalmazzák. Pl. a 12. sz. munkakör, a „személyzeti- és munkaügyek” két foglalkozást foglal magában: 1. a személyzeti munkatárs, 2. a munkaügyi munkatárs.

Munkakör pl. a kisállomási forgalmi szolgálattevői munkakör. Ehhez a munkakörhöz a tulajdonképpeni forgalmi szolgálaton kívül táviratkezelés, menetjegykiadás, állomástisztogatási munkák, utasításjavítás, nyomtatványkezelés, pénztári zárlat készítése stb. is tartoznak. Ezek a munkafeladatok azonban már nem a forgalmi szolgálattevő, hanem a távirász, személypénztáros, állomási munkás, irodai segéderő stb. foglalkozások munkafeldatai.

A munkafeladatok ilyen részletezésének azért van gyakorlati jelentősége, mert *a munkaköri lapokon nyilván kell tartani, hogy a munkakörben az egész munkaidőnek hány százalékát teszik ki az egyes munkafeladatok, és az az azokra megállapított egyébérezési értékelést veszik figyelembe az egész munkakör bérezésének megállapításánál.* A kisállomási forgalmi szolgálattevő által végzett menetjegykiadást, pénztári zárlatkészítést tehát a jegypénztárosokra, az állomástisztogatási munkákat az állomási segédmunkásra, stb. megállapított bércategória szerint értékelik és az ezek végzésével töltött idő, valamint az összmunkaidő figyelembevételével állapítják meg a munkakör átlagos bércategóriáját.

Háromféle *munkaköri lapot* használnak. Ezek: a) a forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat termelő munkásainak (kivéve a vonatkísérei személyzetet) munkaköri lapja,

b) a gépészeti szakszolgálat (kivéve a vonatúti utazó személyzetet), a kocsigazdálkodási szakszolgálat, a pályafenntartási szakszolgálat, a távközlő- és biztosítóberendezési szakszolgálat és a központi szolgálati helyek termelő munkásainak munkaköri lapja,

c) valamennyi szolgálati hely alkalmazottainak munkaköri lapja.

A forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat termelő munkásairól (kivéve a vonatkísérei személyzetet) a munkaköri lapokat a következőképpen állítják ki:

A szolgálati főnökség minden munkaköréről (forgalmi szolgálattevők, váltókezelők stb.) egy-egy munkaköri lapot állít ki.

A munkaköri lapon tételesen fel kell sorolni:

a) a termelési- és szervezési eszközöket (pl.: vonali és állomási blokkberendezés, szolgálati utasítások, díjszabások stb.):

b) a munkahelyi körülményeket (pl.: központi fűtés, jó világítás, négybrigádos váltási rend stb.).

c) az egyes munkafeladatokat (pl.: személyvonatmenesztés, tolatószolgálat, menetjegykiadás stb.).

Az egyes munkafeladatok mellett fel kell tüntetni a munkafeladat végzéséhez szükséges *időértékeket* és a *munkafeladatok évi mennyiségét*. A munkafeladatok egy napra eső átlagának és az egységidőknek a szorzata alapján számítják ki a munkakör kiszolgálásához szükséges nyers munkaerőszükségletet, amely a szakmai oktatás, a munkahelyelőkészítés, a kényszerű várakozás időivel felemelve adja a munkakör munkaerőszükségletét.

Egy középállomási forgalmi szolgálattevői munkaköréről kiállított munkaköri lap pl. 17 munkafeladatot tartalmaz (személyvonatmenesztés, tolatószolgálat, menetjegykiadás, napi zárlat, pénztárátadás a felváltónak, belső és külső kocsiszolgálat, egyéb igazgatási munkák stb.). Ebben a munkakörben a *munkaerőszükséglet kiszámításának menetét* az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

A munkafeladat leírása	Időérték, perc	Évi mun- kamennyi- ség, db	Munkaerő szükséglet, fő	Össz-mun- kafeladat %-a
Személyvonatmenesztés	9	29 200	1,87	58,79
Tolatószolgálat	10	2 190	0,16	5,03
Menetjegykiadás:				
jegyzekrényből	2	14 071	0,20	6,29
kéregűrjegyiből	3	6 034	0,13	4,09
Napi zárlatkészítés	45	365	0,12	3,77
Pénztárátadás	15	1 095	0,12	3,77
Egyéb	—	—	—	—
Nyers munkaerőszükséglet			3,18	100,00
Oktatás, szakmai érte- keztetés, munkahelyelő- készítés, rövid munka- közi szünetek összesen			0,40	
Készenlét, várakozás			0,42	
A munkakör munkaerő- szükséglete			4,00	

A DR-nél tehát az egyes munkaköröknek nemcsak egy-két jellemző munkafeladatát, hanem *valamennyi* előforduló munkafeladatát figyelembe veszik és annak elvégzésére *normaidőket* (a forgalmi nem utazó munkakörök túlnyomó többségében jelenleg még csak szolgálati főnökségen belüli helyi normákat) állapítanak meg.

Ez a rendszer hasonlít a MÁV-nál korábban végrehajtott *terhelési vizsgálatokhoz*, amelyek során annak idején minden forgalmi dolgozónak megállapították az igénybevételét és annak alapján részére túlóradíjat, valamint készenléti díjat fizettek. Lényeges az eltérés azonban abban, hogy a DR-nél e normák alapján nem fizetnek túlóradíjat, és a munkaidőn belüli készenléti kimutatása is csak a feladatok jobb elosztásának lehetővé tételére — és természetesen a munkaerőszükséglet egyértelmű megállapítására — szolgál.

A gépészeti szakszolgálat (kivéve a vontatási utazó szolgálatot), a kocsigazdálkodási szakszolgálat, a távközlő- és biztosítóberendezési szakszolgálat és a központi szolgálati helyek termelő munkásainak munkaköri lapját másképpen állítják ki. Ezeknél a szakszolgálatoknál ugyanis az azonos munkakörbe tartozó termelő munkásoknak *nagyobb száma* dolgozik egy szolgálati főnökségnél (pl. mozdonylakatosok), ezért ezek létszámszükségletét nem a munkaköri lapokon, hanem az előzőekben már említett *segédíveken* kell kiszámítani és a segédívből kell a munkaköri lapra átvezetni. Ezek a munkaköri lapok tehát nem a munkaerőszükséglet megállapításának, hanem — a munkaköri lapok eredeti rendeltetésének megfelelően — a *bérkategóriába való sorolásnak* céljait szolgálják.

A pályafenntartási szakszolgálat termelő munkásairól vezetett munkaköri lapok szintén a bérkategóriába sorolás céljait szolgálják. Ezekben a munkakörökben a munkaerőszükségletet, külön rendelkezések szerint, a *teljesítményi lapok gyűjtőívéből*, illetőleg ezen a körön kívül eső munkáknál (pl. az üzemen belüli szállításoknál) a szolgálati helyek által vezetett *feljegyzésekből* vezetik a munkaköri lapokra.

Az alkalmazotti munkakörök munkaerőszükségletét a szolgálati főnökségek az *alkalmazotti munkaköri lapokon* a rendelkezésre álló teljesítményi mutatók, illetőleg szervezeti és működési szabályzatok, továbbá a munkaerőterv keretén belül kialakított alkalmazotti *létszámkeretek* alapján állapítják meg.

Az egyes alkalmazotti munkakörök létszámszükségletét a működési szabályzatokból a szolgálati főnökségekre eső feladatok felsorolásával kell indokolni. Ugyanakkor biztosítani kell azt is, hogy a működési szabályzatból a szolgálati főnökségre háruló feladatokat hiánytalanul felvegyék és az egyes alkalmazotti munkakörök egyenletesen legyenek munkával megterhelve.

A külszolgálati főnökségek által kiállított munkaköri lapokat a felettes üzemfőnökségek, illetőleg a felettes igazgatósági szakszolgálati osztályok felülvizsgálják. A *felülvizsgálatnak* az a célja, hogy biztosítsák a feladatok egyértelmű elhatárolását és a munkaidő optimális kihasználását. A munka-

köri lapok segítik az országos munkanormák kidolgozását, mert ezek alapján ki lehet keresni a *legjobb időket* és meg kell állapítani, hogy azokat milyen műszaki feltételek mellett érték el. A terv az, hogy az így kialakított normaidők kötelezővé tétele után türelmi időt fognak meghatározni, amelynek elteltével a külszolgálati főnökségeknek rá kell térniük az *országos munkanormákra*.

A munkaköri lapok alapján megállapított munkaerőszükséglet összesítésére az *üzemi munkaerőszükségleti ív* szolgál. Minden külszolgálati főnökségen egy munkaerőszükségleti ívet kell készíteni, amely állománycsoportonkénti, munkaerőnkénti és munkabércsoportonkénti felsorolással tartalmazza a szolgálati főnökség szükséges létszámát. Ezen számítják ki a tartalékosok szükséges létszámát, valamint a betegség, szabadság és egyéb igazolt távollét miatt kieső munkanapok számát is. Az üzemi munkaerőszükségleti ív egy évre szól. A forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat külszolgálati szerveinek munkaerőszükségleti íveit a felettes üzemfőnökség, a többi külszolgálati főnökség munkaerőszükségleti íveit pedig a felettes igazgatósági szakszolgálati osztály hagyja jóvá. Évközben csak a felettes szerv által kiadott zárolások, illetőleg túllépési engedélyek alapján lehet eltérni az üzemi munkaerőszükségleti ívben jóváhagyott munkaerőlétszámoktól.

Az üzemi munkaerőszükségleti íveket a felettes szervek összesítik. Az *összesítő ívek* tájékoztatást nyújtanak a munkaerő szükséges létszámáról, a munkaerő tervszámáról és tényszámáról, ezek különféle részletezéseiről (nők, tanulók, részfoglalkozásúak), a túlmunkáról és szabadságokról, a beralapgazdálkodás különféle részletkérdéseiről. Lehetőséget teremtenek az üzemfőnökségeknek és az igazgatóságoknak arra, hogy a munkaerő- és létszámkeretek hiányait és fölöseit a területükön kiegyenlítsék.

Érdekes megjegyezni, hogy a DR-nél a munkaerő tervezésénél, a munkaerőszükséglet megállapításánál és a munkaerő elszámolásnál *sajátos mértekegységekkel* dolgoznak. A nyers munkaerőszükségletet munkaidőegységben (AZE = Arbeitszeiteinheit), az igazolt mulasztás miatt kiesett munkaerőt kieső munkaidőegységben (AfZE-Ausfallzeiteinheit), a túlmunka nélküli munkaerőt pedig teljes munkaerőegységben (VBE-Vollbeschäftigteneinheit) számítják.

A *munkaidőegység* (AZE) mértéke függ attól a tervezési és elszámolási időszaktól, amelyre vonatkozik. Így pl. egy 26 munkanapot magában foglaló hónapban 45 órás munkahét mellett 195 óra tesz ki egy munkaidőegységet.

A *kieső munkaidőegység* (AfZE) az igazolt mulasztások (betegség, szabadság, állampolgári köteleességek teljesítése stb.) miatt kieső órák egységbe foglalása. Pl. egy 26 munkanapot magában foglaló hónapban 195 kieső munkaóra tesz ki egy kieső munkaidőegységet.

A *teljes munkaerőegység* (VBE) a túlóra nélküli munkaidőből, illetőleg a munkaidőből és a kieső időből adódó munkaerőszükséglet, illetőleg munkaerőráfordítás. Pl. ha az elszámolási időszakban két részfoglalkozású dolgozó közül mindegyik 0,5

munkaidőegységet teljesít, az összesen egy teljes munkaerőegységet tesz ki.

A munkaerőszükséglet megállapításánál fontos szerepe van a *szolgálati beosztási táblának*. A szolgálati beosztási táblák alapján számítják ki, hogy egy-egy munkakör betöltéséhez hány dolgozó szükséges. A számítást munkaidőegységekben, illetőleg teljes munkaerőegységekben végzik.

Háromféle szolgálati beosztási táblát használnak

a) a négybrigádos rendszerben dolgozó munkakörök,

b) a több műszakban, illetőleg hétközben és vasárnap egy műszakban dolgozó munkakörök és

c) az egyéb munkakörök szolgálati beosztási tábláját.

A *négybrigádos* rendszerben dolgozó munkakörök szolgálati beosztása négyhetes turnusokban alapjaiban a „8 óra szolgálat 24 óra szabadidő” rendszert követi, a szombati és vasárnapi hosszabb szabadidő céljából azonban attól bizonyos mértékig eltér. Hétközben egy műszak 8 óra, vasárnap 12 óra. A műszakváltások hétközben naponta háromszor: 6, 14 és 22 órakor, vasárnap kétszer: 10 és 22 órakor vannak. A négyhetes ciklusban minden dolgozó egyszer 40 órás, egyszer 60 órás pihenőt kap és két alkalommal 4—4 órás munkahelyi megbeszélésen és egyszer 4 órás szakmai oktatáson köteles megjelenni.

A korábbi években arra törekedtek, hogy az *egész vasúton* — sőt a népgazdaság más területein is, a folyamatos üzemet tartó munkakörökben — általánossá tegyék a négybrigádos rendszert. Ezt a törekvést azonban nem sikerült keresztülvinni. Jelenleg *csak a fővonalakon* követelik meg a négybrigádos váltási rendet, a mellékvonalakon és a fővonalak olyan munkaköreiben, ahol a szolgálat nem teszi szükségessé az állandó jelenlétet a munkahelyen (pl. menetjegykiadás, árukezelés stb.), más váltási rendszereket alkalmaznak.

Azokban a munkakörökben, amelyek nem négybrigádos váltási rendben dolgoznak, szintén be kell tartani a kollektív keretszerződésnek a négybrigádos rendszerre vonatkozó alapvető szabályait. Ezek a következők:

— két szolgálat között szabály szerint 24 óra pihenőidőnek kell lenni és az egy esetben sem lehet kevesebb, mint 12 óra,

— egy évben 26, legalább 40 órát magában foglaló vasárnapi pihenőnapot kell biztosítani,

— hétköznap 22 órától másnap 22 óráig terjedő pihenőidők — szombat kivételével — a vasárnap teljesített szolgálat helyett adott pihenőnapnak minősülnek,

— legfeljebb három éjszakai szolgálatot szabad egymás után megkövetelni,

— a 20 percnél rövidebb munkaszünetek a munkaidőbe beszámítanak stb.

Fontos szabály, hogy ha a dolgozó a négybrigádos szolgálati beosztástól eltérő beosztást kap, arról *leglább 48 órával korábban értesíteni* kell. Ha ez nem történik meg, az eltérő idő *túlmunkának* számít.

Egy útipoggyász és expresszáru feladási raktárban pl., ahol a raktár hétfőtől péntekig, reggel 7

órától éjjel 22 óráig, szombaton és vasárnap pedig reggel 7 órától délután 14,30-ig van nyitva, a szolgálatot két raktárnok látja el. Hétfőtől péntekig két műszakot: egy délelőtti és egy délutáni, szombaton és vasárnap egy műszakot: egy-egy délelőtti tartanak. A délelőtti műszak hétfőtől péntekig reggel 7 órától délután 14 óráig, szombaton és vasárnap reggel 7 órától délután 14,30-ig, a délutáni műszak hétfőtől péntekig délután 14 órától éjjel 22 óráig tart. A dolgozó egyik héten a délelőtti, másik héten a délutáni műszakban dolgozik. A délelőtti vasárnap, a délutáni pedig szombaton szabad.

Természetesen ettől eltérő beosztási táblákat is lehet készíteni, az előzőekben ismertetett alapelvek szem előtt tartása mellett.

Az egyéb munkakörök szolgálati beosztási táblája szerint kell elkészíteni az *állomásfőnök szolgálati beosztását*. Az állomásfőnök hétfőtől naponta 8 órát, reggel 7,30 órától 12,00 óráig és délután 13,00 órától 16,30-ig, szombaton pedig 5 órát, reggel 7,30-tól déli 12,30-ig van szolgálatban. Ha az állomásfőnök vasárnap 7,30-tól 12,30-ig szolgálatot teljesít, ennek megváltásaként a következő szombaton kapja meg a heti pihenőnapját.

Az *egy műszakban* dolgozó üzemekben is általában a hét első 5 napján naponta 8 órát, szombaton 5 órát dolgoznak.

Osztott munkaidő esetén tervbe vették anyagi ellenszolgáltatás nyújtását a dolgozó részére azért, mert az osztott munkaidő — különösen a távollakóknál — kedvezőtlen.

A *mozgó pályaeépítő részlegeknél* kéthetenkénti 90 órás ciklusban dolgoznak. Nyáron naponta 10 óra a munkaidő 9 napon keresztül, utána 5 nap hazautazásra és otthoni pihenésre szolgál. Télen naponta 9 óra a munkaidő 10 napon keresztül és utána 4 nap szabad. A gépkijáratás növelése érdekében az egyes munkáscsapatok ciklusait egymáshoz képest eltolják, a gépkezelők munkaidőjét pedig a géprevárások elkerülése érdekében hét napon keresztül télen napi 11 órában, nyáron 12 órában, a nyolcadik napon pedig télen 8, nyáron 8,5 órában állapítják meg. Ennek teljesítése után a gépkezelő 6 nap szabadot kap. A ciklusokat úgy állapítják meg, hogy mindegyik 4—5, illetve 6 napba beleesik egy vasárnap is. A havi munkaidőt éves viszonylatban teljesítik.

A szoros értelemben vett 5 napos munkahetet (hétfőtől péntekig tartó munkahetet) a DR-nél nem vezették be. A négybrigádos rendszer azonban lényegében csúsztatott formában biztosítja a szabad szombatot és vasárnapot, négyhetenként egy alkalommal.

A szolgálati beosztási táblák egyénekre lebontott kiegészítései az *egyes szolgálati beosztások*. Ezekben kell az egyes dolgozók szolgálati beosztásának rendjét névre szólóan felsorolni. A szolgálati beosztásból minden egyes dolgozó láthatja a műszakok váltási rendjét és idejét, azonkívül azt, hogy mikor milyen hosszú pihenőnap illeti meg. A váltási rendtől való esetleges eltéréseket is itt kell feltüntetni. A szolgálati beosztásokat egy egész évre előre is ki kell dolgozni, amiből minden dolgozó naptári napok szerint láthatja, hogy mikor, hogyan

lesz szolgálatban, illetőleg mettől meddig lesz pihenőnapja.

Szolgálati beosztásokat csak a forgalmi és kereskedelmi szakszolgálatnál kell kötelező módon vezetni, a többi szolgálati ágaknál csak akkor, ha az célszerűnek mutatkozik. Külön részletes szabályok érvényesek az utazó személyzet szolgálati beosztásainak elkészítésére vonatkozóan.

A DR-nél az üzemi munkaerőszükségleti ívek alapján kiszámított szükséges létszám jóval több, mint amit az országos munkaerőmérleg alapulvételel kialakított munkaerőterv biztosít.

A forgalmi és kereskedelmi főigazgatóság ezért arra törekszik, hogy elsősorban helyes *munkaszervezési intézkedésekkel* lehetővé tegye az egyébként munkaerőhiánnyal küzdő vasúti szolgálati helyeken a szolgálat zavartalan lebonyolítását.

A munkaszervezési feladatok között nagy jelentőségűek a vasút forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat területén végzett *technológiai vizsgálatok*. Céljuk az, hogy korszerű technológiával a legnagyobb takarékoságot és az üzemvitel legmegfelelőbb vitelét érjék el, biztosítsák az üzem biztonságát, növeljék a járművek és berendezések kihasználását.

A *forgalmi szolgálatnál* pl. a technológiai vizsgálatok a következőkből állnak :

- a) a szolgálati főnökségek által vezetett üzemi feljegyzések (forgalmi napló, vonatjelentő napló, kocsifelírókönyv stb.) adatainak értékelése,
- b) elméleti számítások a tudományos vasúti üzemtan alapján,
- c) munkanapfelvételek az üzemben,
- d) modellek segítségével végzett vizsgálatok.

A technológiai vizsgálatok legegyszerűbb módszere a szolgálati főnökség által vezetett *üzemi naplók és feljegyzések* adatainak értékelése. A naplók és feljegyzések alapján állapítják meg az állomás tényleges teljesítményét egy meghatározott — általában hosszabb — időszakra és ezt összehasonlítják a tervfeladatokkal. Az eltérések alapján kutatják fel azokat a munkaterületeket, amelyeken a technológia megváltoztatása szükséges. Ha az így nyert eredmény nem kielégítő, elméleti számításokra, illetőleg munkanap felvételekre kerül sor.

Elméleti számításokat elsősorban a vonalak át-bocsátóképeségének megállapítása céljából, átépítések és új létesítmények tervének elbírálása alkalmával használják.

Munkanapfelvételekre akkor kerül sor, ha az üzemvitel gazdaságosságának elbírálásához az egyes tevékenységek pontos ismerete is szükséges. Különösen nagy pályaudvaroknál lehet ezt a módszert előnyösen hasznosítani, mert itt lehetőség

van a munkafolyamatoknak több körzetben való összehasonlítására és annak eredménye az egész munkafolyamat jó áttekinthetőségét biztosítja. A munkanapfelvételt jól elő kell készíteni úgy, hogy ez általában 24 órát öleljen fel. Ez idő szerint széleskörű technológiai vizsgálatok vannak folyamatban a nagy rendezőpályaudvarokon. Igen sokat várnak az állomási személyzet javaslataitól.

Egyes nagyobb vasúti létesítmények építése, átalakítása előtt *modell* készítésére is sor kerül; ennek segítségével kísérletezik ki a legjobb megoldást.

Az elmondottakhoz hasonló vizsgálatokat végeznek a *kereskedelmi* szakszolgálat területén is.

A forgalmi és kereskedelmi főigazgatóság a következő években főként az alábbi intézkedésektől vár *létszámmegtakarítást* :

1. Árukezelési csomópontok kialakítása.
2. Darabáruforgalmi csomópontok kialakítása.
3. Vonatkísérő nélküli vonatvábbítás (személyszállító vonatknál egy jegyvizsgálóval, tehervonatoknál vonatkísérő nélkül).
4. A pályaudvari zárt peron-rendszer megszüntetése és a pályaudvari kapusi állások felszámolása.
5. A technológia fejlesztése a rendezőpályaudvarokon (távolról kezelt vágányfelek, rádiókapcsolat a tolatómozdonny, az állítómű és a tolatásvezető között).
6. Olyan állítóművek üzembe helyezése, amelyek a vágányfoglaltságot is mutatják.
7. Sorompók megszüntetése vagy automatizálása és távolról kezelhető sorompók létesítése.
8. A teljesítmények célszerű megosztása az egyes közlekedési ágazatok között; az áruszállítás egy részének átadása a tehergépkocsi-közlekedésnek, a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetése.
9. Az adatfeldolgozás gépesítése és meggyorsítása.

A *Német Demokratikus Köztársaság* közlekedésében olyan átfogó egységesítési törekvés tapasztalható, amely egységes közlekedéspolitikát megvalósítását, az egyes közlekedési ágazatok, ezen belül a *vasút* egyes szakszolgálatainak egységes létszám- és munkaerőgazdálkodási, munkaidő és bérezési szabályok szerinti irányítását tűzte ki feladatául.

A közlekedés egységes elvek szerinti irányítására való törekvésnek a példája az ismertetett *létszám- és munkaerőgazdálkodási tevékenység is*, amely — ha sikeresen fog folytatódni — az élő munka gazdaságos felhasználásában fennálló, kétségtelenül súlyos kérdések megoldását lényegesen elő tudja majd segíteni. Ennek a korábnál összehasonlíthatatlanul koordináltabb munkának az eredményei az elkövetkező években feltétlenül meg fognak mutatkozni.

A Magyar Államvasutak építészeinek III. találkozója

KISS ISTVÁN

A *Magyar Államvasutak* magasépítési feladatai a felszabadulást követő években mennyiségükben növekedtek és minőségükben összetettebbekké váltak. Az állami építőipar teljesítőképességének bővítése nem tudott lépést tartani az igények növekedésével, ezért több minisztériumnál és főhatóságnál — közöttük a KPM I. Vasúti Főosztályánál is — házilag magasépítési szervezetet kellett létrehozni. Az 1949 évben alapított üzemi vállalatok, majd azok jogutódjai, az építési főnökségek jelentős létszámú szakembert foglalkoztatnak az előkészítő, tervező, kivitelező és irányító munkában. A magasépítési szervezet műszaki és adminisztratív dolgozóinak túlnyomó többsége a *Közlekedéstudományi Egyesületben* kereste és találta meg azt a fórumot, amely a tudományos és technikai haladás előmozdítására, a szakmai képzettség állandó emelésére vonatkozó igényeiket kielégíti és működését, társadalmi úton, országosan összefogja és előmozdítja.

Az egyesület *Vasúti Magasépítési Szakosztálya* fenti általános célkitűzései — az egyesületi munka vezérfonalaként — hosszabb időszakra érvényesek; szükséges azonban, hogy tartalmi kitöltésüket, a megvalósításhoz szükséges munkamódszereket időnként felülvizsgálják és korszerűsítsék.

Az említett problémák széleskörű megvitatására, véleményezésére és a társadalmi erők ezek érdekébe történő összpontosítására ült össze 1965. szeptember 16-án és 17-én a *Magyar Államvasutak építészeinek III. találkozója*, a KPM I. Vasúti Főosztály kultúrtermében.

A szakmai körökben nagy érdeklődéssel várt találkozót a KPM I/6. Építési és Pályafenntartási Szakosztálya, a *Közlekedéstudományi Egyesület Vasúti Magasépítési Szakosztálya* és a *MÁV Vasútervező Üzemi Vállalat* rendezte, 300 meghívott szakember részvételével. A konferencia programja előadásorozatot, műszaki terv- és dokumentációs kiállítást, filmbemutatót és épületlátogatást ölelt fel.

A konferenciát *Harmati Sándor* MÁV vezérigazgatóhelyettes — az egyesület elnökségének tagja — nyitotta meg. Méltatta a vasúti magasépítés jelentőségét, majd vázolta a találkozó programját. Elsődleges célként jelölte meg a kivitelezői kapacitás bővítését, a könnyebb szerkezetű, helyszínen, rövid idő alatt szerelhető csarnok- és típusépületek kialakítását, és az átfutási idő csökkentését.

Az első két előadás a *műszaki-gazdasági fejlesztés* kérdéseivel foglalkozott. Az előadók a következő 5, illetve 10 év feladatairól beszéltek. *Berey János* — a KPM I/6. C. osztály dolgozója a *harmadik ötéves terv* építési felújítási és fenntartási igényeit ismertette, a fontosabb létesítmények meghatározásával.

Körvonalazta a tervezésben és kivitelezésben egyre fontosabbá váló regionális szemlélet főbb irányelveit. *Kiss István* — a Vasúti Magasépítési Szakosztály titkára — a *házilag magasépítési szervezet* tíz éves fejlesztési tervéről szólt, a főbb építési mutatók alakulása feltételeinek és következményeinek elemzésével.

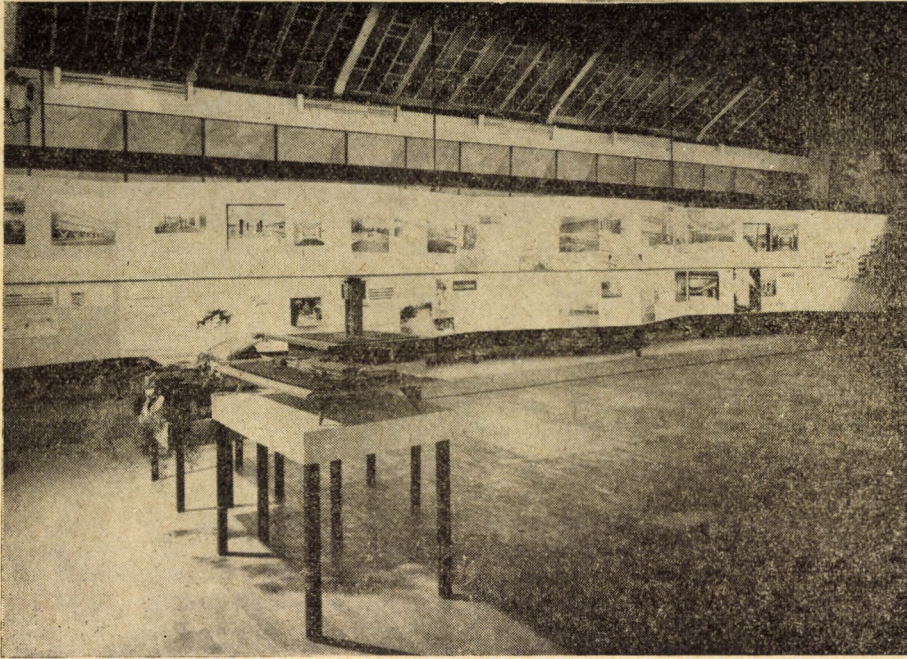
A konferencia következő két előadása *tervezési kérdéseket* érintett. *Ferenczy Jenő*, a MÁV Vasútervező ÜV osztályvezetője az *épülettervező iroda* fejlődő munkájáról beszélt. Értékes gondolatokkal világította meg az építész művészi munkája és a vasút ismeretét követelő üzemi igények, illetve szempontok közötti szükséges kapcsolatot. Megállapította, hogy a II. építésztalálkozó óta eltelt időszakban ezen a téren jelentős eredmények születtek. *Juhász József* — A Vasúti Magasépítési Szakosztály vezetőségi tagja — a *tervbírálatok* segítő szerepének fontosságát hangsúlyozta a komplex-létesítmények tervezésében. Felhívta a figyelmet az építésztervező felelősségére és munkájának irányító jellegére.

A konferencia első napja *szakmai filmek* vetítésével zárult. A négy filmből álló dokumentációs anyag a modern építőgépeket mutatta be használat közben, ismertette a legújabb alapozási módszereket, foglalkozott a betonkavicsot pótló kohóhabsalak felhasználásával és áttekintést adott az utóbbi évek — EM által kivitelezett — kiemelkedő új épületeiről.

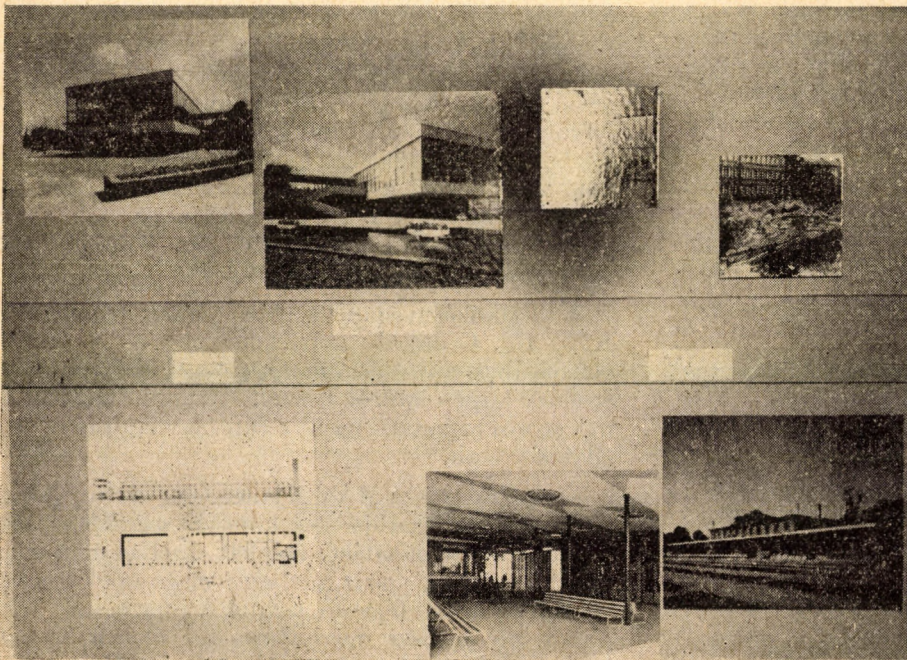
A találkozó második napján *Tajthy József* — a KPM I/6. C osztály gépészmérnöke — megnyitott előadásában a *vasút üzemgépészetének és épületgépészetének* kapcsolatáról beszélt, kihangsúlyozva annak szoros összetartozását a fűtés, a világítás és vízellátás vonalán.

Viola János — a MÁV Épületelemgyártó Főnökség termelési vezetője — a korszerű *segédipari üzemekről* tartott előadást. Azokat az elveket ismertette, amelyek a vasút házilag magasépítési szervezésében a fa-, fém- és betonipari termékek központos előállítását meghatározzák, illetve, amely mennyiségi határon alul azok decentralizált gyártása gazdaságos és indokolt. Hangsúlyozta egy technológiai *szemelőrészleg* felállításának szükségességét, amely a távfűtési rendszerek kiépítését, valamint az állomási víz- és csatornázási munkák megvalósítását végezné.

Erdélyi Tibor — a Vasúti Magasépítési Szakosztály elnöke — a *vasúti magasépítés sajátos feladatairól*, a szervezet szerteágazó tevékenységéről beszélt. A tennivalókat két fő részre osztotta: az általános, tehát országos építőipari tevékenységre és a sajátosan vasúti problémát jelentő műszaki tevékenységre. Előadásában helyesen állapította meg a kizárólagosan vasútüzemi kérdések megoldásá-



1. ábra. Az „Újabb vasúti épületek” c. kiállítás részlete



2. ábra. A Budapest Déli pu. rekonstrukcióját bemutató tabló

nak elsődlegességét, amelyet a vasút szervezési és műszaki változásának — az üzem korszerűsítésének — figyelembe vétele mellett kell megvalósítani a tervezésben és kivitelezésben egyaránt.

Weichinger Károly műegyetemi tanár a *korszerű vasúti felvételi épületekről* tartott színvonalas előadást. Okfejtését az ipari centrumok erőteljes lakosság-koncentrációjára, az újszerű város- és település-szervezési megoldásokra és az ebből következő újabb közlekedési feladatokra alapozta. Az újonnan építendő felvételi épületek jellegét és hova-

tartozását ebből kiindulóan határozta meg. Beszélt az épületek elhelyezéséről, a funkció és az alaprajz kapcsolatáról, valamint az alkalmazandó építőanyagokról. Előadását a felvételi épületek tervezésének az építőművész szemszögéből való megítélésével zárta be.

Gazdag tartalmú és igen érdekes vetített képes előadást tartott dr. Pogány Frigyes műegyetemi tanár „*Ember és környezet*” címmel. Előadásában az ember és a körülötte levő világ viszonyát fejtegette az esztétikus építőművész szemszögéből. Átfogó képet adott az ember és környezet egymásra hatásáról, a különböző korok társadalmi rendszereiről, égtájuk és gazdasági viszonyok tükrében. Végigvezette a hallgatókat a formakialakítás, a stílustörténet és a színek törvényszerű jelentkezésének indoklásával, az ókortól napjainkig. Külön fejezetben foglalkozott a *modern építészet* formakialakítási törekvéseivel.

Az előadássorozatot „*Építész szemmel Európában*” címmel 122 színes felvételtől álló vetített képes előadás zárta le. A képeket vasutas kollégák készítették és azok a Szovjetunió, a Dalmát-tengerpart, Ausztria, Németország, Anglia, Franciaország és Olaszország kiemelkedő építészeti alkotásait mutatták be.

A találkozó Tusa Lajos — a KPM I/6. Építési és Pályafenntartási Szakosztály vezetőjének helyettese — zárszavával ért véget.

A találkozót sikeresnek értékelte, mert jó iránymutatásul szolgált a harmadik ötéves terv térben és időben

meghatározott műszaki és szervezési feladatai megvalósításához, egyben kijelölte azt az irányvonalat is, amelynek alapján a vasút építészeti még eredményesebb munkásságot fejthetnek ki a vasútüzem fejlesztése érdekében.

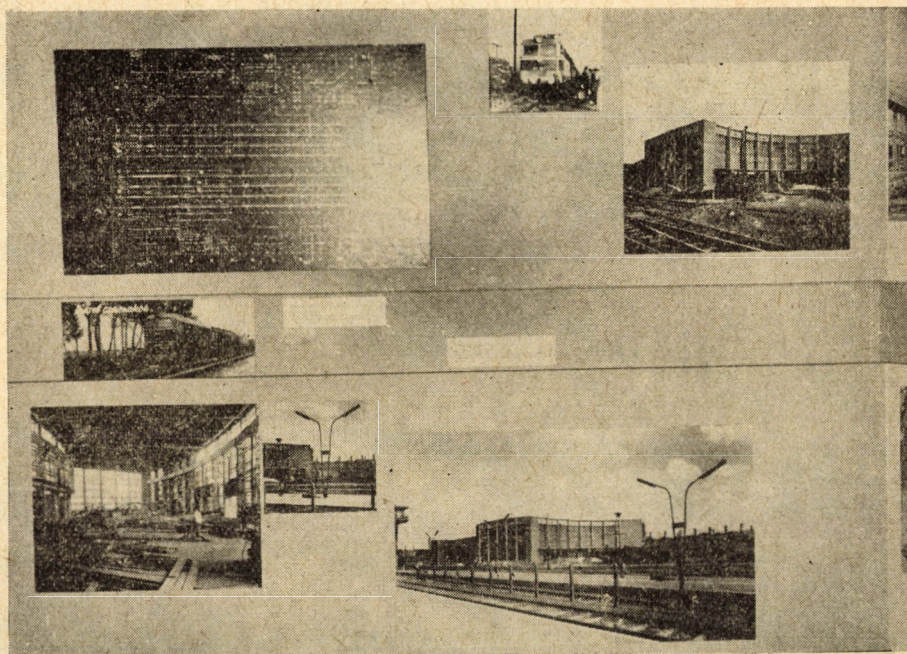
Az építészetalálkozó keretében rendezett „*Újabb vasúti épületek*” c. dokumentációs kiállítást Rödönyi Károly miniszterhelyettes, a Közlekedéstudományi Egyesület főtíkára nyitotta meg. Hangsúlyozta annak a munkának jelentőségét, amelyet a magasépítészeti szervek a vasút keretében megvalósíta-

nak, és elismeréssel szólott a szervezetnek a második öt-éves terv folyamán elért eredményeiről. Megállapította, hogy az épületek formai megjelenése is örvedetesen megjavult az előző időszakban létesült épületekhez képest.

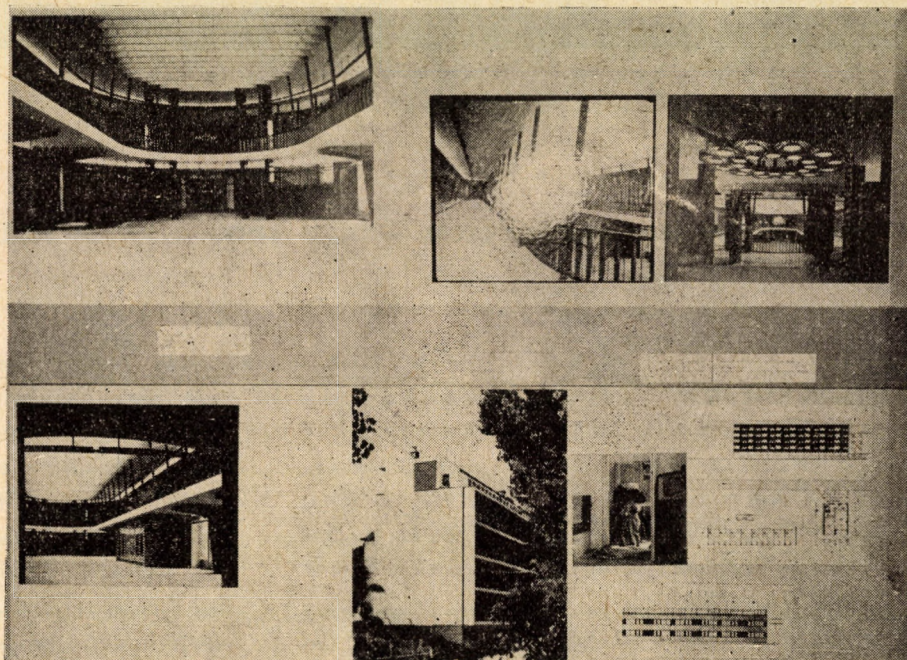
A MÁV Vasúttervező ÜV szervezésében rendezett kiállítás anyagát a második öt éves terv előző éveiben megvalósult vagy tervezett épületek dokumentációjából válogatták össze.

A kiállítás két nagy témakört ölelt fel; egyik a *vasútüzemi épületek*, másik a *jóléti és szociális épületek* voltak. Ebben az időszakban 500-nál több új vasútüzemi épület létesült, mintegy 300 millió Ft értékben. A kiállított fényképek, tervek és modellek a legjelentősebb létesítményeket mutatták be, így pl. a Déli pu. új város-csarnokát, a záhonyi felvételi épületet, a ferencvárosi gőzmozdonyszínt, a komáromi, celldömölki, keszthelyi, tiszafüredi, vámosgyörki, hódmezővásárhelyi és szegedi felvételi épületeket, az épülő székesfehérvári Diesel-vontatási telep egyes létesítményeit és a befejezés előtt álló Közlekedési Múzeumot. Különös érdeklődést keltettek a nyíregyházi, pécsi, székesfehérvári, kaposvári és nagykanizsai szociális épületek, valamint a miskolci szakorvosi rendelő, továbbá a miskolci, debreceni és a kelenföldi munkásszállók.

A találkozó részvevői végül *Gundel István*, a MÁV Vasúttervező ÜV osztályvezetője vezetésével megtekintették a *Közlekedési Múzeumot*. *Dr. Mészáros Vince* múzeumigazgató a Közlekedési Múzeum múltját és fejlődését ismertette, valamint jövődő feladatairól tájékoztatta a hallgatóságot. *Gundel István* a korszerűsítés elveiről, a tervezés általános elgondolásáról és részleteiről, az építési technológiáról, a különféle építési és ipari problémák megoldásáról beszélt. Az ismertetés után a résztvevőknek alkalmuk volt az épületet behatóan tanulmányozni.



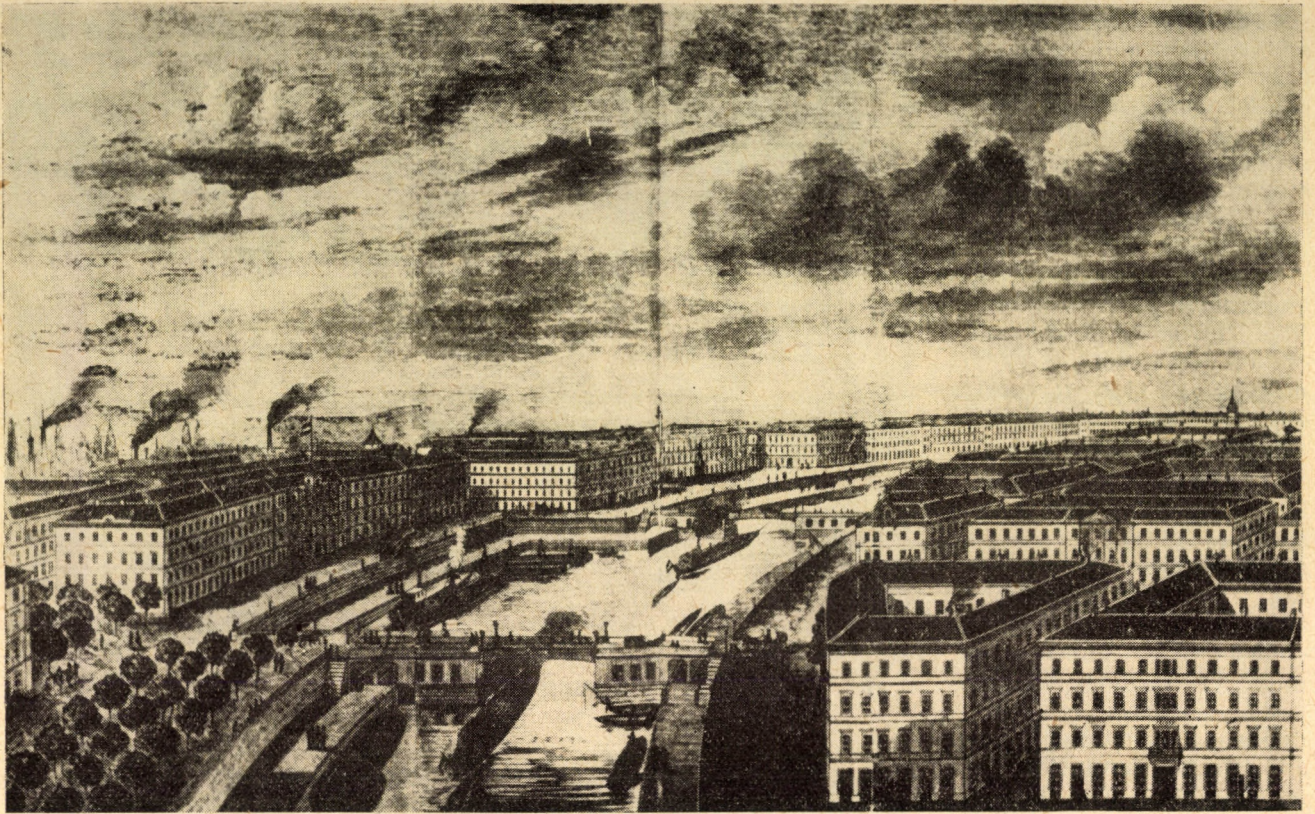
3. ábra. A székesfehérvári Diesel-vontatási telep dokumentumai



4. ábra. A Közlekedési Múzeum új épületét bemutató tabló

Az építésztalálkozó általában nagy érdeklődést keltett. Az előadásokon átlagosan mintegy 250 vasúti építész vett részt.

A széleskörű és sokoldalú tanácskozás sikere — amellyel a napi sajtó is foglalkozott — bebizonyította, hogy a társadalmi egyesület — a tagság tevékeny közreműködésével — hatékonyan elő tudja segíteni a fejlődés által igényelt magasabbrendű célok megvalósítását.



1. ábra. Reitter Ferenc hajózó csatorna terve a mai Nagykörút helyén: „A pesti csatorna által átszelt eszményi városrész”

Hajózó csatorna Budapesten – egy terv a múlt századból

TÓTH MIHÁLY

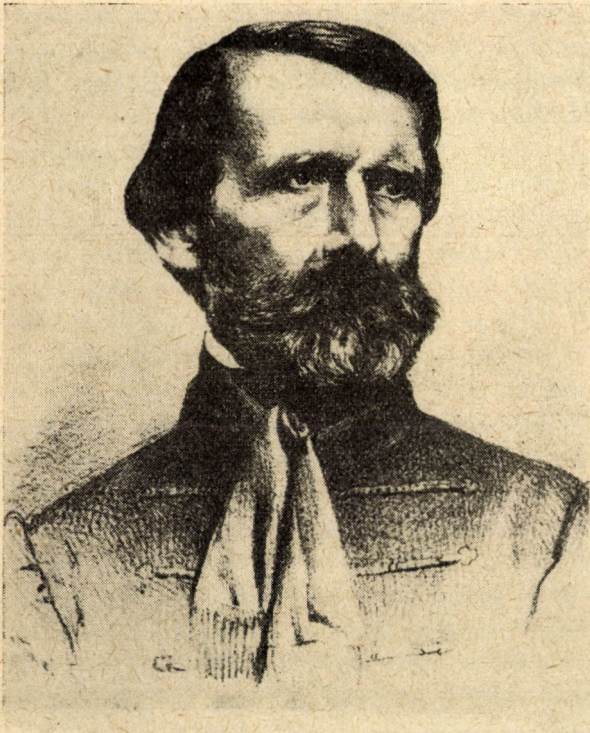
Reitter Ferenc főmérnök 1865-ben könyv alakban megjelent „Dunaszabályozás Buda és Pest között. Pest hajózási csatorna. Csepel sziget s a soroksári Duna-ág balpartján fekvő ártér ármentesítése” emlékirata szerint „egy pesti hajózható csatornának eszméje” már 1848 előtt felvetődött.

1862-ben a királyi helytartótanács július hó 25-én kelt 46.599 sz. leiratában a Reitter Ferenc által megpendített eszmét a városnak olyan felszólítással ajánlotta figyelmébe, hogy arról készíttessen tervet. A városnak ily célra akkor sem pénze, sem mérnöki személyzete nem volt, az ügy újra feledésbe ment, míg azután maga Reitter Ferenc „a saját fáradságán és költségén” elkészítette a terveket és a bevezetőben említett emlékiratának kíséretében azt 1865. augusztus havában a városi tanácshoz előterjesztette.

Reitter az 1838. évi rendkívüli nagy árvíz okozta katasztrófa ismétlődését akarta elkerülni, s

ezért a Duna szabályozásával kapcsolatban elkerülhetetlenül szükségesnek tartotta a soroksári Duna-ág elzárását. E célra az ágot mind a felső, mind az alsó torkolatánál egy-egy kamaraszilippel kívánta ellátni. Miután azonban egyfelől az ily módon előálló költségeket nem találta aránybanállónak azokkal az előnyökkel amelyek a soroksári ágnak jelzett eljárással történő hajózhatóvá tételével előállának, másfelől pedig a Duna-szabályozás hitelét sem akarta az említett munkálatok költségével terhelni, azt ajánlotta, hogy a soroksári Duna-ág felső torkolatánál tervezett kamaraszilip folytatásaként a város legmélyebben fekvő területén hajózható csatornát építsenek.

Az említett övcsatorna a Dunából, a Margithídtől délre, kb. a mai Stollár Béla utcánál, a jelenlegi Markó utca meghosszabbításában, a mai Szondy utcánál érte volna el a Teréz körutat (Lenin körút) s a körút vonalának irányát követve húzódott volna a Boráros térig, ahonnan azután a Soroksári út és a Duna közötti terüle-

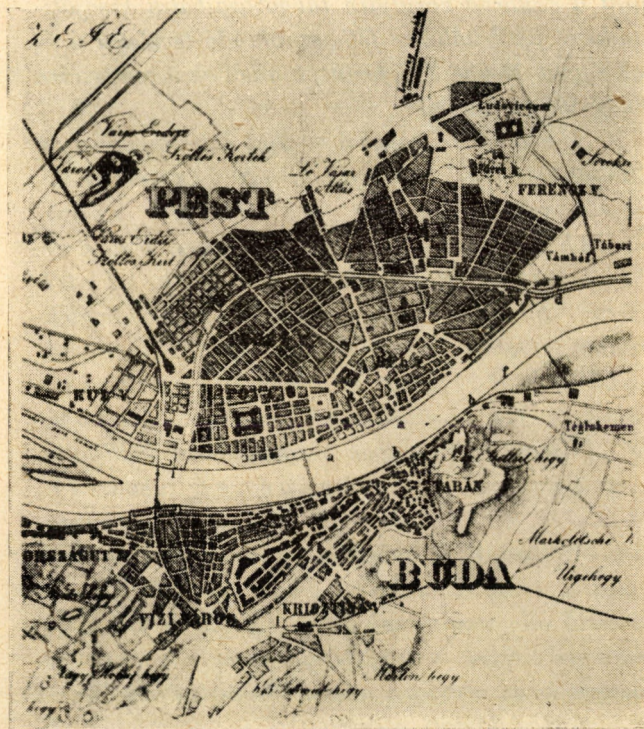


2. ábra. Reitter Ferenc, a Közmunkatanács egyik megalapítója, műszaki osztályának első főnöke (Marastoni József körája)

ten vezetett volna tovább, a soroksári Duna-ágba való betorkolásáig. A csatornából a Boráros téren, kamarazsilip segítségével, közvetlenül a Duna-ba is lehetett volna jutni. Ugyancsak ennek közelében torkolt volna a Duna — Tisza csatorna is a csatornába.

A soroksári ággal együtt 64,5 km hosszú víziutat képező csatorna „fekirányú vízmedencéjét” két végén egy-egy kamarazsilip határolta volna. E zsilipek közül a felső torkolatnál levő — a Duna 0 pontja fölötti +1,90 m vízállásnál magasabb vizeknél — a Duna-ból szolgáltatva volna a csatorna tápvizét, míg a jelzetnél alacsonyabb vízállásoknál, amelynek időtartamát Reitter kereken évi 100 napra becsülte, a csatornában előálló párolgás, szivárgás, valamint a zsilipelés igényelte vízvesztések pótlására a csatornának ama víztömege szolgált volna, amely a csatornában annak hajózási vízszínétől számított 0,65 méternyi vízszintsüllyedésig, rendelkezésre állott volna. Tekintettel arra, hogy a hajózó csatorna fenekét a Duna 0 pontja alatt 0,63 m-rel mélyebbre tervezte s így a Duna-nak +1,90 m vízállásánál a csatornában 2,53 m lett volna a vízmélység, a csatornában vízelvonás által előálló 0,63 méternyi apadás esetén is még mindig 1,90 m vízmélység állott volna a hajózás rendelkezésére.

A soroksári Duna-ág alsó torkolatánál levő kamarazsilipnél, a Duna legkisebb vízállásánál 6,15 m vízszint magasságkülönbség állott volna elő.



3. ábra. Pest és Buda térképe Reitter Ferenc hajózó csatornájának terével, valamint Reitter összekötő vasúftervével az Osztrák Államvasutak (Nyugati pu.) és a Déli-vasút között

Reitter a csatorna szélességét nyílt szakaszon 37,90 m-re, a hidak alatt pedig 15,18 m-re tervezte.

A csatorna oldalait 0 felett +1,58 m-ig betonból és e fölött vegyes kőből és téglából készült faragottkő burkolatú partfalak képezték volna. 0 fölött +4,42 m-re, tehát a rendes hajózási vízszint fölött +2,53 m magasságban, a csatorna nyugati oldalán 7,60 m és a keleti oldalán 15,2 m széles rakpart szolgált volna az árurakodásra, míg e fölött +7,58 m fölötti magasságig hátsó támfal építését tervezte, melyet egy 1,10 m magas öntöttvas korlát segítézt volna. E támfaltól számított 18,99 m szélességben mindkét oldalon vezetett volna a körút, amelynek mentén épültek volna a „palotasorok”.

Az alsó rakodóról a szükséges helyeken boltozott alagutak vezettek volna a házak földalatti részeibe. A nyugati körúton lóvasutat, a keleti részen gőzerőre berendezett „vaspályát” is tervezett, „amelyek által a csatorna és a három országos pályaudvar összeköttetésbe jutott volna”. A hidak alatt 5,69 m szabad magasság állott volna rendelkezésre.

A zsilipszekerényeket 68,37 m hosszúság mellett 11,38 m szélesre tervezte, úgyhogy abban „középnagyságú Duna-hajókból kettőt, a kisebbfélékből négyet lehessen egy zsilip megtöltéssel átszállítani.”

A hajózó csatorna összekötése az előírányzat szerint a soroksári Duna-ág kikötésével, vala-

mint a csatorna körútjain túl jobbra-balra kiszajátítandó és földfeltöltésre felhasználható területek árával együtt 17 588 478 forint, amiből az övcsatornára 9 047 508 forint esik.

A Pest város hatósága által 1868-ban kiadott „Reitter-féle csatorna tervezetének műszaki és pénzügyi szempontbóli megvizsgálására sz. kir. Pest város közgyűlése által kiküldött bizottsági tudósítás” emlékiratban azt találjuk, hogy a tanács már 1865. augusztus 26-án 23.173 sz. alatt kelt végzésével a csatorna fontosságát elismerte, a terveket a „Redoute” (Vigadó) épületében megtekintésre kiállította.

A tanács elnökségének 1866. IV. 28-án 726. eln. sz. alatt kelt felhívása — a gazdasági bizottmány, a budapesti kereskedelmi és iparkamara, továbbá a kereskedelmi testületekből álló szakértő választmánynak 1867. IX. 20-án kelt jegyzőkönyve szerint — a szóbanforgó munkálatokat „a városra és az országra nézve, különösen közlekedési és nemzetgazdászati szempontból is, nemcsak kívánatosnak, hanem a város részéről is erejéhez képest támogatandónak és előmozdítandó vállalat”-nak véleményezte.

E bizottsági javaslatot a közgyűlés még ugyanazon év szeptember 9-én tartott ülésében 30.998 sz. alatt tárgyalta és helyeselve „a m. kir. közmunka és közl. miniszternek azon kéréssel terjesztette fel, hogy az ügyet országosan felkarolni, hathatósan támogatni és felette határozni, a megállapodásról pedig a város közönségét további eljárás végett értesíteni méltóztassék.”

E feliratra 1868. február 8-án 6818. sz. alatt kelt rendelettel a miniszter a város közönségét arról értesítette, hogy „A Duna szabályozási előmunkálatok azonnal foganatba vétetni rendeltettek.”

A hajózó csatorna megvalósulásának ügye megakadt. Az elgondolásról azonban tudomást szerzett egy belga vállalkozó cég, *Mention Alphons* és érdektársai. Az említett vállalkozó azzal a kérés-

sel fordult a városhoz, hogy a *Reitter*-féle övcsatornára részükre más vállalkozókkal szemben egy évi időtartamra elsőbbséget biztosítson. A kérelmet 1868. VII. 3-án 21.845 sz. alatt iktatták.

A közgyűlés a kérelemnek még ugyanazon hónapban 22.970. sz. alatti határozatával helytadott, s egyidejűleg július 15-én kelt 23.754. sz. határozatával a csatorna céljaira szükséges területen a további építkezésekre az engedélyt 1869. III. 31-ig be is szüntette. Ugyancsak félbeszakította a partépítési magánvállalatokkal megkezdett tárgyalásokat azért, „nehogy ez a *Reitter*-féle csatornával” összeütközésbe kerüljön. A vonal bejárására külön választmányt küldött ki oly meghagyással, hogy az elgondolásokat vegye figyelembe a tervezett csongrádi hajózó csatorna vonalaira is.

A *Reitter*-féle csatornaterveknek műszaki és pénzügyi szempontból való tüzetes tanulmányozására kiküldött bizottság a maga kebeléből két albizottságot küldött ki. Ezek egyikét a tervezet műszaki oldalának, másikat a tárgy pénzügyi részének tüzetes megvizsgálására utasították. Egy harmadik albizottságnak az volt a feladata, hogy a *Mention Alphons* és érdektársai által a csatorna építésének „felvállalására” és végrehajtására benyújtott írásbeli ajánlatot elbíralja.

Az ekként összeállított adatok alapján a bizottmány 1868. szeptember 10-én tartott teljes ülésen hozott határozatával az egész kérdést minden részletében megvilágító, sőt a vállalkozókkal kötendő szerződés feltételeit is magában foglaló *véleményes jelentést* terjesztett a közgyűlés elé.

A *Reitter*-féle terv sorsáról további adatok nem ismeretesek. Némelyek azt állítják, hogy a költségfedezet hiánya, mások szerint a várt érdeklődés elmaradása, vagy talán az időközben beállott területdrágulás okozta leküzdhetetlen nehézségek miatt nem valósulhatott meg. Az azonban bizonyos, hogy — ha a terv nem is vált valóra — a *Nagykörút* megteremtésének alap gondolata *Reitter Ferenc* nevéhez fűződik.

(Folytatás a 23. oldalról)

Előrefeszített felületszerkezetek számításának alapjai. Előadó: *dr. Tysowiewiecki Jan Kanty* docens (Műszaki Főiskola, Krakow).

Feszített betontartók ellenőrzése. Előadó: *dr. Szalai János* tud. főmunkatárs (ÉKME).

Feszített tartó vizsgálata a teherbírási vonal felhasználásával. Előadó: *dr. Szalai Kálmán* egyet. docens (ÉKME).

Derékszögű négyszög-keresztmetszet számítása rugalmas-képlékeny állapotban, tetszőleges előfeszítés és tetszőleges acélminőséggel történő vasalás esetén. Előadó: *Musil Zdeněk* irányító tervező (Kerületi Tervező Iroda, Brno).

Feszített beton rácsos tartók optimális kialakítása. Előadó: *Lenkei Péter* tud. munkatárs (ÉTI).

A csehszlovákiai vasúti hidak tervezésének és építésének néhány tapasztalata. Előadó: *Dahinter Karl* okl. mérnök (Stavby silnic a Zeleznic n. p. Praha).

Okt. 7.: A feszített szerkezetek ellenőrzése a gyártás során és tapasztalatok megépített szerkezeteken. Elnök: *Apáthy Árpád* oszt.-vezető főmérnök (KPM).

Feszített hidak építése Magyarországon. Előadók: *Apáthy Árpád* oszt.-vez. főmérnök és *Träger Herbert* oszt.-vez.-h. főmérnök (KPM).

Feszített beton tervezésének és építésének franciaországi tapasztalatai. Előadó: *Worontzoff M. G.* okl. mérnök (STUP, Párizs).

Feszített beton szerkezeti elemek minőségellenőrzésének problémái a tömeggyártásban. Előadó: *dr. Gyengő Tibor* oszt.-vez. (Betonelemgyártó V.).

(Folytatás a 48. oldalon)



1. ábra

NEMZETKÖZI SZEMLE

Hannover, a vásárváros közlekedése

PATAKY ETELKA

Hannover 570 000 lakosával a Német Szövetségi Köztársaság hetedik legnagyobb városa. Közlekedésére azonban nemcsak a város, hanem Niedersachsen állam is sok gondot fordít, hiszen az aránylag közepes nagyságú Hannoverben, a minden évben megrendezett vásár idején mintegy 35—45 000 idegen gépkocsi is közlekedik — a városban állandóan futó 87 200 gépkocsi mellett.

Hannover közlekedésfejlesztésével a „Tiefbauamt” foglalkozik, amelynek részei:

I. Tervező részleg:

a) átnézeti terveket készítő csoportok:

1. csomópont- és úttervezés
2. jelzőlámpa és elektronikus berendezések,
3. tömegközlekedés,

b) kiviteli terveket készítő csoportok (felosztás a négy nagy körzet szerint).

II. Költségvetési csoport.

III. Kivitelezést ellenőrző csoport.

IV. Adminisztrációs részleg. A hannoveri Tiefbauamt munkáját (de a hamburgit és karlsruheit is)

— az iroda felszereltsége és korszerűsége (számítógépek kiterjedt használata), valamint

— a közlekedésfejlesztésre rendelkezésre álló kellő anyagi fedezet jellemzi.

Hannover közlekedésére pl. 4 év alatt, 1964-ig 50 millió DM-t fordítottak, és a következő 20 évre évenkénti 64,7 millió DM szükségletet állapítottak meg. Az igényességet jellemzi pl., hogy a rámpáknál 2,5%-nál nagyobb emelkedőt főútvonalon nem terveznek, mert Hannover és környéke sík terület, és ezen kívül meg akarják óvni a várost a nagyobb emelkedővel járó motorzajoktól.

A német nagyvárosok mindegyike rendelkezik teljes közlekedésfejlesztési tanulmánnyal, amelyet az országban működő intézetek dolgoznak ki. Az intézetek feladata — a forgalom fel-

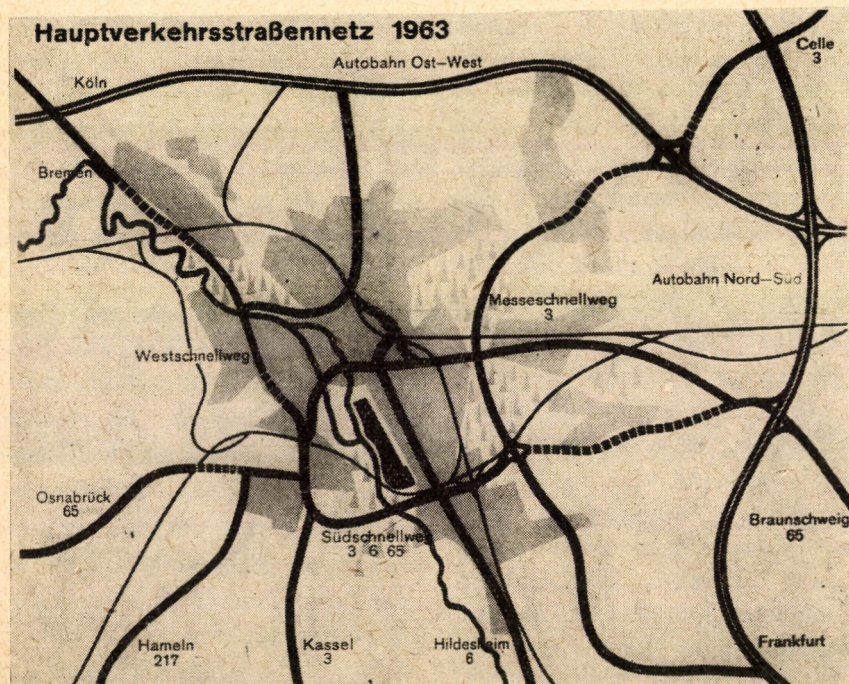
vételén kívül — a jövőbeni közlekedési hálózatra *tervjavaslat* készítése. Ez a tervjavaslat az alapja a városi közlekedési hálózat jogerős tervének, amelyet azután a városi „Tiefbauamt” sok részletében kidolgoz, illetve továbbfejleszt.

Hannoverben ennek az *átfogó tervnek* az alapjait 1947-ben fektették le. A földig bombázott várost Hillebrecht professzor tervei alapján, a közlekedési szempontok elsődleges figyelembevételével építették újjá. Így nemcsak a városkép korszerű, levegős, hanem elegendő hely van a közlekedés számára is (2. ábra).

Érdekes az *általános úthálózati terv változása* 16 év alatt. A régebbi tervek szerint sugárirányú gyorsforgalmú útszisztem vezetné a forgalmat a belvárosba. A mai felfogás szerint a gyorsforgalmú utaknak a városközpont-hoz képest tangenciális kialakításával biztosítják a város és az autópályák kapcsolatát (3. ábra).



2. ábra



3. ábra

Két autópálya érinti Hannover. Ezen autópályákat gyorsforgalmú utak kötik össze a város helyi úthálózatával. A „Westtangente” (4. ábra) teljes hosszának mintegy fele kiépített, a

„Südschnellweg” (5. és 6. ábra) városi szakasza, a keleten határoló „Messeschnellweg” teljes egészében elkészült. A kiépített keresztmetszet: 2—2 nyom, közepén elválasztósáv felfestéssel.

Az újonnan tervezett szakaszokon igyekeznek azonban a 4,00 m-es középső kiemelt elválasztósávot biztosítani.

A gyorsforgalmú utakra az ún. ráhordó utak (Zubringerstrasse) veszik át a forgalmat és továbbítják a belvárost övező körgyűrűig. Ezek szelvényére általában jellemző a közepén fekvő villamosvasút, és irányonként 3—3 kiépített nyom (10,5—10,5 m szélességgel), sok helyen kerékpárutakkal kiegészítve.

Ezekre az utakra jellemző:

- a jól értelmezhető útburkolati jelekkel és táblákkal való ellátottság,
- a balív vagy fordulási lehetőség korlátozása,
- a zöldhullám, meghatározott sebességgel.

A ráhordó utakra a belvárost övező körgyűrű (Innenstadtring) veszi át a forgalmat. A belső városrész korszerűsítésére is van terve a városnak, amelyben igen fontos szerepet játszik a gépjárművek és a gyalogosok, illetve a kerékpárforgalom szintbeni elválasztása. A mellékelt rajzon (7. ábra) látható az aluljárórendszer terve; az aluljárók közül kettő már készen van. A belvárosban nem javasolnak a gépkocsiforgalom számára kétszintes megoldásokat. Mélyvezetést egyáltalán nem, magasvezetést csak igen kivételes esetben terveznek. Ilyen pl. az Aegidientor Platz, amely a Hildesheimer Strasse-n felfűződő egész déli városrész kapuja. A csomópontokat a belvárosban a forgalmi nyomok markáns kijelölése és a komplex jelzőlámpaberendezések jellemzik.

A belvárosban nagy probléma a parkolás. Itt több mint 11 000 parkolóhely van, többnyire a háborús pusztítások nyomán céltudatosan beépítetlenül hagyott telkeken. Ez 1975-re 13 500-ra

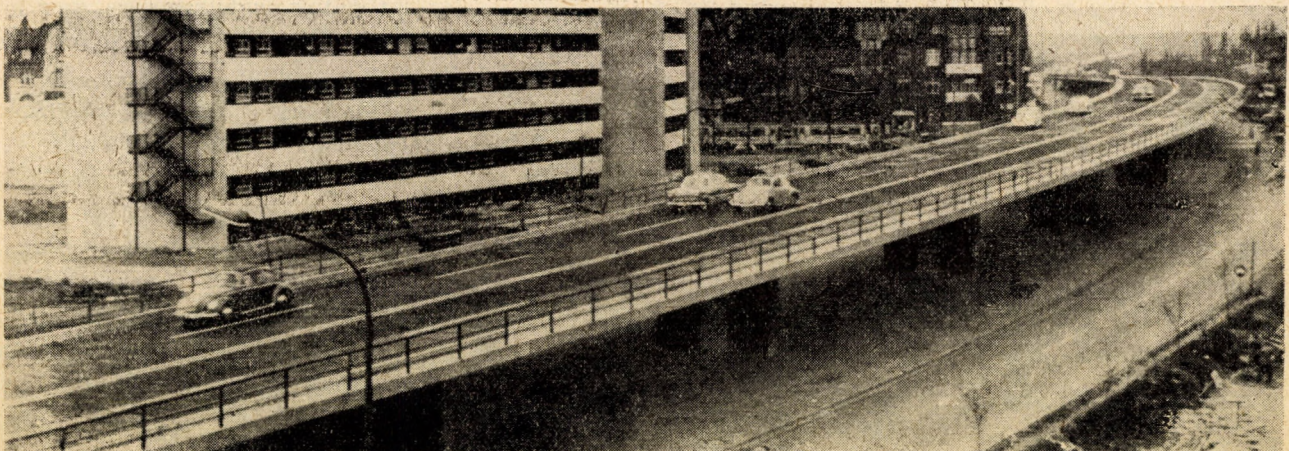
bővíthető szintbeni parkolóhelyekkel, a további 1975-ig felmerülő igényt 10 parkológarázs építésével igyekeznek kielégíteni. Jelenleg a városközpontban egy rámpás rendszerű emeletes és egy mélygarázs van.

A városrendezés legnagyobb problémája a *szolgáltató intézmények* (Dienstleistungsgewerbe) hatalmas arányú felduzzadása. A bankok, biztosítótársaságok, áruházak stb. igen sok új munkahellyel jelentkeznek a városközpontban. Ugyanakkor Hannover Düsseldorf után a második legnagyobb népsűrűségű város a Német Szövetségi Köztársaságban. A városhatárokon belül maximum 16 000 lakost tudnak még elhelyezni, és már most látszik, hogy a szolgáltató intézmények helyigénye mind több lakóterületet fog elvenni. Így a városközpontban az autóforgalom aránytalanul megnövekszik. A többi német nagyvároshoz hasonlóan Hannoverben is az *útfelszín alatti gyorsvasút* megépítésében látják a megoldást. Még ebben az évben két helyen — a pályaudvar (Raschplatz) és a Stadion (Waterloo-Platz) mellett — megkezdik az építkezést. Az első 10,4 km hosszú szakasz megépítését 10 éven belül 600 millió DM költséggel irányozzák elő.

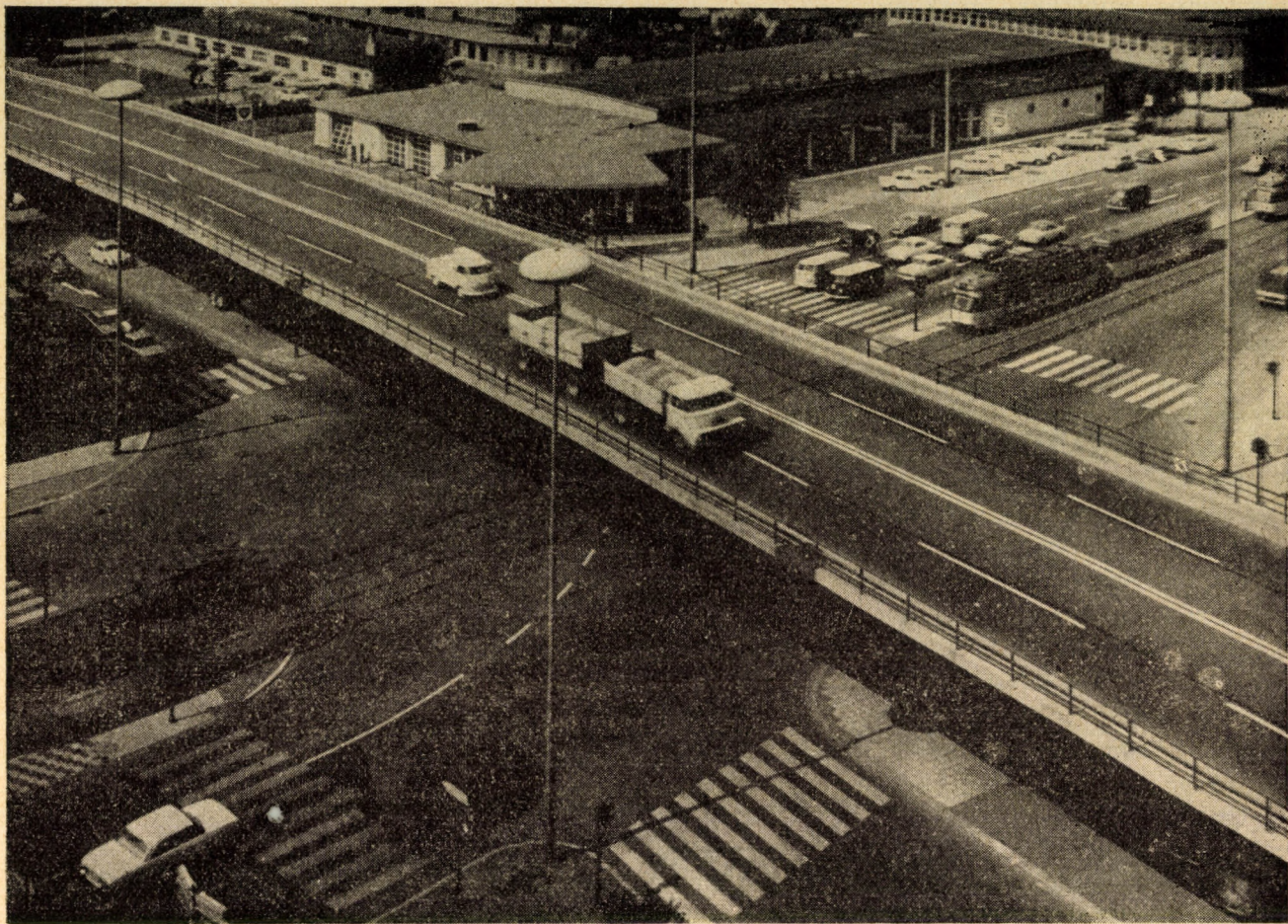


4. ábra

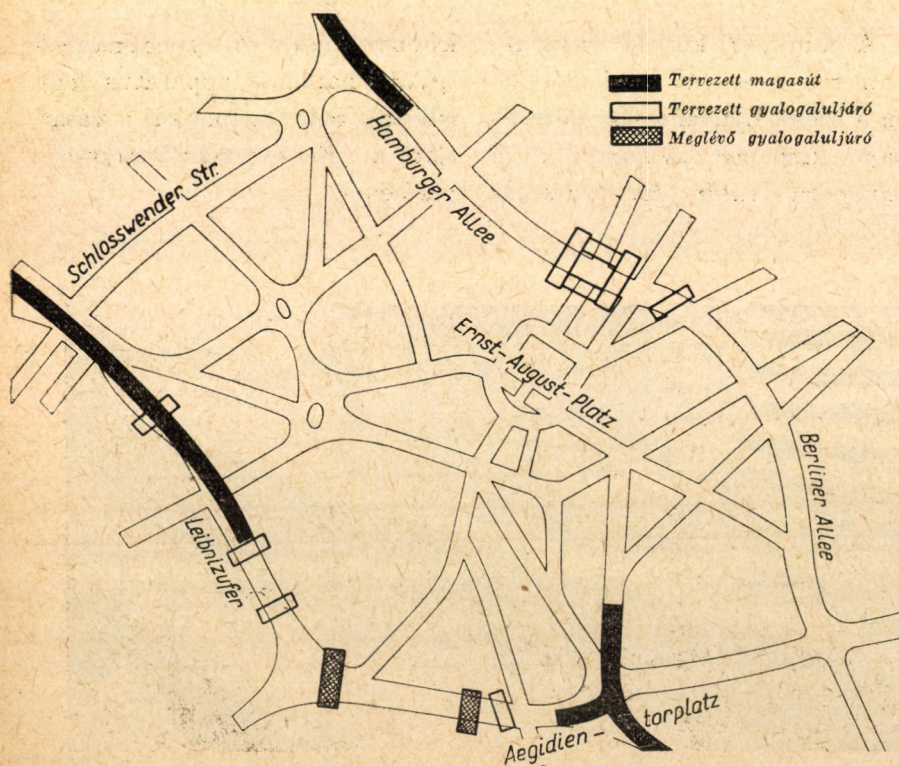
A hannoveri közlekedési szakemberek évenként megismétlődő és a széles nyilvánosság előtt lezajló tíznapos „vizsgálója”: a hannoveri vásár közlekedésének lebonyolítása. A rendőrséggel együtt hatalmas apparátus foglalkozik már hónapokkal a vásár előtt a „Messeverkehr” megszervezésével.



5. ábra



6. ábra



7. ábra

A vásár területének légitaxival felszerelt külön repülőtere van. A légitaxi biztosítja az összeköttetést az állandó repülőtérrel. A vásár idején külön teher- és személypályaudvar áll a kiállítók és a látogatók rendelkezésére, ezen felül közvetlen villamosjárat és külön autópályát, az ún. „Messe-schnellweg” vezet a vásárhoz. Ijesztően hatalmas méretű — 880 000 m² — a vásár területén az autóparkoló, amely 44 000 kocsi számára biztosít helyet (8. ábra). A legtávolabbi parkolóhelyről a vásár területére besétáló látogató útja időben annyi, mintha a városközpontból közvetlen tömegközlekedési eszközzel utazott volna a vásárba. (A parkolóhelyen azonban autóbusz-

közlekedés is rendelkezésre áll a távolabb parkolók számára.)

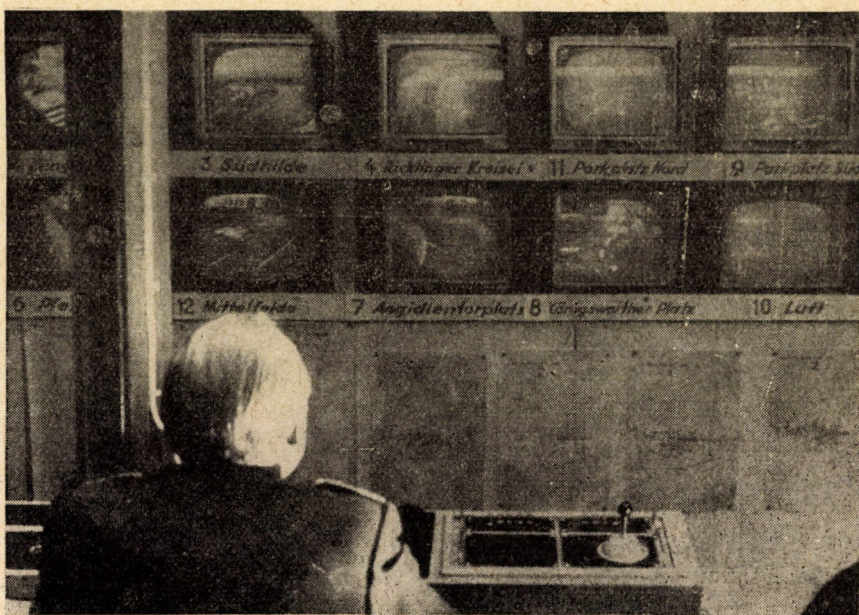
A forgalom irányítását egy 50 m magas irányítótornyból végzik. Itt foglal helyet a város forgalmát koordináló rendőr, aki előtt TV ernyőkön látható az egész város közlekedése (9. ábra). A forgalmasabb útszakaszon és csomóponton TV kamerákat állítanak fel, amelyeket a központi irányító rendőr forgatni tud, — tehát az egész teret figyelemmel tudja kísérni. E központi irányító rádió összeköttetésben áll az egyes csomópontokon szolgálatot teljesítő rendőrökkel, és az esetleges forgalomtorlódásokat így a forgalom átirányításával meg tudja szüntetni. Újabban rendőrhelikopter is rendelkezésre áll.

Reggelenként az összes irányból pár órán keresztül érkező gépkocsi-folyamot — amely csak bizonyos utakat terhel — igyekeznek elválasztani a belvárosba irányuló forgalomtól, és a legközelebbi úton a vásár parkolójához vezetik. A közlekedés irányítása nemcsak közvetlenül Hannover határában kezdődik, hanem már pl. Hildesheimnél vagy Neuendorfnál (kb. 30 km-es körzet). A Messeschnellweg mind a négy nyomán reggelenként a vásár irányában, este a város felé egyirányú a forgalom. A város területén és a városba vezető utak kapujában kb. 700 tábla irányjelző nyilakkal, ezenkívül mintegy 3000 tájékoztató közlekedési rajz és 200 külön erre a 10 napra készített felfestés tereli a gépkocsivezetőket. A 10. ábra a vásárhoz vezető gyorsforgalmú utat mutatja.

A közlekedéstervezők minden évben megpróbálják az előző évi vásár forgalomirányítási terveit átvenni; ez azonban még sohasem sikerült, mert minden évben az eddiginél nagyobb feladatok, új közlekedési helyzetek adódtak.



8. ábra



9. ábra



10. ábra

(Folytatás a 42. oldalról)

A repedések hatása a gyártmány teherbírására. Előadó: *Bodó László* mérnök (Bp.-i Épületelemgyár).

A feszített betonhidakra ható dinamikus hatások vizsgálata. Előadó: *Jávor Tibor* okl. mérnök (VUS, Pozsony).

Előregyártott feszített gerendagyártmányok minősítése. Előadó: *dr. Orosz Árpád* egyet. docens (ÉKME).

Feszültségvesztés—vesztésmérések részekből összeépített hídtartókon. Előadó: *dr. Balázs György* egyet. docens és *Horváth Albert* egyet. tanársegéd (ÉKME).

Részekből összeépített tartó szilárdsági vizsgálata. Előadó: *Rysavy Erzsébet* okl. mérnök (ÉTI).

A kábel lehorgonyzó tömbökkel végzett kísérletek eredményei. Előadó: *Dubrovsky Sándorné* okl. mérnök (ÉTI).

Okt. 8.: *Feszített betonszerkezetek fejlődésének irányai*. Elnök: *dr. Bölcskei Elemér* tanszékvezető egyet. tanár (ÉKME).

Tervezés és építés feszített betonból. Előadó: *dr. Brøndum Nielsen Troels* egyet. tanár (Dánia).

A feszített héjszerkezetek hazai alkalmazásai. Előadó: *Lóke Endre* okl. mérnök (IPARTERV).

Szabadszereléses hídépítés az NDK-ban. Előadó: *Freitag Heinz* okl. mérnök (NDK).

Feszítési eljárás a hídépítésben, koncentrált feszítő kötegekkel. Előadó: *Lippold Peter* okl. mérnök (NDK).

Feszített beton hazai alkalmazásának lehetőségei és gazdaságossági kérdései vasúti hidak építése során. Előadó: *dr. Garay Lajos* okl. mérnök (ÉTI).

A jövőben követendő fejlődés iránya szervezeti és gazdaságossági szempontból. Előadó: *Répay Győző* okl. mérnök (MÁV Vasútervező ÜV).

Keramzit beton feszített födém szerkezetek. Előadó: *Béres Lajosné* okl. építészmérnök (ÉTI).

Okt. 13.: *Vivőfrekvenciás technika szimmetrikus, vagy koaxiális kábelekkel*. (Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szakoszt. rendezésében.) Előadó: *Jan Toint* okl. mérnök (Belgium).

ORSZÁGOS ANYAGMOZGATÁSI KONFERENCIA

Okt. 14—16.: A Közlekedési Szekció előadásai:

A szállítótartályos anyagmozgatás néhány időszzerű kérdése. Előadó: *Garamszegi György* okl. gépészmérnök (Magyarorsz.).

A tehergépkocsira szerelt önrakodógépek alkalmazása. Előadó: *Takáts Julius* okl. mérnök (Csehszlovákia).

Különleges vasúti járművek szerepe a telephelyek közötti anyagmozgatásban. Előadó: *Szalontay Valér* okl. gépészmérnök (Magyarorsz.).

A lengyelországi szállítótartály-forgalommal kapcsolatos néhány probléma. Előadó: *dr. Sitko Andrzej* okl. mérnök (Lengyelorsz.).

A rakodási munkák gépesítése az NDK-ban, a központosított szállítás megvalósítása érdekében. Előadó: *Behrenbruch Kurt* okl. mérnök (NDK).

A több gyárból szervezett ipari nagyvállalatok belső és külső kooperációjával összefüggő szállítások néhány problémája. Előadó: *Bécs László* okl. közgazdász (Magyarorsz.).

(A konferenciát a Gépipari Tudományos Egyesület rendezésében, a Közlekedéstudományi Egyesület közreműködésével bonyolították le.)

Okt. 19.: *Résfalas alapozási módszerek*. (Talajmechanikai Szakoszt. rendezésében.) Előadó: *Sergio Poggio* (Milano), a Commestero-cég (Wien) képviselője.

Okt. 20.: *Magnetoelektronikus kapcsolóeszközök alkalmazási lehetőségei a vasúti távközlő és biztosítóberendezéseknél*. (Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szakoszt. rendezésében.) Előadó: *dr. Gáll József* (Bp.-i Műszaki Egyetem).

Okt. 22.: *Az átrakások Duna—tengeri forgalom és a külföldi hajójavítások gazdasági kérdései*. (Hajózási Szakosztály rendezésében.) Előadó: *Schusztar József* (MAHART).

Okt. 26.: *Tapolca irányvonati bázisállomássá fejlesztésének tanulmánya*. (Vasútüzemi Szakoszt. rendezésében.) Előadó: *Locskai Ferenc* (MÁV Szombathelyi Ig.).

Okt. 27.: *Kationaktív emulziók előállítása és felhasználása*. (A Közúti Szakosztály és a Magyar Kémikusok Egyesülete Bitumen Munkabizottsága közös rendezésében.) Előadó: *Buócz Tibor* (ÉKME).

KÖZÜTI FORGALOMBIZTONSÁGI KONFERENCIA

Nov. 2.: *A közúti forgalom biztonságának helyzete Magyarországon. Az 1964. évi konferencia óta elért eredmények*. Előadó: *Koller Sándor* (ÉKME).

I. Témakör: *A forgalombiztonság növelése az utak kialakításának és felszerelésének fejlesztésével*.

A forgalombiztonság növelése a városi utak és csomópontok kialakításának fejlesztésével. Előadó: *dr. A. Bottaro* (Olaszorsz.).

Az utakon előforduló veszélyes szakaszok feltárásának módszertana. Előadó: *dr. V. F. Babkov* (Szovjetunió).

Az útjellemzők és a forgalombiztonság kapcsolata a magyarországi vizsgálatok eredményei szerint. Előadó: *Balogh Tibor* (Magyarorsz.).

Nov. 3.: II. témakör: *Forgalomtechnikai és gépjárműmozgási vizsgálatok felhasználása a forgalombiztonság növelésében*.

A Road Research Laboratory (Anglia) vizsgálatai. Előadó: *dr. R. J. Smeed* (Anglia).

Kritikus területek és a forgalombiztonság a csomópontokon. Előadó: *dr. K. Harpe* (NDK).

A közlekedési baleseti kutatás alapjai és módszertana. Előadó: *dr. K. Lehmann* (NSZK).

A jelenleg szokásos optikai jelzések helyzete; fénytechnikai szükségletek. Előadó: *Hornig* (NDK).

III. témakör: *Városi tömegközlekedési balesetek megelőzésének módszerei*.

A budapesti tömegközlekedés biztonságának értékelése. Előadó: *Nagy Rudolf* (Magyarorsz.).

A tömegközlekedési balesetek elhárításának módszerei. Előadó: *M. Latoszek* (Lengyelorsz.).

Nov. 4.: IV. témakör: *A rendőri baleseti vizsgálatok korszerű módszerei és felszerelése*.

A vizsgálatok kapcsolata a megelőzési tevékenységgel és forgalomszervezéssel. Előadó: *dr. B. Kacafi* (Csehszlovákia) és *Homilius* (NDK).

A közlekedési statisztikában kimutatott okok és eltérések a tényleges okokkal szemben. Előadó: *dr. P. Fischer* (NDK).

V. témakör: *Az oktatás és nevelés terén bevált módszerek és szükséges fejlesztések*.

Magyarországi eredmények és feladatok a közlekedési oktatás és nevelés terén. Előadó: *Kucsara Pál* (Magyarorsz.).

Az oktatás és nevelés területén bevált módszerek és szükséges fejlesztések. Előadó: *H. Hermann* (NDK), *M. Syczewski* (Lengyelorsz.) és *M. Walecki* (Lengyelorsz.).

A gépjárművezetők képzésének kérdései. Előadó: *Balogh János* (Magyarorsz.), *dr. Demeter Péter* (Magyarorsz.) és *dr. P. Fischer* (NDK).

Beszámoló az orvosi vizsgálatok, az iskolai oktatás és a propaganda (sajtó, rádió, televízió) kérdéseiről. Előadó: *dr. Pál György* (Magyarorsz.), *Nyiri János* (Magyarorsz.), *Pelbárt Jenő* (Magyarorsz.) és *dr. Szabó László* (Magyarorsz.).

Váradi József

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>Миклош Надь</i> : Оперативные исследования в области автогрузового транспорта, особенно в массовых грузовых перевозках	1
<i>Тибор Эрдэи</i> : Необходимые сооружения при тепловозной и электрической тяге	11
<i>Д-р Клаус Фишер</i> : Исследования для увеличения надёжности контакта устройств СЦБ	15
<i>Эрвин Чак</i> : Отчёт о заседании по теме : „Роль и значение канализации Дуная в сети трансконтинентальных водных путей“	24
<i>Д-р Ласло Шимон</i> : Система распределения штатов и определение потребности в рабочей силе на железных дорогах ГДР	31
<i>Иштван Киш</i> : III-я встреча архитекторов Венгерских Государственных Железных Дорог	37
<i>Михай Том</i> : План судоходного канала в Будапеште — разработанный в прошлом веке	40
Международный Обзор:	
<i>Этэлка Патаки</i> : Г. ярмарок Ханновер, и вопросы его городского транспорта	43

I N H A L T

	Seite
<i>Miklós Nagy</i> : „Operational researches“ auf dem Gebiet des Lastkraftwagenverkehrs mit besonderer Rücksicht auf die Güterbeförderung in loser Schüttung	1
<i>Tibor Erdélyi</i> : Hinsichten der Konstruktion von Eisenbahndienstgebäuden vom Gesichtspunkt der Verdieselung und der elektrischen Zugförderung aus betrachtet	11
<i>Dr. Klaus Fischer</i> : Untersuchungen von Möglichkeiten zur Erhöhung der Sicherheit von Schaltungen der Eisenbahnsicherungstechnik	15
<i>Ervin Csák</i> : Bericht über den Kongress : „Die Rolle und Bedeutung des Donau-Kanalsystems im transkontinentalen Wasserstrassennetz“	24
<i>Dr. László Simon</i> : Das System der Personalwirtschaft und die Ermittlung des Arbeitskräftebedarfs bei der Deutschen Reichsbahn	31
<i>István Kiss</i> : III. Tagung der Architekten der Ungarischen Staatseisenbahnen	37
<i>Mihály Tóth</i> : Schiffbarer Kanal in Budapest — ein Projekt aus dem vorigen Jahrhundert	40
Auslandschau :	
<i>Etelka Pataky</i> : Verkehr der Messestadt : Hannover	43

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

	Page
<i>Miklós Nagy</i> : Recherche opérationnelle sur le domain du transport par camion, sous le rapport du trafic marchandises en vrac	1
<i>Tibor Erdélyi</i> : Les aspects de la construction des bâtiments ferroviaire causés par la dieselisation et la traction électrique	11
<i>Dr. Klaus Fischer</i> : Recherches pour augmenter la sécurité de couplage des installations de sécurité ferroviaires	15
<i>Ervin Csák</i> : Compte rendu du congrès : «Le rôle et l'importance du système du Canal de Danube du point de vue du réseau de navigation fluviale transcontinentale»	24
<i>Dr. László Simon</i> : Le système de l'économie en volume du personnel et la détermination du besoin en main-d'oeuvre chez les Chemins de Fer de la République Démocratique Allemande	31
<i>István Kiss</i> : Conférence III. des architectes des Chemins de Fer de l'État Hongrois	37
<i>Mihály Tóth</i> : Canal navigable à Budapest — un projet de construction du siècle passé	40
Revue Internationale :	
<i>Etelka Pataky</i> : La communication de la ville-marché : Hannover	43

C O N T E N T S

	Page
<i>Miklós Nagy</i> : Operational research on lorry transport, with a view to bulk freight	1
<i>Tibor Erdélyi</i> : Railway building aspects of dieselisation and electric traction	11
<i>Dr. Klaus Fischer</i> : Researches to increase switching safety of railway signalling	15
<i>Ervin Csák</i> : Report on the congress : “Role and importance of the Danube-canal system in the transcontinental water way network”	24
<i>Dr. László Simon</i> : System of manpower-management and determination of staff demand at the Railways of the German Democratic Republic	31
<i>István Kiss</i> : III. Meeting of architects of the Hungarian State Railways	37
<i>Mihály Tóth</i> : Navigable canal in Budapest — a project from the last century	40
Foreign Review :	
<i>Etelka Pataky</i> : Traffic of the fair town : Hannover	43

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

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

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

66.1., 24642 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Példányonkénti eladási ára: 6,— Ft