

300.706

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

## ★ SZEMLE



XII. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

1962. ÁPRILIS HÓ

2



## Közlekedésünk energiagazdálkodásának időszerű kérdései

BOROMISSZA ÖDÖN

### BEVEZETÉS

Mint minden termelési folyamatnál, úgy a *szállítási teljesítmények* folyamatánál is az egyik legfontosabb követelmény a gazdaságosság minél eredményesebb biztosítása. A szállítási teljesítmények önköltségének igen jelentős hányadát az *üzemanyag, illetve hajtóanyag költségek* képezik. A hajtóanyaggal, illetve üzemanyaggal való helyes gazdálkodás, az ehhez szorosan kapcsolódó üzemi, karbantartási, üzemeltetési feladatok végrehajtása, melyeket együttesen a *közlekedés energiagazdálkodási tevékenységének* nevezünk, az önköltség alakulását lényegesen befolyásolja.

A helyes közlekedési energiagazdálkodási tevékenység, a hajtóanyag költségek alakulására való hatásán túlmenően — közvetett módon — a közlekedés többi *üzemi költségeire* is visszahat, amennyiben az üzemi feltételeknek megfelelően és helyesen, azaz jó hatásfokkal üzemeltetett vontató és gépjárművek hajtóerőgépeinél az elhasználódás kisebb mértékű és így az üzemi fenntartásból eredő javítási- és anyagköltségek is csökkennek, a *vontató- és gépjárműpark üzemképessége* pedig nő.

A közlekedés egyike az ország legnagyobb energiafogyasztóinak. 1960. évi adatok alapján a közlekedés energiafogyasztása az ország energiafelhasználásának 13,2%-át tette ki. A felhasznált energiahordozók legnagyobb része pedig minőségi energiahordozókból (magas kalóriatartalmú importszén, gázolaj, benzin, kerazín, fűtőolaj, villamosenergia) tevődik össze, melyeket szűkös hazai készleteinkből fedezni csak részben tudunk, így beszerzésük jó része csak import útján, devizáért biztosítható. A közlekedés energiagazdálkodásának eredményessége tehát népgazdasági és ezen belül külkereskedelmi szempontból is fontos.

### I. A SZÁLLÍTÁSI MUNKAFOLYAMATOKNAK AZ ENERGIAGAZDÁLKODÁSRA BEFOLYÁST GYAKORLÓ SAJÁTOSÁGAI

A közlekedési energetikának az ipari energiagazdálkodáshoz képest sok tekintetben *eltérőek az adottságai*. Ezeket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. A közlekedésben a termelési folyamat nem termékek előállításából, hanem *szállítási teljesítményekből* áll. A közlekedés tehát szolgáltatás

jellegű termelést végez, amely minőségi és mennyiségi tekintetben is mindenkor függvénye az ipari és mezőgazdasági termelésnek, a jelentkező szállítási igényeknek.

2. A szállítási teljesítmények végrehajtása során a terhelés, a vontató- vagy gépjárművek kihasználtsági foka, a szállítási sebesség, a pálya jellege (sík, dombos, hegyvidéki, belvízi, tengeri, légi) változó, tehát *vonóerőigénye és az üzemi feltételek is változóak*.

3. A közlekedés vontató- és gépjárműveit — eltérőleg az ipari üzemekben dolgozó erőgépektől — *szétszórtan*, nagy területen, igen nagyszámú (több tízezer), viszonylag kis teljesítményű egységekben, helyhez nem kötött erőgépekkel tartják üzemben.

4. A közlekedésben az energiafelhasználás — alig néhány százalékos eltéréssel — a kémiai energiának mechanikai munkává való átalakítására fordítódik, mivel a mozgás közben fellépő ellenállások legyőzéséhez mechanikai munka szükséges. A helyváltoztatási munka nagysága a tömeg súlyával, a sebesség növekedésével, a gyorsítások számával, az emelkedők hosszával és számával, valamint nagyságával, továbbá a pályakanyarulatok számával arányosan változik. Adott üzemi feltételek mellett a *hasznos terhelésre eső elegysúly csökkentésének*, a különféle pályák (vasút, közút, légiút, víziút) adottságaiból eredő tulajdonságok, valamint a *menetdinamikai és menetenergetikai törvényszerűségek adta lehetőségek kihasználásának* fokozott a jelentősége.

A felsoroltak már magukban is rávilágítanak arra, hogy a közlekedés energiagazdálkodása eltér az ipari energiagazdálkodástól, szervesen összefügg a közlekedés egész apparátusával és csak a teljes szállítási munkafolyamat figyelembevételével, s valamennyi szolgálattal ág (forgalmi, kereskedelmi, műszaki stb.) együttműködése biztosíthat eredményeket.

### II. A KÖZLEKEDÉS ENERGIAGAZDÁLKODÁSÁNAK ÁLTALÁNOS SZEMPONTJAI

#### Működési terület

A közlekedésben az energetika szerepe már a különféle szállítási feladatok mennyiségi és minőségi teljesítményeinek elvégzésére *legalkalmasabb közlekedési ágazat* kiválasztásánál jelentkezik.

A vasúti, gépkocsi-, vízi- és légi közlekedésben ugyanis a továbbítandó súlyegységre (1 tonna elegysúlyra) eső teljesítmény szükséglet (LE/t) és az illető közlekedési ágazatnál elérhető szállítási sebesség-tartomány (km/ó) egymástól eltérő és jellemző az illető közlekedési ágazatra. A különféle szállítási feladatok elvégzésére az egyes közlekedési ágazatok ezért sem egyformán alkalmasak.

Minden közlekedési ágazatnak meghatározható — energetikai szempontból — a saját legkedvezőbb működési területe.

Nagy tömegben, aránylag alacsony szállítási sebességgel szállítandó anyagok (szén, zúzottkő, betonkavics, nyersolaj) legkedvezőbben víziúton, viszonylag nagy sebességen pedig vasúton szállíthatók. A szállítási súlyegységre eső fajlagos teljesítmény szükséglet (LE/t) e két közlekedési ágazatnál ugyanis a legkisebb (lásd az 1. ábrát<sup>1</sup>).

A helyes energia- és közlekedéspolitikai feladata, hogy a szállítási feladatok kijelölésénél, a közlekedési ágazatok koordinációjánál ezt az irányelvet érvényesítse.

### Erőgép és erőátviteli berendezés

A szállítási munkafolyamatok üzemi feltételei, illetve viszonyai a vontató- és gépjárművek megválasztására, a szükséges vonóerő-sebesség jellegzőgörbére vonatkozólag adnak útmutatást.

A változó üzemi feltételek miatt csak olyan hajtóerőgép, illetve erőátviteli berendezés használható fel gazdaságosan, amelynél a beépített teljesítmény széles sebességi sáv tartományban kihasználható, s eleget tesz az

$$N_e = \frac{1}{270} \cdot P_v \cdot V$$

összefüggésnek, ahol:

$N_e$  = a vontató vagy gépjármű effektív teljesítménye LE-ben,

$P_v$  = a vontató vagy gépjármű által kifejtett vonóerő kg-ban,

<sup>1</sup> Dr. František Janza: Trakční mechanika a energetika kolejové dopravy, Prága, 1959. é. munkája alapján.

$V$  = a vontató vagy gépjármű sebessége km/ó-ban.

Az összefüggés szerint az összetartozó vonóerő és sebesség értékek szorzata a hajtóerőgép teljesítmény értékét adja. Az összefüggés szerint *induláskor* — részben a lényegesen nagyobb kezdeti súrlódási ellenállás, részben az alacsony sebességről a nagyobb sebességre való átmenetnél a mozgó tömegek felgyorsításához szükséges többlet-vonóerő miatt — lényegesen nagyobb vonóerő; nagy sebességen, amikor a tömegek *felgyorsítása megtörtént*, s csak az egyenletes sebességen fellépő menetellenállásokat kell legyőzni, már csak kisebb vonóerő kifejtése szükséges (2. ábra).

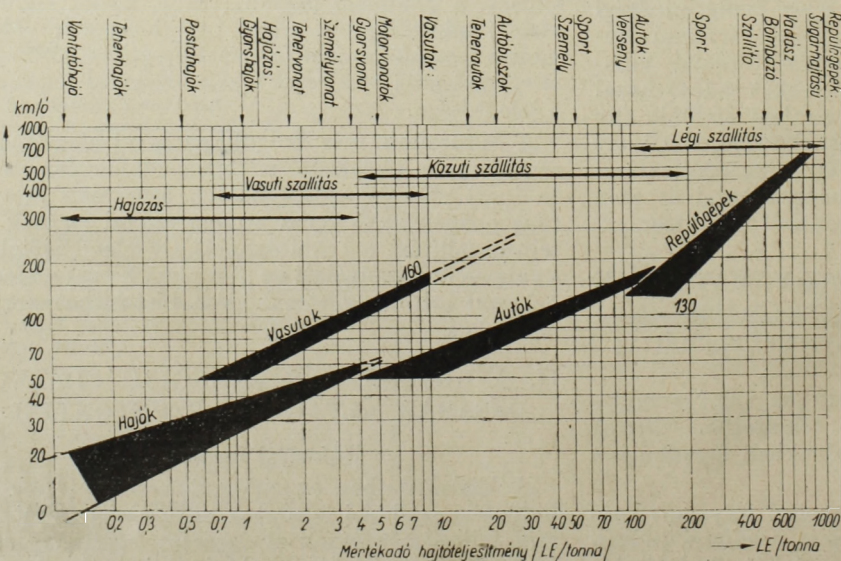
### Üzemellenőrzés

Eltérő jellegű az ipartól a közlekedési energetika üzemellenőrzési rendszere is. Amíg ugyanis egy koncentrált és helyhez kötött ipari üzemban az energetikai ellenőrzés — kellő műszerezettség mellett — viszonylag könnyen és jól áttekinthető és megoldható, addig a közlekedésben a *nagyszámú, aránylag kisteljesítményű egységekben szétosztottan, nagy területen, változó üzemi feltételekkel* működő hajtóerőgépek üzemellenőrzése csak a vontató és gépjárművek működésére jellemző fajlagos üzemanyagfogyasztási értékek állandó figyelemmel kísérésével, energiafelhasználási normával, illetve normatívával, s alkalmas energetikai számvitel útján biztosítható.

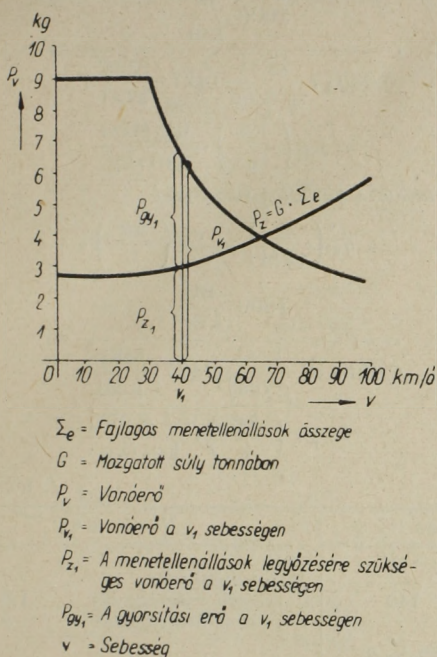
A *fajlagos fogyasztás folyamatos üzemellenőrzési rendszere* teszi csak lehetővé a normán felül fogyasztó járművek kiszűrését, a túlfogyasztások okának kivizsgálását, illetve azok megszüntetését.

### A típus megválasztása

A vontató, illetve gépjárművek hajtóerőgépei teljesítményének nagyságát a lehetőség szerint úgy kell megválasztani, hogy azok maximálisan ki legyenek használva, és vonóerő sebesség, illetve nyomaték-sebesség karakterisztikájuk az üzemi feltételeknek legjobban megfeleljen.



1. ábra. A szállítási feladatok felbontása a mértékadó sebesség alapján



2. ábra. Menetellenállás, vonó- és gyorsítóerők a sebesség függvényében

### III. AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS FIZIKAI ALAPJAI<sup>2</sup>

A mértékadó szállítási teljesítmény egysége 1 t bruttó súlynak 1 km távolságra való elszállítása. Ez a *bruttó szállítási teljesítmény egysége*.

A *nettó szállítási teljesítmény egysége* a hasznos súly 1 tonnájának 1 km távolságra való szállítása. Ezt a teljesítményt a *személyszállításnál* utaskm-ben az *áruszállításnál* pedig árutonnakm-ben szokták kifejezni.

A bruttó szállítási teljesítményből a nettó szállítási teljesítményt az  $\frac{\text{árutonnakm}}{\text{elegytonnakm}}$ , illetve

az  $\frac{\text{utaskm}}{\text{elegytkm}}$  viszonyszám, vagy az  $\frac{\text{árutkm}}{\text{raksúlytkm}}$ ,

illetve  $\frac{\text{utaskm}}{\text{utasférőhelykm}}$ -ben kifejezhető kihasználási mutatószámok ismerete alapján számíthatjuk.

A *fajlagos energiafelhasználási mutatószám* megadja, hogy a szóbanforgó energiahordozóból *egységnyi bruttó vagy nettó szállítási teljesítmény* elvégzéséhez milyen mennyiségű kalória, vagy természetes mértékegységben hány gr kőszén (nemzetközileg meghatározott 7000 kcal/kg fűtőértékű kőszénegyenértékben számítva), gázolaj, illetve benzin, vagy villamosenergia esetén hány Wó szükséges.

A *fajlagos energiafelhasználási mutatószám* megadja, hogy a szóbanforgó energiahordozóból *egységnyi bruttó vagy nettó szállítási teljesítmény* elvégzéséhez milyen mennyiségű kalória, vagy természetes mértékegységben hány gr kőszén (nemzetközileg meghatározott 7000 kcal/kg fűtőértékű kőszénegyenértékben számítva), gázolaj, illetve benzin, vagy villamosenergia esetén hány Wó szükséges.

<sup>2</sup> Az Europa Verkehr 1960. évi 2. számában megjelent Hans Kother: Der Einfluss des Strukturwandels auf den Energieverbrauch der Verkehrsmittel c. cikk nyomán.

A szállítási teljesítmények a menetközben fellépő *menetellenállások legyőzésével* biztosíthatók.

Ha tehát a fajlagos menetellenállások összegének nagyságát ( $\Sigma e$ -t) az 1 t elegysúlynak (rakomány-súly és szállítóeszközök együttes súlya) valamely pályán (közúton, sínen, vízen, vagy levegőben) meghatározott sebességen és gyorsításoknál fellépő, kg-okban mért ellenállásainak összegét — ismerjük és ennek az értékét megszorozzuk az 1 mkg mechanikai munkának megfelelő szállítási munka teljesítéséhez szükséges — a különféle szállítási nemekre, illetve közlekedési eszközökre (gépkocsik, gőz-, diesel-, villamos mozdony stb.) vonatkozó — jellemző fajlagos energiafelhasználási értékkel, úgy megkapjuk a szállítási teljesítmény egységére (t/km) eső, fajlagos energiafelhasználás nagyságát.

A valamely szállítási teljesítmény elvégzéséhez szükséges *energiafelhasználás mennyiségét* az előbbieken leírt összefüggés alapján három tényező befolyásolja :

1. a fajlagos menetellenállások értéke ;
2. az illető közlekedési eszközbe beépített hajtórögép és erőátviteli berendezés hatásfoka ;
3. a felhasználásra kerülő energiahordozó súlyegységére vonatkozó fűtőérték kalória mennyisége.

A fajlagos menetellenállások összege — a tonnánkénti, kg-okban mért vonóerő szükséglet — a gördülő-, lég-, emelkedési, kanyarulati és tömeggyorsítási, illetve lassítási, súrlódási stb. ellenállásokból tevődik össze. Az 1 km távolságon 1 kg nagyságú menetellenállás legyőzéséhez szükséges (1 kgkm) vontatási munka energiafelhasználási értékét a különböző közlekedési eszközökre vonatkoztatva pedig úgy kapjuk meg, ha a vontatási munkateljesítményt elosztjuk az illető közlekedési eszköz átalakítási összhatásfokának ( $\eta_0$ ), a felhasznált energiahordozó súlyegysége fűtőértékének (kcal/gr) és a kalória-egység mechanikai

munka egyenértékének  $\left(\frac{427 \text{ mkg}}{\text{kcal}}\right)$  a szorzatával.

Ha a fentieknek megfelelően a fajlagos menetellenállás értékét „e” kg/t-val, a felhasználásra kerülő energiahordozó súlyegységének fűtőértékét „h” kcal/kg-nak illetve kcal/gr-mal, a munka hőegyenértékét a közismert 427 mkg/kcal értékkel, a fajlagos energiafelhasználást pedig „q”-nak (gr szén, gr gázolaj, gr benzin, illetve Wattóra/tkm) vesszük fel, akkor a *fajlagos energiafelhasználás általános fizikai összefüggését* a következő alakban írhatjuk :

$$q \left( \frac{\text{g}}{\text{tkm}} \right) = \Sigma e \left( \frac{\text{kg}}{\text{t}} \right) \frac{1000 \left( \frac{\text{m}}{\text{km}} \right)}{\eta_0 \cdot h \left( \frac{\text{kcal}}{\text{g}} \right) 427 \left( \frac{\text{mkg}}{\text{kcal}} \right)}$$

Az egyes közlekedési eszközökre vonatkozó fajlagos menetellenállások átlagos értéknagyságát

az 1. táblázat<sup>3</sup> a különféle közlekedési eszközök összehatásfokát, valamint ugyanezekre vonatkozóan az évi átlagos hatásfokokat a 2. táblázat tartalmazza.

Ezek szerint tehát a különböző közlekedési ágazatokra kiszámíthatjuk az *egységnyi szállítási teljesítmény (tkm) elvégzéséhez szükséges energiafelhasználást.*

<sup>3</sup> Kother : Energieanforderungen der Verkehrsmittel im Deutschland, Schriftenreihe Verkehrsministerium Nordrhein Westfalen, Wissenschaftliche Veröffentlichung und Tangungsberichte, Heft. 11. 1950.

**Vasúti közlekedés**

*Gőzvontatás széntüzeléssel :*

$$q_{sz} \left( \frac{g}{tkm} \right) = \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right).$$

$$\frac{1000 \frac{m}{km}}{0,055 \cdot 7 \frac{kcal}{g \text{ szén}} \cdot 427 \frac{mkg}{kcal}} = \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \cdot \frac{6 g \text{ szén}}{km \cdot kg}$$

*Gőzvontatás fűtőolaj-tüzeléssel :*

$$q_{so} \left( \frac{g}{tkm} \right) = \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right).$$

$$\frac{1000 \frac{m}{km}}{0,075 \cdot 10 \frac{kcal}{g \text{ olaj}} \cdot 427 \frac{mkg}{kcal}} = \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \cdot \frac{3,1 g \text{ olaj}}{km \cdot kg}$$

1. táblázat

Ellenállások	K ö z ú t				V a s ú t	
	Abroncsnyomás	km/ó				
		0	80	140		
Fajlagos kerékellenállás	1 kg/cm <sup>2</sup> 2 kg/cm <sup>2</sup> 5 kg/cm <sup>2</sup> 7 kg/cm <sup>2</sup>	20 12 7 5,5	25 15 7,5 6	80 kg/t 28 kg/t 9 kg/t 7 kg/t	Futótengelyek görgős csapággal csúszó csapággal	1,2 kg/t 2 kg/t
Fajlagos légellenállás	Személygépkocsi 120 km/ó-nál	40—60 kg/t			Személyvonatok 120 km/ó-nál	4... 6 kg/t
Fajlagos légellenállás	Tehergépkocsiknál pótkocsival pótkocsi nélkül 80 km/ó	3—4 kg/t 6—7 kg/t			Tehervonatok hosszú rövid 80 km/ó	3...4 kg/t 4...5 kg/t
Fajlagos emelkedési ellenállás	Személygépkocsi Tehergépkocsi	± 400 kg/t-ig ± 80 kg/t-ig			Fővasutak Mellékvasutak	± 25 kg/t-ig ± 40 kg/t
Fajlagos tömegellenáll.	Indításnál Fékezésnél (személygépkocsiknál)	—400 kg/t-ig +800 kg/t-ig			Indításnál Fékezésnél (helyi forgalomnál)	—150 kg/t +200 kg/t
Fajlagos vonóerő a hajtott kerékkarimán	Teherkocsik pótkocsival pótkocsi nélkül Személygépkocsik	100 kg/t-ig 250 kg/t-ig 400 kg/t-ig			Teherszállításnál Személyszállításnál távolsági helyi Közúti vasutak	10 kg/t 40 kg/t 120 kg/t 200 kg/t

2. táblázat

Jármű	A maximálisan lehetséges összehatásfok, %	Az évi átlagos hatásfok, %
<b>Közúton</b>		
Otto-motoros gépkocsi .....	23	17
Diesel-motoros gépkocsi ....	32	24
<b>Vasúton</b>		
Gőzmozdony .....	10—11	4—7
Diesel-mozdony .....	35	22—25
Villamos mozdony .....	22—25 (Erőmű rostélyától számítva)	17—20 (Az erőmű generátor kap- 65—70 ( csaitól számítva

A különféle *energiahordozók* súlyegységre vonatkozó *fűtőértékei*, kcal-ban :

Kőszén .....	7 000 kcal/kg	vagy 7 kcal/g
Otto-motor könnyűpárlatú hajtóanyaga, benzin .....	10 000 kcal/kg	vagy 10 kcal/g
Diesel-olaj .....	10 000 kcal/kg	vagy 10 kcal/g
Elektromos áram .....	860 kcal/kWó	vagy 0,86 kcal/Wó

Vasúti vontatás és közúti közlekedés<sup>4</sup>

Diesel-üzem :

$$q_d \left( \frac{g}{tkm} \right) =$$

$$= \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \frac{1000 \frac{m}{km}}{0,235 \cdot 10 \frac{kcal}{g \text{ gázolaj}} \cdot 427 \frac{mkg}{kcal}} =$$

$$= \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \cdot \frac{1 g \text{ gázolaj}}{km \cdot kg}$$

Villamos üzem :

$$q_v \left( \frac{Wó}{tkm} \right) =$$

$$= \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \frac{1000 \frac{m}{km}}{0,675 \cdot 0,86 \frac{kcal}{Wófa} \cdot 427 \frac{mkg}{kcal}} =$$

$$= \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \cdot \frac{4 Wóra}{km \cdot kg}$$

Otto-motoros üzem :

$$q_b \left( \frac{g}{tkm} \right) =$$

$$= \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \frac{1000 \frac{m}{km}}{0,17 \cdot 10 \frac{kcal}{g \text{ benzin}} \cdot 427 \frac{mkg}{kcal}} =$$

$$= \Sigma e \left( \frac{kg}{t} \right) \cdot \frac{1,4 g \text{ benzin}}{km \cdot kg}$$

A különböző közlekedési eszközöknél a fajlagos teljesítmény szükséglet (LE/t), valamint a fajlagos menetellenállások (kg/t) hozzávetőleges

<sup>4</sup> A diesel-, villamos és Otto-motoros üzennél a vontatási munkára vonatkozó fajlagos energiafelhasználás (1 kmkg mechanikai munka végzéséhez szükséges energia mennyisége) a vasúti és közúti diesel-, Otto-, illetve villamos üzemre egyaránt azonos értékű. Természetesen, a fajlagos menetellenállások legyőzéséhez szükséges erő (amint az az 1. és 3. táblázatokból is látható) más és más értékű a vasúti és közúti közlekedésben is, tehát a szállítási egység teljesítményre (tkm-re) vonatkoztatott fajlagos energiafelhasználás is különböző.

értékeit, amelyek az egyes közlekedési ágazatok energetikai értékelése szempontjából is tájékoztatást nyújtanak, a 3. táblázat tartalmazza<sup>5</sup>

IV. A KÖZLEKEDÉSI ENERGIAGAZDÁLKODÁS FELADATAI

Az előző fejezetben foglaltak elemzése módot nyújt a közlekedési energiagazdálkodás feladatainak logikus rendszerbe foglalására. A közlekedési energiafelhasználás fizikai alapjainak tekintetbe vételén kívül azonban a szállítási munkaszükséglet elemzésével is foglalkoznunk kell. A felhasznált energiahordozók végső soron szállítási munkává alakulnak át; a *szállítási munkaszükséglet* szabja meg tehát a felhasznált energiahordozók mennyiségét is.

E célból vizsgáljuk meg a *menet alatti mozgási fázisok menetábráit* (3. ábra). A menetábrákból látható, hogy a szállítási folyamat általában négy szakaszra bontható :

- I. indítási vagy gyorsítási szakasz,
- II. egyenletes sebességgel való közlekedés szakasza,
- III. kifutási szakasz,
- IV. fékezési szakasz.

*Mind a négy szakaszban* tulajdonképpen le kell győzni a haladással szemben fellépő menetellenállásokat ( $\Sigma e \cdot t$ ), az I. szakaszban ezen felül fel kell gyorsítani a kívánt sebességre ( $v_e$ ), a jármű, vagy vonat tömegét ( $G/g$ ).

A II. szakaszban a menetellenállások legyőzéséhez  $\Sigma e \cdot v_e \cdot t_e$  munka-szükséglet merül fel.

A III. szakaszban — energiahordozó felhasználása nélkül — a jármű, vagy vonat tömegébe felhalmozott kinetikai energia rovására megy végbe a menetellenállások legyőzése.

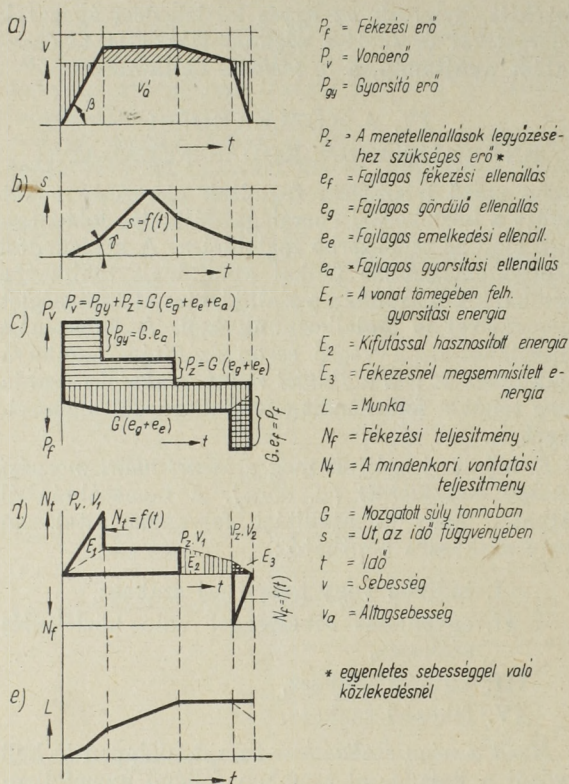
Ebben a szakaszban a gyorsításnál befektetett kinetikai energia egy részét —  $\frac{1}{2} m \cdot (v_k^2 - v_f^2)$  — hasznosítjuk ( $v_k$  a kifuttatás kezdetén,  $v_f$  a kifuttatás végén, azaz a fékezés kezdetén mért sebesség értéke).

A IV. szakasz a kifuttatás után még meglévő kinetikai energia megsemmisítésével a jármű vagy vonat fékezési, megállási periódusa.

<sup>5</sup> Dr. Frantisek Janza : Trakčni mechanika a energetika kolejové dopravy, Prága, 1959.

3. táblázat

Közlekedési ágazat	Sebességi tartomány, (V) km/ó	Fajlagos teljesítmény-szükséglet, ( $N_f$ ) LE/t	Fajlagos) menet-ellenállás, ( $e_f$ ) kg/t	Fajlagos vontatási munka, ( $L_{ef}$ ) kWó/1000 tkm
Vízi.....	20—60	0,1—5	1,3—22,5	3,5—61
Vasúti.....	60—180	1—10	4,5—15	12,2—40,6
Közúti.....	50—200	5—200	27—270	73,5—735
Légi.....	150—1000	100—1000	18—200	49—545



3. ábra. A menetalatti mozgási fázisok menetábrái

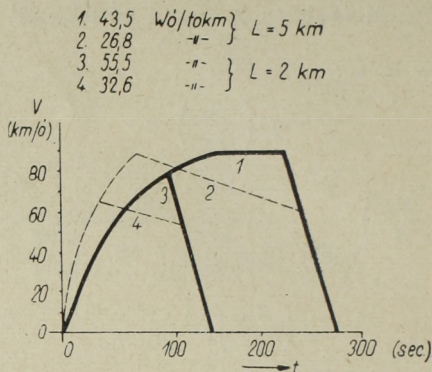
A menetet tehát az előírt útszakason és menetidő alatt többféle módon hajthatjuk végre :

- a) a rövid fékúttal, kifuttatás nélkül, — ekkor a gyorsítás alatt befektetett kinetikai energiát teljesen meg kell semmisíteni ;
- b) a menet alatti többszöri gyorsítással és kifutással ;
- c) a fékezés előtti kifuttatással.

Példaképpen bemutatjuk a 4. ábrát ; ilyen menetábra esetében azonos távolság és azonos menetidővel való közlekedés mellett, a változó utazási mód a szállítási egység teljesítményre eső fajlagos energiafelhasználásban lényeges eltéréseket eredményez.

A menet alatti fázisok természetesen igen sokszor nem így elkülönítetten, hanem a pálya, az alapsebesség, valamint a forgalmi viszonyok (forgalomsűrűség, egyenlő vagy különböző alapsebességű jármű, vagy vonatforgalom) által megszabott körülmények és azok összehatása szerint, menetközben felváltva beiktatott gyorsítási, lassítási periódusokkal jelentkeznek. Hogy mit jelentene a fajlagos fogyasztás szempontjából pl. a személygépkocsiknál az egyenletes sebességgel való közlekedés azt az 5. ábra érzékelteti. (Az „Automobil Revue”, Bern, próbaeredményei alapján.)

A menet végrehajtását, a jármű vagy mozdonyvezetőkön kívül, többféle tényező befolyásolja. Ezek között az egyik leglényegesebb a motor vagy gépjármű teljesítményének a szállítási fel-



4. ábra. A változó utazási mód befolyása a fajlagos energiafogyasztásra

adathoz viszonyított összhangja, a másik a megfelelő menetrend.

A forgalom lebonyolítása szempontjából, valamint energetikai szempontból is döntő jelentőségű a megfelelő járműteljesítmény, a helyes menetrend, illetve ezen belül az alapsebesség megválasztása. Csak ezek összhangja biztosíthatja az energetikai és forgalomtechnikai szempontból is megfelelő menetet.

A 6. ábrából kivehető, hogy a tömegtehetetlenség jellegű (gyorsító vagy lassító), ún. kinetikus ellenállás vagy pozitív jellegű — azaz munkát fogyasztó —, vagy negatív jellegű — azaz munkát szolgáltató — lehet.

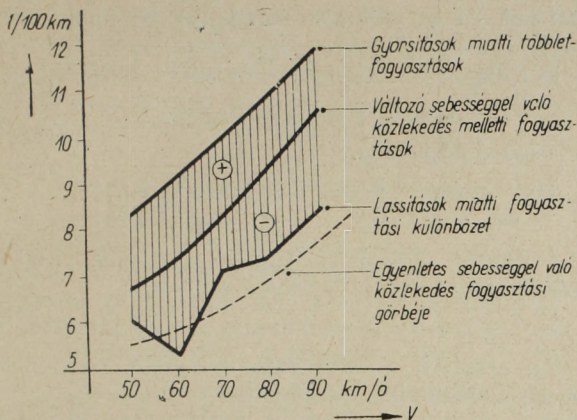
Ez utóbbit dinamikus ellenállásnak is szokták nevezni, s a sebességsökkentési időszak alatti felhasználásnak háromféle esetét különböztetjük meg :

a) Ha az egyenletes sebességgel való közlekedésnél a hajtóerőgép teljesítményéből biztosítható vonóerő a fellépő menetellenállásoknál átmenetileg kisebb, s a vonóerőt kiegészíti. Ez az eset áll fenn minden olyan menetnél, ahol egy kis szakaszon a pálya emelkedéséből vagy a kanyarlati ellenállásból származó többletellenállások legyőzéséhez szükséges vonóerőt a rendelkezésre álló teljesítmény — az adott sebességen — csak részben fedezi, s a szükséges többletvonóerőt a szerelvényben felhalmozott kinetikai energia biztosítja. Ebben az esetben a felhalmozott kinetikai energia kiegészítő szerepet tölt be, vagyis a visszanyerhető teljesítmény „többletvonóerőt” biztosít és lehetővé teszi olyan szállítási feladatok végrehajtását, amelyeket egyébként — változatlan sebesség megtartása mellett — csak vonóerő-növelés árán, toló-, vagy előfogati mozdonyal, illetve járművel tudnánk csak elvégezni.

b) A továbbításhoz szükséges energiát — energiahordozó felhasználása nélkül — a vontató vagy gépjármű hajtóerőgépének kikapcsolása egy magában szolgáltatja. (Az ún. szabad kifutás esete.)

c) A felhalmozott kinetikai energia egy részét a fék, más részét a menetellenállások emésztik fel.

Menet alatt mindhárom eset előfordul. A feladat olyan közlekedéstechnika és az annak megfelelő menetrend kialakítása, amely lehetővé teszi, hogy a megadott menetidőn belül, a leg-



5. ábra. A változó és egyenletes sebességgel való közlekedés üzemenyanyag-fogyasztási görbéje személygépkocsinál

kisebb szállítási munkaráfordítással teljesítsük az áru-, illetve személyszállítást.

A szállítási munkaszükségletet, leegyszerűsítve, az egyenletes sebességgel való közlekedés esetén fellépő ellenállások legyőzéséhez

$$E_1 = \sum_1^n (e_n \cdot v_n t_n)$$

a gyorsításhoz

$$E_2 = \frac{m}{2} \sum_1^n (v_{gym}^2 - v_n^2)$$

a mellékteljesítményekhez (elegyrendezés, vonatösszeállítás, tolatások, üres menetek stb.) szükséges munka:  $E_3$ ;

valamint a vonat vagy gépjármű tömegében felhalmozott kinetikus energia rovására végzett kifuttatási munka

$$E_4 = \frac{m}{2} \sum_1^n (v_{nk}^2 - v_{fn}^2)$$

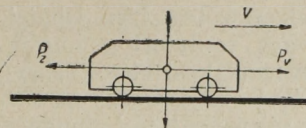
összege adja meg. Az utóbbit ( $E_4$ ) — mivel munkát szolgáltató — az előbbi három összegéből természetesen levonásba kell helyezni. A szükséges energiahordozó mennyiségét a

$$Q \text{ (kg)} = \frac{(E_1 + E_2 + E_3) - E_4 \text{ (mkg)}}{\eta_0 \cdot H \left( \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right) \cdot 427 \left( \frac{\text{mkg}}{\text{kcal}} \right)}$$

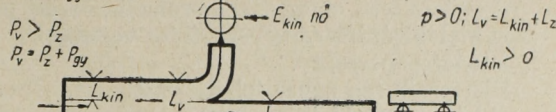
kifejezésből kaphatjuk, ahol az egyes jelölések értelme:

$E_1$  (mkg) = az egyenletes sebességgel való menethez szükséges vontatási munka;  $e_n$  (kg),  $v_n$  (m/sec),  $t_n$  (sec) az illető ( $n$ ) szakaszban levő egyenletes sebességgel való menet vontatási ellenállása, sebessége és futási időtartama;

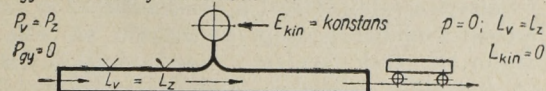
$E_2$  (mkg) = a gyorsításhoz szükséges munka mennyisége;  $v_{gym}$  (m/sec),  $v_n$  (m/sec) az illető ( $n$ ) szakaszban a gyorsítás alatti menet mindenkori végsébsége illetve a gyorsítás kezdetén levő sebesség;



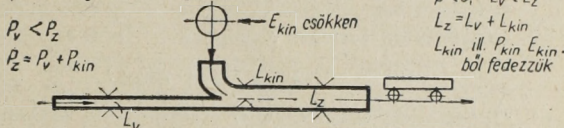
I. Indítás gyorsítás esete



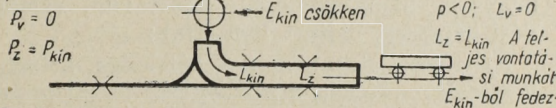
II. Egyenletes sebesség melletti menet



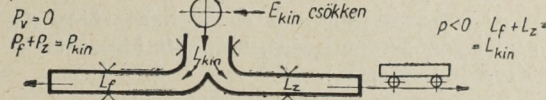
III/a. Sebességcsökkenés melletti menet



III/b. Kifuttatással való menet



III/c. Fékezés esete



Jelölések:

- $L_v$  = A vontatási munka /hajtóerőgép által végzett/
- $L_z$  = Adott seb. mellett a von. ellenállások legyőzéséhez szükséges munka
- $L_{kin}$  = A vonat tömegében felhalmozott kinetikus energiából fedezett munka
- $L_f$  = Fékezési munka
- $P_v$  = Vonóerő
- $P_gy$  = Főkező erő
- $P_{kin}$  = A kinetikus energia felhasználásából nyert vonóerő
- $p$  = A gyorsulás
- $P_{gy}$  = A gyorsító erő egyenletes sebesség mellett
- $P_z$  = A menetellenállás legyőzéséhez szükséges erő, egyenletes sebesség mellett

6. ábra. Menetalatti mozgási fázisok energia-tolyam ábrái

$E_3$  (mkg) = a mellékteljesítmények elvégzéséhez szükséges munka mennyisége;

$E_4$  (mkg) = a kifuttatások alatt nyert munka mennyisége;  $v_{kn}$  (m/sec),  $v_{fn}$  (m/sec) az egyes ( $n$ ) szakaszokban a kifutás kezdeti, illetve a kifutás befejezésekor, azaz a fékezés kezdeti sebessége;

$\eta_0$  = az adott vontató vagy gépjármű összhatásfoka;

$H$  kcal/kg = a felhasznált energiahordozó fűtőértéke;

427 mkg/kcal = a munka hőegyenértéke;

$Q$  (kg) = a felhasznált energiahordozó mennyisége.

A szállítási munkaszükséglet elemzéséből is látható, hogy az energiafelhasználást befolyásoló tényezőket, azaz a közlekedési energiagazdálkodás feladatait három nagy csoportra oszthatjuk, és pedig:

1. az energiahordozóban levő kémiai energiának szállítási vagy vontatási munkává való átalakítási hatásfoka ( $\eta_0$ ) növelését célzó;

2. azonos szállítási teljesítmény biztosítása mellett a szállítási vagy vontatási munka nagyságának csökkentésére vonatkozó;

3. a korszerű energetikai üzemellenőrzési módszer kialakítására és bevezetésére vonatkozó feladatcsoportokra.

Elemezzük az egyes feladatokat.

*Ad 1.* Az átalakítási hatásfok ( $\eta_0$ ) növelésével kapcsolatban legjobb, ha az összh hatásfok részösszetevőit vizsgáljuk. Mivel a közlekedésben a hajtóerőgép zömmel gőzgép, belsőégésű és villamos motor, az ezek gazdasági összh hatásfokát alkotó részhatásfok értékeket befolyásoló tényezőket vizsgáljuk.

*Gőzvontatás esetében:*

$$\eta_0 = \eta_k \cdot \eta_{th} \cdot \eta_{ind} \cdot \eta_{mech}$$

A kazánhatásfokot ( $\eta_k$ ) befolyásoló tényezők:

a) a tüzelőanyag minősége (fűtőérték, szemcsenagyság, hamutartalom, víztartalom, salakosodási képesség, illótartalom stb.);

b) a tüzeléstechnika (levegőfelesleg, a füstgázvesztés mértékét, a salakéghető tartalom nagyságát befolyásoló munkamódszerek stb.);

c) a kazán állapota és karbantartása (huzatszabályozó berendezése, lángbolt kialakítása, rostélyszerkezet stb.).

$\eta_{therm}$  befolyásoló tényezői:

a gőz állapotjellemzői (telített vagy túlhevített, hőfoka, nyomása), fojtása, a kazánszigetelés stb.

$\eta_{ind}$  befolyásoló tényezői:

a gőzgép állapota, a hengertöltés nagysága, a henger tömítése, vezérlése, a tolattyú nyomása, beállítása, károstér nagysága stb.).

$\eta_{mech}$  befolyásoló tényezői:

a gépezet állapota, a kenőanyag minősége stb.

*Belsőégésű motoroknál:*

$$\eta_0 = \eta_{therm} \cdot \eta_{mech} \cdot \eta_{erőátvitel}$$

A  $\eta_{therm}$ -et befolyásoló tényezők:

az égésfolyamat lefolyása, a porlasztás jósága, adagolás szabályszerűsége, időpontja, a levegőfelesleg mennyisége, az üzemanyag tulajdonságai (viszkózitása, szennyeződésmérsége foka, gyulladási késedelmé stb.), a kompresszió-viszony nagysága, a munkatérben levő hőfokviszonyok kialakulása stb.

$\eta_{mech}$  befolyásoló tényezői:

a gépezet állapota, a kenőolaj minősége.

$\eta_{erőátvitel}$  befolyásoló tényezői:

az erőátvitel fajtája (mechanikus, hidraulikus, hidromechanikus, elektromos, elektromechanikus stb.).

*Villamos vontatás esetében:*

A vontatásra hasznosított energiamennyiséget döntően az országosan kooperáló erőművek, a távvezetékrendszer, tehát a villamosenergia termelési és szállítási hatásfoka, valamint a villamos vontatási rendszer (áramátalakító, munkavezeték-

hálózat és a villamos mozdony) hatásfokának nagysága szabja meg.

A villamosvontatás összh hatásfokát tehát a

$$\eta_{koop} \cdot \eta_{távev} \cdot \eta_{vonttrafo} \cdot \eta_{munkavez} \cdot \eta_{villmozd} \cdot \eta$$

szorzat adja meg.

$$\begin{aligned} \text{Ha } \eta_{távev} &= 0,95 & \eta_{vonttrafo} &= 0,975 \\ \eta_{munkavez} &= 0,9 & \eta_{villmozd} &= 0,85 \end{aligned}$$

értékeket vesszük fel, úgy — az erőmű hatásfoka nélkül — ezek együttes szorzata:

$$\eta_{vont} = \eta_{távev} \cdot \eta_{vonttrafo} \cdot \eta_{munkavez} \cdot \eta_{villmozd} = 72\%$$

Az országos kooperációba betáplált villamosenergia előállítási hatásfokát

$$\eta_{koop} = \eta_{kazán} \cdot \eta_{therm} \cdot \eta_{generátor} \cdot \eta_{önfogyasztás}$$

szabja meg. Ez az érték jelenleg 22% körül van, tehát a villamosvontatás összh hatásfoka:

$$\eta_{koop} \cdot \eta_{vont} = 0,22 \cdot 0,72 = 0,158 \approx 16\%$$

A hatásfok javítható:

- a  $\eta_{vont}$  javításával,
- a  $\eta_{koop}$  növelésével.

A  $\eta_{vont}$  hatásfokának javítási lehetősége a mozdony típusától, a helyhez kötött berendezések hatásfokától és a mozdony kiterhelésétől függ. Hazai viszonyaink között még van javítási lehetőség, amennyiben a jelenleg használt forgóáramátalakító és egyenirányító mozdonyok hatásfok értékei között lényeges a különbség. Ehhez járul még, hogy a kötött sebességi fokozatú karakterisztikájú fázis-, periódusváltós mozdonyoknál a gazdaságos sebességi fokozatra való felgyorsítás, amely csak ellenállás beiktatásával hajtható végre, lényeges indítási veszteséget okoz.

Ha a forgó tömegek felgyorsítása miatt  $\alpha = 1,06$  tényezőt vesszük fel, úgy egy 600 tonnás vonat súlya  $G = 600 \cdot 1,06 = 636$  t lesz és  $V = 25$  km/ó sebességre való felgyorsításához a szükséges kinetikai energia:

$$\begin{aligned} E_{kin} &= \alpha G_t \left( \frac{V}{10} \right)^2 W_0 = \\ &= 636 \left( \frac{25}{10} \right)^2 = 636 \cdot 2,5^2 = 636 \cdot 6,25 \approx 4000 W_0 \approx \\ &\approx 4 \text{ kW}_0 \end{aligned}$$

Az összefüggés levezetése:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \alpha \left( \frac{1000 G_t}{9,81} \right) v^2 = 51 \alpha G_t v^2 \text{ mkg}$$

Ha  $v = \text{m/sec}$  helyett  $V = \text{km/ó}$  értéket használunk, úgy

$$v = \frac{1}{3,6} V$$

értékét behelyettesítve

$$E_{kin} = 51 \cdot \alpha G_t \left( \frac{V}{3,6} \right)^2 = 3,93 \alpha G_t V^2 \text{ mkg}$$

Mivel pedig  $1 \text{ mkg} = 9,81 \text{ w} \cdot \text{sec} = 2,72 \cdot 10^{-3} \text{ w}_0$ ;  $E_{kin}$ -t  $w_0$ -ban kifejezve:

$$E_{kin} = 2,72 \cdot 3,93 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha G_t V^2 \approx \alpha G_t \left( \frac{V}{10} \right)^2 W_0$$

25 km/ó sebességről 50 km/ó sebességre, illetve 75 km/ó sebességre gyorsítva, ugyancsak 4—4 kWó, azaz összesen  $3 \cdot 4 = 12$  kWó villamosenergia használódik fel, ami, ha még a mozdony hatásfokát,  $\eta_{\text{mozd-t}}$  is számításba vesszük:

$$\frac{12 \text{ kWó}}{0,8} = \frac{12}{0,8} \cong 15 \text{ kWó-ra növekszik.}$$

Ez — mint melegvesztés — az indítások alatt az indító ellenállásokban elvész, ami más rendszerű, pl. nyugvó egyenirányítós mozdonyoknál elkerülhető. Ha az indítások gyakoriak, ez bizony igen tekintélyes veszteséget jelent.

A  $\eta_{\text{koop}}$  hatásfoknak is vannak javítási lehetőségei. Ha csak a tisztán kondenzációs hőerőműveket tekintjük, a kritikusan felüli gőznyomással és túlhevítési hőfokkal, valamint többszöri újrahevítéssel a hatásfok értéke 0,38-ra emelhető fel. Ha pedig a fűtőerőművek számának növelési lehetőségét is számításba vesszük, amelyeknél a kiadott kWó-ra vonatkozó kalória felhasználás 1300—1800 kcal/kWó, úgy még lényeges további javítási lehetőségek is fennállnak, s a villamos vontatás összhatófoka 10—15 éves távlatban hazai viszonylatban is el fogja érni a 22—25%-os értéket.

A leírtak alapján a konkrét feladatok a következők:

1/1. A vontatók és gépjárművek legmegfelelőbb, korszerű üzemeltetésének biztosítása. (Hajtóerőgépek menetközbeni szakszerű kezelése, kiszolgálása, az optimális működésüket biztosító feltételek — mint amilyen pl. gőzvontatásnál a helyes tüzelési technika, megfelelő töltésszabályozás stb. — megteremtése, vagy diesel-motoros üzemben a hűtővíz megfelelő hőfokon tartása, az adagoló és porlasztó berendezés szabályszerű működésének biztosítása, beszabályozása stb.).

1/2. A meglévő vontató és gépjárművek korszerűsítése. E tekintetben a legnagyobbak a lehetőségek a gőzvontatás terén; így pl. a kazán, gépezet, futómű korszerűsítése, a fáradtgőz, füstgáz melegének kihasználása előmelegítők, fáradtgőz-lövedgyűk felszerelésével, a gőz túlhevítésének, a hengerben lejátszódó munkafolyamatok hatásfokának növelésével, a lökettérfogat csökkentésével, a huzatszabályozó berendezések korszerűsítésével, a tüzelőberendezésnek széntüzelés helyett fűtőolajtüzelésre való átalakításával stb.

1/3. A meglévő korszerű vontató és gépjárművek üzemképességének emelése, kihasználásuk növelése. Az üzemképesség növelésénél elsősorban a karbantartási és nagyjavítási munkák átfutási időtartamát megrövidítő berendezéseket, felszereléseket, eszközöket, munkamódszereket (pl. a nagyjavításoknál a cseredarabos javításos rendszer bevezetését, valamint a rendellenes kezelésből származó meghibásodások kiküszöbölését), kell biztosítani. A kihasználás növelését az átlagos napi futási teljesítmény

$$\left( \frac{\text{menet alatt töltött idő}}{\text{összes üzemidő}} \right)$$

és a sebesség-kihasználás

$\left( \frac{\text{üzemi sebesség}}{\text{menet sebesség}} \right)$  emelésével biztosíthatjuk.

1/4. Új korszerű (villamos és diesel) vontató és gépjárművek üzembehelyezése, ezek jobb kihasználása.

1/5. A karbantartás, javítás, fenntartás színvonalának emelése. A javítások utáni fogyasztási és teljesítmény-ellenőrzési próbák megtartása (vízkövesedés megakadályozása, hőszigetelés biztosítása, erőátviteli berendezések szakszerű javítása, adagoló és porlasztó berendezések helyes beállítása, javítása, helyes gyűjtés, tömitések stb. biztosítása).

Ad 2. A különféle üzemi feltételek mellett lebonyolítandó szállítási vagy vontatási munka nagyságának csökkentése — a szállítási feladat minőségi követelményeinek kielégítése mellett — kifuttatással, illetve az egyenletes sebességgel való menetet megközelítő utazási mód bevezetésével, a leggazdaságosabb alapsebesség, illetve menetrend megválasztásával a következő feladatokat jelenti:

2/1. A felgyorsított szerelvények, illetve gépjárművek tömegében felhalmozott kinetikai energia minél nagyobb részének hasznosítása a menet alatt, a szerelvény, illetve gépjármű kifuttatással való üzemeltetésével.

2/2. A vontató vagy gépjárművek teljesítményének optimális kihasználása (nagyobb teljesítményű vontató vagy gépjármű önsúlya is nagyobb, így saját ellenállásának legyőzéséhez is több munka szükséges). Ha tehát nincs a teljesítmény kihasználva, a szükséges teljesítményű és a nagyobb teljesítményű jármű súlya közötti súlykülönbség továbbításának megfelelő vontatási munkatöbblet jelentkezik, nem beszélve arról a veszteségről, ami mint többletenergia-felhasználás a gőzmozdonyoknál és a belsőégésű motorral üzemelő vontató és gépjárműveknél a részterheléseknél fellépő fajlagos fogyasztás növekedése miatt jelentkezik.

2/3. A futáskihasználás —  $\frac{\text{rakottfutás}}{\text{összesfutás}}$  viszonyszám — lehető emelése, az üresmenetek csökkentése.

2/4. A dinamikus raksúlykihasználás —  $\frac{\text{árútkm.}}{\text{raksúlytkm.}}$  viszonyszám — emelése.

2/5. A mellékteljesítmények csökkentése. A közlekedéssel, illetve szállítással szemben támasztott minőségi követelmények egyike a *műszaki sebesség növelése*, ami a vontató és gépjárművekbe beépítendő hajtóerőgépek állandó teljesítménynövelését kívánja; a nagyobb műszaki sebesség mellett pedig fokozott a jelentősége a menetdinamikai és menetenergetikai törvényszerűségekből adódó lehetőségek kihasználásának. A vontatási munka csökkentésére vezető utazási mód alkalmazása tehát a közlekedés energia-gazdálkodása szempontjából igen nagy jelentőségű.

Ad 3. Az előző két pontban felsoroltak általánosságban a fizikai, termodinamikai, menetdinamikai, menetenergetikai, valamint üzemszervezési tulajdonságok, törvényszerűségek és az üzemeltetési tevékenység által befolyásolható energia-gazdálkodási feladatokat foglalták magukban. Gondoskodni kell arról, hogy e feladatok végrehajtása az üzemben megtörténjen. Ezt a *korszerű energetikai üzemellenőrzési módszer* kialakításával és bevezetésével biztosíthatjuk. Az ezzel kapcsolatos feladatok az alábbiak:

3/1. A közlekedési, illetve szállítási teljesítmények mértékegységére kialakított fajlagos üzemanyagfelhasználási normák képzése (megfelelő, könnyen regisztrálható szállítási teljesítmény-egységek megválasztása; a végzett szállítási teljesítményekre kiszolgáltatott, illetve felhasznált üzemanyag nyilvánartása, s a kettőt együttesen magában foglaló, megfelelő energiaszámviteli rendszer kialakítása).

3/2. A napi fajlagos fogyasztás folyamatos ellenőrzésének biztosítása;

3/3. A normán felül fogyasztó vontató és gépjárművek üzemeltetésből való kivonása, a fogyasztásellenőrzési próba megtartása, a megállapított üzemeltetési rendellenességek kiküszöbölése.

Igen sokan összetévesztik a *fogyasztásellenőrzési műveletet* az *üzemanyagelszámolás műveletével*. Amíg az előbbi az energiagazdálkodók feladatkörébe tartozik és azt a célt szolgálja, hogy a felhasználás jogosságára adjon feleletet, addig az utóbbi anyagszámadási feladat, anélkül, hogy a felhasználás indokoltsága, illetőleg jogossága műszaki szempontból kritika tárgyát képezne.

A közlekedésben felhasznált energiamentiség (1959.)

80,0%-át a vasút,

6,9%-át a gépjárműközlekedés (közhasználatú gépjárművek),

7,3%-át a városi közlekedés,

2,6%-át a víziközlekedés,

2,1%-át az út- és hídfenntartás,

0,9%-át a posta,

0,2%-át a légiközlekedés

használta fel.

Ebből is látható, hogy az energia legnagyobb részét a *vasúti közlekedés* fogyasztja, ahol a szállítási teljesítmények 88,4%-át a gőzvontatás, 7,7%-át a villamos vontatás, 3,9%-át a dieselvontatás végezte (1960. évi adatok), s az 1965-re tervezett megoszlási arány is viszonylag csak kis mértékű, szerény javulást biztosít. Az 1965-re tervbe vett szállítási teljesítmény megoszlási aránya:

gőzvontatás	71,7%
villamosvontatás	14,2%
diesel-vontatás	14,1%

Miután a gőzvontatás átlagos évi gazdasági hatásfoka nálunk csupán 2,5–3%-ra tehető, közlekedésünk energetikai színvonalának emelése szempontjából az egyik legfontosabb teendő a *gőzvontatás hatásfokának javítása*.

A lehetőségeket néhány példával világítjuk meg:

Az egyik ilyen lehetőség az *üzemszervezés útján elérhető hatásfok-javítás*.

A gőzvontatás évi átlagos hatásfoka nemcsak azért olyan alacsony, mert a gőzgép a többi meghajtó erőgépekhez képest alacsony hatásfokú, hanem azért is, mert egyik vontatási nemnél sem olyan nagymértékű a mellékfogyasztás, vagyis a nem vonatovábbításra felhasznált energiamentiség, mint ennél a vontatási nemnél. Ilyen mellékfogyasztások: begyújtás, tűztartás, készenlét, gépmenet és tolatás, vonatrávárás, vonat előtti állás, tűztisztítás, gőzszolgáltatás, fűtőházi tartózkodás, vízvételzés stb.

Amíg a gőzmozdonynál az üresjárási veszteségek átlagosan a teljes terhelésnél jelentkező fogyasztás 20%-át teszik ki, addig ugyanez a diesel-üzemnél csak 5%, a villamos üzemnél pedig csak 2%. (Ebbe a fűtéshez szükséges energia nincs beszámítva.)

A gőzvontatásnál tehát sokkal nagyobb jelentősége van a *mozdonykihasználásnak*, mint a többi vontatási nemnél.

A mozdony kihasználásra jellemző a teljes terhelés alatti időtartamnak ( $i_t$ ) a teljes üzemidőhöz ( $i_0$ ) való viszonya, ami egyébként a vonatfajtára is jellemző szám ( $i_0$ ). Ez a viszonyszám

tolatásnál 1–7,5%,

kezelő tehervonatnál 5–15%,

helyi személyvonatoknál 10–25%,

távolsági vonatoknál 25–50% körüli értékű.

A *mellékfogyasztások* a teljes szénfelhasználásnak igen jelentős részét, jóval több mint 20%-át teszik ki. Helyes üzemszervezéssel, a mozdonyforduló, valamint a menetrend jó összeállításával, a szolgálati hely belső üzemi munkájának megjavításával, egyszóval a vontatási szolgálat megfelelő irányításával ez a fogyasztás lényegesen csökkenthető.

Hogy milyen lehetőségek állanak még fenn, erre példaképpen megemlítem a MÁV gépészeti szakszolgálat kísérleti és hőtechnikai csoportja által 1953-ban végzett szénfogyasztási összehasonlító próbák eredményeit. Ezekből kiderült, hogy a *tehervonatot továbbító gőzmozdonyoknál* átlagosan az üzemidő 55%-a fűtőházi tartózkodásra esett, és ezalatt a mozdony az összes felhasznált szén 13,3%-át fogyasztotta el. Egyéb mellékelteljesítményekre pedig

az indító és érkező állomáson végzett üresjárások	8,0 %-os
menet közbeni légsűrítés	5,5 %-os
fűtés	7,3 %-os
kazánhővesztesség	4,7 %-os
tolatás kezelő	
tehervonatoknál	12,4 %-os
gyorstehervonatoknál	4,1 %-os
vonali tűzkezelések	3,12 %-os

szénfelhasználást okoztak.

Kimondottan *vonatovábbításra* tehát az összes felhasznált szénnek csupán 49,31%-a jutott.

A jó üzemszervezéssel ily módon lényeges megtakarítások érhetőek el.

A gőzvontatás hatásfoknövelésének másik lehetősége a gazdaságos vonattovábbítás és az ehhez szorosan kapcsolódó korszerű — a menetdinamikának és menetenergetikának megfelelő — menetrend készítése. Ez egyrészt azt jelenti — mint láttuk — hogy a menetközbeni megállásokat, illetve lassításokat a felgyorsított vonat tömegében levő kinetikai energia hasznosításával, kifutások beiktatásával hajtjuk végre; másrészt pedig azt is, hogy a vontatógép teljesítményét egészen az adheziós határig kihasználva végezzük el a vonat felgyorsítását és a menet alatt így elért átmeneti sebességre felgyorsított vonatot közbeiktatott kifutásokkal továbbítjuk.

Az ilyen utazási mód jelentőségét csupán egy példával világítjuk meg:

Ha egy 1000 tonnás 60 km/ó sebességgel közlekedő vonattal meg kell állni és a megállást úgy hajtjuk végre, hogy a vonatot 20 km/ó sebességig kifuttatjuk, csak azután fékezzük le, úgy a következő eredmények érhetők el:

$$E_{kin} = \rho \cdot \frac{mV^2}{2g}$$

ahol  $\rho = 1,06$  (a forgó tömegek felgyorsításához szükséges többlet kinetikai energia);

$$m = \frac{G}{g}; G = \text{a vonat súlya tonnában,}$$

$V = \text{a vonat sebessége km/ó-ban.}$

Eszerint tehát:

$$E_{kin} = 1,06 \cdot \frac{1000 G}{2g} \left( \frac{V}{3,6} \right)^2 = 4,17 \cdot G \cdot V^2 \text{ mkg}$$

Jelen esetben ennek a kinetikai energiának a nagysága, amit a fékezéskor meg kellene semmisítenünk (a vonatellenállást elhanyagolva):

$$E_{kin} = 4,17 \cdot 1000 \cdot 60^2 = 15 \text{ millió mkg.}$$

Ha a vonatot csak akkor fékezzük, amikor már a vonat sebessége a fellépő menetellenállások következtében 20 km/ó sebességre lecsökkent, a fékezéskor megsemmisített kinetikai energia nagysága csupán 1 670 000 mkg-ot tesz ki.

Az a tüzelőanyagmennyiség, amelyet a kinetikai energia képvisel, a következő egyenlet alapján számítható ki:

$$B \cdot H \cdot \eta_{össz} = \frac{1}{427} \cdot E_{kin}$$

ahol  $B = \text{a felhasznált tüzelőanyag mennyisége kg-ban,}$

$H = \text{a tüzelőanyag fűtőértéke kcal/kg-ban,}$

$\eta_{össz} = \text{a gőzmozdony hatásfoka,}$

$$\frac{1}{427} = \text{a munka hőegyenértéke,}$$

$E_{kin} = \text{a kinetikai energia nagysága.}$

Ebből:

$$B = \frac{1}{427} \cdot \frac{E_{kin}}{H \cdot \eta_{össz}}$$

A fenti két esetben megsemmisítendő kinetikai energia nagyságának megfelelő tüzelőanyagmennyiség a megfelelő értékek behelyettesítésével számítható:

$$B_1 = \frac{1}{427} \cdot \frac{15\,000\,000}{4350 \cdot 0,06} = 134 \text{ kg}$$

$$B_2 = \frac{1}{427} \cdot \frac{1\,670\,000}{4350 \cdot 0,06} = 14,9 \text{ kg}$$

4350 kcal/kg

fűtőértékű szén.

Ebből a példából is látható, hogy egyetlen megállásnál 120 kg szénmennyiséget takaríthatunk meg, csupán a kinetikai energia hasznosításával.

Példaképpen megemlítjük, hogy kizárólag a gazdaságos vonattovábbítással a Német Szövetségi Vasutak egyik kísérleti fűtőháza a fajlagos szénfelhasználásban 22%-os megtakarítást tudott elérni.<sup>6</sup>

Tulajdonképpen tehát arra volna szükség, hogy minden fűtőházban legyen egy megfelelő, jó képzettségű üzemmérnök, aki a fűtőház mozdonyparkjának és a továbbítandó vonatok típusának, terhelésének, valamint a beutazandó vonalszakasz szelvényének megfelelően, a menetdinamikai és menetenergetikai törvényszerűségek, valamint az üzemi követelményeknek figyelembevételével, az adottságoknak megfelelő leg gazdaságosabb utazási módot kidolgozza, azt menetdiagramban lerögzítse, s a mozdony személyzetnek kiadja. Ezzel lényegesen lehetne fokozni nemcsak a gőzvontatásnál, de a korszerű villamos és diesel-vontatásnál is a gazdaságos utazás megvalósítását, illetve a szén- és üzemanyagmegtakarítást.

A korszerű villamos és diesel-mozdonyok üzemképességének növelése is jelentős eredményeket biztosít.

Egy villamos mozdony napi futási teljesítménye jelenleg 600 km, átlagos terhelése, szerényen számítva is 700 t, tehát egy villamos mozdony napi teljesítménye 4200 százelegytonnakm-t tesz ki. Ha ezt a teljesítményt gőzmozdonyal végezzük, úgy a gőzvontatás és villamos vontatás fajlagos energiafelhasználásának különbségét tekintetbe véve (gőzvontatásnál százelegytonnakm-ként 6 kg MÁV szabvány-szén,<sup>7</sup> villamos vontatásnál pedig 2,94 kWó<sup>8</sup> villamosenergia fogyasztással számolhatunk, ami ugyancsak MÁV szabvány-szénre átszámítva, 2,8 kg 4350 kalóriás szénnel egyenértékű), százelegytonnakm-enként 3,2 kg-mal, naponta 13 500 kg-mal, azaz 13,5 tonnával, évente pedig 4860 tonnával több szén felhasználásával számolhatunk, vagyis egy villamos mozdony hiánya ennyivel több szén felhasználását jelenti.

Hasonló az eset a diesel-mozdonynál. A diesel-vontatás százelegytonnakm-enkénti átlagos faj-

<sup>6</sup> Deutscher Eisenbahntechnik, 1957. évi 4—5. sz.: J. Kolbaske: Die Ermittlung und Aufstellung von Brennstoffverbrauchsnormen für Dampflokomotiven in Zugförderungsbetrieb.

<sup>7</sup> 4350 kcal/kg, 16% nedvességtartalom, 16% hamutartalom és 68%-os kazánhatásfok mellett 4,63 kg vizet tud elgőzöltetni 1 atm. nyomású 640 kcal/kg-os normál gőzzel.

<sup>8</sup> 1 kWó villamosenergia előállításához az országos kooperációs hálózatban (1959. évi adatok alapján) 4165 kcal felhasználásával történt.

lagos fogyasztása 0,8 kg gázolajra vehető, vagyis a gőzvontatással szemben minden kg gázolaj 7,5 kg szabványszén megtakarítását jelenti.

A villamos és diesel-mozdonyok üzeme — a gőzmozdonyokkal összehasonlítva — annál a teljesítményfajtánál eredményez nagyobb mértékű tüzelőanyagmegtakarítást, amelynél a mozdony időbeli kihasználása viszonylag kicsi. Így a legnagyobb megtakarításokat a kezelő tehervonatoknál és a tolatásnál lehet elérni.

A karbantartási, javítási időtartamok megrövidítése, az üzemközbeni meghibásodások csökkentése, tehát a *javítási állag leszállítása* energiagazdálkodási szempontból is döntő jelentőségű. A kiesett villamos, illetve diesel-mozdonyok teljesítményét ugyanis ma még gőzmozdonyokkal kell elvégeztetni.

Végül a *gépjárműközlekedés* területét vizsgálva, a napi fogyasztás folyamatos ellenőrzésének bevezetésével elérhető megtakarításokra kívánunk rávilágítani.

Megyei gépjárműközlekedési vállalatunk nagyságrendje általában eléri a 700—1000 kocsiszámot. Ha a tehergépkocsi évi teljesítményét átlagosan 40 000 km-re vesszük fel és egységes kocsitípusnak a Csepel Diesel 350-es tehergépkocsit tekintjük, úgy kocsinként és évenként 6—7 t, vállalatunként pedig 4500—5000 t évi gázolajfogyasztással számolhatunk.

A gépkocsimotorok üzemanyagfogyasztását és működését legjobban az *adagoló és porlasztó berendezések szabályszerű beállítása* befolyásolja. Üzem alatt azonban az elállítódásnak számtalan lehetősége van. Az adagoló és porlasztó berendezés rendellenes működése tökéletlen égést, füstölést, koromlerakódásokat okoz, ami a motor teljesítmény csökkenését, túlfogyasztást és a motor fokozott mértékű elhasználódását eredményezi.

Ha a fajlagos fogyasztás vizsgálatára csak hosszabb időközben kerül sor, úgy a motor szabálytalan működéséről nem szerzünk idejében tudomást; a túlfogyasztás és a motor fokozott mértékű elhasználódása mindaddig fennáll, amíg a helyreállítás a szokásos időben meg nem történik, hacsak be nem jelenti a rendellenességet a gépjármű vezetője.

Ha csupán a kocsiállag 5%-át tekintjük túlfogyasztónak és a napi fogyasztás folyamatos ellenőrzésének hiányában, a 3—4 naponkénti fogyasztásellenőrzés helyett a kocsi havonta egyszer kerülnek fogyasztásellenőrzésre, úgy emiatt, ha ezeknél a 10% túlfogyasztást és az évi km-teljesítményt vesszük számításba, egy-egy vállalatnál 25 000—40 000 l üzemanyag többletfogyasztással számolhatunk. Ez egy vállalatnál egymagában is 100 000 Ft-os többletkiadás, nem beszélve arról a közvetett kárról, amit a motor

rendellenes üzeme miatti fokozott mértékű elhasználódás, s az ennek következtében jelentkező többletjavítás, anyag és bérköltség, valamint az üzemkészség csökkenése, okoz.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az előzők alapján megállapíthatjuk, hogy a szállítási teljesítmények gazdaságos végrehajtásában a *közlekedési energiagazdálkodás* szempontjainak érvényesítése, illetőleg az ezzel kapcsolatos feladatok teljesítése igen jelentős szerepet játszik.

A *szállítási munkafolyamatok* az ipari termelési munkafolyamatoktól eltérő sajátosságúak, ezért a közlekedés energiagazdálkodásában megoldandó feladatok az ipari energiagazdálkodás feladataitól sok tekintetben eltérnek. Az eltérés különösen a közlekedési munkafolyamat szolgáltatás jellegéből ered és összefügg a nagy területen, szétszórtan, változó terheléssel üzemelő, helyhez nem kötött vontató, illetve hajtóerőgépek erőátviteli berendezéseivel szemben támasztott, a közlekedési munkafolyamat jellegéből folyó különleges feltételekkel, a menetdinamikai és menetenergetikai törvényszerűségek kihasználásának szükségességével, az üzemellenőrzési rendszer különlegességével.

A közlekedési energiagazdálkodásban a korszerű vontatási nemek (villamos és diesel-vontatás) és hajtóerőgépek üzembeállítása mellett a korszerű szállítástechnika, valamint a korszerű forgalomtechnika felhasználásának döntő a jelentősége, mert ezekkel biztosítható csak a menetdinamikai és menetenergetikai törvényszerűségek kihasználása, ami a szállítási teljesítményekhez szükséges szállítási munka, s ezzel az energiagazdálkodás nagyságának csökkentésére lehetőséget ad.

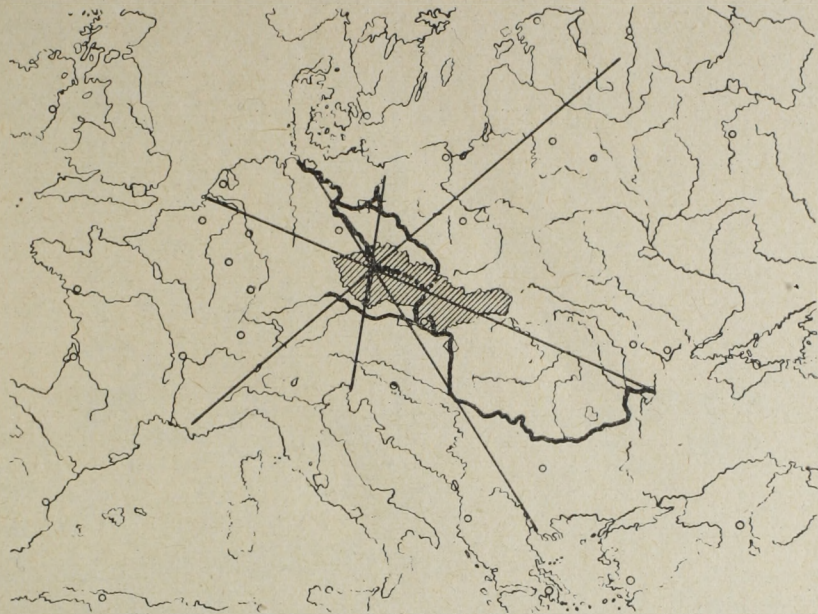
Mindent összevetve, a hazai közlekedésben az energiafelhasználás csökkentésének még számos lehetősége van; ezek kihasználásához azonban a műszaki, üzemeltetési, karbantartási és forgalomtechnikai tevékenység összhangja, együttműködése szükséges.

## IRODALOM

- Dr. Janza, Frantisek: Trakčni mechanika a energetika kolejové dopravy, Prága, 1959.
- Kolbaske, J.: Die Ermittlung und Aufstellung von Brennstoffverbrauchsnormen für Dampflokomotiven in Zugförderungsbetrieb, Deutsche Eisenbahn Technik, 1957. évi 4—5. sz.
- Dr. Kother, Hans: Der Einfluss des Strukturwandels auf den Energieverbrauch der Verkehrsmittel, Europa Verkehr, 1960. évi 2. sz.
- KPM I/7. Kísérleti és Hőtechnikai Csoport: Szénfogyasztás ellenőrzési és összehasonlító próbák a szolnoki fűtőház 324. sorozatú mozdonyfordulójánál (kézirat), Bp. 1953.
- Verebely—Sztrókay: Villamos Vasutak I. köt. 2. kiad. Bp. 1956. Tankönyvkiadó.
- Pattantyús Á. Géza: A gépek üzemtana, 8. kiad. Bp. 1958. Tankönyvkiadó.

## A csehszlovák tengerhajózás

RABA, KAREL (Prága)



1. ábra. A csehszlovák Szocialista Köztársaság fekvése az európai tengerekhez viszonyítva. Ha légvonalban összekötjük kb. a következő irányokat: észak—déli irányban a Balti-tengeri Szeczint az Adriai-tengeri Trieszttel, nyugat—keleti irányban az Atlanti-óceáni Rotterdamtól a Fekete-tengeri Szulínával, észak-nyugat—dél-keleti irányban az Északi-tengeri Hamburgtól az Égei-tengeri Szalonikivál, észak-kelet—dél-nyugati irányban a Földközi-tengeri Marseillejellel, akkor ezek középpontjába PRÁGA kerül

Shakespeare a „Téli rege” c. művében a Cseh Királyságot a tenger partjára helyezi — amiben természetesen tévedett. Csehországnak éppen az a hátránya, hogy — ugyanúgy, mint az egész Csehszlovák Szocialista Köztársaság — távol esik a tengertől.

A Csehszlovák Szocialista Köztársaság egyike annak a négy európai országnak, amelynek nincs saját tengerpartja. Csehország Európa közepén, a Balti-, Északi- és Adriai-tengertől kb. azonos távolságra feszik, míg Szlovákia keleti része valamivel távolabbra esik az említett tengerektől. Az országot földrajzi helyzete az *Elba (Labe)*, az *Odera (Odra)* és a *Duna* vízválasztóján arra predesztinálja, hogy a transzkontinentális jelentőségű víziutak rajta vezessenek keresztül. Jelenleg még csak a tervezés állapotában van a közlekedési utak összekapcsolása, azonban a megvalósításuk, a technikai nehézségek ellenére, esetleg egyes KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) tagállamok nemzetközi együttműködése alapján a jövőben várható.

A Moldva—Elba-i (Vltava—Labe-i) és az ode-rai víziút az ország nyugati részét a Balti-tengerrel és az Atlanti-óceánnal, míg a dunai víziút Szlovákiát a Fekete-tengerrel köti össze. Ezek a közlekedési utakon, amelyek Csehszlovákia belvízi kikötőit Szeczin és Hamburg tengeri kikötőkkel, valamint a *Duna torkolatánál levő kikötőkkel* kötik össze, Csehszlovákia több mint

40 éve élénk hajózást folytat. A tengeri kikötők felé vezető további fontos irány, egyelőre azonban csak szárazföldi útvonalon (vasúton), az Adriai tengeri kikötők, *Trieszt (Trieste)* és *Fiume (Rijeka)* felé irányul. A csehszlovák tengeri exportnak és importnak is ezek a legfőbb útvonalai, amelyeknek a súlypontja időnként a tengeri útirány jellegétől és a gazdaságpolitikai helyzettől függően változott. Így pl. az egykori Osztrák-Magyar Monarchia ideje alatt a tengeri kereskedelem Csehországból és Szlovákiából különösen Trieszt és Fiume felé irányult; a München-előtti köztársaságban a tengeri fuvarozás súlypontja Hamburg volt, ma viszont a Csehszlovák Szocialista Köztársaság számára Szeczin és a Fekete-tengeri kikötők a legfontosabbak.

A csehszlovák tengerhajózás már a köztársaság megszületésekor kezdetét vette. Az első csehszlovák tengeri hajó, a „LEGIE” 1920-ban történt megvásárlását továbbiak: az „ARNA”, „DALIBOR”, „MELNÍK”, „MORAVA”, „LITTLE EVY” stb. követték. A csehszlovák tengerhajózás a München-előtti köztársaságban azonban csak tengődött, noha néhány egészséges és jól megalapozott tervet dolgoztak ki a hajópark összpontosítására és felfejlesztésére. A kapitalista gazdaság azonban — több okból kifolyólag — nem engedte meg a tengerhajózás nagyobb mérvű kialakítását. Itt említendőek egyrészt a csehszlovák áruk tengeri fuvarozásában résztvevő külföldi tengerhajózási társaságok, amelyek saját érdekükben, érthetően, igyekeztek lehetetlenné

\* A szerző cseh nyelvű cikkét *Éles István* fordította.



2. ábra. A „REPUBLIKA“ csehszlovák gőzhajó kínai kikötőben

tenni nagyobb méretű csehszlovák hajópark felépítését, hogy megőrizték határozott befolyásukat a csehszlovák tengeri fuvarozásra. Másrészt meg kell említeni saját — akkori — kapitalista rendszerünk érdektelenségét, meg nem értését, sőt néha az idegen érdekek kiszolgáltatását is. Mindezen gátló okok ellenére már a München-előtti köztársaság idején 12 hajó szelte a tengerek hullámain csehszlovák lobogó alatt, összesen 15 008 BRT hajótérrel. Ezek a hajók hat hajótulajdonoshoz tartoztak, s ezáltal különböző időkben nemcsak különböző tulajdonosokat, hanem külön-

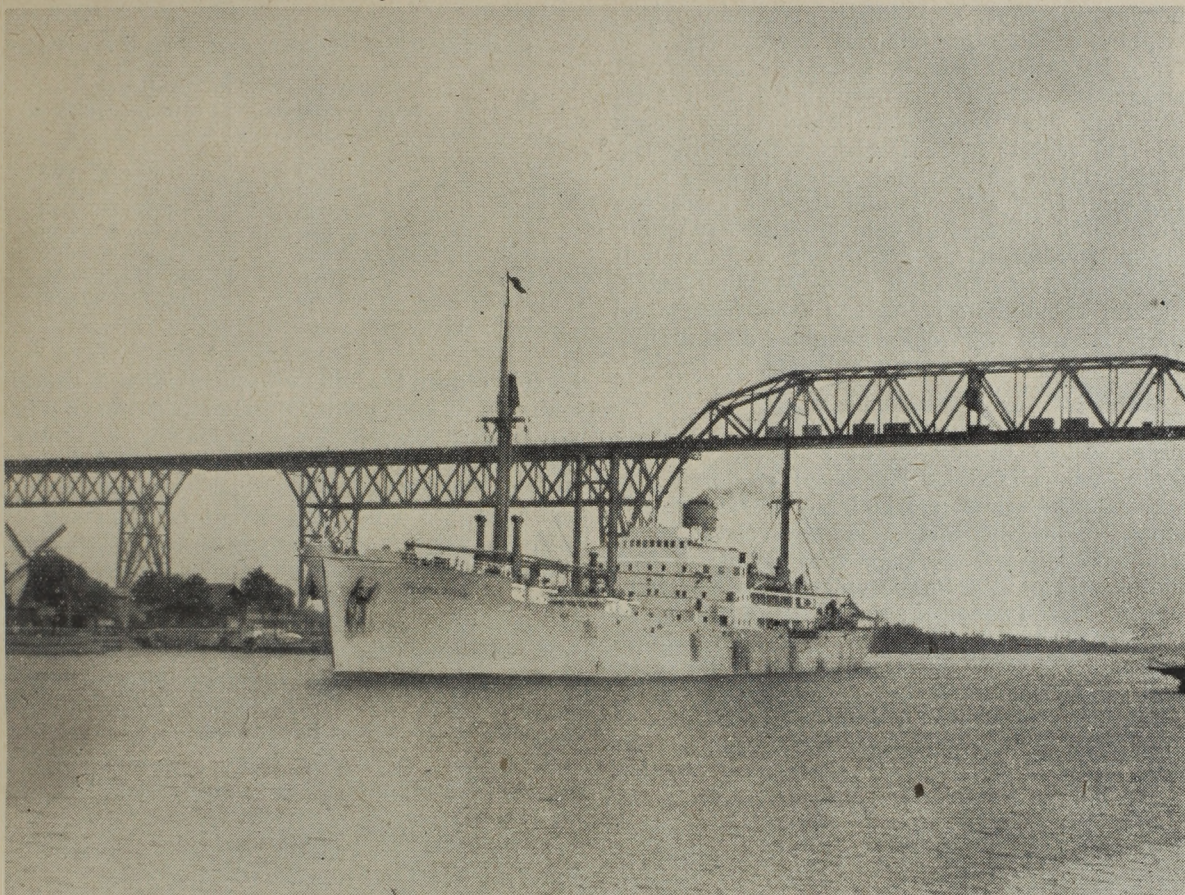
böző célokat és érdekeket is szolgáltak. Ezt a hajóparkot nem lehetett olyan alapnak tekinteni, melyen felépülhetett volna a csehszlovák tengerhajózás, amely a csehszlovák külkereskedelem támaszának, fuvarozási és díjszabási eszközének számíthatott volna.

A Csehszlovák Lloyd létrehozására irányuló tervek meghiúsulása után mérlegelték — a csehszlovák dunai hajózás folytatásaként — egy csehszlovák levantei vonal létrehozását. Ebben az időben azonban Hitler már komolyan veszélyeztette Csehszlovákiát és ebből kifolyólag a cseh-

1. táblázat

## A csehszlovák tengeri hajóállomány 1961. augusztus 1-én

Beszerezés éve	Típus	Hajó neve	BRT	NRT	DTW	LE	Méret hxsz., m	Merülés, m	Építette
1951	SS	REPUBLIKA	6 580	3 830	10 420	2 400	130 × 17	8,49	Anglia, 1920
1954	SS	JULIUS FUČIK	5 081	2 269	7 108	6 350	130 × 18	7,87	Franciaország, 1949
1954	MS	LIDICE	5 687	2 732	8 500	6 300	139 × 18	7,87	Finnország, 1954
1958	MS	DUKLA	6 508	3 780	10 070	7 200	158 × 20	8,44	NDK, 1958
1958	MS	MÍR (BÉKE)	9 312	5 570	12 883	6 250	147 × 19	8,89	JSzNK, 1958
1959	MS	ORAVA	6 503	3 720	10 070	7 200	158 × 20	8,44	NDK, 1957
1959	MTS	OSTRAVA	13 339	8 310	19 700	8 750	170 × 22	9,50	JSzNK, 1959
1959	MS	KLADNO	8 837	5 466	12 839	6 250	149 × 19	8,89	Japán, 1959
1960	MS	ORLÍK	6 785	3 795	10 360	8 000	153 × 10	8,33	LNK, 1958
1960	MS	PIONYR	1 960	844	3 025	2 000	92 × 13	6,00	BNK, 1960
Összesen :		10 hajó	70 563	40 316	104 975	60 700			



3. ábra. A „JULIUS FUCÍK“ csehszlovák gőzhajó a Kieki esatornában

szlovák tengerhajózás gyakorlatilag még a megszállítás előtt megszűnt.

Az említettek ellenére, ezeknek a tengerhajózási részvállalatoknak mégis csak lehetett pozitív hatást is tulajdonítani. Néhány cseh és szlovák ugyanis, abban a reményben, hogy végül mégiscsak sikerül nagyobb csehszlovák tengerhajózási vállalat létrehozása, elvégezte tanulmányait a külföldi tengerhajózási iskolákon. Egyes végzett növendékek a csehszlovák tengeri hajókon megszerezték a szükséges gyakorlatot is a tengerész-tiszti minősítéshez. Mások szakképesítéshez jutottak a hajógépek, fedélzeti berendezések kiszolgálásában és a tengeri szolgálatban. Ezek alkották a felszabadulás után a saját hajópark legszükségesebb személyzeti alapjait.

A saját tengeri hajópark felállítására csak néhány évvel Csehszlovákia felszabadulása után került sor. Az első hajó vásárlása 1951. évben történt és üzemét a METRANS vállalat keretében kezdte el. A tengeri szállítványozások lebonyolítására 1953. évben a ČECHOFRACHT vállalatot alapították, amelyből 1959. április 1-én kivált a hajózás és ezzel létrejött a *Csehszlovák Tengerhajózási Vállalat* (ČSNP), az első nagyobb tengerhajózási vállalat Csehszlovákiában.

A csehszlovák tengeri hajópark fejlesztése 1951-től kezdődően rendszeresen és céltudatosan történt,

úgy, hogy 1960-ban már 10 egységgel rendelkezett és ezzel — az európai tengernélküli országok között — rögtön Svájc tengeri hajóparkja után következik (I. táblázat).

A REPUBLIKA kivételével — amely még 1920-ban épült, de az 1953. évi tájfun okozta károk megszüntetésekor korszerűsítették — valamennyi hajót újként vásárolták, vagy rendelésre építették. Ezek tehát *korszerű egységek*, amelyek még a legigényesebb üzemi követelményeknek is megfelelnek. A hajók átlagos életkora a világ-átlaghoz viszonyítva is rendkívül kedvező. Túlnyomó többségük motorhajó, s az OSTRAVA tankhajó kivételével, valamennyi száraz áruk szállítására szolgál. A hajókon a legkorszerűbb navigációs eszközök, radarberendezések, girokompasszok, a legtöbb hajón robotkormány és egyéb berendezések is vannak. A hajók felénél a kabinokban klimatizáló berendezés és valamennyin élelmiszerhűtőberendezés működik. Két hajót hűtött rak-terekkel is elláttak.

A *Csehszlovák Tengerhajózási Vállalat*, prágai székhellyel, az első nagyobb ilyen jellegű vállalat Csehszlovákia történetében. Gazdasági jelentősége lényegében abban mutatkozik, hogy aktív részt vállal a csehszlovák áruk tengeri exportjában és importjában, előnyöket biztosít főképpen a kivitel számára azáltal, hogy lehetővé teszi az ered-

ményes versenyt a külföldi gyártmányokkal; továbbá a devizagazdálkodás szempontjából is fontos tényezőnek számít. A hajók a csehszlovák népgazdaságnak jelentős mennyiségű devizát takarítanak meg, amelyeket különben az idegen hajókkal végzett fuvarozásokért kellene kifizetni. A csehszlovák hajóparknak abban is nagy a jelentősége, hogy a Szovjetunióval és a szocialista tábor többi országaival való hajózási együttműködéssel csökkenti a függőségét a kapitalista hajózási piac anarchiájától, annak kényétől-kedvétől, ami különösen a szocialista tábor országaival és egyéb baráti országokkal szembeni diszkriminációs intézkedésekben nyilvánul meg.

A „PIONYR” motorhajó a *levantei vonalat* látja el, míg a többi hajók különösen a *lengyel, román, bolgár* kikötőkkel és a *kínai*, valamint egyéb ázsiai kikötőkkel biztosítják az összeköttetést. Mindenekelőtt a Kínai Népköztársasággal, annak kikötőivel tartják a kapcsolatot, még pedig *Whampo, Tsamkong, Sanghaj* és *Dairen* kikötőkkel; a Vietnami Demokratikus Köztársaságban *Hai Phong*-gal; befutnak azonban az indiai kikötőkbe is, *Bombayba, Calcuttába, Madrasba* és a burmai *Rangoonba*. Alkalmilag más, rövidebb utakon is hajóznak — *Skandináviába, Afrikába* — és az utóbbi időben egyre többször *Amerikába*, különösen *Kubába*. A csehszlovák hajók gyakran felkeresik a gazdaságilag fejletlen országokat és a külkereskedelmi árucseré révén jelentősen segítik a születő új, független gazdasági élet építését ezekben az országokban, támogatják a szocialista tábor országaival való kapcsolatuk fejlődését.

Gazdasági funkcióikon kívül a csehszlovák tengeri hajók fontos politikai tényezők a haladás, a béke és a népek közötti kölcsönös kapcsolatok szolgálatában.

Teljesen indokolt cél tehát, hogy a *harmadik öt éves terv folyamán a csehszlovák tengeri hajóparkot meg kell kétszerezni*. Az új hajók közül néhány „SKODA” gyártmányú hajómotorokkal épül.

Az egyes európai tengeri kikötőkben a tranzit átrakás elemzéséből megállapítható, hogy a *csehszlovák áruk tengeri fuvarozása* mind a behozatal, mind pedig a kivitel szempontjából jelentékeny. A vizsgált években a csehszlovák külkereskedelmi áruk tengeri fuvarozásának nagyságát a 2. táblázat mutatja.

A *Szuezi-csatorna* használatának veszélyeztetésekor, 1956-ban vált nyilvánvalóvá, milyen

2. táblázat

## A csehszlovák külkereskedelmi áruk tengeri fuvarozása

Év	Fuvarozott áruk tonnában	Teljesítmény tonnamérföldben
1954	2 820 000	7 000 000 000
1955	3 430 000	9 000 000 000
1956	3 840 000	10 000 000 000
1957	3 650 000	9 500 000 000
1958	3 950 000	11 000 000 000
1959	4 300 000	12 000 000 000
1960	kb. 5 000 000	14 500 000 000

komoly érdeke fűződik Csehszlovákiának a Szuezi-csatorna és egyéb világforgalmi jelentőségű víziutak békés üzemeltetéséhez. Magán a Szuezi-csatornán, különböző hajókon, évente 1 606 000 t csehszlovák gépjárműtermék, cement, hengerelt anyag és egyéb áru haladt át a Távolvelet számára, valamint nyersanyag csehszlovákiai rendeltetéssel. Bár abban az időben Csehszlovákiának csak 3 saját tengeri hajója volt, az egyes fuvarozásokra évente 700 hajót vett bérbé, amelyek kizárólag csehszlovák árukat fuvaroztak. Ezen kívül egész sor más hajó, különösen a vonalhajózással közlekedők, egyéb árukon kívül csehszlovák árukat is fuvaroztak.

A tengeri fuvarozás irányai szerint, durva becslésekből kiindulva, az alábbi *vonalak* rajzolódnak ki:

1. Távolveletre, Indiába, évente 1—2 millió t, 8000—10 000 tengeri mérföld távolságra.
2. Dél- és Középmérikába, évente legalább félmillió t, 5000—8000 tengeri mérföld távolságra.
3. A levantei térségbe, évente legalább negyed millió t, kb. 1500 tengeri mérföld távolságra.
4. Az északi kikötőkbe, évente kb. negyed millió t, 400—1500 tengeri mérföld távolságra.
5. További irányokban, a világ legkülönbözőbb kikötőibe, kb. 2—3 millió t évente; ebből azonban egy résznek a súlypontja az 1—4. irányokba eltolódik.

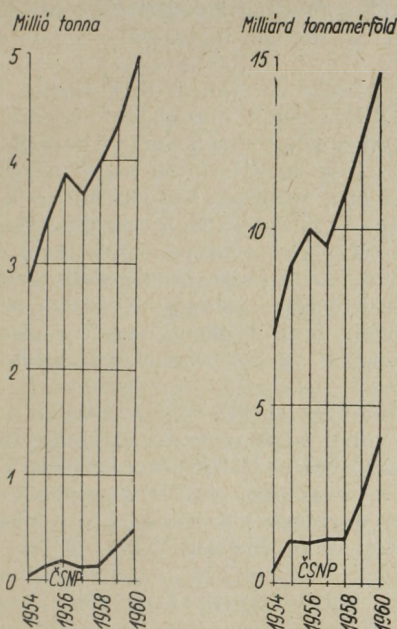
A *csehszlovák tengerhajózási állománya és teljesítménye* az 1954-től 1960-ig terjedő időszakban a 3. táblázat szerint alakult.

Ha a Csehszlovák Szocialista Köztársaság tengeren fuvarozott áruinak kb. a felét kívánná saját hajóival szállítani, akkor több mint 500 000 DWT-t képviselő, mintegy 60 db tengeri hajóra, ha pedig az áruinak csak egyharmada részére

3. táblázat

## A csehszlovák tengerhajózási állománya és teljesítményei

Év	Tengeri hajók száma	Hajótér BRT	Hordképesség DWT	Szállított áruk tonnában	Csehszlovák hajókkal teljesített tonnamérföld
1954	1—3	17 319	26 028	28 237	299 729 000
1955	3	17 319	26 028	125 375	1 226 577 000
1956	3	17 319	26 028	187 732	1 133 652 000
1957	3	17 319	26 028	125 450	1 266 357 000
1958	3—5	33 139	48 981	141 934	1 277 496 000
1959	5—8	61 818	91 590	306 716	2 224 940 000
1960	8—10	70 563	104 975	494 464	4 034 624 000

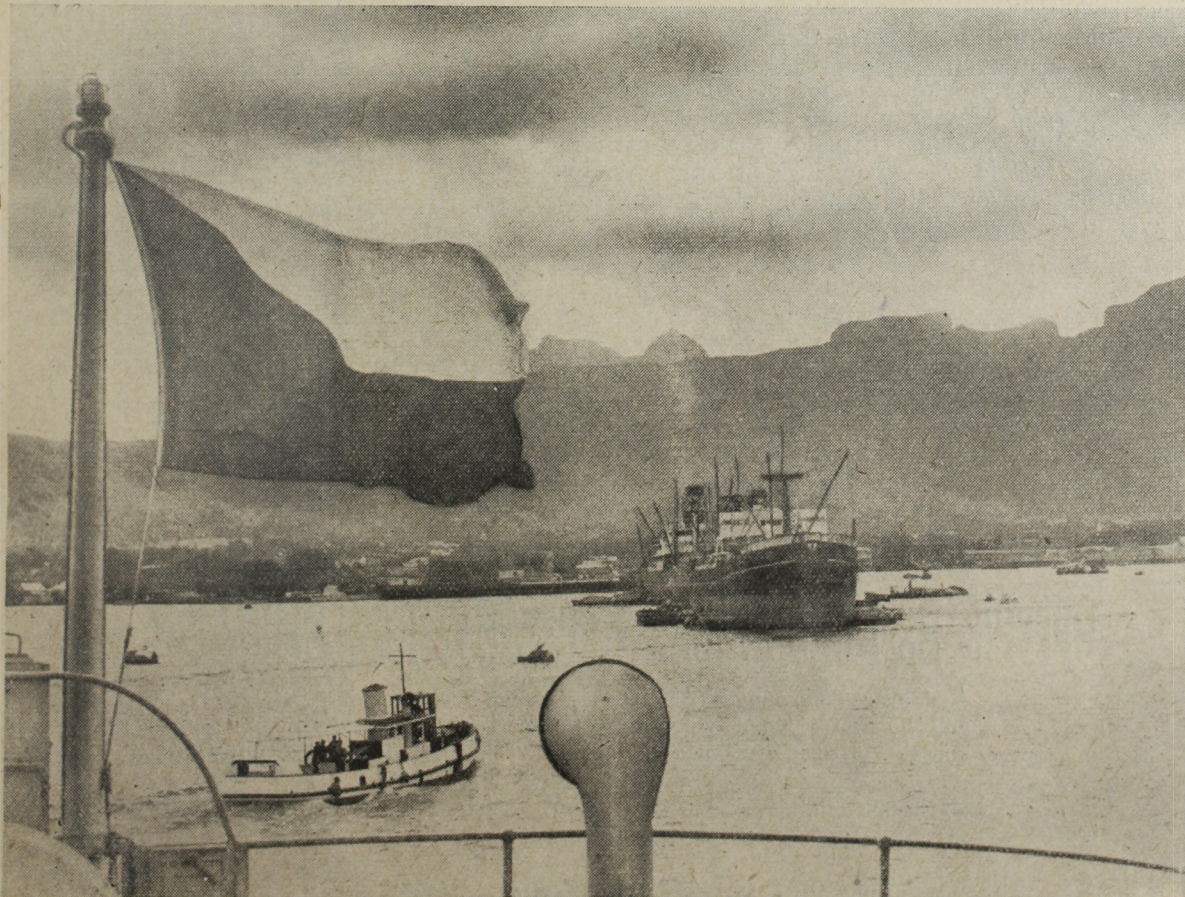


4. ábra. A csehszlovák áruk tengeri fuvarozása tonnában és tonnamérföldben és a ČSNP részvétele a fuvarozásban

kívánna biztosítani a saját fuvarszekőzt, úgy 350 000 DWT-t kitevő 40 egységre lenne szüksége. A külkereskedelem alakulása szerint várható, hogy az elkövetkező ötéves tervekben az árucserforgalom és ezzel a tengeri fuvarozás mennyisége is növekszik. Emellett tanúskodik nemcsak a szocialista tábor országai között reményteljesen fejlődő együttműködés, hanem az az indokolt remény is, hogy a politikailag és gazdaságilag felszabaduló országok az iparilag fejlett Csehszlovákia számára alkalmas partnerekké válnak.

Az itt közölt két grafikon (4. ábra) a csehszlovák áruk tengeri fuvarozásának alakulását tünteti fel tonnában és tonnamérföldben, valamint a csehszlovák tengeri hajók részvételét e fuvarozás lebonyolításában.

Természetesen mérlegelni kell, hogy minden hajóállomány, tehát a csehszlovák hajóállomány is a *világpiaci fuvarozó* szerepébe kezd áttolódni, s hogy e hajópark a világpiaci díjtételek szabta feltételek között fejti ki tevékenységét. Hozzákezd tehát a külföldi fuvarozatók küldeményeinek átvállalásához, idegen kikötők közötti továbbításához, a hajók teljes és előnyös foglalkoztatása



5. ábra. Csehszlovák lobogó Port Louis-ban, a Maskarén szigetszoport Mauritius szigetén, az Indiai-óceánon

és üzemeltetése érdekében. Ezzel azonban a hajóállomány jelentős devizaszerző, önálló gazdasági tényezővé alakul át. Ezért nem lehet a kereskedelmi hajóállomány nagyságát kizárólag a tengeri külkereskedelem, vagy a tengeren fuvarozandó *saját áruk* terjedelme alapján egyértelműen meghatározni. A *hajóállomány szükséges nagyságának* meghatározása az összetett népgazdasági problémák, a széleskörű tengerészeti-gazdaságtani és nemzetközi áru fuvarozási — gazdasági és politikai — tényezők tanulmányozásának eredménye kell legyen.

Tengerpart nélküli ország tengeri hajóparkjának létesítése nagy beruházási összegeket jelent devizában és ezért növelését — még a gazdasági és politikai szükséglet szintjén is — gyakran pénzügyi és gyártási körülmények is befolyásolhatják. Különösképpen mérlegelni kell a saját hajóállomány jelentőségét a *devizarentabilitási mutató* és a hatékonyság szempontjából, amely népgazdasági szinten számba veszi a hajóállomány karbantartásával, üzemeltetésével és szolgáltatásaival kapcsolatos devizabevételeket és kiadásokat.

Ezzel kapcsolatban előnyös a *belvízi és a tengeri hajóállomány közvetlen kooperációja* és — a külkereskedelem támogatásával — e tényezők összehangolásának biztosítása. Ez kezd megnyilvánulni az Odera és a Duna folyamok torkolatánál levő tengeri kikötőkben. A Csehszlovák Szocialista Köztársaságot érdekli még a hazai kikötőkből (főképpen Komarnoból) a dunai víziúton és tovább tengeren, a Szovjetunióba és a levantei kikötőkbe *Duna-tengerjáró hajókon* irányuló közvetlen fuvarozás megoldása, ahhoz hasonlóan, ahogy azt a *magyar hajózás* már eredményesen végzi, és amiben a magyar hajózásnak immár jelentős a gyakorlata. Azok a folyam-tengeri hajótípusok,

amelyeket a magyar hajógyárak erre a célra kifejlesztettek, minden bizonnyal a legjobbak közül valók.

A *Csehszlovák Szocialista Köztársaság* — a szocialista tábor többi országaival együtt — egyrészt azzal a céllal növeli tengeri hajóállományát, hogy ezzel is hozzájáruljon saját népgazdasága fejlesztéséhez, másrészt, hogy erősítse a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa tagállamainak helyzetét a világ tengerein. A csehszlovák hajókon felnő a szocialista tengerészek haladó generációja, s e generáció tagjainak jó nevük van azokban a kikötőkben, ahol megfordulnak és jelenlétükkel dokumentálják a kölcsönös kapcsolatok őszinteségét.

Azt kívánjuk, hogy békeküldetésük teljesítése közben minél több csehszlovák, magyar és más szocialista hajó találkozzék nemcsak a Dunán, hanem a tengereken is, és szerencsés hajózást kívánva, egymást kölcsönös baráti köszöntéssel és jelzéssel üdvözölhessék.

#### IRODALOM

*Dr. Albert Dutka*: Hozzászólás a csehszlovák tengerhajózás fejlesztéséről szóló elgondolásokhoz, DOPRAVA, 1961. évi 3. sz.

*Dr. Niko S. Matinović*: A Kattarói-öböl-i tengerész felkelés tanulmányai, GODIŠNJAK POMORSKOG MUZEJA U KOTORU, 1958. évi 7. sz.

*Ing. Karel Raba*: Gondolatok a csehszlovák tengerhajózás fejlődéséről, DOPRAVA, 1960. évi 12. sz.

*Ing. Miloš Skřivánek*: A csehszlovák tengerhajózás fejlesztése, LODNÍ STAVITELSTVÍ, 1961. évi 1. sz.

*ČSSR Statisztikai Évkönyve, 1960.*, Állami Statisztikai Hivatal, Prága, 1960.

„A közlekedés új történetéért” — A Csehszlovák Tudományos-Műszaki Egyesület gyűjteménye (különösen Dr. Dutka és Ing. Raba cikke), Közlekedési Kiadó, Prága, 1959.

## ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

## A vasúti rakodások gépesítésének gazdasági vizsgálata

SZALONTAY VALÉR

### I. A VIZSGÁLATI FELADAT JELLEMZŐI

Ismert okok indokolják, hogy az embernek a termelésben egyszerű erőforrásként történő alkalmazása minél kisebb területre szorítkozzék. A *rakodások* zöme kézi munka esetén jellegzetesen ilyen. Az itt lekötött emberi munkaerő felszabadításának és ezzel egyidejűleg a rakodási költségek megtakarításának egyik módja szállítási eljárás kialakítása és alkalmazása, amely a járművet és ennek megfelelően a járműrakodást is mellőzi (pl. különféle vezetékek, transzportörök stb.). Emellett azonban a szállítási feladatok nagy többségének legjobb megoldása a járművek használata, ami viszont feltétlenül valamiféle rakodással jár. E rakodási munkák műszaki fejlesztése fontos feladat, részben az előbb említett társadalmi célkitűzés megvalósítása, részben a teljes szállítási munkafolyamat gazdaságosságának növelése érdekében.

A munka termelékenységének jelentős növelésére és körülményeinek kulturálttá tételére egyaránt bevált eljárás a *gépesítés* (legfejlettebb fokán: az *automatizálás*). A rakodási munkák műszaki fejlesztésének is a teljes vagy részleges gépesítésben keressük a megoldását.

A legtöbb rakodásgépesítési részfeladat megoldásának számos műszaki és szervezési lehetősége van, ezért utat kell mutatni az ezen variációk között történő racionális választásra. A *tudományos kutatás* feladata, hogy elméletileg kidolgozott eljárást (metódika) bocsásson a gyakorlati megoldásokat keresők rendelkezésére, hogy megkeresse azokat az ide vonatkozó munkaterületeket, amelyek a társadalom és a népgazdaság jelenlegi és várható jövőbeli helyzetének figyelembevételével a legeredményesebb intézkedésekre kínálnak módot, valamint, hogy indokolt ajánlásokat tegyen bizonyos — most már részletesebben körülírt — műszaki és szervezési megoldások alkalmazására.

A rakodások műszaki fejlesztésével elérni kívánt *eredmény*:

— egyrészt általános társadalmi, amennyiben kulturáltabb munkakörülmények jönnek általa létre.

— másrészt gazdasági, amennyiben az érintett termelés eredményéhez viszonyítva a termelés tényezőinek kíméletesebb felhasználását teszi lehetővé.

A kulturáltabb munkakörülményeket illetően kiemelhető:

a) a nehéz testi munka kiküszöbölése, vagy legalábbis csökkentése,

b) a rakodás helyén jelentkező atmoszféra javulása (az egészségre ártalmas por gáz, gőzök stb. keletkezésének csökkentése által),

c) a rakodással foglalkozó munkások testi épsége veszélyeztettségének csökkenése (balesetveszély csökkentése által);

A gazdasági hatással kapcsolatban megemlítendő, hogy növeli a tiszta (nettó) nemzeti jövedelmet, főképpen a következők által:

a) a viszonylagos rakodási műveletigény csökken,

b) a rakodási művelet önköltsége csökken,

c) a komplex, kapcsolódó szállítások önköltsége csökken,

d) a szállítási csomagolás költségei csökkennek,

e) csökken az áruvesztés,

f) a rakodási munkától munkások szabadulnak fel, s ezek más munkakörben újabb értéket termelnek,

g) növekszik a közlekedési létesítmények és berendezések teljesítőképessége, és pedig főképpen azért, mert javul az áruszállító járművek forgássebessége és a rakodófrontok fajlagos (egy tonnára eső) igénybevételi ideje,

h) meggyorsul a szállítás, rövidül a termelési ciklus, csökken a forgóeszközlekedés (jelentősége gyakran csak elméleti),

i) olyan mértékig hatékony, hogy az általa biztosított nemzeti jövedelememelkedés viszonya az általa igényelt többlet-beruházás értékéhez (a viszonzyszám szokásos jele „ $\delta$ ”) eléri vagy meghaladja a népgazdasági normát. (A beruházás hatékonysági mutatójának normája =  $\delta_{norm}$ ).

Ezek a gazdasági hatások a megvalósítás után többé-kevésbé mérhetőek, illetve megvalósítás előtt előre számíthatók, és pedig leginkább a b) pontban, legkevésbé az f) pontban említettel kapcsolatban.

Meg kell említeni — bár különválasztva — azt az időnként és helyenként fellépő üzemviteli és ennek folyományaképpen gazdasági jellegű kedvező hatást is, hogy gépesített rakodás esetén — és pedig a gépesítés fokával növekvő mértékben — az üzemvitelt nem zavarják a munkástoborzási lehetőségek. Ez a hatás a gazdasági előszámításba csak kirívó esetben állítható be és csak becslészerű értékkel.

A megfigyelés tárgyaként választott termelő munka népgazdasági helyzete *határterületi* jellegű. A rakodás vagy a népgazdaság egyéb termelő és szolgáltató ágai és a közlekedés, vagy a közlekedésen belül, annak egyes ágazatai érintkezési pontjain jelenik meg, így mikénti megoldása többé-kevésbé az érintkező ágak (ágazatok) mindkettőjére kihat. Ezért elengedhetetlen az ilyen kérdések vizsgálatánál egyrészt a népgazdasági szintű szemlélet, másrészt a teljes szállítási folyamat összetett (komplex) figyelembevétele.

## 1. A feladatra jellemző mennyiségi viszonyok alakulása

A *járműrakodás* a népgazdaság termelőerejéből jelentős részt köt le; teljes nagyságára nem állnak adatok rendelkezésre.

1. táblázat

### Áruszállítási feladatok

Közlekedési ágazat	Évi áruszállítási feladat millió tonnában	
	1961	1965
Vasúti szállítás .....	99,5	125,0
Gépkocsi szállítás .....	126,0	169,0
Hajó szállítás .....	2,4	2,8
Vasúti kocsirakodás .....	178,0	224*
Vasúti kocsirakodás közelítő költsége 10 <sup>6</sup> Ft .....	890	1120

\* A műveleti tonnamennyiség ennél lényegesen több lehet, mert egyetlen rakodás az áru többszöri megfogásával lehet kapcsolatos.

Az 1961. és 1965. évekre előirányzott áruszállítási teljesítmény és az ebből kalkulált hazai *vasúti rakodás* az 1. táblázat szerinti. A járműrakodás a szállított tonnamennyiségnél több; ha a szállítás és a rakodás közötti súlyváltásokra nem tekintünk, úgy kereken kétszerese. Amennyiben a rakodás kérdését egy bizonyos földrajzi területen belül vizsgáljuk, akkor a rakodásban részes árumennyiségnek a fuvarozott mennyiségből történő előreszámításánál figyelemmel kell lenni az export, import és tranzit mennyiségek részesedésére. Ezek szerint a kétszeres mennyiséggel szemben korrekciót kell végrehajtani, mert nem mindegyik rakodás történik a vizsgált területen belül. E téren az arányszámok évről-évre kissé változnak; a hazai helyzetre jó becslés, hogy a rendes nyomtávú vasúton szállított árutonnának kereken 180%-a (2 × 85, 2 + 9, 2 + kikerekítés) számítható vasúti rakodási teljesítménynek. A berakás és kirakás tonnamennyisége egymással kb. egyenlő.

A Központi Szállítási Tanács Titkársága 1959. évi felmérése szerint<sup>1</sup> a vasúti rakodás gépesített-ségi foka 56%-os. Ennek átlag 5 Ft/t közvetlen költség felel meg<sup>2</sup>. Így az 1. táblázat vasúti rakodási tonnateljesítményei a táblázat alsó sorában feltüntetett *évi költségekkel* jellemezhetők. A gépesített-ségi fokot mintegy 75%-ra kellene emelni ahhoz, hogy tonnánként kb. 1 Ft, azaz pl. az 1965. évi vasúti forgalomban összesen 224, 10<sup>6</sup> Ft megtakarítás legyen elérhető. Azt várjuk, hogy a harmadik ötéves terv időszakára ez sikerül.

$\delta_{norm} = 0,2$  beruházáshatékonysági norma mellett évi 224 millió Ft megtakarítás érdekében kereken egy milliárd Ft beruházás engedhető meg. Valójában, az eddigi tapasztalatok szerint a rakodásgepesítési beruházások közül igen sok 1 ÷ 1,5 év alatt megtérül; tehát ennél kisebb értékű beruházás is valószínűleg eredményezheti a fenti megtakarítást.

## 2. A feladatra jellemző minőségi viszonyok alakulása

A rakodási feladatra minőségileg jellemzőnek azokat a viszonyokat tekintjük, amelyek a *technikai megoldás lehetséges variánsait* megszabják, figyelmen kívül hagyva ezen variánsok alkalmazásának gazdasági oldalát. Ezeknek zöme nagymértékben merev, amin azt értjük, hogy a feladattal adott, s alig változtatható; más, alighanem csekélyebb része viszont hajlítható, azaz az alkalmazandó technikai megoldás variábilis részéhez tartozhat. Maradékalan és részletekbe menő felsorolásuk alig is lehetséges.

Leglényegesebb csoportjaik:

1. A rakodás helyétől függők (bányában, ipar-telepen, vasútállomáson; terepviszonyok, éghajlati viszonyok stb.).

2. Az áru tulajdonságától függők (méret, faj-súly, térfogatsúly, darabsúly, fizikai vagy vegyi érzékenység, biológiai hatás, a csábítóerő az eltulajdonításra stb.).

3. A szállító járművek alkatától függők (nyitott, fedett, póre, tartály, billenő stb.), éspedig mind a vasúti, mind az esetleg kapcsolódó egyéb (közúti, vízi) járművektől.

<sup>1</sup> Közlekedési Közlöny, 1959. évi január 25-i 4. sz. 75. old.

<sup>2</sup> Fekete A.: Rakodási munkák gépesítése a hazai közlekedésben. Közlekedéstudományi Szemle, 1958. évi 5. sz., 192. old. 2. ábra.

### A rakodás eloszlása az összes kocsiiigényes és behozatali áruból

2. táblázat

1958 év	Vasúti területen						
	Átrakás széles és norm. ny. közúti vasutak közt	Közforg. rakterületen kocsirakomány	Darabáru	Bérelt rakterületen	Egyéb	Iparvágányon	Összes
Árusúly, 1000 t .....	4422	29 000	3600	13 400	3600	80 000	134 022
Megoszlás, % .....	3,3	21,6	2,7	10,0	2,7	59,7	100

(4. A rakodás kapcsolati helyzetétől függők pl. közvetlen átrakás járművek között; technológiai feladat ellátása rakodás közben, mint osztályozás, válogatás, tisztítás stb.).

Olyan áruforgalmi statisztika ez idő szerint nem áll rendelkezésre, amiből a fenti 1—4. pontokból adódó kombinációk (az alváltozatokra nem is tekintve) kiszűrhetők volnának. Az 1-re és 2-re bizonyos tájékozódás nyerhető, s ezt foglaltuk össze a 2. és 3. táblázatban.

3. táblázat

## Vasúton szállított fizető áruk megoszlása (tranzit nélkül)

Áru	10 <sup>6</sup>	%
Ömleszthető tömegáruk		
nyitott kocsiiban .....	44	58
fedett kocsiiban .....	5	6,6
Ásványolaj és termékei .....	3,4	4,5
Tömegáru nagysúlyú darabokból ...	6,3	8,2
Tömegáru kissúlyú darabokból .....	3	4
Egyéb vegyes és darabáru .....	14,3	18,7
Összesen .....	76,0	100,0

A darabáru jelentőségét a 2. táblázat nem egészen tükrözi, mert heterogén összetételének és szétszórt viszonylatainak következtében teherkocsi igénye a tonnasúly szerinti 2,7%-os részesedésével szemben mintegy 13%-a az összes berakott teherkocsinak.

## 3. A feladatból várható tudományos kutatási igény

A 2. táblázat egyes oszlopaiban szereplő forgalmakkal kapcsolatos rakodások terén a jelenlegi helyzet és a közelebbi jövőre indokoltnak vélt kutatási igény alakulása a következő:

*Széles-normál nyomtávvalto átrakás.* Megoldása a vasút feladata, hatásai elsősorban a vasútnál jelentkeznek. Hazánkban ilyen Záhony és környezete, 90% körüli gépesítéssel. A rakodásgépesítés fejlesztési feladatai itt részben az állomási kapacitásbővítéssel kapcsolatosak, s az átrakó állomások különhatárolt fejlesztési tervének részeként, azzal együtt kerülnek megoldásra, részben a rakodási technológia ismétlődő javítására vonatkoznak, ami inkább magasszintű helyi műszaki vezetést kíván, mint tudományos kutatást. Mégis szükség lehet valamilyen részkerés tudományos vizsgálatára, mint arra már a múltban is volt példa.

*Darabáru rakodás.* Megoldása a vasút feladata és hatásai is elsősorban a vasútnál mutatkoznak. Gépesítésének helyzete hazánkban kezdetleges, de megvannak az alapok a lényegesen magasabb szint elérésére. Ezek: a kisszállítótartályok forgalma és a rakodólapon történő szállítás, amelyeknek bevezetése megtörtént. A soron következő feladat ezek további kiépítése, ami általában nem kíván tudományos kutatást, csak egyes részleteiben, mint pl. az említett kétféle megoldás közötti ésszerű elhatárolás, s nemzetközi forgalmuk egyes gazdasági kérdései.

*Kocsirakományú áruk rakodása az állomások rendszeres kezelési helyein.* A népgazdaság és a közlekedés ágazatainak kooperációs feladata. Gépesítési foka nagyon csekély. A központosított közúti szállítási rendszer fokozatos kiépítésével kapcsolatban a gépesítés nagyobb mértékben közlekedési feladattá válik. Az idevonatkozó tudományos kutatás az autóközlekedés és a vasút, esetleg egyes fuvaroztató felek közös feladata.

*Kocsirakományú áruk rakodása az állomásokon bérelt rakterületeken, illetve raktáraknál.* Általában a bérlők ügye és feladata. A közforgalmú rendszeres kezelési helyeken folyó rakodások műszaki fejlesztése sok esetben összevonható a szomszédos bérelt rakterületekével, sokszor azonban teljesen különbözik attól, s így nem vonható össze.

*Kocsirakományú áruk rakodása iparvágányokon.* A vasúti rakodásoknak 60%-át teszi ki, emiatt érthető, hogy a vasutak nagy érdeklődéssel fordulnak feléje. Színvonala jelentősen visszahat a vasúti berendezések és felszerelések kihasználtságára és állapotára, sőt bizonyos mértékig a kialakítására is. Az iparvágányokkal kiszolgált ipartelepek rakodásai előrehaladottan, mintegy 70—75%-ban mechanizáltak, ám jogosnak látszik a közel 100% elérésére vonatkozó kívánság. A gépesítés megoldása a fuvaroztató fél feladata, ami az esetek többségében erősen összefügg az ott folyó termelési munkafolyamattal, tehát a fél szakértelmén alapul. A fuvaroztató felek azonban nehezen nélkülözhetik a vasút támogatását — sok esetben ösztönzését is — s itt tudományos kooperációra vonatkozó igény is felmerülhet.

*Egyéb rakodás.* Ide sorolható az expresszáru, a vasúti önkezelési áru, egyes esetenkénti nyilvánali rakodás stb. Csekély jelentőségük miatt egyelőre nem kívánnak tudományos kutatást.

A felsoroltak alapján a vasúti rakodási munkák gépesítése kérdésének vizsgálatát elsősorban

- a darabáru forgalomra,
  - a rendszeres kezelési helyekre tartozó kocsirakományú áru forgalomra és
  - az iparvágányok forgalmára
- irányítjuk.

Egyik területen sem teljesen tisztázott, hogy mi az, ami tudományosan megalapozott vizsgálatokat kíván, s mi az, ami e nélkül is megoldható gyakorlati kérdés, ha egyenként a megoldás szükséges anyagi feltételei fennállnak.

Nyilvánvaló, hogy egy bizonyos munkaterület műszaki fejlesztési feladatainak meghatározása és azok megoldásának kidolgozása ún. „felméréseket” kíván. Fel kell mérni egyrészt a szóban forgó termelés tartalmát és viszonyait, másrészt a lehetséges megoldások kataszterét (pl. rakodógépek katasztere). Ezek mindegyike külön-külön nagyon munkaigényes, de nem tudományos feladat. Tudományos megalapozottságot kíván azonban annak előírása, hogy ezek a felmérések mit tartalmazzanak, valamint a kész felmérésekre alapozott következtetések levonása a helyes fejlesztési irányokra vonatkozóan.

Az is nyilvánvaló, hogy minden egyes helyi problémával kapcsolatos *gazdasági számítás* elvégzése nem kívánhat és nem is kíván tudományos közreműködést, viszont tudományos megfontolásokon alapuló *módszert* kell adni az érdekeltek kezébe a számítások egységes szempontok szerinti végrehajtásának megalapozására. Ez a módszer az előbb említett háromféle (darabáru, kocsirakomány állomáson, iparvágány) forgalommal kapcsolatban egyes részleteiben célszerűen eltérő. A kiindulási alapelvek, a gazdasági mérlegek felállításának alapvető módozatai és a mérlegek gondolatmenete azonban egységes kell legyen, részben azért, mert elvi eltérés nyilván nem állhat fenn, részben pedig azért, mert a három kategóriának bizonyos esetekben egymás között is összehasonlíthatónak kell lennie.

## II. A GAZDASÁGI MÉRLEGELEÉS ALAPJAI ÉS MÓDSZEREI

A gazdasági mérlegelés célja az, hogy az adott dolgok és a műszaki lehetőségek mellett számításbavehető *megoldási változatok* közül rámutasson arra (esetleg több azonos, vagy közel azonos értékűre), amelyik gazdasági szempontból a legkedvezőbb (optimális) hatású.

A gazdasági hatások csak *mérhető részeikben* hasonlíthatók össze számszerűen, s a következőkben csak erről lesz szó. A különböző hatások összefoglaló mérésére alkalmas *értékmutatókat* kell választanunk és az értéket pénzegységben kifejeznünk. A gazdasági hatások, fentiek szerint mérlegelve, a gazdasági tevékenység eredményében mutatkoznak, tehát összehasonlításuknak is az eredmény vizsgálatán kell alapulnia. Ennek megfelelően a vasúti rakodásgépesítéssel kapcsolatos műszaki fejlesztési intézkedések gazdasági mérlegelését vagy a szállítási tevékenységben belüli rentabilitás változására, vagy pedig az ún. „hatékonysági mutató” változására gyakorolt hatásuk összehasonlításával végezzük el. Bármelyik esetben kiegészítésképpen vizsgálni kell még a *dolgozó létszám* igényre gyakorolt hatást és a *beruházással* kapcsolatos eszközleltetés gazdaságosságát, a beruházás hatékonysági mutató vizsgálatát segítségével, mert ezen részmutatók alakulása befolyásolhatja az átfogó értékmutató által nyújtott kép megítélését.

A fent jelzett mérlegelő számítások bármelyikének végrehajtásáról legyen szó, szükség van egy sor *alapszabályokra*, amelyek megszabják a számítások menetét, valamint ésszerű rögzíteni több *kiinduló feltételezést*, ami lényegesen leegyszerűsítheti a számítást, mert nem kell figyelembe venni olyan variációkat, amelyeknek előfordulása — mint valószínűtlen — eleve kizárható. Ezek részben a számítás egészét érintik, részben annak egyes részleteire vonatkoznak. Az egészet érintőket itt soroljuk fel:

a) A mérlegelést általában *népgazdasági szinten* kell végrehajtani, mert az összetartozó aktív és

passzív hatások a népgazdaság különböző ágazatainál léphetnek fel. Nagyobb gazdálkodási egységeken (pl. KGST) belül történő szállításokkal kapcsolatban ezen túlmenő kiterjesztés is szükséges lehet, ami számos újabb problémát vet fel, de a következőkben ezekkel még nem foglalkozunk.

b) A gazdasági számítások végrehajthatósága érdekében az összehasonlítandó értéket *pénzben* kell kifejezni; ugyanezen okból a megfelelő árakat és béreket az érték helyes pénzbeli kifejezésének kell tekinteni.

c) A szállítási tevékenységen kívüli, „idegenben” érvényesülő *szövevényes és tovaggyűrűző hatások* számbavevétele nagyon megehezíti a számításokat; tudomásul kell venni azokat a törekvéseket, amik arra irányulnak, hogy a gazdasági számítások keretében körüket lehetőleg szűkítsék, s csak azokra az esetekre korlátozzák, amikor hatásonként jellemzőek. Általában megelégszünk a szállítási tevékenység körén belül megfigyelt hatékonyság-, rentabilitás- és egyéb változások számításával.

d) Ha az összehasonlítás időkeret kijelölését teszi szükségessé, meg kell keresni a *teljes periódust*, s azt venni alapul. A teljes periódus az az időszak, amelynek áruforgalma a rákövetkező azonos időszakban megismétlődik; általában egy év, egy hónap, vagy egy nap (bázis-időszak).

e) Erősen *növekedő (vagy csökkenő) termelésű áruk* forgalmánál a b) szerinti periodicitás nem áll fenn. Ilyen esetben a vizsgálat időkeretét a belátható időre, lehetőleg a beruházandó műszaki eszközök élettartamára kell kiterjeszteni.

f) *Különböző műszaki megoldások* gazdasági eredmények összehasonlításánál ki kell jelölni a hasonlítások alapját (bázis-megoldás). Ha meglévő forgalmak műszaki fejlesztése a cél, bázis ként a vizsgálat időpontjában ténylegesen alkalmazott megoldást választjuk, ha még nem létező forgalomról van szó, célszerű a legkedvezetesebb szóbajövő megoldás alapulvétele.

g) Feltételezzük, hogy a népgazdaság szállítási apparátusa a jelenlegi rakodásműszaki színvonal mellett is *minden áruszállítási igényt kielégít* és az áruforgalom terv szerinti növekedésével is mindenképpen lépést tart.

h) Feltételezzük, hogy a népgazdaságban a gépesítéssel *felszabaduló munkaerők további foglalkoztatása* biztosított.

i) Feltételezzük, hogy az áruforgalomban depressziós vagy válságos periódusokra nem kell számítani. Az *áruforgalom egésze vagy változatlan, vagy növekszik*. Ezen belül egyes áruk forgalma csökkenhet.

Mielőtt továbbmennénk, szükségesnek tartjuk még néhány *kifejezés* használatának tisztázását. Ezek:

*Áru*. A szó közgazdasági fogalom jelzésére szolgál, a közlekedési gyakorlatban pedig (átvitt értelemben) a fuvarozásra átvett dolgokat nevezik így. Itt ebben az utóbbi értelemben hasz-

náljuk, mivel az előbbi — közgazdasági — értelemben történő használatára nem lesz szükség.

**Szállítás.** A szót közismerten kétféle értelemben használják. Jelen tanulmányban az áruk egyik helyről a másikra történő eljuttatását értjük alatta. Felhasználjuk továbbá az ismert „belső” és „külső” szállítás megkülönböztetést is, és pedíg a szokott módon; belsőnek nevezve az egy helyre települt termelő egység területén belüli, a termelés egyes fázisai közt szükséges, és külsőnek az ezen területen kívüli szállításokat. A „szállítás” szó mindkettőt gyűjti.

**Szállítási tevékenység.** Mindazon munka, aminek célja vagy eredménye a szállítás létrejötte; ha tehát nem volna szállítás, erre a munkára sem volna szükség. Nagyobb része a szállítási folyamaton belül esik, van azonban olyan része is, amely azt mintegy előkészíti (pl. csomagolás), vagy befejezi (pl. ideiglenes deponálás a kirakás helyén).

### 1. A gazdasági hatékonyság vagy a jövedelmezőség változásának számítása

A szállítási technika fejlesztése népgazdasági szinten nézve gazdaságilag hatékony, ha a népgazdaság területén élő lakosság életszínvonalának csökkentése nélkül, a munka termelékenységének növelésével a bővített újratermelés ütemének meggyorsítására, az akkumuláció, helyesebben a nemzeti jövedelem növekedésére vezet. Ez azzal jár, hogy a vizsgált folyamatban termelt termékek összes használati értékének egy egységére eső ráfordítás értéke csökken. Kikötés, hogy a felsorolt hatások az egész népgazdaság területét tekintve nem csökkenő reálbérszint mellett következzenek be.

Az ilyen természetű optimumok keresésénél vagy az intézkedés hatékonyságát, vagy a rentabilitást (jövedelmezőség) szokás vizsgálni.

A gazdasági hatékonyság mutatója lehet:

$$h = \frac{\text{hozam (netto)}}{\text{termelési érték}} = \frac{H}{E} \quad (1)$$

Mind a számláló, mind a nevező, a szállítási tevékenység körén belül mutatkozó ( $s$  index) és azon kívül eső idegen ( $i$  index) rész-összegeként tekinthető:

$$h = \frac{H}{E} = \frac{H_s + H_i}{E_s + E_i} \quad (1a)$$

A szállítási tevékenységen kívül eső hatásokat ( $H_i$ ) csak akkor vesszük figyelembe, ha a szállítási tevékenység körén belüliekhez viszonyítva jelentősek (alapvető megállapodások  $c$ ) pontja), a számítások megengedhető egyszerűsítése érdekében. Ha nem jelentősek, vagy még viszonylagos pontossággal sem értékelhetők — s ezek gyakori esetek — elegendő a szállítási tevékenység körén belül eső (ez általában nem kell, hogy a közlekedés igazgatási területén vagy népgazdasági ágazatán belül essék) hatékonyság ( $h_s$ ) vizsgálata:

$$h_s = \frac{H_s}{E_s} \quad (2)$$

Ilyenkor nem szükséges az  $E_s$  értékének pénzben történő kifejezése (ami nem is olyan egészen

egyszerű kérdés), hanem vonatkoztatási alapnak megfelelhet, sőt egyértelműbb is a naturális teljesítmény, pl. árutonnakilóméterben ( $T_s$ ):

$$h_s = \frac{H_s}{T_s} \quad (2a)$$

Az alapvető állásfoglalások, illetve feltételezések  $g$ ) pontja szerint a vasúti rakodástechnika műszaki fejlesztését nem tekintjük olyanoknak, amely a népgazdaság szállítási apparátusának újabb feladatokat „szerez” (ez az átrakó határállomások és a nagy folyami kikötők esetében néha megfontolást igényelhet), tehát a vizsgált intézkedés következtében a szállítási tevékenység újabb terméket és használati értéket nem hoz létre.

Ha az a kérdés, hogy az adott szállítási feladathoz vagy feladatsoporthoz alkalmas vasúti rakodásgépesítési megoldások közül melyik vezet a szállítási tevékenység gazdasági optimumára („kiválasztási probléma”), akkor a feladatban rögzített (vagy az időben meghatározottan változó) árúmenyiség és a változatlan szállítási költség miatt ( $E_s = \text{const}$ ) elegendő a legnagyobb jövedelemre vezető megoldások megkeresése. A probléma tehát a  $H_s$  maximális értékének keresése, miközben  $b, c, d, \dots$  műszaki fejlesztési megoldásokat variálunk. A szállítási tevékenység ráfordításait  $K_s$ -sel, a közben keletkező áruveszteségeket  $V_s$ -sel jelölve:

$$H_s = E_s - (K_s + V_s) \quad (3)$$

Nyilvánvaló, hogy ebben az esetben is ésszerű csak a differenciát okozó hatások számbavételének fogásával élni, mint az hasonló összehasonlító célú önköltségszámításoknál is szokásos.<sup>3</sup> Ez az eljárás időkeret ( $m$ )<sup>4</sup> és bázismegoldás ( $b$ ) kijelölését (lásd az alapvető feltételezések  $d$  és  $f$  pontját) kívánja. Azt a legnagyobb (pozitív)  $H_s$ -beli különbséget ( $\Delta H_s$ ) keressük, amely „ $m$ ” időszak folyamán a bázis-megoldáshoz képest létrejön a különböző ( $c, d, e, \dots, x, \dots$ ) megoldásbeli variációk mellett. Azaz keressük:

$$\Delta_{x-b} H_{sm} > 0 \text{ melyik „} x \text{”-nél maximum.}$$

A (3) összefüggés alapján

$$\Delta H_{sm} = \Delta E_{sm} - (\Delta K_{sm} + \Delta V_{sm}) \quad (4)$$

s mivel a vizsgált esetben  $E_{sm} = \text{const}$ ,  $\Delta E_{sm} = 0$ , tehát a feladat megkeresni, hogy:

$$\Delta_{x-b} (K_{sm} + V_{sm})$$

melyik „ $x$ ”-nél negatív maximum (minimum)<sup>5</sup>.

Az ehhez az „ $x$ ” megoldáshoz tartozó  $\Delta H_{sm}$  érték megadja összességében is az elért, vagy várható rentabilitás-növekedést, az „ $m$ ” időszakra vonatkozólag.

Ha azonban az a kérdés, hogy egy bizonyos meglévő (vagy beszerezhető) rakodógépet, vagy más hasonló célú berendezést a különböző szállí-

<sup>3</sup> Lásd pl. Dr. Hegedűs Gyula: Módszer a vasúti marginális önköltség számítására. VTKI. Összefoglaló jelentés. Bp. 1960.

<sup>4</sup> Egyéves időkeretben  $m = é$ , egy havinál  $m = h$ , egy naposnál  $m = n$ , egy óránál  $m = ó$  stb. jelölést alkalmazunk.

<sup>5</sup> A továbbiakban a  $\Delta$  alatt nem jelöljük a köz értelmét, ( $x - b$ )-t.

tási feladatok vagy feladatesoportok közül melyiknél alkalmazzunk („irányítási probléma”) a gazdasági optimum érdekében, akkor már nem gondolkodhatunk  $E_s = \text{const}$  felfogás alapján, mert ez nem áll fenn, hanem a (4) összefüggés teljes egésze vizsgálendő, s a legnagyobb pozitív  $\Delta H_{sm}$ -ek kísérik a gazdaságilag optimális megoldásokat. A rakodásgépesítési problémának ebben a fogalmazásban történő megjelenése egyáltalán nem ritka, különösen olyankor, amikor az egyébként jövedelmező megoldások megvalósításának üteme valamilyen okból erősen korlátozott.

A fent említett jövedelmezőség-összehasonlítások kielégítő alapot nyújtanak a szállítás gazdasági irányításáért felelősek intézkedéseire, ám nem minősítik a szóban forgó eljárásokat, fejlesztési intézkedéseket a különböző népgazdasági ágazatok és ágak különböző intézkedései közt. Ehhez az szükséges, hogy az előbbieket szerint megállapított rentabilitások a *termelési értékhez* viszonyítva jelenjenek meg, azaz a (1) összefüggés szerinti hatékonyságuk számítható, ami — legalábbis elméletileg — semmi nehézséget sem jelent.

Mielőtt a szállítási tevékenységhez tartozó költségek és veszteségek közelebbi vizsgálatához fog-nánk, néhány szóval ki kell térni az akkor következő eljárásra, amikor a vizsgált intézkedések a szállítási tevékenységen kívüli, idegen területen is számottevő gazdasági hatást fejtenek ki. Ez esetben a jövedelmezőség alapján történő összehasonlítás a  $H_s + H_i$  (lásd 1/a-t) vizsgálatát kívánja. Minden pozitív  $H_i$  növeli a jövedelmezőséget, tehát gazdasági előnyt jelent, ám egyáltalán nem biztos, hogy ugyanakkor a „ $h$ ” hatékonyság nagyobb lesz, mint az önmagában tekintett „ $h_s$ ”. Az „idegenbe” kisugárzó hatások csak akkor növelik az intézkedés átfogó társadalmi gazdasági hatékonyságát, ha az idegenbeli aktív hatás és az azok keretét adó termékek értékének viszonya nagyobb, mint  $h_s$ ; ellenkező esetben csökkennek. A hatékonyság mutatójának ilyen csökkenése nem jelenti azt, hogy az intézkedés másodlagos (idegenbeli) hatásai károsak a népgazdaságra; csak azt jelenti, hogy *nem olyan hasznosak*, mint a szállítás körén belül jelentkező elsődlegesek.

Aprólékoskodva nagyon messzire el lehet menni az „idegenbeli” hatások követése közben. Ez nyilvánvalóan értelmetlen lenne; csak arra kell ügyelni, hogy a népgazdasági szinten valóban jelentékeny hatások ne maradjanak figyelmen kívül. Miből várhatunk ilyeneket? Vagy az értéktermelés változásból, vagy a termelési költség változásból. Pl. lehetséges, hogy a szállítási tevékenység ellátásában történő változtatás kihat az általa kiszolgált termelő tevékenység műszaki vagy szervezési viszonyaira, vagy hogy a szállítási tevékenység körén belül felszabaduló munkaerők a népgazdaság részére új értéket termelnek.

Ismételten hangsúlyozni kell, hogy jelen témakör vizsgálatával kapcsolatban a szállítási tevékenység körén belül felállított gazdasági mérleg kiterjesztésének a szállítási tevékenységen kívüli,

„idegen” területre csak akkor van létjogosultsága, ha az jelentősen befolyásolhatja a mérleget, s ami talán még fontosabb, ha az „idegenbeli” hatások számszerű figyelembevételének megvan-nak a reális alapjai. Ellenkező esetben ezek a hatások csak megjegyzésként említendőek.

### 1.1. A $H_s$ összetevői

Nézzük most már a szállítási tevékenységen belüli jövedelmezőség (és hatékonyság) egyes összetevőit, és azok változásait — a (3) összefüggés jelölési sorrendjében és jelzéseire hivatkozva — kissé részletesebben.

#### A szállítási tevékenység termelési értéke ( $E_s$ )

A létrehozott termék az árutonnakilóméter. A bevezetés b) pontja szerint az árakat az érték helyes kifejezésének tekintjük; ez az árutonnakilómétert illetően a díjszabásra utal. Mivel a díjszabás szerint számítható ár a szállítás lebonyolításának módjától is függ, e tekintetben bizonyos megállapodások szükségesek. Ha az irányítási problémáról van szó, a lebonyolítás tényleges (illetve tervezhető) módja szerinti árak számíthatók, a kiválasztási problémával kapcsolatosan pedig a bázismegoldás (b) szerintiék.

#### A szállítási költségek ( $K_s$ )

Ezek a szállítási tevékenység minden ágához tartozó költségek:

$$K_s = K_r + K_v + K_k + K_c + K_d \quad (5)$$

Az indexek jelentése:  $s$  = szállítás,  $r$  = rakodás,  $v$  = vasúti szállítás,  $k$  = vasúthoz kapcsolódó szállítás,  $c$  = csomagolás,  $d$  = raktározás, depónálás.

A költségek termelési költségek, bontásuk a szokott módon:

1. közvetlen anyag és energia,
2. közvetlen bér és szociális pótlékai,
3. az alkalmazott gépek és berendezések javítása és karbantartása,
4. közvetlenül elszámolható értékcsökkenési leírás, beruházási hányad,
5. munkahelyi általános költségek,
6. vállalati általános költségek.

A vizsgált intézkedések nem feltétlen érintik az (5)-nél felsorolt összetevők mindegyikét, s amelyiket érintik, azoknál sem feltétlenül az 1–6. költségösszetevők mindegyikét. Mint a felsorolásból is látható, a felújítás jellegű nagyjavítások költségeit nem a beruházási értékhez viszonyított százalékban, hanem a többi javítási költséghez hasonlóan számítjuk.

Az egyes feladatokat ellátó vállalatok számveteli anyagából a vonatkozó költségek kisebb-nagyobb pontossággal meghatározhatók, illetve ilyenekre alapozva a jövőt illetően előírányozhatók. Még sehol sem, vagy legalábbis elérhető helyen nem alkalmazott megoldásokkal kapcsolatosan csak közelítő pontosságú előszámítás lehetséges. A rakodási módokat a szállítási tevékenység költségeinek változására gyakorolt ha-

tásai közül a rakodásnál jelentkezők ( $\Delta K_r$ ) a nyilvánvalóan elsődlegesek, a többi ( $\Delta K_v$ ,  $\Delta K_k$ ,  $\Delta K_c$ ,  $\Delta K_d$ ) másodlagos. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az elsődleges hatások egyben mindig a legjelentősebbek is.

A rakodási változatok saját műveleti költségeikre ( $K_r$ ) döntő mértékben a közvetlen bér (2), a közvetlenül elszámolható értékcsökkenési leírás (4) és a gépek és berendezések javítása (3) költségösszetevőkben hatnak. Nagyvonalú előszámításoknál elegendő csak ezt a hármat vizsgálni. Az értékcsökkenést általában helyes a végzett munkával arányosan számítani. Ha azonban a gép vagy más berendezés élettartama — részkapacitáskihasználás mellett — távolról sem növekszik a kihasználáscsökkenés arányában, a leírást nem lehet tisztán munkarányosnak tekinteni, hanem részben vagy egészben időarányosnak.

A rakodási változatoknak a vasúti szállítás költségeire ( $K_v$ ) gyakorolt hatása főképpen a vasúti kocsi és a pályacapacitás kihasználási lehetőségeinek megváltozásában és a vasúti szállítási kapacitás eme tényezőinek nagyságát, összetételét vagy formáját megváltoztató igényben mutatkozik meg. A költségkihatások főképpen az értékcsökkenési leírásnál, a javításnál és karbantartásnál jelentkeznek. Kivételesen nagyszabású esetekben kell csak arra is figyelni, hogy a vasút munkahelyi vagy vállalati általános költségeit a tervezett rakodási megoldás befolyásolja-e. A variációkkal kapcsolatos differenciák ( $\Delta$ ) számítása az egyes viszonylatok marginális vasúti költség-számítására kidolgozott módszerek szerint végezhető. Közben figyelemmel kell lenni arra is, hogy egyes gépesített rakodási eljárások a vasúti kocsikat erősebben rongálják, így ezek alkalmazása esetén az értékcsökkenési és a javítási költségek egy kocsi-ra eső része növekszik.

A vasúthoz kapcsolódó szállítás közforgalmú árukezelési helyek és bérelt rakterületek esetében a fel- és elfuvarozás, iparvágányok esetében a rakodáshoz közvetlenül kapcsolódó első anyagmozgatási művelet. Mivel lényegében ugyanúgy szállításról van szó, mint az előző pontban (vasúti szállítás), hasonlóan kell eljárni, s azonos elveknek kell érvényesülniük. Figyelemmel kell lenni arra, hogy gépkocsiszállítás esetén a személyzeti bér sokkal szorosabban tapad az áruszállító járműhöz, mint a vasútnál. Ha a rakodás módja speciális csomagolást kíván, vagy ha a szállítási csomagolás eszköze mindjárt egyesítve van a rakodást megkönnyítő berendezéssel, úgy a csomagolás költségei ( $K_c$ ) a választott rakodási módtól függően változnak. Ezek a differenciák a rakodási variációk összehasonlításánál semmiképpen sem hagyhatók figyelmen kívül. Néha (pl. szállítótartály) igen jelentős tétellel lépnek elő. Bizonyos áruk forgalmában rendszeres a vasúti rakodás és tovább- (megelőző) szállítás között az áru rövidebb-hosszabb ideig történő tárolása. Ez a tárolás közvetlenül a vasúti rakodáshoz kapcsolódik, így lehetséges, hogy költségeit ( $K_d$ ) a rakodás módja befolyásolja. (Pl. rakodólap alkalmazásával csökkenthető a viszonylagos raktáralapterület-igény).

Ha a tárolás közlekedési tevékenység, úgy vizsgálni kell arra, hogy az egyes rakodási variációk költségkihatásai vagy a szállításnál ( $K_v$ ,  $K_k$ ), vagy itt ( $K_d$ ) szerepeljenek, a kétszeres számbavétel hibája nélkül. A  $K_d$  csoportba tartozó költségek ritkán vannak gondosan nyilvántartva, inkább csak megközelítésük lehetséges.

#### A szállítás közben keletkező áruveszteségek ( $V_s$ )

Az áruveszteség nagyságát számos körülmény, és egy sor véletlen esemény befolyásolja. Utólagos megállapításuk viszonylag pontosan lehetséges, bár rendszerint elég körülményes és határozottan erre irányuló eljárást kíván. Kifejezése természetes egységben (tonna, köbméter stb.), a szállított áru ( $Q$ ) százalékában szokásos. Az  $E_s = \text{constans}$  szemléletnek megfelelően úgy fogható fel, hogy a veszteségek keletkezése szempontjából kedvezőbb megoldás esetén kevesebb veszteség terheli ugyanazt a szállítási teljesítményt. Nagy pontosságra való törekvés mellett figyelembe kellene venni, hogy a szállítási tevékenység megindulásától ennek befejeztéig az árumennyiség a porlási és elhullási veszteségnek megfelelően folyamatosan vagy szakaszosan csökken, ami szigorúan véve kihat a szállítás költségeire is. Mivel azonban a veszteség % nagyságának előreszámítása legálább annyira pontatlan, mint az, ha az előbb említett változást nem vesszük figyelembe, ezt az erőltetett pontosságot céltalannak véljük. A veszített áru mennyiségéből az értékére történő átmenetnél a termelői árral szorzunk. Nem ritka eset az áru megmaradása melletti értékcsökkenés (pl. szépséghiba); a gyakorlati tapasztalatok, esetleg létező statisztikák ennek számbavételére is alapot szolgáltathatnak. Ha úgy alakul a helyzet, hogy a  $V_s$  az összehasonlítás lényeges elemévé lép elő, de pontos számítása nem lehetséges, úgy óvatos eljárás indokolt, nehogy a pontosabban számítható egyéb összetevők ( $K_s$ ) szerepét túlzottan elhalványítsa.

#### 1.2. A szállítási feladat főparamétereinek befolyása a $H_s$ összetevőinek nagyságára

Az előző pontban felsoroltuk azokat az összetevőket, amelyeknek változása — miközben a rakodás műszaki megoldását variáljuk — az egész szállítás rentabilitásának változásait ( $\Delta H_s$ ) eredményezi. Ezeknek nagysága függ a variált rakodási megoldások üzemi és gazdasági jellemzőitől, a szállítási feladat jellemzőitől és egy sor részben nem változó, részben változtatható vagy változó egyéb körülménytől.

A rakodási megoldás ilyen üzemi és gazdasági jellemzői az órás és napi maximális és átlagos rakodási teljesítmény, az üzem és fenntartás költségei, valamint a létesítés költségei.

A szállítási feladat főparaméterei a szállítandó árumennyiség, annak időbeli egyenlőtlensége, a szállítási távolság és annak befutási sebessége. Értékei jelentős hatásúak a  $\Delta H_s$  nagyságának alakulására, azaz ugyanazon két rakodástechnikai eljárás közötti áttérés jövedelmezőség-változtató

hatása különböző aszerint, hogy az adott esetben mekkorák ezek a szállítási feladatbeli főparaméterek. Más szóval: ugyanazon rakodástechnikai intézkedés gazdasági hatása különböző aszerint, hogy arra milyen szállítási eljárás keretében kerül sor.

#### A szállítandó árumennyiség ( $Q$ ) befolyása

A *szállítás értéke* ( $E_s$ ) a szállított árumennyiséggel arányos. Az arányossági tényező nagysága egyebek közt függ attól, hogy az összes árumennyiség milyen „adagolásban” kerül fuvarozásra:

$$E_s = e_s Q$$

$$\Delta E_s = \begin{cases} 0 & \text{(a kiválasztási problémával kapcsolatban),} \\ \Delta(e_s \cdot Q) & \text{(az irányítási problémával kapcsolatban).} \end{cases}$$

A *rakodási költségekben* ( $K_r$ ) a közvetlenek a legtöbb esetben a feladatbeli árumennyiséggel arányosoknak tekinthetők (csak az értékcsökkenési leírás lehet kivétel).

A közvetett költségek bizonyosan nem arányosak a tonnateljesítménnyel, azonban befolyásuk nagy árumennyiségek mozgatása esetén erősen háttérbe szorul, változásuk a műszaki megoldásoktól alig függ, így a differenciaképzésnél rendszerint eltűnnek.

A *vasúti szállítás* ( $K_v$ ) költségei az árumennyiséggel lineáris összefüggésben vannak. Az összehasonlítások differenciát okozó költségei között viszont döntő mértékben az árumennyiséggel arányos rész érvényesül.

A *vasúthoz kapcsolódó* ( $K_k$ ) szállítás költségei hasonló összetételűek mint a vasúté, de az árumennyiséggel való arányosság még fokozottabb mértékben mutatkozik.

A szállítási *csomaglás* ( $K_c$ ) költségeinél elfogadjuk az arányosság feltételezését azzal, hogy az arányossági tényező nagyságára befolyással van a csomagolás „adagolása”, azaz hogy mekkorák a csomagolt egységek.

A *deponálás költségei* ( $K_d$ ) az árumennyiséggel megint csak lineáris összefüggésben levőknek foghatók fel (ez szorosan véve nem biztos). Mivel differenciát okozókról van csak szó, általában elfogadható az arányosság feltételezése.

Összevéve, a szállítandó és egyben rakodásra kerülő árumennyiség ( $Q$ ) a szállítási tevékenység költségeivel lineáris összefüggésben van:

$$K_s = p_{ks} + r_{ks} Q$$

$$\Delta K_s = \begin{cases} \Delta p_{ks} + Q \cdot \Delta r_{ks} & \text{(kiválasztási probléma esetén),} \\ \Delta p_{ks} + \Delta(Q \cdot r_{ks}) & \text{(irányítási probléma esetén),} \end{cases}$$

megjegyezve, hogy a kiválasztási problémával kapcsolatban  $\Delta p_{ks}$  rendszerint zérus.

A *szállítás közbeni áruvesztéseket* ( $V_s$ ) az árumennyiséggel arányosnak tekintjük, bár ez

nyilvánvalóan elhanyagolásokat jelent, de ez a tétel mindig meglehetősen közelítő érték:

$$V_s = r_v Q$$

$$\Delta V_s = \begin{cases} Q \cdot \Delta r_v & \text{(kiválasztási probléma esetén),} \\ \Delta(r_v \cdot Q) & \text{(irányítási probléma esetén).} \end{cases}$$

Fentiek és a (4) összefüggés alapján valamilyen „ $m$ ” időszakban

$$\Delta H_{sm} = \Delta(Q_m \cdot e_s) - [\Delta p_{ks} + \Delta(r_{ks} \cdot Q_m + r_v Q_m)] \quad (6)$$

ha irányítási problémáról van szó.

A kiválasztási probléma esetén

$$\Delta H_{sm} = - [\Delta p_{ks} + (\Delta r_{ks} + \Delta r_v) Q_m] \quad (6a)$$

(A  $\Delta p_{ks}$  rendszerint elhanyagolható a szögletes zárójelben levő másik taghoz képest.)

#### Az áruforgalom egyenlőtlenségének ( $Z$ ) hatása

A szállítási tevékenység költségösszetevői közül némelyiknek a nagysága nemcsak egyszerűen a bázis-időszakon belül elszállítandó árumennyiségtől ( $Q_m$ ) függ, hanem attól is, hogy a szállítási feladat ezen belül időben hogyan oszlik meg. A szállító és a rakodó készülségnek olyannak kell lennie, hogy a feladatot sűrűsödési időszakokban is el tudja látni, s ha az átlagot meghaladó árumozdítási teljesítményekre méretezett kapacitás létezéséből származó költségek nem modulálhatók a teljesítmény szerint (merevek), akkor a költségeknek ez a része nem egyszerűen a „ $Q_m$ ” függvénye, hanem ennek „ $Z$ ”-szereséé, ahol „ $Z$ ” az „egyenlőtlenségi tényező”. Értelme:

$$Z_M = \frac{M \cdot Q_{Mmax}}{Q_m} \quad (7)$$

ahol  $M$  = a figyelembe venni kívánt maximális árumozdítási teljesítmény ( $Q_{Mmax}$ ) időalapjának (óra, nap, hónap stb.) az „ $m$ ” bázis-időszakban foglalt teljes mennyisége.<sup>6</sup> (Az  $M$  index azt jelzi, hogy óras, napi, havi stb. egyenlőtlenségről van-e szó.)

Az egyenlőtlenség befolyásolhatja az áruvesztés nagyságát is, de ennek nyomán követése olyan bizonytalanul történhet csupán, hogy itt helyesebbnek tartjuk a hatástalanság feltételezését. Az áruforgalom egyenlőtlenségének a hatását tehát csak a szállítási tevékenység költségei között vesszük figyelembe, itt is elsősorban a rakodás és deponiaképzés vonalán.

A (6) és (6a) összefüggésekben  $\Delta r_{ks}$  a ( $\Delta r_{ks0} + Z \cdot \Delta r_{ksz}$ )-re, azaz egy tisztán a feladatbeli árumennyiségtől és egy annak egyenlőtlenségétől is függő részre bomlik.

Az egyenlőtlenségek minél kisebb értéken tartása a munkaszervezés egyik alapvető feladata, de teljes megszüntetése csak ritkán lehetséges. Bár a gépesítésnek legtöbbször nem kell vinnie a ritka és kimagasló csúcokat (kézi besegítés lehetséges), bizonyos fokú egyenlőtlenséget el kell viselnie.

<sup>6</sup> Pl. ha az összehasonlítás bázisidőszaka 1 év, akkor 12 hónap vagy 365 nap, vagy 8760 óra é. i. t.

### A szállítási távolság ( $t$ ) befolyása

A vizsgált rakodási művelethez tartozó szállításokhoz általában két szállítási távolság tartozik: a rakodás előtti és a rakodás utáni szállítás. Vasúti nézőpontból az egyik a vasúti ( $t_v$ ), a másik a kapcsolódó ( $t_k$ ) szállítás távolsága.

A szállítás értéke ( $E_s$ ) nyilván összefüggésben van a szállítás távolságával; ezt az összefüggést a díjszabások mutatják ki. A (6) összefüggésben levő  $e_s$  nagysága a szállítási távolságtól és annak változásától függően változik, külön a vasúti ( $e_{sv}$ ) és külön a kapcsolódó szállítási ( $e_{sk}$ ) rész. Számbevételére az irányítási problémával kapcsolatban kerül sor.<sup>7</sup> A változás

$$\Delta e_s = \Delta(e_{sv} \cdot t_v) + \Delta(e_{sk} \cdot t_k)$$

formulával jelezhető.

A rakodás költsége ( $K_r$ ) és a deponálása ( $K_d$ ) nem függ a szállítási távolságtól, a csomagolásé ( $K_c$ ) bizonyos mértékig igen, ám hazai távolságaink mellett elhanyagolható mértékben. Ugyanígy fogható fel az áruveszteség ( $V_s$ ) összefüggése is. (Egyes nemzetközi szállítások esetén, ha nagyon gondosan akarunk eljárni, szigorúbb álláspont foglалható el.) A vasúti ( $K_v$ ) és a kapcsolódó ( $K_k$ ) szállítások költségei lineárisan függenek a szállítási távolságtól.

Eszerint a (6) és (6a) összefüggésben levő  $\Delta p_{ks}$  és  $\Delta r_{ks}$  a szállítási távolságtól függő, illetve a szállítási távolságtól függő és attól nem függő részre bomlik.

A kiválasztási problémánál a  $t_v$  és  $t_k$  állandóságának van valószínűsége, de ez nem feltétlen.

### A szállítás sebességének ( $C$ ) befolyása

A szállítás sebessége a szállítási távolság költségbeli hatását modulálja. (Szorosan véve a sebesség az áruveszteségre és a csomagolásra is hatással lehet; ezt itt figyelmen kívül hagyjuk.) A növekedő sebesség — azonos szállítási távolság és árumennyiség mellett is — növeli az energia ráfordításokat és a berendezés elhasználódását, viszont a fordulósebesség növekedése által javítja a járművek és a személyzet kihasználását. Ennek az utóbbi körülménynek az itt vizsgált témakörben az a jelentősége, hogy a rakodás sebességének növelése nagy továbbítási sebességű szállítási rendszerben gazdaságilag fokozottan előnyös.

Az előző pontban szereplő  $\Delta p$ - és  $\Delta r$ -nek tehát a szállítási távolságtól ( $t$ ) függő részében vannak olyan összetevők, amelyek a szállítás sebességétől, s így ennek változásától is függenek.

Ezeket, a közlekedési költség-számítások elméletéből és gyakorlatából ismert jelenségeket nem részletezzük tovább, csak azért tartottuk szükségesnek röviden utalni rájuk, mert a rakodásgépesítés jövedelmezőségi mérlegében döntő tényezőként igen sokszor nem a rakodási költségek változásai, hanem a szállítási költségek változásai szerepelnek.

<sup>7</sup> A kiválasztási problémánál  $\Delta e_s = 0$ .

Összefoglalva, ha a szállítás értékét állandónak tekinthetjük, kiválasztási probléma esetében, a jövedelmezőségi mérleg felállításánál a következő költség és veszteség tételek változására kell figyelemmel lenni:

a) Rakodási költségek a teljes árumennyiség és a rakodókapacitás tervezésének alapját képező csúcsok függvényében.

b) Vasúti szállítási költségek a teljes árumennyiség, a szállítási távolság, a szállítási sebesség és a rakodási sebesség függvényében.

c) Kapcsolódó szállítás költségei a teljes árumennyiség és annak időbeli csúcsai, a szállítási távolság, a szállítási és rakodási sebesség függvényében.

d) Szállítási csomagolás költségei, a teljes árumennyiség függvényében.

e) Árudeponálás költségei (ha nem közlekedési költség), a teljes árumennyiség és annak időbeli csúcsai függvényében.

f) Áruveszteségek a teljes árumennyiség függvényében.

A tételek szintjét döntően az árumennyiség és a szállítási távolság határozza meg. A rakodás műszaki megoldása és az ezzel esetleg befolyásolt szállítási távolság, szállítási sebesség, csomagolás, deponálás és áruveszteség változások kihatásai a költségmutatókra, valamint az áruforgalom egyenlőtlenségének különböző megoldások melletti hatása ezt a szintet csak modulálják. A differenciák képzésénél a moduláció feltűnővé válik.

Akár a kiválasztási, akár az irányítási problémával kapcsolatos konkrét vizsgálatok esetén célszerű a most taglalt termelési érték-, költség- és veszteség-differenciákat (esetleg a bázis-megoldáshoz tartozó teljes értékeket is) táblázatba foglalni, amelyben az egyes sorokba a különféle rakodástechnikai megoldásokhoz tartozó értékek, az oszlopokba pedig a különféle költség- és veszteségösszetevők differenciátételei kerülhetnek.

A sorozatos számoláshoz táblázatok, grafikonok, nomogramok stb. készíthetők és célszerűen készíthetők is, amelyekre vonatkozólag az egyes fő feladatsorok (darabáru, állomási kocsirakomány, iparvágány) feldolgozásához szolgáló részletesebb metodikában kell közelebbi útmutatást adni.

## 2. A dolgozó létszám igény (L) változásának vizsgálata

A fejezet bevezetésében jeleztük, hogy a rentabilitásbeli rangsoron kívül — a fejlesztési intézkedések megtétele előtt — tájékozódni kell az intézkedésnek a dolgozó létszámra gyakorolt várható hatásáról és a szükséges beruházások várható hatékonyságáról. (Az ezt jelző mutatók minőségi mutatókként (részmutatók) kísérik a rentabilitást, vagy a hatékonyságot jelző értékmutatót, mint főmutatót.

Minden gépesítéssel kapcsolatos műszaki fejlesztési intézkedés messzeágazóan kihat a foglalkoztatás eloszlására; messzeágazóan, de a távo-

labbi „ágakban” rohamosan gyengülően és igen nehezen nyomomonkövethetően. Az ide vonatkozó vizsgálat kiterjedésének határt kell szabni. E cikk témakörében csak a rakodási munka létszám-igény változásait kísérjük figyelemmel (ami a „ $K_r$ ” költségcsoportba tartozik), s csak a közvetlen bérek (2) tételénél számbavettek ( $l_r$ ), valamint a munkahelyi javítás és karbantartás ( $l_k$ ) létszámigényét:

$$\Delta L = \Delta l_r + \Delta l_k$$

Amennyire csak lehet, meg kell kísérelni a létszámigények, illetve változásaik tényleges megállapítását. Ha ez nem sikerül (különösen  $l_k$ -nál várható), úgy a  $\Delta K_r$ -nél számított bér és az átlagos kereset hányadosaként kell felbecsülni.

### 3. A beruházások hatékonyságának mérlegelése

A beruházásokkal járó műszaki fejlesztés elhatározásának csak egyik feltétele a megfelelő mértékű társadalmi gazdasági hatékonyság, vagy egyszerűbb vizsgálatok esetén a rentabilitás; a másik az, hogy a beruházás hatékonysága elérjen egy megkívánt mértéket  $\delta_{norm}$ . Ezt a népgazdaságban beruházásra fordítható eszközök ésszerű felhasználásának feladata teszi szükségessé.

A beruházás hatékonyságának mutatója parciális hatékonysági mutató; az eredmény létrehozásában részes tényezőknek csak egyikéhez viszonyítja azt. A mutató az intézkedéssel — az alapgazdálkodáshoz képest — elért rentabilitás-növekedés ( $\Delta H$ ) viszonya az igényelt beruházási érték változásához:

$$\delta = \frac{\Delta H}{\Delta I}$$

Kissé világosabb, ha nem a „ $\delta$ ”-t, hanem az

$$\frac{1}{\delta} = T,$$

a beruházásdifferenciák megtérülési idejének alakulását vizsgáljuk. Az

$$\frac{1}{\delta_{norm}} = T_{norm}$$

bevezetésével a

$$T = \frac{\Delta I}{\Delta R} \leq T_{norm}$$

összefüggéshez és feltételhez jutunk.

A  $\Delta I$  az összehasonlított technikai megoldások (intézkedések) által igényelt beruházás értékének különbsége. Szintén  $\Delta I_s$  és  $\Delta I_i$  összegének képzelhetjük el, s az  $I_s$  tovább bontható (mint az [5]-ben a  $K_s$ ):

$$I_s = I_r + I_v + I_k + I_c + I_d$$

ahol az egyes indexek jelentése megegyezik az (5) összefüggésnél jelzettel.

Az egyes összetevők tartalma

*Rakodás ( $I_r$ )*

$I_{r1}$  = rakodógépek beruházása,

$I_{r2}$  = rakodógépek fenntartó szolgálatának beruházásai,

$I_{r3}$  = rakodási segédeszközök (pl. rakodólap) beruházása,

$I_{r4}$  = rakodási segédeszközök fenntartó szolgálatának beruházásai,

$I_{r5}$  = rakodógépek alkalmazásával szükségessé váló mélyépítési létesítmények beruházásai.

*Vasút ( $I_v$ ):*

$I_{v1}$  = vasúti járműszükséglettel igényelt beruházás,

$I_{v2}$  = vasúti járműberuházás járulékos beruházásai,

$I_{v4}$  = vasúti rakodófront kiépítésben igényelt beruházás,

$I_{v3}$  = egyéb vasúti létesítményben (állomási vágyánzat, biztosítóberendezés stb.) igényelt beruházás.

*A vasúthoz kapcsolódó szállítás ( $I_k$ ):*

$I_{k1}$  = tovább szállító eszközökben igényelt beruházás,

$I_{k2}$  = a tovább szállító eszközök fenntartó szolgálatának beruházásai.

*Csomagolás ( $I_c$ ):*

$I_{c1}$  = egyes beruházásnak minősülő tartós csomagolóeszközök beszerzése,

$I_{c2}$  = gépesített csomagolás eszközeinek beruházása (csak ha szállítási csomagolást végeznek).

*Raktározás ( $I_d$ ):*

$I_{d1}$  = raktári berendezések beruházásai,

$I_{d2}$  = raktári építmények beruházásai.

Általános elv, hogy azokat a beruházásokat ( $I$ ) kell számbavenni, amelyeknek értékcsökkenései a költségek ( $K$ ) között szerepeltek; ettől csak tudatosan szabad eltérni.

A beruházások pénzértékben történő kifejezése a megfelelő beruházási költségekkel történik. Előszámításukra kialakult módszerek vannak.

A beruházások kapacitás-létesítést céloznak, így szükséges mértékük a feladat intenzitásától függ, tehát nem csupán az árumennyiségtől ( $Q$ ), hanem a kapacitástervezés időegységre eső árumennyiségtől ( $Q \cdot Z$ ). Az  $I = f(Q)$  összefüggés linearitását feltételezzük:  $I_s = (u_s + v_s Q)$ , tudva bár, hogy ez csupán közelítés. (Valójában az összefüggés szakaszos, nem folytonos és nem feltétlenül lineáris). A szakaszosságot, ha a lépcsők nagyok, nem lehet elhanyagolni; ez esetben a számítások szakaszonként végzendők.

Az időegységben elszállítandó árumennyiség az év folyamán rendszerint változó. (A  $Q$  változó napi  $Q_n$ , sőt óránként  $Q_o$  árumennyiségekből adódik.) A szükséges beruházás,  $I_s$  ilyen módon nemcsak  $Q$  nagyságától, hanem a  $Q$  időfüggvény lefolyásától is függ, mert a beruházással létesítendő kapacitás a csúcspot, de legalábbis az átlagnál nagyobb forgalmat is ki kell elégítse; azt, hogy milyen mértékig, az „ $I$ ”-k és „ $\Delta I$ ”-k számítása előtt el kell dönteni, s a számítást ennek alapján végrehajtani. A létesítendő rakodóberendezés (gép, gépek) rakodási teljesítményét az áruforgalom

dőbeli átlagának „Z”-szeresére (l. II. 1. 2. [7]) alapítva kell kiszámítani.

Hátra van még a  $\Delta I_i$  számításának kérdése. A következőket tartjuk szem előtt:

a)  $\Delta I_i$  csak akkor számítandó, ha  $\Delta H_i$  számítva van.

b) Csak azokon a munkahelyeken és csak azoknál a munkákkal kapcsolatosan előforduló  $\Delta I_i$ -k számbavételéről lehet szó, ahol és amelyekből a  $\Delta H_i$  összetevődik.

Egybevetve a  $\Delta H$ -ra és a  $\Delta I$ -re vonatkozó összefüggést, a  $T$  megtérülési idő összefüggése az áruforgalommal:

$$T = \frac{u + Q_e v}{p + Q_e \cdot r} \quad \text{alakú}^8 \quad (8)$$

Ez a kifejezés mindaddig egyetlen  $T$  értékre vezet, amíg  $Q_e =$  állandó. Ha azonban  $Q_e$  változó, akkor  $T = f_T(Q)$  függvénnyel állunk szemben, ami mindaddig nem jelent problémát, amíg a tartományban  $T \leq T_{norm}$ . Ha az  $f_T(Q)$  függvény  $Q$  változása mellett is állandó, akkor egyetlen  $T$  az eredmény, s ez vagy megfelel a  $T \leq T_{norm}$ -feltételnek vagy nem. Ez elméletileg ritka eset lenne, ám mivel a közelítő előszámításokban elegendően nagy  $Q$  mellett  $u$  és  $p$  sokszor elhanyagolható, gyakorlatilag nem ritka.

Ha a  $T = f_T(Q)$  vonal a  $T_{norm}$  vízszintest metszi, bizonyos megfontolások szükségesek. Legalább annyit kívánunk, hogy a változó rentabilitás teljes időszakra ( $m$ ) számítsa, a legkorábbi beruházás és az összes többi is, a norma által megszabott időn belül megtérüljön (9). Ha az  $f_T(Q)$  függvény növekvő  $Q$ -nál növekvő, tehát költségesen fokozható teljesítményű a berendezés, beruházása csak akkor minősíthető ésszerűnek, ha a számbajövő legnagyobb  $Q_e$  mellett is áll a  $T \leq T_{norm}$ .

Érdekesebb eset, amikor a függvény növekvő  $Q$ -nál csökkenő, tehát növekvő teljesítmény mellett mindjobban kihasználható a beruházás. Ez esetben a fenti (9) feltétel teljesül, ha a beruházás-differencia a megtérülési norma idő alatti összes rentabilitás-differencia eredményeképpen a normán belüli idő alatt megtérül:

$$0 \leq \frac{\Delta I_1}{\sum_{j=1}^n \Delta H_j}$$

ahol  $n = T_n$  (a megtérülés évének száma, legfeljebb  $T_{norm}$ ).

$\Delta I_1 =$  az első év  $Q_1$  áruforgalmának új technika szerinti ellátásához szükséges beruházásnövekedés.

Ha ez teljesül, az is megengedhető, hogy egyes (a gyakorlatban a kezdeti)  $\Delta H$ -k negatívak legyenek. Ez azt jelenti, hogy a kezdeti rentabilitáshiányt a későbbi (felfutás utáni) évek bőséges rentabilitása kellően kiegyensúlyozza.

<sup>8</sup>  $Q_e$ , mert  $T$ -t is években szokás megadni.

A felsoroltak az egyes rakodásgépesítési műszaki fejlesztési intézkedések gazdasági összehasonlítására vonatkozóan kidolgozott alapelvek és a módszerre vonatkozó alapvető állásfoglalások. A vizsgálatok tényleges végrehajtása közben még számos részletkérdés merül fel; ezek némelyikének megoldásához még további elvi elhatározások is szükségesek lehetnek, — de azok már nem alapvetőek. A számítási eljárás részletesebb kidolgozása az egyes feladati főcsoportokon belül kell történnék, mert jellegbeli eltéréseik bizonyos egyszerűsítéseket és bizonyos bővítéseket tesznek szükségessé.

Ezzel összefüggésben felmerülhet a probléma, hogy egymástól különböző tulajdonságú áruk rakodásának gépesítését kell egy rakodó helyen (fronton, állomáson), egymással párhuzamosan megoldani.

Ha a feladat az összes árumennyiségen ( $Q$ ) belüli áruspecifikáció ( $Q_1, Q_2, Q_3 \dots Q_l$ ) szerint teljesen szeparált, úgy semmiben sem különbözik az előzőekben tárgyalttól, csak (a specifikációnak megfelelő számú) különböző feladatokra esik szét.

Ám nagyon gyakori eset, amikor az „ $l$ ” számú áruféleség mindegyikéhez tartozhat különböző számú ( $c, d \dots$ ) műszaki megoldás, s ezek között több közös is van (pl. ugyanavval a daruval markolás árut is lehet rakodni, meg horgos árut is). A közös megoldás lehet mindegyikre optimális; ez esetben nincs probléma. Lehet azonban, hogy csak az egyikre, vagy egyikre sem optimális, de közösen tekintve mégis optimálissá válik, még-

pedig akkor, ha a  $\sum_{k=1}^l \Delta H_k = \text{maximum}$ , ahol

1-től  $l$ -ig a megfelelő és közös megoldást megengedő áruféleségekhez tartozó  $\Delta H$  összetevők szerepelnek. Ez esetben már igen sok számolásra lehet szükség, de nem annyira és nem olyan sűrűn előfordulóra, ami ne tenné lehetővé és célszerűvé az irodai számológépekre alapozott eljárást. Ha azonban tovább fűzzük a gondolatot és kibővítjük az áruforgalom állomások közötti specifikált elosztásának kérdésével és ennek optimalizálásával — kiindulva a rakodások komplex gépesítésének kérdéséből — akkor már könnyen lehet, hogy az automatikus és programozott számológépek segítségével kell folyamodni.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A rakodástechnikai műszaki fejlesztés különféle megvalósításra alkalmasnak talált módjai közötti összehasonlító gazdasági számítások menetének a tervezett vizsgálatoknál követendő módja az alábbi:

1. Meg kell állapítani a különböző intézkedések eredményeképpen létrejövő nemzeti jövedelem emelkedést, egy előre megválasztott és minden esetben azonosnak vett bázismegoldáshoz (rendszerint a fejlesztés előtt ténylegesen alkalmazotthoz) viszonyítva és egy bizonyos (rendszerint egy év) időszakra vonatkoztatva. Az egyes intézkedésekhez így kiszámított rentabilitás-növekedések ( $\Delta H$ ), nagyságuk szerint csökkenő sorba állítva,

adják az intézkedések gazdaságossági alaprangsorát.

2. Irányítási probléma esetén az I. szerinti rangsor elején álló intézkedéseknek meg kell állapítani a társadalmi gazdasági hatékonysági mutatóját ( $h$ ) és ellenőrizni, hogy ezek nem hatnak-e módosítólag az alaprangsorra.

3. Ellenőrzendők a rangsorolt intézkedések, hogy a kapcsolatos beruházások hatékonysága ( $\delta$ ) eléri-e az ide vonatkozó népgazdasági normát. Amelyik nem éri el, a rangsorból törlendő.

4. Tájékoztatásképpen meg kell állapítani a létszámkihatás mutatóját.

Mindezeknél:

a) nem szabad figyelmen kívül hagyni a forgalom várható változásait, évenkénti növekedését, vagy — egyes árucikkekre vonatkozólag — esökkenését;

b) hosszú látra (10—20 év) szóló tervezésnél a népgazdasági termelékenységi szint növekedését is figyelembe kell venni (ár- és bérváltozások).

Gazdasági szempontból indokoltan a választás a rangsor első intézkedésére kell hogy essék. Egyéb

körülmények alakulása azonban ezt a döntést módosítja, főképpen a lehetőségek oldaláról. Csak néhányat felsorolva: a hazai gyártás lehetősége, az importdeviza kitermelési lehetősége, vállalatbada-  
adási lehetőség, területszerzési lehetőség stb.

A gazdasági számítások eredménye tehát a megvalósítandó intézkedésre vonatkozó döntés igen fontos, sokszor legfontosabb, de nem az egyetlen tényezője.

#### IRODALOM

- Kádas Kálmán dr.*: Közlekedésgazdaságtan, ÉKME-FJV. Bp. 1958.  
*Fáth János dr.*: Gazdasági hatékonyság az iparban, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1958.  
*Kánya Ernő dr.*: Összehasonlító önköltségek a vasúti, közúti és vízi közlekedésnél. Építés- és Közlekedéstudományi Közlemények, 1960. IV. kötet. 4. sz.  
*Hegedűs Gyula dr.*: Módszer a vasúti marginális önköltség kiszámítására. VTKI. Összefoglaló jelentés. Bp. 1960.  
*Radóczy Tamás*: A rakodás gépesítése a gépjárműközlekedésben. (ATUKI kiadvány). Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Bp. 1960.  
*Szalontay Valér*: Az önűritős vasúti kocsik alkalmazásának gazdaságossága, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 8. sz.

### III. Országos Automatizálási Konferencia

A Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület a MTESZ társegyesületek közreműködésével 1962. június hó 18—23. között Budapesten rendezi meg a

### III. Országos Automatizálási Konferenciát

A konferencia tervezett szekció-beosztása a következő:

#### 1. Elmélet.

#### 2. Elemek.

- 2.1 Villamos analóg szervek
- 2.2 Villamos digitális szervek
- 2.3 Pneumatikus és hidraulikus szervek
- 2.4 Telemechanika szervei
- 2.5 Általános műszerezési kérdések.

#### 3. Alkalmazások.

- 3.1 Villamos hajtások automatizálása
- 3.2 Villamos hálózatok automatizálása
- 3.3 Villamos erőművek automatizálása
- 3.4 Vegyipari automatizálás
- 3.5 Élelmiszeripari automatizálás
- 3.6 Kohászati és bányászati automatizálás
- 3.7 Gépipari automatizálás
- 3.8 A közlekedés automatizálása
- 3.9 Az automatizálás gazdaságossági kérdései
- 3.10 Egyéb, az automatizálással kapcsolatos kérdések.

A konferencia idejére a „MIGÉRT” megszervezi a legújabb hazai automatika elemek kiállítását.

A Konferenciáról mindennemű felvilágosítást a Konferencia Előkészítő Bizottsága (Bp., V., Szabadság tér 17. II. 223. Tel.: 122-457) ad.

**A Konferencia Előkészítő Bizottsága**

## Az útfelület, a gépkocsi és a gépkocsivezető együttes hatása a gépkocsi sebességére

Dr. LÉVAI ZOLTÁN

A közlekedésben döntő a jelentősége a járművek sebességének, gazdasági, kulturális és politikai szempontból egyaránt. Gondoljunk csak arra, hogy milyen hatással volt a géperejű járművek megjelenése a közúti közlekedésben: az addig egyeduralkodó lovaskocsik teljesen háttérbe szorultak. Magának a géperejű járműnek a fejlődését is a sebesség szakadatlan növekedése jellemezte.

A gépjármű sebességét nagyon sok tényező befolyásolja. E tényezőket három nagy csoportba sorolhatjuk, aszerint, hogy azok a gépjárművel, az úttal, vagy a gépjármű vezetőjével vannak kapcsolatban. A gépjárművel kapcsolatban döntő a szerepe a rugózásnak és a motor teljesítményének. Az út jellemzői közül a legfontosabb az útfelület minősége, az út vonalvezetése, és az úton lebonyolódó forgalom nagysága. A gépjármű vezetőjénél figyelembe kell vennie az ún. szubjektív tényezőket, a vérmérsékletet, a pillanatnyi lelkiállapotot, a különböző kényszerítő körülményeket, a felelősségérzetet stb.

Ezek a tényezők szorosan összefüggenek egymással.

Egy jó minőségű úton a gépjármű sebességét elsősorban a motor teljesítménye maximálja. Ezt a maximális sebességet nem lehet elérni, ha az útfelület egyenlőtlen, hullámos, mert a gépjármű többé-kevésbé lengésbe jön. A lengés jellegét nagymértékben befolyásolja a gépjármű feltámasztásának, illetve rugózásának jellege. A fellépő gépjárműlengés kellemetlenül hat a vezetőre, ezért csökkenti a sebességet, azaz nem használja ki a motor teljesítményét. A sebességcsökkentés mértéke függ attól, hogy milyen a gépkocsivezető „kényelemszeretete”, vérmérséklete, függ attól, hogy milyen feladattal, illetve céllal vezeti a kocsit, hogy mekkora a felelősségérzete stb. További sebességcsökkenéshez vezet az út vonalvezetésében bekövetkező változások, az emelkedők, éles kanyarok stb. Befolyásolja a sebességet a szembejövő forgalom, az időjárás, a napszak stb.

A gépjármű sebességének az alakulását, a számos befolyásoló tényező hatását csak szisztematikus vizsgálattal lehet nyomon követni.

Mielőtt azonban megvizsgálánánk a gépjármű sebességét, nézzük meg a kérdés gazdasági oldalát.

$$M = n \left[ \left( \frac{A}{H_1} + h \right) \left( \frac{S}{V_1} + t_0 \right) - \left( \frac{A}{H_2} + h \right) \left( \frac{S}{V_2} + t_0 \right) + S(l_1 - l_2) \right]$$

$M$  = napi megtakarítás forintban;  
 $n$  = a vizsgált útvonal forgalomsűrűsége, gk/nap;  
 $A$  = egy gépkocsi napi állandó költségei, mint pl. az igazgatás, adók stb.;

### Sebesség és gazdaságosság

A sebességnövelés gazdaságossága több irányban vizsgálható. Egyrészt a sebesség növekedésével nő az áruk áramlási, illetve forgási sebessége, másrészt csökken a szállítás önköltsége. Jelen cikkben csak az utóbbi kérdést érintjük röviden, ott is csak a sebességnövekedés közvetlen hatását vizsgáljuk, ami a szállítási kapacitás növekedését okozza. Figyelmen kívül hagyjuk a közvetett hatásokat, mint pl. a gépjármű élettartamának, fenntartási költségeinek a változását.

Ha az egy fordulóra eső állásidőt állandónak vesszük, akkor a forgalmi sebességet a műszaki sebesség határozza meg. Nagyobb műszaki sebesség esetén a menetidő lerövidül. Amennyiben a szállítás jellege megengedi, a menetidő rövidülése következtében ugyanaz a gépkocsi beállítható további szállítási feladat ellátására anélkül, hogy a napi munkaidő növekednék. A műszaki sebesség növekedése tehát az egy gépkocsira eső napi fordulóok számát megemelheti. Ezt a lehetőséget nem minden esetben lehet kihasználni. Ha újabb fordulókkal a napi munkaidőt nem tudjuk kitölteni, akkor a munkaidő csökkenni fog. A munkaidő-csökkenést egy  $\lambda$  tényezővel jellemezhetjük, amelyet az új  $H_2$  és a régi  $H_1$  munkaidő hányadosából képezzük:

$$\lambda = \frac{H_2}{H_1}$$

Ez a tényező egyúttal a szállítási feladatok jellegére, illetve a szállítási szervezet rugalmasságára is jellemző.

Ha a szállítási feladat nem változik, akkor megnövekedett műszaki sebesség mellett kevesebb gépkocsi szükséges ugyanazon feladat ellátásához, tekintve, hogy egy gépkocsi naponta több fordulót tud elvégezni. A gépkocsik számának csökkenése két irányban hat a szállítás költségeire.

Egyrészt megtakarítás jelentkezik a forgalomból kivont (be nem szerzett) gépkocsik után, mivel azok összes költségei elmaradnak. Másrészt megnövekszenek a forgalomban megmaradt gépkocsik költségei, mivel azok igénybevétele (napi futásteljesítménye) megnőtt. A tiszta megtakarítás a két költség különbségéből adódik. Képlettel kifejezve:

$H_1$  és  $H_2$  = napi munkaóra a sebességnövekedés előtt és után;  
 $h$  = a munkaidőtől függő költségek fajlagos tényezője, pl. a munkabér;

- $V_1$  és  $V_2$  = a műszaki sebesség a sebességnövekedés előtt és után ;  
 $t_0$  = egy félfordulóra eső állásidő ;  
 $S$  = a vizsgált útvonal hossza ;  
 $l_1$  és  $l_2$  = a futásteljesítménytől függő költségek fajlagos tényezője a sebességnövekedés előtt és után, pl. az üzemanyag, az amortizáció, a fenntartási költségek stb.

A kapott képlettel pl. kiszámítható, hogy egy  $S$  hosszúságú útszakasz korszerűsítése mekkora megtakarítással jár a szállítás önköltségében, ha azon a forgalomsűrűség  $n$ , a műszaki sebesség a korszerűsítés előtt  $V_1$  volt, a korszerűsítés után pedig  $V_2$  lesz. A képletben szereplő többi mennyiség az országos átlagadatokkal vehető.

### A sebességnövekedésből adódó megtakarítás

Példaképpen kiszámítottuk egy 50 km-es útszakasz korszerűsítésével elérhető megtakarítást, ha a forgalomsűrűség azon az útvonalon  $n = 1000$  darab gépkocsi naponta, a műszaki sebesség a korszerűsítés következtében  $V_1 = 25$  km/ó-ról  $V_2 = 50$  km/ó-ra növekszik. Ha a menetidő rövidülést 100%-ig újabb fuvarok végzésére fel lehetne használni ( $\lambda = 1$ ), akkor a megtakarítás napi 18 000 Ft lenne, ami évi 5 és fél millió forintot jelentene. Ha a menetidő rövidülést egyáltalán nem használnánk fel újabb forduló végzésére, azaz

$$\lambda_{\min} = \frac{S \frac{V_1}{V_2} + t_0 V_1}{S + t_0 V_1} = 0,63 \text{ lenne,}$$

akkor a munkaidő rövidülésből származó haszon 0,5 millió Ft volna évente. Reálisan itt  $\lambda = 0,85$ -tel lehet számolni, s akkor az évi megtakarítás ezen az 50 km-es szakaszon csak a szállítási kapacitás növekedéséből nem egészen 2 millió Ft.

Meg kell jegyezni, hogy ennél a számpéldánál az  $l_1$  és az  $l_2$  futásteljesítményi önköltségtényezőt egymással egyenlőnek vettük, tehát nem vettük figyelembe a gépjármű élettartamának növekedését és a fenntartási költségek csökkenését, ami az útkorszerűsítés következtében előáll. Ez a kérdés ugyanis ma még nem egészen tisztázott, s a folyó kutatás is egyrészt éppen ezt hivatott megoldani akkor, amikor keresi az összefüggést a futásteljesítményi önköltségtényező és a sebesség között. Ezen összefüggés feltárása után a képletben minden önköltségbefolyásoló tényezőt figyelembe lehet majd venni.

A képlettel nemcsak adott útvonal korszerűsítésének, hanem az egész országos úthálózat, illetőleg az országos gépjárműállomány korszerűsítésének a gazdasági hatását is vizsgálni lehet. E célból az országos átlagadatokat kell a képletbe behelyettesíteni.

Próbaszámítást végeztünk a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium felügyelete alá tartozó 8,5 ezer közhasználatú tehergépjárműre, amely az országos állománynak csak negyedrésze.

A TEFU kocsiknál az átlagos félforduló hossza 10,6 km, s az összfordulók száma 13 millió éven-

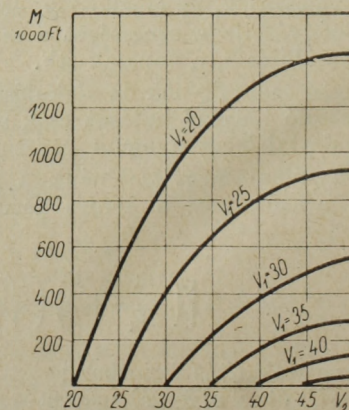
ként. Kiszámítható, hogy ha az egész országban lebonyolódó forgalmat egyetlen 10,5 km hosszúságú útra terelnénk át, akkor azon az úton a forgalomsűrűség 175 000 gépkocsi lenne naponként. Ezeket az adatokat behelyettesítve a képletbe megkapjuk, hogy mekkora megtakarítás lenne elérhető, ha az átlagos műszaki sebességet sikerülne pl. 10 km/ó-val, azaz a jelenlegi 24 km/ó-ról 34 km/ó-ra növelni. Természetesen, ez a sebességnövekedés csak igen nagy beruházással érhető el: vagy az úthálózatot kellene korszerűsíteni, vagy olyan gépjárművekre kellene kicserélni a meglévőket, amelyek korszerű rugózásuk révén a mai utakon is jelentősen nagyobb sebességgel tudnak haladni.

A számítás eredményét az 1. ábra mutatja, ahol a napi megtakarítás látható ezer forintban különböző  $V_1$  sebességek mellett, a  $V_2$  függvényében. A görbék közül levonható az a következtetés, hogy a különösen kis  $V_1$  sebességértékeknél lényegesen hatékonyabb a sebességnövelés.

A megtakarítás optimális esetben, azaz amikor  $\lambda = 1$ , egész évre 200 millió Ft. A legkedvezőtlenebb esetben, vagyis ha a menetidő rövidülést sehol sem tudnák újabb fuvarok végzésére felhasználni (esetünkben:  $\lambda_{\min} = 0,89$  lenne), akkor a megtakarítás 150 millió Ft évenként. Reálisan a  $\lambda$  tényezőt 0,95-nek vehetjük, s így a megtakarítás a TEFU tehergépkocsik után 180 millió Ft évenként. Ha figyelembe vesszük az ország összes tehergépkocsiját, akkor — óvatosan számítva — az előbbi összeg kétszeresével, kerekén évi 350 millió Ft megtakarítással számolhatunk.

Hangsúlyozni kell, hogy a fent kimutatott megtakarítás valóban realizálható, illetve automatikusan realizálódik, mert amennyiben a szállítási feladatok nem nőnek, a gépkocsik száma valóban csökkennék, hiszen a mutatók alakulása gépkocsik selejtezésére, illetve leállítására kényszerítenék a vállalatokat. Gyakorlatilag nem valószínű, hogy erre kerülne sor, mivel a szállítási feladatok évről évre nőnek. A megtakarítás ott jelentkeznék — s ez is kimutatható lenne — hogy a gépjárművek száma ugyanakkor nem, vagy csak kisebb mértékben emelkednék.

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az út-



1. ábra. A műszaki sebesség növekedéséből származó megtakarítás különböző  $V_1$  sebességek mellett, a  $V_2$  függvényében

építési politika kialakításánál a fenti számítás nem lehet egyedüli döntő tényező, még akkor sem, ha figyelembe vesszük a gépjármű élettartamának és karbantartási költségeinek az alakulását, ami a megtakarításokat jelentősen emelheti. A mechanikus gazdasági szemlélet oda vezethetne, hogy az úthálózat korszerűsítését hazánkban jelenleg szükségtelennek tarthatnák. Ez természetesen helytelen álláspont lenne. Egyrészt figyelembe kell venni a személygépkocsi közlekedést is, különösen iparfejlesztési, kultúrpolitikai, s nem utolsósorban idegenforgalmi szempontokból. Másrészt nem felejtkezhetünk meg arról sem, hogy az ország teljes automobilizálását meg kell előznie az úthálózatok korszerűsítése, ami nem oldható meg egyik napról a másikra.

Miután a teljességre való törekvés nélkül vázoltuk a műszaki sebesség gazdasági hatását, most visszatérve magára a műszaki sebességre, vizsgáljuk meg annak alakulását.

### Mitől függ a gépjármű sebessége?

Mint a bevezetőben említettük, a sebesség nagysága nagyon sok tényező egymáshatásából alakul ki.

A kérdés tudományos vizsgálatánál elengedhetetlen az alapösszefüggések feltárása, vagyis a sebességbefolyásoló tényezők közül azon tényező megkeresése, amely *alapvetően determinálja a sebességet*.

Eddigi elméleti és gyakorlati kutatásaink eredményeképpen a sebességnek ezt a determinánsát a gépjárművezetőre ható közvetlen dinamikus erőhatásban találtuk meg. Ez a dinamikus erőhatás határozza meg az ún. *túrt sebességet*.

Túrt sebességen azt a sebességet értjük, amelylyel egy átlagos gépjárművezető az adott gépjárművet, adott hullámosságú vízszintes, egyenes, forgalommentes úton huzamosan vezeti, normális lelkiállapot, jó látási és légköri viszonyok mellett.

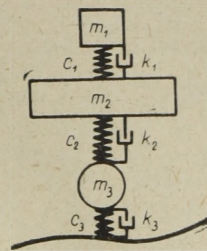
A túrt sebességnél tehát a sebességbefolyásoló tényezők közül mindössze a gépjárművet és az útfelület egyenlőtlenégeit vesszük változóknak, az összes többi tényezőt pedig állandónak, illetve normálisnak. A további vizsgálatoknál, attól függően, hogy vagy az útépités, vagy a gépjárműfejlesztés célkitűzéseit tartjuk szem előtt, a gépjárművet, illetve az útfelületet vesszük adottnak, s így egyváltozós függvényhez jutunk.

### A sebesség és az útépités

A témát az útépités szempontjából vizsgálva, feltehető a kérdés: vajon meghatározza-e valóban a dinamikus erőhatás az adott gépjármű túrt sebességét a különböző hullámosságú utakon?

Mint ismeretes, a gépjármű több tömegből és több rugózó elemből álló, *bonyolult lengőrendszer* képez.

Ha a legegyszerűbb esetet nézzük, amikor a gépjármű feltámasztási pontjai egymástól függetlenül végzik lengéseiket — aminek előfeltétele, hogy a gépjármű inerciasugarának négyzete meg egyezzen a súlypontkoordináták szorzatával — akkor is három tömegből és három rugózó elemből



2. ábra. A gépjármű-lengőrendszer vázlata

áll a lengőrendszer. A 2. ábrán látható legfelül a gépjárművezető tömege, középen a gépjármű kétszer rugózott tömegének az adott feltámasztásra eső hányada, legalul az egyszer rugózott tömeg. A talaj és az egyszer rugózott tömeg között a gumibroncs, az egyszer és a kétszer rugózott tömeg között a hordrugó, a kétszer rugózott tömeg és a gépkocsivezető tömege között az ülés rugózata található. A rugózó elemek mindegyike csillapított.

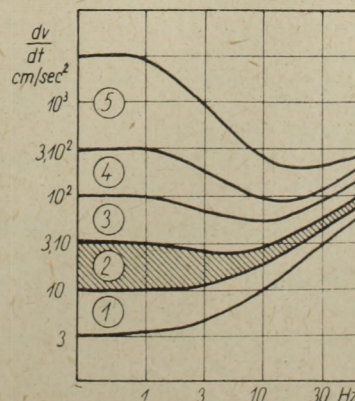
Ennek a legegyszerűbb lengőrendszernek az egyenlete is rendkívül bonyolult.

A lengőrendszer gyors és alapos vizsgálatát az elektronikai modellek teszik lehetővé. Éppen ezért tervbevetjük egy modell elkészítését, amely lehetővé teszi, hogy a készülékbe tetszőleges parancsokat juttatva, a lengőrendszer bármelyik pontjának bármilyen jellemzőjét azonnal oszcillografikusan ábrázolhassuk.

Már előzetes vizsgálataink is azt mutatják, hogy a gépjárművezetőre ható dinamikus erő a rugózott tömeg gyorsulásával, illetve változásával arányos, azaz a dinamikus erőt a tömegkitérések idő szerinti második, illetve harmadik deriváltjával jellemezhetjük.

Egy adott sebességgel haladó gépjármű rugózott tömegeinek vertikális gyorsulása az útegyenlőtleneségek szaporodásával, illetve növekedésével bizonyos összefüggés szerint nő. A gyorsulás abszolút értékét döntő mértékben befolyásolja a gépjármű rugózásának jellege.

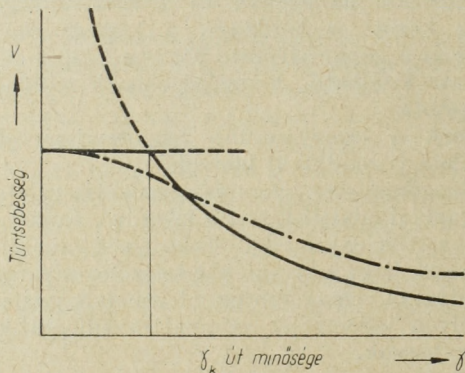
A létrejövő vertikális gyorsulás, illetve annak változása többé-kevésbé kellemetlen érzetet kelt a



3. ábra. Szubjektív rezgés görbék. Az egyes tartományok jelölése: 1 — tartósan elviselhető rezgések; 2 — órákig elviselhető rezgések; 3 — kellemetlen, kb. egy órán át elviselhető rezgések; 4 — rövid ideig, max. 10 percig tűrhető rezgések; 5 — élettani zavarokat okozó rezgések

gépjárművezetőben. A 3. ábra kísérletileg megállapított diagramot mutat,<sup>1</sup> amelyből megállapítható, hogy milyen gyorsulási viszonyokat tud a gépjárművezető huzamos ideig jól elviselni. Ezt a gyorsulásértéket, illetve a hozzá tartozó dinamikus erőt tekintjük a túrt sebesség determinánsának. A gépjármű vezetője ennél nagyobb igénybevételt általában nem hajlandó eltűrni; ha tehát az útfelület romlik, akkor arányosan csökkenti a jármű sebességét. A kialakuló sebesség, az ún. túrt sebesség ily módon egyértelműen összefügg a gépjárművezetőt érő dinamikus igénybevétellel, illetve az útegyenlőtlenségek mértékével.

Ha ezt a két tényezőt diagramon ábrázoljuk, akkor hiperbolászerű görbét kapunk, ahol a vízszintes tengelyen az útegyenlőtlenség mértéke, a függőleges tengelyen a sebesség szerepel (4. ábra).



4. ábra. A túrt sebesség változása az útminőség függvényében

Az útegyenlőtlenségek jellemzésére az egyirányba vett függőleges kitérések fajlagos összegének a kitérések számával vett szorzatát használjuk ( $\gamma$ ).

Amint látható, a túrt sebesség a jóminőségű úton egészen nagy lehet és az útminőség romlásával csökken. Tökéletesen sima úton, azaz  $\gamma = 0$ -nál a túrt sebesség elvileg végtelen nagy. Figyelembe kell venni azonban egy másik tényezőt, a gépjármű maximális sebességét. Hiába nőhetne ugyanis a túrt sebesség a végtelenig az útminőség javulásával, a gépjármű maximális sebessége korlátozott. Az ábrán vízszintes vonal jelzi a gépjármű maximális sebességét. A túrt sebesség elméleti görbéje tehát vízszintes szakasszal kezdődik, majd egy kritikus  $\gamma_k$  elérése után hiperbolászerű görbében folytatódik.

A görbének megfelelően a gépjárművezetőre ható dinamikus erő változása a következő:

Sima úton a gépjárművezetőre nem hat dinamikus erő. Ha az útfelületen kisebb egyenlőtlenségek fordulnak elő, a gépjárművezetőre hatni kezd a dinamikus erő, bár ez még nem vezet sebességsökkenéshez. Amikor azonban az egyenlőtlenségek szaporodása következtében a dinamikus erő elér egy bizonyos kritikus értéket, a gép-

kocsiveető csökkenti a sebességet; tehát a dinamikus erő nem nő a kritikus érték fölé. A gépkocsiveető „igénybevétele” tehát maximált, illetve azt saját maga maximálja.

### A sebesség és a gépjárműfejlesztés

Természetesen magának a gépjárműnek az igénybevétele hasonlóan alakul a vezető igénybevételehez. Ennek a felismerésnek az alapján több fontos következtetést lehet levonni.

A görbéről látható, hogy jóminőségű utakon, vagyis a vízszintes egyenes és a hiperbola metszéspontjáig a gépjármű sebessége állandó, de igénybevétele az út viszonylagos romlásával nő. Ilyen utakon tehát az út minőségétől függően változik a gépjármű élettartama, fenttartási munkaigénye, a gumielhasználódás mértéke stb. A kritikus metszésponttól jobbra levő szakaszon a gépjármű igénybevétele állandó, azaz nem nő egy bizonyos érték fölé. Ez érthető, hiszen a gépjárművezető szabja meg a pillanatnyi sebességet, ő pedig nem hajlandó túl erős igénybevételt elviselni, s ezzel automatikusan behatárolja a gépjármű igénybevételét is. A fentiekből következik, hogy a gépjármű méretezésénél a túrt sebességhez tartozó igénybevételt ajánlatos alapul venni.

Levonhatjuk továbbá azt a következtetést is, hogy azoknál a meglévő gépkocsiknál, amelyek a tapasztalat szerint rossz utakon túlságosan hamar tönkremennek, a túrt sebességet le kell csökkenteni oly mértékben, hogy a hozzá tartozó dinamikus erők arányban legyenek a szerkezet szilárdságával. A túrt sebesség csökkentésének módja a gépkocsiveetői ülés rugózatosságának csökkentése. Nyilvánvaló, hogy a kevésbé rugózott ülésen már kisebb sebességnél fellép a gépkocsiveető kritikus igénybevétele, jóllehet magának a gépjárműnek — éppen a csökkentett sebesség következtében — kisebb lesz az igénybevétele, s elfogadhatóvá válik az élettartama.

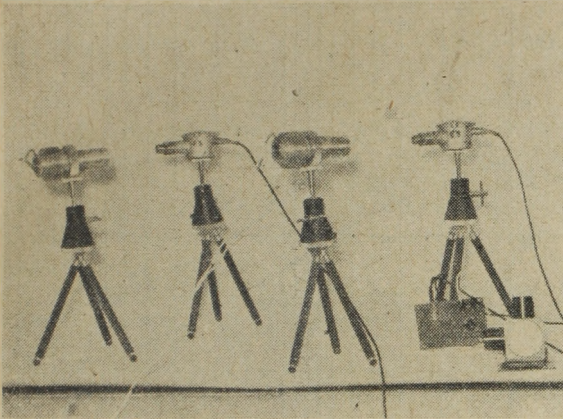
Ha tehát nem az útépités, hanem a gépjárműfejlesztés oldaláról nézzük a kérdést, akkor is módot találunk a sebesség növelésére. Ezt a lehetőséget a korszerű rugózási megoldások nyújtják. A hosszú lengésútú rugózások, különösen a progresszív légrugózás lehetővé teszi, hogy ugyanazon a rossz úton, ugyanakkora igénybevétel mellett lényegesen nagyobb sebességgel haladhassanak a gépjárművek.

Ha tehát az út korszerűsítése helyett a gépjárműveket cseréljük ki korszerű rugózásúakra, akkor is nő a műszaki sebesség. Elvileg ezt az utat kell választani, ha a gépjárműállomány elenyésző az úthálózat nagyságához képest. Minél nagyobb azonban a fajlagos gépjármű forgalom, annál gazdaságosabb az útépités, illetve útkorszerűsítés. A helyes politika az, amikor mindkét irányban folyik fejlesztés.

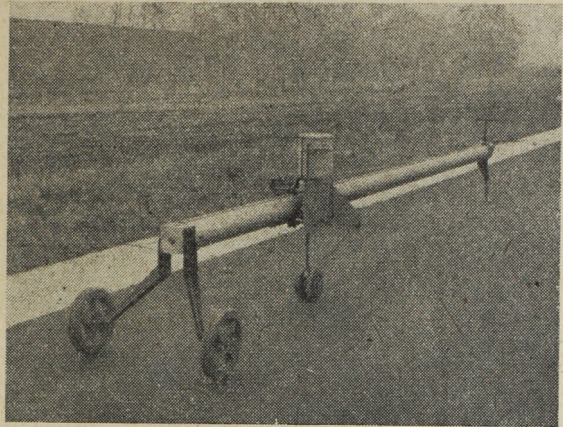
### A sebesség kísérleti meghatározása

A túrt sebesség elméletileg kapott görbéjét azonban tovább kell vizsgálnunk. A valóságban számolni kell a szubjektív tényezőkkel. Egyrészt a gépjármű vezetője a sebességet nem fogja állan-

<sup>1</sup> Mitsche, M.: Der Reisen in seiner Wirkung auf Fahrzeug und Fahrbahn, ATZ, 1960. 62. köt. 5. sz. 118—122. old.



5. ábra. Tranzisztoros műszer az elhaladó járművek sebességének mérésére



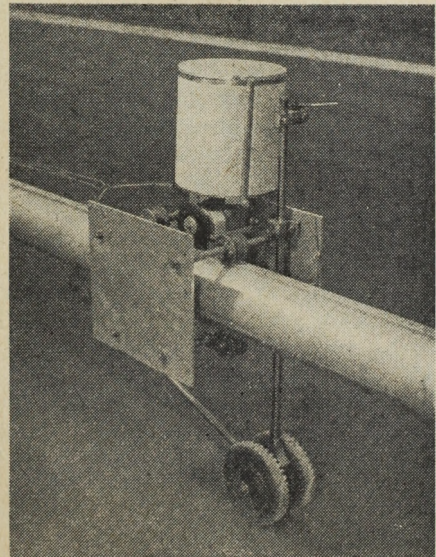
6. ábra. Az útegyenlőtlenségek regisztrálására szolgáló mérőberendezés: a „viagraf”

dónak tartani, — a diagram vízszintes egyenese szerint. Kényelemszeretete, a gépkocsi féltése stb. arra készíteti őt, hogy már az útfelület kismértékű romlása esetén is a sebességből áldozzon fel valamennyit, mert ily módon csökkennek a dinamikus erőhatások, jóllehet még nem érték el a határértéket. Ennek hatására az elméleti görbe szöglete lekerekedik, s a kritikus metszéspont kitolódik. Másrészt az út nagyobb mérvű romlása esetén — újabb lélektani tényezők hatására — nem szívesen nyugszik bele a túlzott sebességcsökkenésbe, inkább nagyobb igénybevételt is eltűr, csak ne kelljen túlságosan lassan haladnia. A 3. ábra is azt mutatja, hogy a gépkocsivezető bizonyos ideig, egészen eltérő igénybevételeket is kibír.

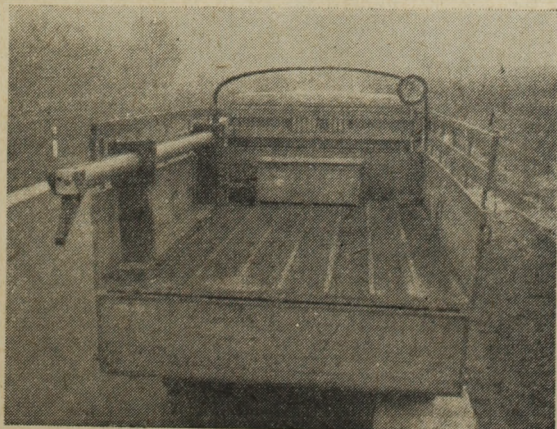
Ezen a szakaszon tehát a valóságos görbe föléje megy az elméleti görbének. Végeredményben tehát a túrt sebesség görbéje a szubjektív tényezők hatására a 4. ábrán is látható pontozott vonal szerint elnyúlik, illetve ellaposodik.

Természetesen, ezt a körülményt értelemszerűen figyelembe kell venni az előbb elmondottaknál is. Egyrészt a metszéspont előtt nem lesz oly mérvű az élettartam-rövidülés üteme, mint az elméleti görbe szerint lenne, másrészt bizonyos élettartam-rövidülés következik be a rosszabb utakon üzemelő gépkocsiknál is stb.

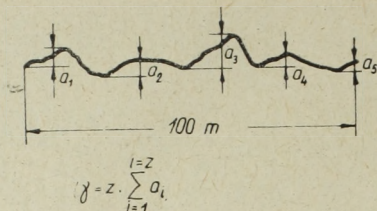
Az elméleti és a valóságos görbe közötti eltérést csak kísérleti úton lehet megállapítani. E célból kiterjedt vizsgálatokat végeztünk. Több mint 2000 db gépkocsinál mértük meg a túrt sebességet. Az ország különböző helyein kiválasztottunk 16 vízszintes és egyenes, különböző burkolatú és minőségű útszakaszt. Az elhaladó gépjárművek sebességét a gépjárművezető tudtán kívül mértük. A mérésekből kizártuk a különleges terhelésű és a közvetlenül egymás mögött, vagy egymás mellett haladó gépjárműveket. Mivel tehát csak olyan gépjárműveknek néztük meg a sebességét, amelyekre az útfelület minőségén kívül más tényező nem hatott, a mért sebességek átlaga a valóságos túrt sebességet adta. Az egyéb szubjektív ténye-



7. ábra. A viagraf tapogató és írószerkezete



8. ábra. A viagraf szállítás közben



9. ábra. A viagraffal nyert diagram értékelése

zők befolyását a gépjárművek nagy számával küszöböltük ki.

Az elhaladó gépjárművek sebességének mérését *transzistoros műszerrel* végeztük (5. ábra). A műszer két egységből áll. Az út egyik oldalán állítottuk fel a túlnyomórészt infrasarkanat kibocsátó reflektort, amely a fénysugarakat egészen vékony sugárban vetíti ki. Az út másik oldalán helyeztük el a tranzistoros kapcsolót, amely akkor kapcsol, amikor a ráeső fénysugár megszakad. Ezekből az egységekből kettőt-kettőt kell felállítani az út mentén, egymástól meghatározott távolságra.

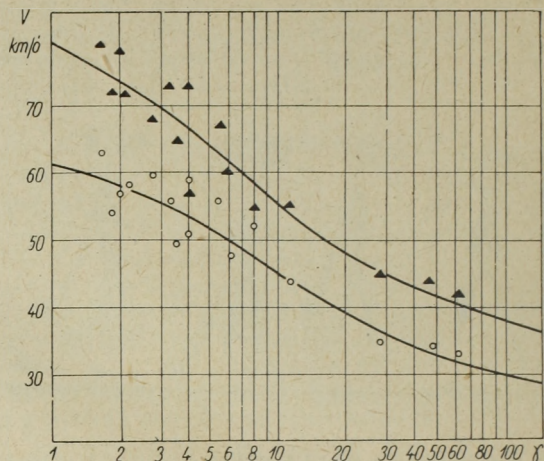
A két fénykapu elektromos stopperórát működtet. Ha bármelyik fénykaput egy mozgó test néhány pillanatra eltakarja, az elektromos stopperóra megindul, s akkor áll meg, amikor a gépjármű a másik fénykapuhoz ér. A kapott adatból a távolság ismeretében a sebesség kiszámítható.

A berendezés vakító napfényben is működik. A műszer pontossága rendkívül nagy, gyakorlatilag egyenlő a stopperóra pontosságával.

Olyankor, amikor nem volt szükség nagy pontosságra, egyszerűen kézi stopperórával mértük az időt.

A kiválasztott útszakaszoknak a hullámosságát is meg kellett határozni. Erre a célra egy *viagrafot* készítettünk (6., 7. és 8. ábra). A készülék négy méteres bázisú írószerkezet, amely nagy pontossággal diagrampapírra rajzolja az útegyenlőtlenségek geometriai alakját.

A megrajzolt diagramon a függőleges lépték 1 : 1, azaz természetes nagyságban adja az egyenlőtlenségeket. A vízszintes lépték tetszőlegesen lehet, 1 : 10, 1 : 25 vagy 1 : 50, tehát a kapott diagram sűrített. Az értékelés kézzel történt, úgy hogy minden egyes függőleges kitérést lemértünk



10. ábra. A túrt sebességek kísérletileg megállapított görbéi. A felső görbe személygépkocsikra, az alsó görbe tehergépkocsikra vonatkozik

(9. ábra). A 100 méteres útszakaszra eső kitérések összegének és a kitérések számának szorzata adja az útminőséget jellemző  $\gamma$  értéket.

A túrt sebesség diagramját a nyert értékekből a  $\gamma$  függvényében rajzoltuk meg (10. ábra). A felső vonal a személygépkocsik túrt sebességét, az alsó vonal a tehergépkocsik túrt sebességét mutatja.

#### A jövő feladatai

A túrt sebesség meghatározása után további vizsgálatok szükségesek a *túrt sebesség és a műszaki sebesség közötti összefüggés* felderítésére, mivel végeredményben a *műszaki sebesség* meghatározása a célunk. Az utóbbi természetesen a túrt sebességnél mindig kisebb, mert az eddig nem vizsgált egyéb sebességbefolyásoló tényezők mind csökkentő hatásúak. (A gépkocsivezető ugyanis még a túrt sebességnél is lassabban halad kanyarban, emelkedőben, rossz látási viszonyok között stb.)

Ezen további sebességbefolyásoló tényezők vizsgálata a jövő feladata. A kérdés megoldása nagyon fontos, mert csak ez teszi lehetővé majd, hogy az út és a gépkocsi paramétereinek ismeretében előre kiszámíthassuk a műszaki sebességet, ami mind az útépités, mind a gépjárműfejlesztés gazdaságossága szempontjából nagy jelentőségű.

## A légi közlekedés útvonalhosszának hatása a fajlagos önköltségre

Dr. VILMOS ENDRE

A légi közlekedésnek más közlekedési ágazatokkal való összehasonlításánál a szakértők a légi közlekedés előnyös tulajdonságaiként — elsősorban vagy kizárólagosan — a többi közlekedési ágazat sebességénél nagyobb *sebességet* szokták megemlíteni, míg a hátrányok között minden esetben felsorolják a többi közlekedési ágazathoz képest kiemelkedően magas fajlagos *önköltségét* (Ft/utaskm, Ft/tkm).

E rövid cikkünkben először azt kívánjuk bebizonyítani, hogy a légi közlekedés egységönköltségének közvetlen összehasonlítása a többi — elsősorban a vasúti — közlekedési ágazat egységönköltségével csak torzított eredményt adhat, majd utána a légi közlekedés egyéb előnyös sajátosságaival foglalkozunk.

A helyes összehasonlítási módszer kidolgozásához szükséges a légi közlekedés nagyobb szállítási *sebessége okainak* elemzése. A légi közlekedés azért tud gyorsabban szállítani, mert járműveinek

1. *műszaki sebessége* nagyobb,
2. kevesebb a *közbenes megállóhely* és
3. *rövidebb útvonalon* jut el a célhoz, mint a többi közlekedési ágazat járművei.

A felsorolt három ok közül jelenleg csak a harmadikkal kívánunk foglalkozni, mert ez az az ok, amely befolyásolja a költségek összehasonlíthatóságát.

### A vonalfejltségi együttható alakulása a különböző közlekedési ágazatoknál

Közismert, hogy két pont között a legrövidebb út az *egyenes*. A két pont: az utazás kiinduló és végpontja között az egymással horizontálisan kooperáló különböző közlekedési ágazatok útvonalainak trasszai általában nem egyenesek és nem egyenlő hosszúak.

Elméletileg elképzelhető bármely közlekedési ágazatnál, hogy *vonalfajltségi együtthatója* (tényleges útvonalhossz osztva a két pont közötti egyenessel) 1, azaz az útvonal trassza egyenes legyen. Gyakorlatilag azonban ez sehol sem valósul meg, még a légi közlekedésben sem.

Az *eltérésnek* több oka lehet, amelyeket két fő csoportra oszthatunk:

1. *költségszempontok* és
2. *egyéb szempontok* (közlekedéspolitikaiak, honvédelmi stb.; pl. egyes helységeknek a forgalomba való bekapcsolása).

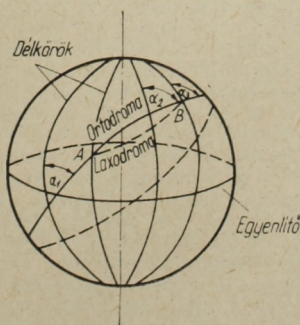
A két pont között elterülő terület domborzati viszonyai, a talajviszonyok, a folyók és tavak száma és milyensége, a már meglévő egyes műtárgyak (elsősorban hidak) döntően befolyásolják — gazdasági oldalról — a létesítendő szárazföldi útvonal trasszának kijelölését. Az amúgy is drága vasút- és közútépítést a műtárgyak (alagutak, bevágások, töltések, mocsáron, nem szí-

lárd területen való átvezetés, hidak stb.) építése még jobban megdrágítja, úgy hogy gazdasági szempontból a hosszabb útvonal sok esetben előnyösebb. Ugyanakkor a műtárgyak készítése igen magasfokú műszaki felkészülést is igényel és a munkálatokat nagymértékben meghosszabbítja (pl. a Simplon-alagút építése, hídépítés a Dunán stb.). Ennek megfelelően a szárazföldi közlekedési útvonalak vonalfajltségi együtthatója egynél mindig magasabb lesz.

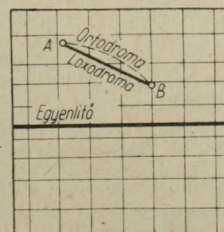
A vonalfajltségi együttható nagysága még azonos közlekedési ágazatnál sem egyforma, hanem függ az adott vonal sajátosságaitól. Síkvidéken általában közelebb, változatosabb domborzati viszonyok mellett távolabb helyezkedik el az egységhez képest.

A közlekedéspolitikai vonatkozásokkal most nem foglalkozunk, csak megjegyezzük, hogy hazánk vasúti és közúti hálózatának kialakításánál nem egy esetben a közlekedéspolitikai mellett az egyéni érdekek, illetve egyes tulajdonosok vélt jogainak tiszteletben tartása is döntően közrejátszott.

A *légi közlekedés vonalainak vezetésénél* a fenti gazdasági korlátozó hatás gazdasági ösztönző erővé válik, abba az irányba hat, hogy két állomás érintése esetén a vonalfajltségi együttható 1 legyen. A repülőterek elhelyezése ilyen szempontból közömbös, mert a repülőtér a városon kívül elhelyezve — a hely megválasztásánál gazdasági szempontok is közrejátszanak — minden irányban bonyolít le forgalmat és az egyik irányban adódó negatív hatást a másik irányban adódó előny kiegyenlíti. A légi útvonal vonalfajltségi együtthatóját azonban mégis több tényező — közöttük gazdaságiak is — befolyásolhatják. Ezek a tényezők lehetnek állandóak és esetenkéntiek (pl. viharzóna, jegesedési veszély elkerülése stb.) Megállapítható, hogy a műszaki haladás hatására az útvonal egyenesebbé válik, a leszállás szempontjából veszélyes és a segély-



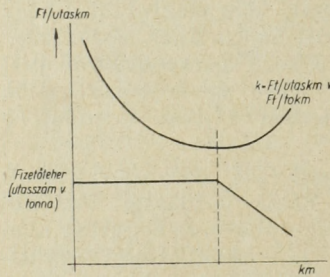
1/a ábra. Az ortodroma és loxodroma ábrázolása földgömbön



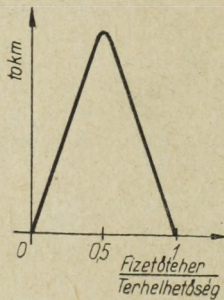
1/b ábra. Az ortodroma és loxodroma ábrázolása hengervetületű Merkátor-féle térképen

nyújtás szempontjából számba sem jöhető területek (pl. : óceánok, Északi Sark stb.) megszűntek akadályok lenni.<sup>1</sup>

A gazdasági hatás csak akkor érvényesül és csak akkor torzítja el az egyenest, ha a kiinduló és rendeltetési hely közötti távolság nagyobb, mint a vonalon működő repülőgép teljes terhelés melletti hatósugara. A repülőgép felszálló súlya, mely a repülőgép típusától, a vonalon levő repülőterek adataitól (le- és felszálló pálya hossza, tengerszint feletti magassága, hőmérsékleti adatok stb.) függ, magában foglalja a repülőgép hasznos terhelhetőségét: az üzemanyag és a fizető teher súlyát. A maximális teljesítményt a felszállásnál a repülőgép akkor nyújtja, ha a fizető teher és az üzemanyag súlya 1 : 1, illetve, ha a fizető teher/hasznos terhelhetőség = 0,5 (3. ábra).<sup>2</sup> Ez az arány általában nincs meg, de különben is csak elméleti érték, amelyet csak akkor lehetne figyelembe venni, ha a rendeltetési hely távolsága megegyeznék azzal a távolsággal,



2. ábra. A loxodroma szerinti repülés hatása az útvonal távolságára



3. ábra. A tonnák-m-teljesítmény alakulása a fizetőteher terhelhetőség függvényében

amennyire az 1 : 1 aránynak megfelelő üzemanyag elegendő volna. A teljes fizető teherhez, vagy 100%-osan foglalt utasterhez meghatározott üzemanyagmennyiség vehető fel. Az üzem-

<sup>1</sup> Nagyobb távolság esetén még a légiközlekedésnél sem képzelhető el 1 értékű vonalfejltségi együttható, mert az egyenes a földgömbön belül helyezkedik el. A legrövidebb körív abban a síkban fekszik, amelynek két pontja (A és B pont) a kiinduló és a célállomás, míg a harmadik pontja a Föld középpontja. A síkban fekvő kört nagykörnek és a nagykör A és B pont közötti rövidebb szakaszát ortodromának nevezzük. A nagykör a délköröket más-más szög alatt metszi és ezért az ortodroma szerinti repülés állandóan változó irányszög mellett valósítható csak meg. Azt a két pont közötti legrövidebb távolságot, amelynek állandó a földrajzi iránya — és amely szerint a repülés, egyéb körülményeket figyelmen kívül hagyva, megvalósul — loxodromának nevezzük (1. ábra). A loxodroma szerinti repülés hatását mutatjuk be a 2. ábrán. A SAS társaság az Oslo—Tokió útvonalat 1956. évtől kezdve az Északi Sarkon keresztül (loxodroma szerinti) vezeti és az új útvonal menetideje a régihez képest 16 órával rövidebb lett; a régi időtartamnak kevesebb, mint felére csökkent. (Ábraforrás: *Tihanyi*: Repülőterek és repülésbiztonság. Bp., 1954. *Otremba*: Allgemeine Geographie des Welthandels und des Weltverkehrs, Berlin, 1957.)

<sup>2</sup> A navigációs tartalékot vizsgálatunknál szándékosan figyelmen kívül hagytuk.



4. ábra. A fizetőteher és a fajlagos költségek alakulása a hatósugar függvényében

4. ábra. A fizetőteher és a fajlagos költségek alakulása a hatósugar függvényében

anyagmennyiség és a motorok meghatározott fogyasztásának hányadosa (ha a fogyasztást km-re adtuk meg; ha órára, úgy még a sebesség: km/ó is számításba jön) megadja a hatósugarat. Ez csak a fizetőteher rovására tolható ki, amit — tekintettel a motorok nagy fogyasztására — nem szívesen tesznek, mert a fajlagos önköltség értékét igen erősen megnöveli. A fizetőteher, a hatósugar és fajlagos költség összefüggéseit sematikusán a 4. ábrán mutatjuk be, míg a fizetőteher és a hatósugar összefüggésének tényleges alakulását adott géptípusnál az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Az AN-10 (Ukrajna) típusú repülőgép fizető terhelésének és hatósugarának összefüggése<sup>3</sup>

Fizető teher (t)	Hatósugar (km)
12	2000
10	3000
8,2	3500

Fentiek miatt általában *közbenső leszállást* iktatnak be, amely a legtöbb esetben magával hozza a vonalfejltségi együttható romlását is. Megjegyezzük, hogy a közbenső leszálló pontok beiktatását forgalmi (kereskedelmi) szempontok is indokolhatják. A két tényező hatását nem mindig lehet szétválasztani, de ha bármelyik hatására is jön létre a közbenső leszállás, ezt igyekeznek a másik tényező érdekében is felhasználni.

A légi útvonalaknak a legrövidebb útvonaltól való eltérése azonban még olyan esetekben is általános, amikor a kiinduló és célállomás között közbenső leszállásra nem kerül sor (gazdasági, illetve forgalmi tényezők) és amikor az útvonal meghosszabbítását természeti tényezők sem indokolják.

Az ország légtérben igen sok repülőgép mozog. Ezek lehetnek hazaiak és külföldiek, légi szállítást végzőek, katonaiak, vagy speciális rendeltetésűek stb. A forgalom biztonsága szempontjából alapvető követelmény a forgalom szabályo-

<sup>3</sup> *Bakajeva, V.*: Transzport SZSZSZR, Moszkva, 1961. (Kézirat fordítás.)

2. táblázat

A belföldi légiforgalomba is bekapcsolt városok különböző távolsági értékei Budapesttől  
(a Ferihegyi repülőtértől mérve és számítva)

Városok	Távolságok (km)			Együtthatók		
	Vasúton	Repülőgéppel*	Loxodroma szerint	Vasút/Loxodroma	Repülőgép/Loxodroma	Vasút/Repülőgép
1	2	3	4	5	6	7
Debrecen .....	222	225	176	1,26	1,28	0,99
Miskolc .....	182	210	137	1,33	1,53	0,87
Nyíregyháza .....	271	210	190	1,43	1,11	1,29
Pécs .....	237	215	170	1,39	1,26	1,10
Szeged .....	191	160	147	1,30	1,09	1,19
Szombathely .....	236	240	200	1,18	1,20	0,98
	259			1,30	1,20	1,08
Zalaegerszeg .....	240	240	195	1,23	1,23	1,00

3. táblázat

Külföldi, vasúton is elérhető városok különböző távolsági értékei Budapesttől  
(a Ferihegyi repülőtértől mérve és számítva)

Városok	Távolság (km)			Együtthatók		
	Vasúton	Repülőgéppel*	Loxodroma szerint	Vasút/Loxodroma	Repülőgép/Loxodroma	Vasút/Repülőgép
1	2	3	4	5	6	7
Varsó .....	848	670	550	1,54	1,22	1,27
Prága .....	613	510	475	1,29	1,07	1,20
Bécs .....	272	245	235	1,16	1,04	1,11
Belgrád .....	353	360	307	1,15	1,17	0,98
Róma .....	1107	1375	900	1,23	1,53	0,81
Berlin .....	997	835	690	1,44	1,21	1,19
Berlin via Prága .....		835		1,44	1,21	1,19
Berlin via Bécs .....		870		1,44	1,26	1,15
Bukaresti .....	885	690	650	1,36	1,06	1,28
Szófia .....	1407	770	630	2,23	1,22	1,83
Moszkva via Kiev .....	2095	1825(IL-18)	1470	1,43	1,24	1,15
		1825		1,43	1,24	1,15
Stockholm via Berlin .....	2047	1790	1320	1,55	1,36	1,14

\*Kereskedelmi távolság; navigációs távolság az előírt útvonalon +3% tartalék. Az adatok az IL-14 típusú repülőgépekre vonatkoznak.

zása, a forgalmi útvonalak kijelölése, a forgalmi irányok szétválasztása. Bár a légtér 3 dimenziójú szabályozást tesz lehetővé, mégis elkerülhetetlen, hogy a szabályozás esetleg ne sértse a legrövidebb út elvének érvényesülését. Egészen erős torzulásokat okozhatnak az útvonalon bizonyos katonai, stratégiai szempontok, különösen, ha az útvonal viszonylag rövid, illetve ha az útvonal több országhatáron megy keresztül.

Az eddigiekben tárgyalt tényezők hatására mind a szárazföldi, mind a légiközlekedésben kialakulnak a vonalfejlettségi együtthatók, amelyek általában is érdekes tájékoztatást nyújtanak, de különösen egy-egy vonal összehasonlításánál lehetnek nagyjelentőségűek.

Tájékoztatóként bemutatjuk néhány belföldi, illetve vasúton közvetlenül elérhető külföldi város jellemző távolsági adatait (2. és 3. táblázat).

A táblázatok az elmondottakat igazolják és egyben rámutatnak arra is, hogy a háborús veszély megszűntével a légiközlekedés gazdaságossága ugrásszerű javulást érhet el.

A különböző értékű vonalfejlettségi együtthatók hatása a fajlagos önköltségek összehasonlítására

Általános érvényű következtetésként meg lehet állapítani, hogy a légiközlekedés azonos pontokat rövidebb útvonallal köt össze, mint a különböző szárazföldi közlekedési ágazatok. Ezért a légiközlekedés azonos nagyságú statikus szállítási feladatot (utasszám, illetve tonnamennyiség) kisebb dinamikus szállítási teljesítménnyel (utaskm, tonnakm) old meg, mint a szárazföldi közlekedési ágazatok.

Az egységjeljesítményre eső átlagos szállítási önköltség alakulását a szállításra fordított összes költség és az egységjeljesítmények (utaskm, tonnakm) mennyisége határozza meg. Ez a kiszámítási mód a különböző közlekedési ágazatok teljesítményegységeire eső önköltségeinek összehasonlításánál a légiközlekedés szempontjából többszörösen is előnytelen.

A költségoldalról azért, mert a légiközlekedésnél olyan szolgáltatások is benne foglaltaknak az

önköltségben, amelyek más közlekedési ágazatoknál ismeretlenek, de amelyeknek egy része a magasabb viteldíj révén megtérül (ott, ahol a légi közlekedés tarifája figyelembe veszi a különböző közlekedési ágazatok tényleges önköltségi arányait).

A teljesítményegységek számbavételénél nem veszik figyelembe, hogy a repülőgép lényegesen rövidebb úton teljesíti a szállítási feladatot és a szállítási feladat megoldásakor kevesebb teljesítményegységet állít elő, mint a többi közlekedési ágazat.

A nagyobb számláló és a kisebb nevező hatására természetesen magasabb teljesítményegységre eső önköltség alakul ki, amely az összehasonlítást, a következtetéseket és gyakran a döntést is nem a gazdaságosság irányába befolyásolja.

Szovjet adatok szerint a Szovjetunió sík területein a légi útvonalak hossza a párhuzamos vasútvonalakénál átlagban 15, a víziutakénál átlagban 35%-kal rövidebbek.<sup>4</sup> Még Ukrajnában is, a sűrű vasútvonalú Harkov, Dnyepropetrovsk, Zaporozsje és Sztalino körzetében is csak 75–60 %-át teszi ki a légivonalak hossza a vasútvonalak hosszának.<sup>5</sup>

Az átlagos értékek mellett olyan extrém példák is találhatóak, mint az Irkutzk—Ulan Ude-i vonal, ahol a vasúti vonal hossza 460 km, míg a légivonal hossza csak 215 km.<sup>6</sup> Az arány (460 : 215) 2,13.

Ez utóbbi esetben csak átlagos értékekkel számolva, előfordulhat az, hogy amíg a légiszállítás egység teljesítményre eső önköltsége mintegy háromszorosa a vasúti közlekedés egységönköltségének,<sup>7</sup> addig az önköltségben a különbség csak 1,4-szeres. Konkrét értékekkel számolva elképzelhető, hogy a légi közlekedés egyes vonalain az önköltség alacsonyabb, mint a vasúti, különösen, ha még kapacitáskihasználási tényezők is közrejátszanak.

Ha teljesen összehasonlíthatóvá kívánánk tenni a légi közlekedés fajlagos önköltségi értékeit a többi közlekedési ágazatokéval, korrekciót kellene végrehajtani mind a költségmegállapításban, mind a teljesítményszámításban.

Tekintettel arra, hogy tanulmányunkban a légi közlekedés előnyös és hátrányos tulajdonságainak egyik közös okára kívántunk rámutatni, valamint arra, hogy a költségoldal összehasonlíthatóvá tétele külön tanulmányt igényel, most

<sup>4</sup> Bakajeva, V.: I. m.

<sup>5</sup> Parahonszkij, B. M.: Osznovnünje voproszi ekonomiki grazsdánszkovo vozdušnovo transzporta, Moszkva, 1960. (Kézirat fordítás.)

<sup>6</sup> Parahonszkij: I. m.

<sup>7</sup> Bakajeva: I. m.; 1958-as adat, dugattyús motorú repülőgépekre, fapados helyjegyes kocsikra vonatkozik. A modern sugárhajtású és légsaváros gázturbinás repülőgépek teljesítményegységre eső önköltsége — megfelelő kihasználás mellett — alacsonyabb, mint a dugattyús motorú gékéké.

csak azt vizsgáljuk meg, hogyan lehetne a teljesítményoldal hibáját korrigálni.

Két megoldás kínálkozik:

1. A légi közlekedés által teljesített dinamikus teljesítménymutatókat beszorozni egy javító faktórral. A javító faktor az összehasonlításra kerülő közlekedési ágazat útvonalhosszának és a légi közlekedés útvonalhosszának hányadosa.

2. A korrekció nélkül kiszámított egységönköltségeket korrigálni a fent említett faktórral. A korrigálást akár a légi közlekedés egységönköltségénél (osztás), akár az összehasonlításra kiszemelt közlekedési ágazat egységönköltségénél el lehet végezni (szorzás).

Az ismertett korrekciós tényező használata a valósághoz közelebb fekvő megoldást ad, s a vonalankénti összköltséggel együtt történő összehasonlítás esetén már alkalmas lehet általános következtetések levonására.

#### A légi közlekedés egyéb előnyös tulajdonságai

A téma tárgyalása során gyakorlatilag már ismertettünk néhány olyan sajátosságát a légi közlekedésnek, amely előnyösen különbözteti meg a többi közlekedési ágazattól. Ilyenek voltak:

a) a domborzati és talajviszonyokkal szemben való nagyfokú érzéketlenség;

b) a forgalom megteremtésének viszonylag rövid ideje;

c) egyes esetekben alacsonyabb beruházási költség.

Az elmondottakon kívül a légi közlekedés előnyös tulajdonságai közé sorolható még:

d) a csúcsterhelésekkel szembeni alacsonyabb érzékenység, illetve a könnyebb átcsoportosítási lehetőség (pl. légi hidak kialakítása);

e) a kisebb forgalmú, egymástól távolfekvő pontok közötti alacsonyabb szállítási önköltség, mind a személy-, mind az áruszállítás területén, esetleg még a fajlagos önköltségénél is.

Tisztában vagyunk azzal, hogy a cikkben foglalt elvi megállapítások a magyar légi közlekedés jelenlegi helyzetét és elbírálását — elsősorban a belföldi közlekedés területén — gyakorlatilag alig befolyásolják. Elsősorban azért, mert a belföldi vonalakon jelentős távolságkülönbözet nincs, másodsorban azért, mert a külföldi vonalakon, ahol már ilyenekkel találkozunk, az önköltségek nem hasonlíthatók közvetlenül össze, legfeljebb deviza kiadás-megtakarítással, ami pedig már újabb módszerbeli problémát jelent.

Ezen túlmenően a javasolt javító tényező közel sem teremti meg az ideális összehasonlítási lehetőséget, legfeljebb egy lépéssel visz hozzá közelebb. A reális kép kialakításához — szerintünk — feltétlenül olyan mutató kimunkálása szükséges, amely nemcsak a költségeket teszi összehasonlíthatóvá, hanem figyelembe veszi a különböző közlekedési ágazatok eltérő sebességét is, tehát az időt, mint gazdasági tényezőt bevonja a vizsgálatba.

## Az Országos Mélyépítőipari Konferencia

A Közlekedéstudományi Egyesület Építési Tagozata és a Magyar Tudományos Akadémia Építéstudományi Bizottsága közös rendezésében 1961. december 7—9. között került sor az Országos Mélyépítőipari Konferencia megtartására.

A konferencián, amelyet a Technika Házában rendeztek meg, az ország minden részéből mintegy 600—650 mélyépítőipari szakember vett részt.

Molnár János egyesületi társelnök megnyitó szavai után dr. Csanádi György akadémiai lev. tag, az Egyesület elnöke ismertette a konferencia célkitűzéseit.

Előadásában hangsúlyozta, hogy a tudományos eredmények megismerése és gyakorlatba vétele a magasabb színvonalú, gazdaságos termelés elengedhetetlen feltétele.

Az Egyesület ezzel a konferenciával azt a célt kívánta szolgálni, hogy — a műszaki társadalom legszélesebb összefogásával — a mélyépítőipar jelenlegi technikai színvonalát társadalmi bírálat alá vesse, a második öt éves terv időszakában szükséges tennivalókra, eljárásokra, módszerekre véleményt alakítson ki, és ezeket az illetékes irányító, végrehajtó szervek figyelmébe ajánlja. A konferencia eredményes munkájához szükséges, hogy az egyes elméleti és gyakorlati kérdések megvitatása során egy vezérgondolat: a népgazdaság érdekeit tükröző közlekedéspolitikai célkitűzés következetes megvalósításának szükségessége érvényesüljön. Ezek a célkitűzések, mint a közlekedés egységének megteremtése, a közlekedési ágazatok arányos fejlesztése, az ágazatok közötti forgalomelosztás optimális kialakítása, a műszaki színvonal emelése — a mélyépítőipar munkájával is szorosan összefüggenek és iránymutatók az egyes feladatok komplex megoldása során. A mélyépítőipari létesítmények egy-egy közlekedési ágazat munkájához a műszaki alapfeltételeket teremtik meg, és így a mélyépítés nem függetleníthető azokról az irányelvektől, amelyek a közlekedés egészének fejlesztésére hatnak.

Emlékeztetek azok a viták, amelyek néhány évvel ezelőtt a mélyépítőipar hovatartozása tekintetében felmerültek. Sokan hangoztatták akkor, hogy a mélyépítőipar — mint építési tevékenység — az építőipari keretbe tartozik. A közlekedési tárca viszont azon az állásponton volt, hogy a közlekedési létesítmény építése nem választható el attól a termelési ágazattól, amelynek célkitűzéseit szolgálja. A viták eredménye ismeretes, a közlekedési mélyépítőipar továbbra is a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium hatáskörében maradt, amit a közlekedési mélyépítő szakemberek akkor is, most is helyesnek tartottak és tartanak.

Dr. Csanádi György bevezetőjében méltatta a tanácskozás anyagát magában foglaló kiadványt, amely mind a négy mélyépítőipari szakágazat szerteágazó problémáinak magasszínvonalú tárgyalásával, a szakemberek igen széles körének nemcsak most, hanem a későbbi munka során is hasznos támogatást fog nyújtani.

A bevezető előadás után az egyes szakágazatok résztvevői külön-külön kezdték meg háromnapos tanácskozásukat, amelyeknek értékelését és a határozatokat az alábbiakban foglaljuk össze.

### Talajmechanika és alapozások ágazat

Vezető: Dr. Széchy Károly

Az előadások és a hozzászólások során az ágazat különböző szektorainak képviselői — tervezők, kutatók és építők — tanúbizonyságát adták a tudományág iránti érdeklődésüknek. Az ágazat tárgycsoportosítása nem ölelhetette fel e rendkívül széleskörű tudományterület minden részletét, mégis az előadások célkitűzései helyesek voltak és a legfontosabb problémák tárgyalásra, megvitatásra kerültek.

„A talajmechanika alkalmazása a mérnöki gyakorlatban” c. témacsoport előadásai — többek között — a szádfalak méretezésének továbbfejlesztésével, a cölöpök teherbírási pontosságának megállapításával foglalkoztak. E kérdések megoldásai az anyagok jobb kihasználását és ezen keresztül anyagmegtakarítást eredményeznek.

„A munkagödör körülzárása és víztelepítése, támfalak” témacsoport megtárgyalásánál helyesen vetették fel az előfeszített vasbeton szádfalak alkalmazásának kérdését.

A vibrációs módszerrel működő cölöp és szádfalsüllyesztő berendezések a hazai gyakorlatból még teljesen hiányoznak. A haladottabb kivitelezési technológiát alkalmazó országokban — elsősorban a Szovjetunióban — már elterjedtek; az építési időt és a költségeket jelentősen lecsökkentik. Célszerű lenne nálunk is mielőbbi bevezetése.

Tökéletesíteni és olcsóbbá kell tenni a vákuumkutas talajvízszintüllyesztő eljárást, meg kell kísérni a műanyag gyűjtőcsövek felhasználását. Ez a módszer hazánkban tíz évvel ezelőtt honosodott meg, és segítségével igen nehéz alapozásokat oldottak meg.

A korszerű vasbeton támfalak és partfalak építésénél feltétlenül foglalkozni kell a feszített vasbeton támfalakkal kapcsolatos kísérletek megindításával.

A korszerű síkalapozásokkal kapcsolatos vita rámutatott arra, hogy a jövőben sokkal részletesebben kell foglalkozni a talajszilárdítás alkalmazási lehetőségeinek népszerűsítésével, a magasépítésekkel kapcsolatos alapozások során végrehajtandó talajtömörítések, talajeserek kivitelezéséhez alkalmas módszerek és gépek megválasztásával.

A szovjet tapasztalatok alapján az Építőipari Tudományos Kutató Intézet programjába célszerű lenne felvenni az előregyártott alapok alkalmazásának és gépesített elhelyezésének megoldását.

A korszerű mélyalapozásokkal kapcsolatos vita során bebizonyosodott, hogy célszerű foglalkozni a nagyméretű kút és szekrényalapozások kiviteli

részleteinek és a süllyesztés gépesítésének további fejlesztésével, valamint a hazánkban még kevésbé alkalmazott, rendkívül anyagtakarékos héjalapozások bevezetésével.

A tanácskozás során felvetették a régebben már sikerrel kipróbált, de kellő mértékben be nem vezetett alapozási eljárások fokozottabb elterjesztését; így a köpeny nélküli, bentonitos zaggal fúrt cölöpök készítését, munkagödör körülzárásoknál a bentonitos függönyfalak alkalmazását.

Értékelték az előadások a víz alatti betonozások, továbbá a prepekt beton készítés technológiájának jelenlegi helyzetét; szükségesnek tartották a módszerek továbbfejlesztését, megfelelő plasztifikátorok, mosóberendezések beállítását, a pneumatikus betonszállítás, betonszivattyúzás széleskörű bevezetését.

A gazdaságos és anyagtakarékos megoldások elemzése során az a határozott vélemény alakult ki, hogy a mélyépítési gyakorlatból fokozatosan ki kell küszöbölni a faanyagból készített szádpallókat és — a külföldi tapasztalatok alapján tökéletesítve — a faanyagot acéllal-, illetve betonnal kell helyettesíteni.

A vita során a hozzászólók — többek között — az alábbi *munkabizottságok* szervezését hozták javaslatba:

- szabványos hazai szonda-típusok kialakítására,
- a talajcsere alkalmazási lehetőségeinek és helyes technológiájának kidolgozására,
- a magasépítésekkel kapcsolatos talajtömörítések készítésére legalkalmasabb eszközök és eljárások kialakítására,
- a végrehajtott talajvízszintsüllyesztések eredményeinek és tapasztalatainak összegyűjtésére és értékelésére,
- a mesterséges rézsűk és természetes hegyoldalak mozgásáról hosszabb időn át összegyűjtött adatok elemzésére.

A tanácskozás során felvetették több *szabvány* összeállításának, illetve felülvizsgálatának a szükségességét, így:

- az ideiglenes és végleges jellegű rézsűk stabilitása tervezési szempontjainak, biztonsági előírásainak megállapítását,
- a támfalak és hídfők stabilitási vizsgálatainak szabályozását, a jelenlegi nagy ellentmondásokat tartalmazó előírások felülvizsgálatát és a rendeltetési tényező bevezetését,
- a korszerű támfal-szerkezetekre ható földnyomás számítási irányelveinek összeállítását,
- a cölöp teherbírási szabvány felülvizsgálatát.

A vitának a talajmechanikai problémákkal kapcsolatos részében kialakult az a vélemény, hogy a további fejlődésben a *kivitelező mérnököknek* is fokozott a szerepük. A határozatok között ezért szerepel, hogy az építési helyeken dolgozó műszakiak is végezzenek tudományos vagy kísérleti megfigyeléseket, de legalább is rögzítsék saját tapasztalataikat és főleg a talajmechanikai, vala-

mint alapozási részletekkel kapcsolatosan szerzett adatokat. Nem vitás, hogy a talajmechanika és főképpen az alapozások területén rendkívül sok az empirikus elem; ezeknek az elemeknek az összegyűjtése, értékelése a tudományos továbbfejlődésnek fontos bázisa, amely a jövőben nem nélkülözhető. Ez pedig a kivitelező mérnökök közreműködése nélkül megoldhatatlan.

### A mérnöki szerkezetek ágazat

Vezető: Dr. Palotás László

A *korszerű vasbeton hídszerkezetek* kérdésében a külföldi eredményekkel összehasonlítva a hazai előrehaladást, megállapítható volt, hogy hazánkban — erősen vitatható, s több esetben objektíveknek nem tekinthető — gazdasági szempontok akadályozzák a feszített és előregyártott vasbetonhidak építését. De gátolói a hazai fejlődésnek egyéb, a kutatásban, a tervezésben és a kivitelben fennforgó hiányosságok, idegenkedés az újszerűtől, egyes esetekben a beruházás gazdaságilag előre egyértelműen nem értékelhető volta miatt.

Az *acélszerkezetek* tervezése és az előállítás technológiája a második világháború óta az egész világon eddig még nem tapasztalt mértékben fejlődött. Magyarországon csupán a tervezés tartott lépést ezzel a fejlődéssel. Elmaradtunk azonban az acélszerkezetek technológiája terén. Ez a körülmény igen nehezé a gazdasági és anyagnagyságunkra oly lényeges gazdaságos és takarékos felhasználását. Az elmaradás a nagyszilárdságú hegeszthető acél, a csőszerkezetek és általában a hegesztés területén észlelhetők.

A *vasbetontározók építésének* területén igen szoros fonódik össze a betontechnológia, a kiviteli technológia és a tervezés. Az utóbbi időben nálunk is sok új anyaggal, kiviteli eljárással és számítási módszerrel gazdagodott a vasbetontározók tervezése és kivitele. Hazai viszonyainknak megfelelően sajátos és egyszerű eszközökkel végrehajtható kiviteli eljárások születtek (pl. a Gnädig—Thoma, a Mók—Tassi, Böröcz-féle feszítési rendszerek). Ezek alapján számos tározó épült kitűnő, korszerű számítási eljárás és helyes technológia alapján. Az előadó, a hozzászóló és a beküldött tanulmányok részletezték a fejlődés útját, megállapították azonban azt is, hogy különösen a száraz és ömlesztett anyagok tárolását célzó silók és bunkerek méretezésénél a terhelések intenzitásának megállapítása tekintetében sok a bizonytalanság. Az üritési és töltési bizonytalanságok, a különböző hő- és egyéb dinamikus határok is megnehezítik a feszültségállapotokban való helyes tájékozódást.

Az elhangzott *betontechnológiai* előadásokból és hozzászólásokból kitűnt, hogy hazánkban az 50-es évek elején a korszerű, gépesített minőségi beton előállítás erős fejlődésnek indult. A fejlődésben azonban az utóbbi időkben törés keletkezett és jelenleg súlyos lemaradások észlelhetők, mind az általános világszínvonalhoz, mind a környező államok színvonalához viszonyítva. A konferencia megállapította a hiányosságok okait, a fejlődést

gátló problémákat és foglalkozott kiküszöbölésük lehetőségeivel.

Az előadások felhívták a figyelmet a korszerű előregyártott, előfeszített híderendák széleskörű bevezetésére, ezzel kapcsolatban a feszítéshez szükséges 5 mm  $\varnothing$ -jú huzalnak megfelelő minőségben történő hazai előállítására és 1,8 m  $\varnothing$ -jú tekercekben való szállítására. Az előregyártott szerkezetek bevezetéséhez szükséges további megfelelő lehorgonyzó testek és feszítő berendezések gyártása, valamint a kivitelező vállalatoknak a szükséges gépi berendezésekkel való felszerelése.

A hidak előregyártásával kapcsolatos kérdések egységes tisztázása és megfelelő irányelvek kidolgozása érdekében helyes lenne egy olyan munkabizottság összehívása, melyben a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium kutatóintézetei, tervező és kivitelező vállalatai, valamint az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem dolgozói is részt vennének.

A tanácskozás sokoldalúan elemezte a korszerű betontechnológia és a minőségi beton előállításának feltételeit. Szükségesnek mutatkozik korszerű adalékanyag-tározó, osztályozó és súlymérő berendezések létesítése. Célszerű lenne az ömlesztett cement fogadását és tárolását biztosító berendezéseket, a szállítótartályos és pneumatikus szállítási berendezéseket széles körben elterjeszteni.

A konferencia a cementgyártás kérdéseivel foglalkozva megállapította, hogy helyes lenne növelni — a mélyépítés igényeinek megfelelően — a hazai cementek választékát, kis kötőhőjű, vízzáró tulajdonságú traszportlandcementtel, valamint nagy kezdő szilárdságú és kis vizigényű, kb. 800-as szilárdsági osztályú cementtel, a feszített szerkezetek számára.

A résztvevők több szabvány és műszaki előírás átdolgozását és korszerűsítését vetették fel:

— tisztázandó a vasbeton létesítmények feszültségi állapota,

— korszerűsítendő a tározók méretezésére vonatkozó előírások, a különböző üzemeltetési technológiákra való tekintettel,

— felül kell vizsgálni a feszített szerkezetekre vonatkozó határfeszültségeket,

— a betonokra és habarcsokra vonatkozó műszaki előírásokat át kell dolgozni, figyelembevéve a mélyépítés különleges követelményeit is,

— foglalkozni kell a vékonyfalú szerkezetek méretezésére és tervezésére vonatkozó irányelvekkel, az ÉTI-nél folytatott kutatások eredményei alapján,

— felül kell vizsgálni a hegesztésre vonatkozó szabályzatokat.

Az előadók mind a négy témakörben rámutattak arra, hogy a vasbeton- és fémszerkezetek fejlődésének újabb irányai: az előregyártás, a feszített beton széleskörű bevezetése, a szabad szerelés, az új acélprofilok, kapcsolati módok, előállítási technológiák, a szélesebb anyagismerettel és méretezési eljárások tökéletesedésével együtt — a szer-

kezetek önsúlyának lényeges csökkentésén keresztül — lehetővé tették a vasbeton és feszített beton, valamint az acél- és fémszerkezetek napjainkban tapasztalható jelentős fejlődését.

## Földalatti szerkezetek ágazat

Vezető: Dr. Rózsa László

Az *alagutak méretezési problémáinak* ismertetése méltatta és értékelte a beküldött tanulmányokat és — ezeken túlmenően — elemezte a terhelések felvételétől, a szerkezeti méretek megválasztásán át, a közetmechanikai és statikai kérdéseket. Az előadás átfogóan ismertette a hazai eredményeket is. Az előadásnak ez a része meggyőzően bebizonyította, hogy a földalatti szerkezetek méretezésénél a hazai szakemberek nem csupán a külföldi módszereket használták fel, hanem a hazai viszonyoknak megfelelően új elméleti módszert is dolgoztak ki, mely anyagtakarékos, olcsóbb kivitelezést tesz lehetővé.

Az *alagutak és mélylétesítmények kivitelezésével* foglalkozó előadások részletesen ismertették a fűrőpajzsos alagútépítés feltételeit. Foglalkoztak a különböző szerkezetű — zárt homlokú, vágószerkezettel ellátott — gépesített fűrőpajzsok működésével, teljesítményeivel. Ismertették a nagyobb térségek bányászati módszerekkel való építését, nagyobb műtárgyak süllyesztésének kivitelezését, ezen belül a thixotropos, bentonit-zagy alkalmazását. Igen hasznosak voltak a Budapesten a Könyves Kálmán krt-i fűgyűjtő építésénél a fűrőpajzsos csatornaépítéssel szerzett tapasztalatok, ahol az alagútépítési módszereket eredményesen használták fel.

A *földalatti vasút szigetelési kérdéseiről* szóló előadás és a hozzászólások ismertették a földalatti műtárgyak új típusú szigetelési módjait és az azokkal kapcsolatos kísérleti eredményeket. Beszámoltak arról, hogy az újfajta szigetelések fejlettek az eddigieknél, és egyáltalán olcsóbbak a korábban használtaknál. Különösen nagy érdeklődést váltottak ki a különböző típusú vaslemez szigetelésekről közölt részletek és a legutóbbi időkben kivitelezett üvegszálás műanyagszigetelés ismertetése.

„A földalatti vasút problémái” c. előadás során ismertetésre kerültek a földalatti vasutak általános, közlekedési, műszaki, üzemi adatai és a budapesti földalatti vasút tervezési és építési kérdései. A vita során a hozzászólók számos szerkezeti, forgalmi, üzemeltetési, hálózati és gazdasági kérdést tárgyaltak meg. Az előadáson résztvevők egyetértettek abban, hogy a földalatti vasút törzshálózati tervét az Egyesület keretén belül az alagút- és mélyalapozási, a mérnöki szerkezetek, valamint a városi közlekedési szakosztályok ankét keretében vitassák meg. A jelenlevők lerögzítették, hogy a földalatti vasútépítés programja — az MSZMP VII. Kongresszusának a földalatti vasút keletnyugati vonala befejezéséről szóló határozata — maradéktalanul megvalósítható.

Az előadások során az alábbi kérdések megoldását vetették fel:

— Munkabizottságot kell létrehozni — a Bányászati Tudományos Egyesülettel közösen — a földalatti szerkezetek egységes méretezési elveinek kidolgozására.

— A Közlekedéstudományi Egyesület alagút-és mélyalaposítási szakosztálya — együttműködve a városi közlekedési szakosztállyal — szervezze meg a földalatti vasút terveinek társadalmi bírálatát.

— A konferencia javasolja az illetékes állami szerveknek, hogy a földalatti vasút terveit úgy készítsék elő, hogy azok az építés megindítását bármikor lehetővé tegyék.

— Munkabizottságot kell alakítani a külföldi közmű alagutak építésénél szerzett tapasztalatok tanulmányozására és azok hazai alkalmazására.

— Ki kell dolgozni az alagútépítésnél felhasználható, megfelelően vízzáró előregyártott beton, illetve vasbeton elemek gyártási és gépesített beépítési technológiáját.

— Ki kell dolgozni a földalatti vasuti alagutak építésének korszerű technológiáját.

— Be kell vezetni a célszerűen kiképzett vas-és vasbeton dúcolási rendszereket, a faanyag felhasználás csökkentése érdekében.

— Tanulmányozni kell — a fejtési munka megkönnyítésére — a robbantásos földfejtés lehetőségét.

### Útépítési és útkorszerűsítési ágazat

Vezető: Dr. Vásárhelyi Boldizsár

Az elhangzott előadások és hozzászólások az útépítések és az ezzel kapcsolatos kérdések széles területét tekintették át. Beszámoltak az első magyar autópálya előkészítő munkáinak beindulásáról, továbbá a *közút hálózatfejlesztés* tervezésének jelenlegi állásáról.

A közúti járművek nagy sebessége megköveteli, hogy az útépítések az eddigieknél nagyobb biztonsági követelményeket elégítsenek ki. Ezt elsősorban a *vonalvezetéssel*, a *burkolatnem* helyes megválasztásával, a felület érdességével és hullámmentes-ségével, valamint a szakszerű forgalmi jelzésekkel lehet elérni.

Értekesek voltak azok az információk, melyeket Babkov professzor, a moszkvai Közúti Közlekedési Egyetem rektorhelyettese adott a Moszkva környékén épülő 107 km-es autókörpálya építéséről.

Szükséges, hogy a *betonútépítésekben* előállt szünet felszámolásra kerüljön és évenként — a cementhelyzetnek megfelelően — betonutak is épüljenek, ez a szakkaderek megtartása és az után-pótlás biztosítása szempontjából is szükséges. Az értekezlet felhívta a figyelmet az elavult betonútépítő géppark korszerűsítésének szükségességére és az építési technológia felülvizsgálatára.

Az *útépítési és útfenntartási munkáknak* az utóbbi években történt nagymérvű növekedése, a második öt éves tervben építendő 5000 km új út és korszerűsítés általában szükségessé teszi az építő és fenntartási géppark felújítását, új, korszerű gépek beszerzését.

Az új utak jó minőségben történő megépítése és fenntartása megkívánja a kivitelben dolgozók és a helyszíni építési ellenőrök létszámának és szaktudásának fejlesztését, továbbá kellő számú és megfelelő személyzettel és műszerekkel ellátott laboratórium felállítását.

A konferencia ebben a témakörben az alábbi főbb megállapításokat, *javaslatokat* tette:

— Szükséges, hogy a Közlekedés és Postaügyi Minisztérium II. Főosztálya mielőbb rendelje el az úttervezési irányelvek átdolgozását. Az átdolgozás alapelveinek kialakítására jelöljön ki bizottságot, amelyben a Minisztériumon kívül az Útügyi Kutatóintézet, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítés és Közlekedésügyi Tanszéke, az UVATERV és a MÉLYÉP-TERV lenne bevonandó. Az átdolgozásnál feltétlenül figyelembe veendő az újabb, fontos szempontok: a növekvő gépjárműforgalom biztonságának fokozására a vonalvezetés ilyen értelmű kihangsúlyozása, a forgalmi jelzések korszerűsítése, az útépítések gazdaságossági, illetve hatékonysági elbírálása stb.

— Javasolja a konferencia a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumnak, hogy keresse meg az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságot az útépítési és az útkorszerűsítés műszaki fejlesztési távlati főkonceptiója mielőbbi kidolgozása céljából.

— A konferencia szükségesnek tartja, hogy sürgősen megalkossák a mai igényeknek megfelelő Útügyi Törvényt.

— Az útépítési és útfenntartási munkák utóbbi években történt nagymértékű emelkedése a régi beszerzésű és korszerűtlenné vált építő-géppark felújítását és új, korszerű géppark biztosítását kívánja.

— Az útépítési munkák jó minőségét biztosítandó növelni kell a helyszíni építési ellenőrök szakértelmét és létszámát, továbbá kellő számú és a szükséges műszerekkel és személyzettel ellátott vállalati és munkahelyi (valamint hatósági döntővizsgálatokat végző) laboratóriumokat kell szervezni.

— A közúti közlekedés előtt álló nagy feladatok — amelyeket az öt éves tervek tartalmaznak — feltétlenül szükségessé teszik az útépítés kivitelezésében, tervezésében, irányításában és a kutatásban mutatkozó nagyfokú káderhiány felszámolását. Ezzel kapcsolatban is bizottság felállítása látszik szükségesnek, amely ágazatonként feltárná a káderhiány mértékét és a tennivalókra javaslatot terjesztene elő. Kívánatos volna, hogy ezt a bizottságot a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium II. Főosztálya hívja létre. Ennek a bizottságnak foglalkozni kellene a műszaki továbbképzés, illetve átképzés kérdéseivel is.

— Szükségesnek tartja a konferencia, hogy a betonútépítésekben előállt szünet felszámolására kerüljön oly mértékben, hogy évenként — a cementhelyzetnek megfelelően — de meghatározott minimális mértékben betonútépítési munkák follyanak. Ez biztosítaná, hogy a meglévő szakaderek a kivitelezési gyakorlatból ne essenek ki és az újabbak betaníthatók legyenek. Ezzel kapcsolatban feltétlenül szükséges az elavult betonépítő géppark korszerűsítése.

— Az útépítés önköltségének csökkentése céljából az útpályaszerkezetek alsó rétegeit helyi anyagokból kell építeni; ennek biztosítása érdekében nagyüzemi teljesítmények kifejtésére alkalmas géppark és a kivitelezők részére új normák megalkotása szükséges.

\*

A háromnapos konferencia egyes ágazatainak előadásai, a hozzászólások és a vita nagy érdeklődést váltottak ki, sok értékes gondolat és javaslat került a konferencia elé. A tanácskozás anyaga széles körben, elmélyülten feltárta a mélyépítőipar területét, összehasonlította a hazai és külföldi műszaki színvonalat, az eredményeket, a fejlődést, — de az elmaradást és a megoldásra váró problémákat is. Részletesen elemezte az elmúlt évek tudományos fejlődését, az egyes szakterületek hazai helyzetét és megismertetett sok hasznos külföldi eredményt.

Az előadók rámutattak a különböző szerkezetek fejlődési irányaira, a kialakítandó egységekre, a létesítmények funkciójának, erőjátékának és esztétikájának megfelelően.

Az előadásokból és a hozzászólásokból egyértelműen kicsendült az elmélet és a gyakorlat állandó kapcsolatának szükségessége. Erre való tekintettel a konferencia résztvevői kihangsúlyozták a tudományos kutatás és kísérletek fontosságát jelentőségét és rámutattak a minőség döntő, súlyponti szerepére. A minőséget a tervezés, a kivitel és az ellenőrzés szempontjából — egységesen — mint igen lényeges műszaki-gazdasági alapproblémát és általánosan fontos, komplex kérdést vetették fel.

Az *Országos Mélyépítőipari Konferencia* sikerét az előadások, hozzászólások magas műszaki színvonala és az állandó érdeklődés bizonyították. Az ország minden részéből részt vevő szakemberek kifejtették abbéli véleményüket, hogy hasonló értekezleteket a jövőben rendszeresen kell tartani.

A nagy érdeklődésre való tekintettel a *Közlekedéstudományi Egyesület* vezetősége elhatározta, hogy a *határozatoknak* — mint egyesületi javaslatoknak — az illetékes állami szervekhez való eljuttatásán kívül a *konferencia teljes anyagát könyv alakban kiadja*, hogy annak további hasznosítása az érdeklődők számára lehetővé váljék.

Szűcs Miklós

## Könyvszemle

### Hámori István—Varga Jenő: A gőzmozdony

Bp. 1962. Műszaki Könyvkiadó, 579 old., 515 ábra, ára kötve 54,— Ft

Noha a villamosítás és a dieselesítés napjainkban világszerte a vasutak fejlesztésének legfontosabb feladata, a *gőzüzemű vontatás* visszaszorulása csak fokozatosan megy végbe. Ma még a Föld vasutainál a vontatási teljesítmények kétharmadát gőzmozdonyok végzik; hazánkban is mintegy 90%-os vontatási teljesítmény jut a gőzmozdonyokra. Annak ellenére, hogy új gőzmozdonyokat a magyar vasutak már nem szereznek be, még huzamosabb ideig számolni kell a gőzmozdonyok üzemben tartásával.

Mindez indokolja, hogy közlekedési szakkönyvkiadásunk változatlanul figyelmet fordítson a gőzmozdonyok szerkezetét, megoldási változatait, üzemét, kezelését és javítását tárgyaló művek megjelentetésére, az ezirányú többrétű szakirodalmi igények kielégítésére.

Az eltelt évtizedben hazánkban ezt a szakkönyvigényt legfőképpen Hámori István „Gőzmozdonyok” c. műve elégítette ki, amely 1953-ban a „Vasúti Szakkönyvtár” sorozat 8. köteteként jelent meg. E középfokú szakkönyv iránt élénk érdeklődés mutatkozott, s így szükségessé vált annak újabb kiadása. Az időközben elhunyt szerző munkájának teljes átdolgozását Varga Jenő végezte el, s az új könyv a Vasúti Szakkönyvtár 13. köteteként került az olvasók körébe.

A gazdagon illusztrált kötet *bevezető fejezetei* röviden a gőzmozdony általános leírásával, majd fejlődéstörténetével foglalkoznak. Ezt követi a *műszaki alapgépek* (mechanika, szilárdságtan, hőtan, tüzelőanyagok) tárgyaló I. rész, olyan terjedelemben, amennyire az a későbbi részek megértéséhez szükséges. A II. fejezet a *mozdonykaszánra* vonatkozó ismereteket foglalja össze; foglalkozik a *mozdonykaszán* elrendezésével, az állókazánnal, a füstszekrényvel és tartozékaival, a tüzelőberendezéssel, a segédberendezésekkel és szerelvényekkel, a kazán üzemével és a sérülésekkel. A *gépezettel és a vezérművel* foglalkozó III. fejezet a gőzgép működését és a vonatkozó szerkezeti részeket tárgyalja. Az ezt követő rövidebb fejezetek (IV—VII.) a *mozdonykerettel és szerelvényeivel*, a gőzmozdony *futóművével*, valamint a *szerkocsival és a szertartályokkal*, továbbá a gőzmozdony *karbantartásával* foglalkoznak. Bővebben ismerteti viszont a könyv (VIII. fejezet) a *fékberendezést*; a légsűrítőket, a fékezőszelepeket, a kocsik légfékberendezéseit, a fékberendezések vizsgálatát és kezelését. A IX. fejezet a gőzmozdony *segédberendezéseit* tárgyalja, foglalkozva a *mozdonyalkatrészek* és a légsűrítők kenésével, a sebességmérő berendezésekkel, valamint a gőzfűtéssel. A X. fejezet a *gőzmozdonyok típusait* ismerteti röviden, majd — befejezésül, a XI. fejezetben — a könyv a *vontatás mechanikájának* legfontosabb ismereteit foglalja össze.

## NEMZETKÖZI SZEMLE

## A bolgár vasutak fejlesztése

Bulgária, a felszabadulása óta eltelt 17 év alatt, elmaradott agrár országból ipari-agrár állammá változott. A szocializmus győzelme biztosította az ország termelőerőinek gyors fejlődését: megteremtették a nehézipart, fejlődik a könnyűipar, szocialista alapokra helyezték a mezőgazdaságot, emelkedett a nép anyagi és kulturális színvonala.

A Bolgár Népköztársaság fejlődésében nagy szerepe volt a *vasúti közlekedésnek*.

A tőkés Bulgária vasutait az elavult technika, a gyenge felépítmény, a vonatok alacsony alap- és utazási sebessége, a szállítások nagyfokú, idényjellegű ingadozása, a rossz járműkihasználás jellemezte. A második világháború alatt pedig a vasútvonalak, a magasépítmények és a járműpark nagy része elpusztult.

1944. szeptember 9., a bolgár dolgozó nép nagy győzelme után a vasúti közlekedés rövid idő alatt helyreállt. Ettől kezdve a Bolgár Kommunista Párt és a népi kormány nagy figyelmet fordított a vasutak anyagi-műszaki alapjainak fejlesztésére.

A felszabadulás óta a Bolgár Népköztársaságban több száz km *új vasútvonalat* és állomási vágányt építettek, számos állomást, vasúti gócpontot fejlesztettek, átépítettek. Új vasútvonalak építését kezdték meg Lovecs—Trojan, Volujak—Dimotrovo, Makocevo—Klisszura. Ljaszkovec—Zlatarica és Szamuil—Dulovo között. Növekedett az állomások átbocsátó- és elegyfeldolgozó képessége, főleg Dimitrovo, Gornya Orjakovica, Ruszje, Plovgyiv, Podujánye és más csomópontoké. Lényegesen fejlődött a pályaépítés és fenntartás technikája. A fővonalak nagy részén nagysúlyú síneket fektettek, ami megteremtette a feltételeket a vonatterhelés és a sebesség felemeléséhez.

A *járműpark* új mozdonyokkal és kocsikkal bővült. A mozdonypark — a háború előttihez viszonyítva — 37,7%-kal növekedett. A teherkocsipark pedig kb. a háromszorosa lett a felszabadulás előttinek.

A bolgár népgazdaság *szállítási feladatai* azonban nagy ütemben növekedtek, ami — az új beruházások mellett — szükségessé tette a kapacitástartalékok igen nagymérvű feltárását. Ez csak a vasutas dolgozók nagy erőfeszítései árán, a munkaszervezés megjavításával, az új, elsősorban szovjet munkamódszerek széleskörű elterjesztésével, a munkaverseny és az újítómozgalom lendületes kifejtésével volt lehetséges.

Különösen nagy szerepe volt a bolgár vasúti közlekedés helyreállításában és fejlesztésében a *Szovjetunió* közvetlen technikai és anyagi segítségének, valamint a szovjet vasutasok gazdag tapasztalatai átvételének.

Az 1. táblázatban bemutatjuk a *bolgár vasutak teljesítményeinek, valamint legfontosabb műszaki-gazdasági mutatóinak* fejlődését az 1939—1960 évek közti időszakban. Mint látható, az áru- és személyszállítás több mint hatszorosára növekedett, miközben a járművek kihasználására, a munkatermelékenység növekedésére vonatkozó mutatószámok lényegesen megjavultak, így pl. a teherkocsiforduló idő a felére csökkent.

Az ország gyorsütemű gazdasági fejlődése lehetővé, de egyben szükségessé is teszi a vasút gyökeres *rekonstrukcióját*, az 1961—65. évi ötéves terv, majd 1980-ig a távlati terv alapján.

1961—65 közt számos új ipari létesítmény épül, több szénbányát bővítenek. Burgasz mellett kőolajfeldolgozó üzem létesül, felújítják és bővítik a Leninről elnevezett kohászati üzemet;

1. táblázat

M u t a t ó k	1939 év	1959 év	1960 év	1960 év az 1939 évhez viszonyítva, %
Szállított áru 1000 tonnában .....	6 108	31 134	38 650	632,8
Szállított utasok száma, ezerben .....	12 382	71 485	75 000	605,7
Napi kocsimegrakás átlagos száma .....	1 499	5 875	6 342	423
Teherkocsi forduló idő, órákban .....	146	78,5	72	202,8
Tehervonati átlagos bruttó súly, t .....	470	875,1	910	193,6
Gőzmozdonyok átlagos napi megtett útja, km .....	90	235,9	240	266,0
Üres teherkocsi futási százalék a megrakásig .....	42	38,82	34,6	121,4
A tonnák-m-re vonatkoztatott munkatermelékenység .....	146,6	264,4	269,6	184,1

2. táblázat

Közlekedési ágazat	1959 év		1960 év		1965 év (terv)	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
Vasút .....	31 134	50,02	38 650	44,6	61 000	36,9
Tehergépkocsi .....	28 911	46,45	45 420	52,3	98 225	59,4
Hajó .....	2 193	3,53	2 709	3,1	6 160	3,7

3. táblázat

Közlekedési ágazat	1959 év		1960 év		1965 év (terv)	
	utasok ezerben	%	utasok ezerben	%	utasok ezerben	%
Vasút .....	71 485	23,24	75 000	20,50	100 000	12,73
Gépkocsi .....	234 631	76,26	289 245	79,04	683 040	86,97
Hajó .....	1 382,3	0,45	1 510	0,41	1 950	0,75
Repülőgép .....	148,1	0,05	166	0,05	300	0,05

kohászati kombinát létesül Kremikovcében, vegyészeti és műtrágyagyár Sztara Zagor mellett; cementgyárat építenek Kremikovcében és kibővítik a meglévőket stb.

Az ipari és mezőgazdasági termelés lendületes fejlődése folytán valamennyi közlekedési ágazat áruforgalma nagy mértékben növekedni fog. A legnagyobb arányú lesz a forgalom növekedése a gépjárműközlekedésben, mindemellett azonban a jövőben is a vasút lesz Bulgária fő közlekedési ágazata.

A 2. és 3. táblázatban bemutatjuk a bolgár közlekedés egyes ágazatainak részesedését az áru- és személyszállításból az 1959. és 1960. években, továbbá a tervezett forgalommegoszlást 1965-ben, árutonnában, illetőleg az utasok számában mérve.

A vasúti áruszállítás — az 1960. évihez viszonyítva — 1965-ben 60,4%-kal, 1980-ban 391%-kal növekszik; az utasszállítás növekedése pedig 32, illetőleg 113%-os. Ugyanakkor a vasút részesedési aránya az áruszállításból (árutonnában) az 1960. évi 44,6%-ról 36,9%-ra, az utasszállításban (utasszámban) az 1960. évi 20,5%-ról 12,7%-ra csökken.

Árutonnákban, illetőleg utasokban mérve, a vasút részesedési arányának csökkenése természetesen némileg más képet mutat. A 4. táblázat a bolgár áruforgalom növekedését árutonnákban tünteti fel, az egyes közlekedési ágazatokra vonatkozóan, 1959-ben és 1960-ban, valamint 1965-ben. Mint látható, az árutonnák-teljesítmény növekedése a vasútnál 1960—1965 közt

63,08%-os, viszont a részesedési arány az 1960. évi 69,9%-ról 1965-re 56,53%-ra csökken.

A vasúti áru- és személyszállítás gyors növekedése elengedhetetlenné teszi a vontatás, a pályaeépítés és fenntartás, a járműpark, valamint a jelző- és biztosítóberendezések rekonstrukcióját, tervszerű fejlesztését.

A vontatás korszerűsítése során 1959-ben megkezdődött a Szófia—Plovdiv közti első villamosított vonal kiépítése. 1980-ig az összhálózatnak kb. 58%-át, 2270 km-t terveznek villamosítani. Ennek megvalósulásával a teljesítmények 78,2%-át villamos vontatással fogják lebonyolítani. A hálózat többi részein 1980-ra a gőzvontatást dieselvontatás fogja felváltani. A számítások szerint a nagyarányú villamosításra fordítandó összegek az üzemeltetés csökkenése révén a legsűrűbb forgalmú vonalakon 5—7, a kisebb forgalmúsűrűségű vonalakon 8—9 év alatt megtérülnek.

1960-tól kezdve a személy- és teherkocsik görgőcsapágyakkal és önműködő fékberendezéssel készülnek, a tervezett 100, illetőleg 140 km/ó sebességnek megfelelően. Az összes teherkocsik négy-, illetőleg hattengelyűek lesznek és önműködő kapcsolóberendezéssel szerelik fel őket.

1980-ig kb. 570 km hosszú második vágányt építenek. A legnagyobb forgalmúsűrűségű szakaszon: Szófia és Mezdra közt a második vágány építése 1959-ben kezdődött meg és 1962-ben fejeződik be.

A tengelynyomás és a sebesség növelhetősége érdekében a síneket csaknem az egész hálózaton

4. táblázat

Közlekedési ágazat	1959 év		1960 év		1965 év (terv)	
	millió tonnakm	%	millió tonnakm	%	millió tonnakm	%
Vasút .....	9 531,4	74,0	10 209,30	69,9	14 920,9	56,53
Tehergépkocsi .....	726,1	5,6	1 088,76	7,4	2 076,9	7,87
Hajó .....	2 615,6	20,3	3 319,70	22,7	9 374,5	35,51
Repülőgép .....	6,8	0,1	8,30	0,1	18,8	0,09

49 kg/fm súlyú sínekre cserélik ki. Ez lehetővé teszi majd a vonatok sebességének 120 km/óra való felemelését.

1965 végére a *pályafenntartás gépesítési* foka eléri a 35%-ot, a felújításé pedig a 80%-ot. 1975-re a pályafenntartást teljes egészében gépesíteni kívánják. 1980-ra a *vasbetonaljak* aránya eléri a 83%-ot és az összes vonalakon *hézagnélküli felépítmény* fog feküdni.

A forgalom biztonságának és a vonalak át-bocsátóképességének növelése érdekében 1980-ig a nagy forgaloműrű vasútvonalak 183 állomásán *központi menetirányítóberendezés* felszerelését tervezik. Ezzel egyidejűleg a nagy áruforgalmú szakaszokon bevezetik a központi diszpécser szolgálatot, e vonalakat *önműködő térközbiztosító berendezéssel*, továbbá *önműködő vonatmegállító berendezéssel* szerelik fel. Három nagy rendező-pályaudvaron létesítenek *önműködő gurítóberendezést*.

A nagyszabású műszaki fejlesztés, valamint a munkaszervezés további tökéletesítése, a leghaladóbb munkamódszerek maradéktalan alkalmazásbavétele révén lényegesen javulni fognak — többek közt — a *járműpark műszaki-gazdasági mutatói*. A tervek szerint a villamos mozdonyok

átlagos napi teljesítménye a tehervonatforgalomban 1970-ben 400, 1975-ben 460, 1980-ban pedig 500 km lesz; a személyforgalomban ez az érték az 1970. évi 480 km-ről 1975-re 550, 1980-ra 600 km-re emelkedik. A villamosvontatású tehervonatok átlagos súlyát az 1970-re tervezett 1500 tonnáról 1975-ben 1580, 1980-ban 1630 tonnára kívánják növelni. A teherkocsiforduló időt — az 1960. évi 72 órától — 1965-re 70, 1970-re 67, 1975-re 64 és 1980-ra 60 órára irányozták elő csökkenteni.

A Bolgár Népköztársaság vasúti közlekedésének fejlesztési terveit a tervszerű arányos fejlődés törvényének szem előtt tartásával, a bolgár népgazdaság általános fejlődésével és szállítási szükségleteivel, valamint a szocialista országok vasutainak fejlesztésével összhangban dolgozták ki. A terv realizálása során fontos szerep jut a szocialista országok egyre szorosabbá váló műszaki-tudományos együttműködésének, a nemzetközi tapasztalatcserének, az OSZZSD keretében folyó közös kutató és fejlesztő munkának.

(*Danco Dimitrov*-nak, a Bolgár Népköztársaság közlekedés- és postaügyi miniszterének a *Zseleznodorozsnij Transzport* 1960. évi 9. számában megjelent cikke nyomán.)

## Könyvszemle

Nyarády—Szilágyi—Várhelyi:

**A világ műszaki múzeumai**

Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó, 224 old. 191 ábra, ára fűzve 18,50 Ft

A könyv igen érdekes és úttörő munka: első ízben kísérli meg, hogy a világ tudománytörténeti és műszaki múzeumai közül a legfontosabbakat összefoglalóan bemutassa. A szerzők 18 ország 30 tudományos-műszaki-ipari múzeumával, gyűjteményével ismertetik meg a magyar olvasót, miközben élettelen képet adnak róluk, felvázolják történetüket, módszereiket, az ismeretterjesztő munkában szerzett értékes tapasztalataikat, eredményeiket. A mondanivaló gerincét mégis a gyűjtemények képezik, amelyekből az érdekesebb kiállítási tárgyakat a szerzők kiemelik és — a gazdag képanyagban — jól sikerült fényképeken is bemutatják.

A kötet első, legnagyobb terjedelmű részében a következő országok *gyűjteményeinek* leírása szerepel: Ausztrália, Ausztria, Belgium, Csehszlovákia, Dánia, Egyesült Államok, Franciaország, Hollandia, Jugoszlávia, Lengyelország, Nagy-Britannia, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság, Norvégia, Olaszország, Románia, Svédország, Szovjetunió. A könyv második része a *magyar műszaki gyűjtemények* történetét és a mai helyzetét tárgyalja, ismertette a *Bányászati Múzeum* (Sopron), a *Kohászati Múzeum* (Diósgyőr), valamint a budapesti *Közlekedési Múzeum*, a *Póstamúzeum* és a *Tűzoltó Múzeum* gyűjteményeit. A befejező fejezet a *gyűjtőmunkával*, mint a leendő magyar műszaki múzeum alapjával foglalkozik.

Az érdekes kiadvány — amelynek szerzőit elsősorban a magyar műszaki múzeum évtizedek óta vajdó ügyének támogatása, propagálása vezette — a *közlekedés* szakemberei részéről fokozott érdeklődésre tarthat számot, minthogy a múzeumok szerte a világon a műszaki emlékek, valamint az oktatási célú exponátumok közt nagy figyelmet szentelnek a közlekedés és

hírközlés témáinak, eszközeinek, s ezt a kiadványt kellemképpen tükrözi is.

Reméljük, hogy a szerzők jó szándéka célt ér és könyvük valóban hathatósan segíti a *magyar műszaki múzeum* iránti érdeklődés további fokozását, s végül is: megvalósulását.

Kerekes István Tibor: **Gumiabroncsok**

Bp. 1962. Műszaki Könyvkiadó, 346 old. 189 ábra, ára fűzve 21,— Ft

A Műszaki Könyvkiadó „*Ipari Szakkönyvtár*” sorozatának új kötete széleskörű érdeklődésre tarthat számot: a gumiabroncs gyártó, javító és a gépjármű-közlekedési szakemberek igényeit egyaránt igyekszik szolgálni. Ami a gyártást illeti, a könyv csak vázlatos ismertetést nyújthat; részletesebb viszont a gumiabroncsok javításával foglalkozó fejezet, bár a szerző teljességre e területen sem törekedhetett. Viszont a felhasználók igényeit igyekszik minél tökéletesebben kielégíteni, abból indulva ki, hogy a gumiabroncsok üzemi körülményeinek javításával mintegy 20%-os élettartam-növekedés érhető el, ami gazdasági szempontból nagyjelentőségű. E mellett természetesen a gumiabroncsok jóságától és helyes használatától a gépjármű üzemének biztonsága is nagy mértékben függ.

A gépjárműközlekedés és a gumiabroncsgyártás általános fejlődéséről szóló *bevezető* után a szerző először a *gumiabroncsok szerkezetét*, majd a *gyártás* anyagait és műveleteit ismerteti. Külön fejezet foglalkozik a gumiabroncsok *vizsgálatával*, a különböző vizsgálati módszerekkel. A *gumiabroncsok használatáról* szóló fejezet részletesen tárgyalja — a megfelelő abroncs kiválasztásától az élettartam ellenőrzéséig — mindazokat a fontos tudnivalókat, amelyek a közlekedés szakembereit érdekelhetik. Ezt követően külön fejezetek ismertetik az olvasóval a gumiabroncs *karbantartásának*, a gyártási és használati *hibáknak*, valamint *javításának* (anyagok, eszközök, berendezések, módszerek) kérdéseit. A kötet anyagát igen értékes és hasznos adatokat tartalmazó *gumiabroncs táblázatok* egészítik ki.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Эдэн Боромисса</i> : Актуальные вопросы энергетического хозяйства нашего транспорта .....	137
<i>Карел Раба</i> : Чехословацкое морское судоходство .....	149
<i>Валер Салонтай</i> : Исследование экономической эффективности механизации погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте .....	155
<i>Д-р Золтан Лэваи</i> : Совместное влияние поверхности дороги, автомобиля и шофера на скорость подвижного состава .....	167
<i>Д-р Эндре Вилмош</i> : Влияние длины аэролиний на удельную себестоимость .....	173
<i>Миклош Сюч</i> : Общегосударственная Конференция Инженерной Строительной Промышленности .....	177
Международное обозрение :	
Развитие болгарских железных дорог .....	182
Библиография .....	181, 184

## I N H A L T

	Seite
<i>Ödön Boromissza</i> : Aktuelle Fragen der Energiewirtschaft im ungarischen Verkehrswesen .....	137
<i>Karel Raba</i> : Die tschechoslowakische Seeschifffahrt .....	149
<i>Valér Szalontay</i> : Wirtschaftliche Untersuchung der Mechanisierung von Eisenbahnladearbeiten .....	155
<i>Dr. Zoltán Lévai</i> : Die Gesamtwirkung der Strassenfahrbahn, des Fahrzeuges und des Kraftfahrers auf die Geschwindigkeit des Kraftwagens .....	167
<i>Dr. Endre Vilmos</i> : Die Wirkung der Linienlänge auf die spezifischen Selbstkosten des Luftverkehrs .....	173
<i>Miklós Szűcs</i> : Die Landeskonferenz für Tiefbauindustrie .....	177
Auslandschau :	
Die Entwicklung der Bulgarischen Eisenbahnen .....	182
Bücherschau .....	181, 184

## T A B L E D E S M A T I È R E S

	Page
<i>Ödön Boromissza</i> : Sur les problèmes actuels de l'exploitation des énergies du transport en Hongrie .....	137
<i>Karel Raba</i> : La navigation maritime tchécoslovaque .....	149
<i>Valér Szalontay</i> : L'examen d'économie de la mécanisation des chargements ferroviaires .....	155
<i>Dr. Zoltán Lévai</i> : L'effet d'ensemble de la surface de route, de l'automobile et du chauffeur sur la vitesse de la voiture .....	167
<i>Dr. Endre Vilmos</i> : L'effet de la longueur des lignes sur le prix de revient spécifique du transport aérien .....	173
<i>Miklós Szűcs</i> : La Conférence Nationale sur l'Industrie des Construction terrestres .....	177
Revue internationale :	
Le développement des Chemins de fer Bulgares .....	182
Revue des livres .....	181, 184

## C O N T E N T S

	Page
<i>Ödön Boromissza</i> : Power economy problems on the carpet of the Hungarian transport .....	137
<i>Karel Raba</i> : The Czecho-Slovak high-seas navigation .....	149
<i>Valér Szalontay</i> : Economicalness study of the railway loading mechanization .....	155
<i>Dr. Zoltán Lévai</i> : Total effect caused by the road surface, motor vehicles and drivers on the speed .....	167
<i>Dr. Endre Vilmos</i> : Effect of the line length on specific air transport costs .....	173
<i>Miklós Szűcs</i> : National Conference on civil engineering industry .....	177
Foreign review :	
Development of the Bulgarian Railways .....	182
Book review .....	181, 184

## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

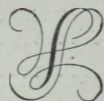
Főszerkesztő : Harmati Sándor — Szerkesztő : dr. Czére Béla

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon : 113-450 — Felelős kiadó : Solt Sándor  
Megjelent 1150 példányban

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

## Felhívjuk figyelmét a Műszaki Könyvkiadó szakkönyveire:

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



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

Szakkbolt:

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