

300.706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



XI. ÉVFOLYAM 10. SZÁM

1961. OKTÓBER HÓ

2

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

•

Szerkesztő bizottság

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

•

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.
Telefon: 131-819

Felelős kiadó:

Solt Sándor

•

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó

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

•

Terjeszti:

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

Előfizetés és ügyfélszolgálat:

V., József nádor tér 1 (üzlethelyiség)
Telefon: 183-022

Külföldről előfizethető a Kultúra Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest 62. P.O.B. 149) vagy külföldi képviselőinél és bizományosainál.

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft

Egyes szám ára: 6,— Ft

Csekkzámlaszám: 61.229

XI. ÉVF. 10. SZÁM

1961. OKTÓBER HÓ

TARTALOM

Bangó Sándor: A vasút 1961. évi őszi forgalmi feladatai	433
Dr. Hegedűs Gyula: A vállalati fuvarozási önköltségek reálönköltségi korrekciója	439
Kereszty Péter: A vasúti hűtőkocsi igények felmérése	446
Jándy Géza: Operációkutatással a közlekedés erőforrásainak hatékonyabb felhasználásáért	451
Mestyaneck Ervin: Villamos járművek energiafogyasztásának meghatározása az útarányos menetdiagramban	457
Fialovits Béla: A magyar vasutak Engerth-rendszerű mozdonyai	460
Dr. Mészáros Vince: A Közlekedési Múzeum siófoki kiállítása	472
Nemzetközi szemle:	
Dr. Csikós Mihály: A Német Demokratikus Köztársaság vasutainak Berlin—Schöneweide-i üzemi szakiskolája	477
Könyvszemle	478
Egyesületi hírek	479

E számunk szerzői:

Bangó Sándor, a MÁV vezérigazgatóhelyettese; Dr. Hegedűs Gyula, MÁV tanácsos, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet tudományos főmunkatársa; Kereszty Péter, okl. gépészmérnök, MÁV műsz. íő-tanácsos, a MÁV Dunakeszi Járműjavító Ü.V. tervezője; Jándy Géza, okl. gazdasági mérnök, az Út-Vasúttervező V. csoportvezetője; Mestyaneck Ervin, okl. gépészmérnök, a MÁV Vasúttervező Ü. V. tervezője; Fialovits Béla, okl. gépészmérnök; Dr. Mészáros Vince, MÁV tanácsos, a Közlekedési Múzeum vezetője; Dr. Csikós Mihály, a Vasútgépészeti Technikum igazgatóhelyettese.

Cimképünk:

A MÁV legkorszerűbb hűtőkocsija (nemzetközi forgalomra — az angol kompforgalomra is — alkalmas, 120 km/ó legnagyobb sebességre készült)

A vasút 1961. évi őszi forgalmi feladatai

BANGÓ SÁNDOR, MÁV vezérigazgatóhelyettes

Az őszi forgalom feladatainak ismertetésénél előljáróban szükséges azzal foglalkozni, hogy a Magyar Államvasutak területén — az 1961 év első félévi munkájának befejeztével — hogyan alakultak eredményeink, hol vannak hiányosságok és lemaradások.

Mindenek előtt megállapíthatjuk, hogy az első félévben a meglévő hiányosságok mellett is számottevő eredményeket értünk el. *Áruszállítási tervünket* teljesítettük és ezzel eleget tettünk annak a követelménynek, amelyet a népgazdaság a szállításra felkínált árumennyiség továbbításával kapcsolatban a vasúttal szemben támasztott.

Nem értünk el azonban megfelelő eredményt az *üzemvitel gazdaságossága* tekintetében. Eredményeinket még mindig magas üzemi ráfordítások jellemzik. Nem szabad elfelejtenünk azt sem, hogy a második félév sokkal nagyobb követelményeket állít a vasút dolgozóira elé, mert erre az időszakokra esik az őszi forgalom.

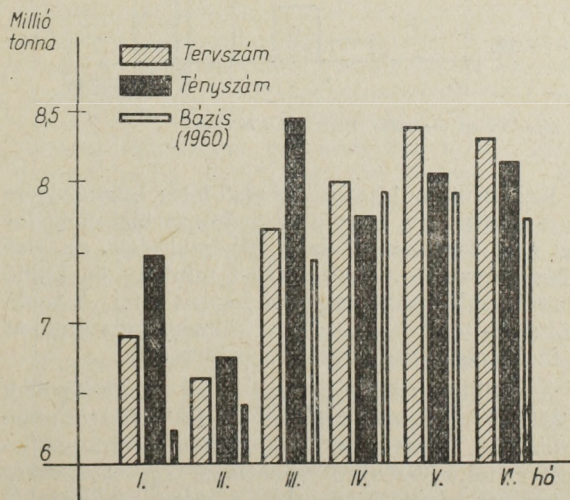
Mindezek alapján szükséges közelebbről megvizsgálni, hogyan állunk a tervek és az előírt feladatok teljesítése, a takarékosági intézkedések végrehajtása és általában az üzemvitel gazdaságossága tekintetében. Ezért az elmúlt félév tapasztalatai alapján részleteiben elemezzük azokat az intézkedéseket, amelyeknek végrehajtása elengedhetetlen feltétele éves tervünk és vállalt feladataink maradéktalan teljesítésének.

Az 1961 év első félévének eredményei átfogóan a következők. A Magyar Államvasutakra előírt szállítási tervnek megfelelően az első félévben 152,7 millió utast és 46,17 millió t árut kellett volna elszállítani. Ezzel szemben elszállítottunk 149,1 millió utast és 46,53 millió t árut. *Lemaradás tehát csak a személyszállításnál mutatkozik, 3,6 millió utas elszállításának elmaradásában, míg az áruszállítási tervet 0,8%-kal túlteljesítettük* (1. ábra, 1. táblázat).

Meg kell állapítani azt is, hogy az első félévben belül a *negyedéves tervek* teljesítése nem volt egyenletes. Az első negyedévi tervet nagymértékben túlteljesítettük, míg a második negyedévi terv teljesítésében lemaradtunk. Különösen a második negyedévben — több mint 1 millió tonnával — az áruszállításnál mutatkozik jelentékeny lemaradás,

aminek következményeként a bevételkiesés mintegy 65 millió Ft-ra tehető. Ennek okait vizsgálva — többek között — megállapítható, hogy a tranzitszállítások részben elmaradtak. Emiatt a tranzit árutonnakiló méter tervet féléves vonatkozásban is csak 97%-ra teljesítettük. A személyszállítás bevétele mintegy 29 millió Ft összeggel szintén alatta maradt a tervezettnél. A második negyedév tervét lényegében csak a vasúti ipar és építőipar teljesítette.

A szállítási teljesítmények alakulása az 1960 év hasonló időszakához mérten már valamivel kedvezőbb. A túlteljesítés mérve az utasszállításnál 2,8%, az áruszállításnál pedig 6,4%.



1. ábra. A vasút által elszállított árusúly 1961 első félévében

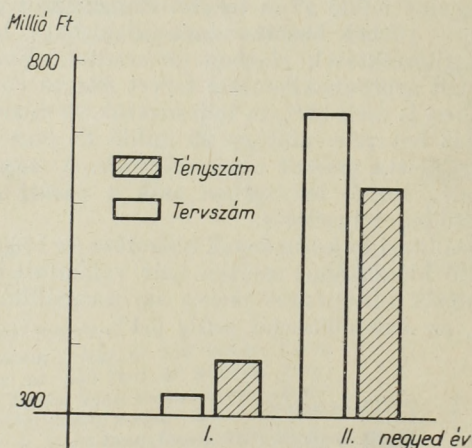
1. táblázat

Hó 1961	Szállított árusúly		
	Tervszám	Tényszám	Bázis (1960)
	tonna		
I.	6 930 000	7 494 000	6 273 000
II.	6 680 000	6 769 000	6 400 000
III.	7 670 000	8 426 000	7 416 000
IV.	8 017 000	7 768 000	7 936 000
V.	8 439 000	8 024 000	7 909 000
VI.	8 430 000	8 044 000	7 790 000

Kedvezőtlen azonban, hogy a 100,5%-os bevételi teljesítést 101,9%-os költségfelfutással valósítottuk meg, aminek következtében a Magyar Államvasutak költség szint alakulása 1,1%-os negatív jellegű eredményt mutat. Az önköltségnek a tervvel szembeni emelkedése az üzemi nyereséget 63,2 millió Ft-tal rontotta (2. ábra, 2. táblázat).

2. táblázat

Üzemi eredmény		
1961 negyedév	Tervszám	Tényszám
	forintban	
I.	326 637 000	375 888 000
II.	733 388 000	629 092 000



2. ábra. Üzemi eredmény 1961 első félévében

Kedvezőtlenül hatott az első félév önköltségére az a körülmény, hogy a pályafenntartási szolgálat az őszi forgalomra való felkészüléshez az első félév folyamán a tervezettnél mintegy 56 millió Ft-tal több értékű anyagot használt fel. A többi költségfajtaánál az előírt költségkeretszámokat a szakszolgálatok általában betartották.

A szállítási teljesítmények és az önköltség nem kielégítő alakulása folytán az 1000 fizető utas-kilométer, illetve az 1000 fizető árutonnakilométer teljesítményre vonatkozó *egységönköltség* a tervhez képest magasabb. A személyszállításnál 1%-os, az áruszállításnál 0,3%-os a tervhez viszonyított egységönköltség-emelkedés. Az elmúlt év azonos időszakához mérten azonban mind a személy-, mind az áruszállítás egységönköltsége csökkent. Az egységdíjbevétel a személyszállításnál alatta maradt mind a tervezett, mind az előző év azonos időszaka bevételeinek. Az áruszállítás egységdíjbevételénél megközelítettük az előző év azonos időszakát, sőt a tervezettnél valamivel jobb eredményt értünk el.

Az 1961. évi személyszállítási terv 318,9 millió fizető utas elszállítását írja elő. Ennek a feladatnak a második félévre eső része 9,9%-kal magasabb,

mint a bázisidőszakban. Az őszi forgalomban sem szabad tehát elhanyagolni az utasszállításnak mind mennyiségi, mind minőségi vonatkozásban egyaránt nagy feladatait. Az áruszállításnál kifejtendő erőfeszítések mellett is biztosítani kell a kulturált utazás feltételeit.

Az elmúlt félévben a személyszállító vonatok 97,84%-a közlekedett menetrend szerint. A második félévben is el kell érünk, hogy a személyszállító vonatoknak legalább 97,5%-a menetrend szerint közlekedjék.

A személyszállító vonatok közül különösen a nemzetközi vonatok menetrendszerűségén kell javítani. Ezeknél a vonatoknál szinte rendszeressé váltak a késések. A késést a helytelen forgalom-szabályozás, a vontatási nehézségek, a sebességkorlátozások és részben az átmenő utasforgalom növekedése okozták.

Az 1961. évi áruszállítási terv 98,6 millió t; vállalásunk szerint 102 millió t árut kell elszállítanunk. Figyelemmel a második negyedévi lemaradásra, nemkülönben arra, hogy az áruszállítás nagyobbik része természetszerűleg mindig az év második felére esik, a második félévben közel 55,5 millió t árut kell elszállítanunk, az első félévi 46,5 millió tonnával szemben, és 13%-kal többet, mint az elmúlt év második felében.

A szállítási tervek teljesítése — mint ismeretes — nem mindig függ a vasút jó vagy rossz munkájától. A szállításokat befolyásolja az ipar és a mezőgazdaság termelése, a szállításra felkínált áruk mennyisége, a nemzetközi áruforgalom nagysága, az időjárás és egyéb tényezők is. A vasútnak azonban fokozottan fel kell készülnie arra, hogy az őszi szállítások idején ne maradjon elszállítatlan áru a vasút hibájából.

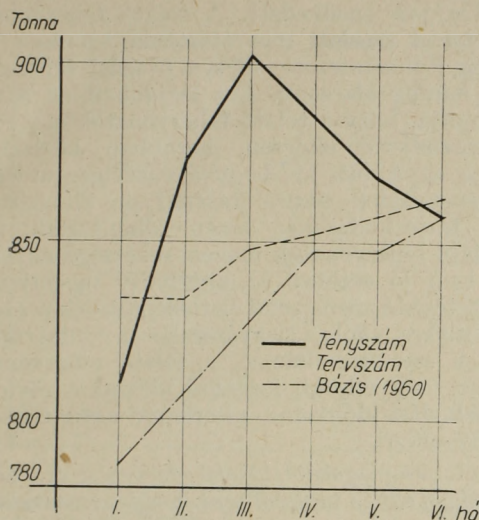
A szállítási feladatokkal összefüggésben vizsgálnunk kell az üzemi munka gazdaságosságát is. Bár az üzemi teljesítmények alakulását nagy mértékben befolyásolja a szállítások mennyisége, azok gazdaságos teljesítése, mégis nagyrészt a vasút dolgozóinak munkájától, a szolgálati helyek jó együttműködésétől, a fegyelmezett, tervszerű munkavégzéstől függ.

Rá kell mutatni arra, hogy az elmúlt félév második negyedében az *elegytovábbítás szervezése* hiányos volt, az elegymozgás meglassult. Ennek következtében gyakori volt a csatlakozásmulasztás. Mindez akadályozta a *tehervonatok átlagos terhelésének* további emelését (3. ábra, 3. táblázat).

3. táblázat

Tehervonatok átlagos terhelése

1961 hó	Tervszám	Tényszám	Bázis (1960)
	tonna		
I.	835	810	787
II.	835	869	816
III.	849	904	835
IV.	853	887	849
V.	855	870	849
VI.	860	857	857



3. ábra. A tehervonatok átlagos terhelése 1961 első félévében

Az előbb elmondott hiányosságokra rávilágít a vonatközlekedési terv és a menetrendszerű közlekedés mutatóinak nem kielégítő teljesítése is. 1961 év első félévében a vonatközlekedési tervbe felvett, az abban kijelölt eleggyel és viszonylatban közlekedett vonatok aránya az összes közlekedett vonatokhoz viszonyítva 85,65% volt. Az első félévben a tehervonatok 72,85%-a, az előző év azonos időszakában pedig 74,96%-a közlekedett menetrend szerint. A vonatközlekedési terv és a menetrend kapcsolatának szorosabbá tételére a második félévben tovább kell fokozni az elegyenek a vonatközlekedési terv alapján történő továbbbítésát és el kell érni, hogy a tehervonatoknak legalább 75%-a menetrend szerint közlekedjék.

Az elegymozgás ütemére és tervszerűségére a legkedvezőtlenebbül az eléggé rendszeressé vált mozdonyra-várások hatnak. Igaz viszont, hogy a mozdonyra-várások nagy része abból adódott, hogy romlott a tehervonatok menetrendszerűsége, s így érkező mozdony hiányában a vonatokhoz nem lehetett megfelelő időben vonórót biztosítani. De a mozdonyra-várások számának emelkedése részben annak is következménye, hogy mind az elszállításra tervezett árusúly, mind az ezzel összefüggő mozdított, rakott kocsik arányában a tervezettnél — még a szállítási terv teljesítésénél jelentkező elmaradások figyelembevételével is — kevesebb mozdonyt üzemeltettünk.

A mozdonyra-várásokat gyakran alaptalanul azzal indokolják, hogy a személyszállító vonatok továbbbítésához az új menetrendben több gőzmozdonyt használunk fel, több tolómozdonyt igényel az egységes vonatterhelési norma szélesebb-körű bevezetése, a rakodóhelyek gyakoribb kiszolgálásához — a rakodási idők csökkentése folytán — több tolatómozdony szükséges, több mozdonyt kíván a menetirányítói tolatómozdonyok rendszeresítése is. Ezek a hivatkozások és kifogások azonban nem mindenben helytállóak. Így pl. a személyszállító vonatok továbbbítésához 1961 július hónapjának első 20 napjában átlago-

san 7 mozdonnyal kevesebbet használtunk fel, mint az elmúlt év azonos időszakában, annak ellenére, hogy a személyszállító vonatok vonatkilométer teljesítménye emelkedett. Ami pedig a tolómozdonyokat és a menetirányítói tartalékmozdonyokat illeti, természetesen, hogy a szállítási feladatok teljesítését és túlteljesítését szolgáló intézkedéseknek gondos hatékonysági vizsgálatokon kell alapulniok. Pl. az utóbb említett mozdonyok rendszeresítése csak ott indokolt, ahol ezek üzemeltetésével vonali mozdonyt takarítunk meg.

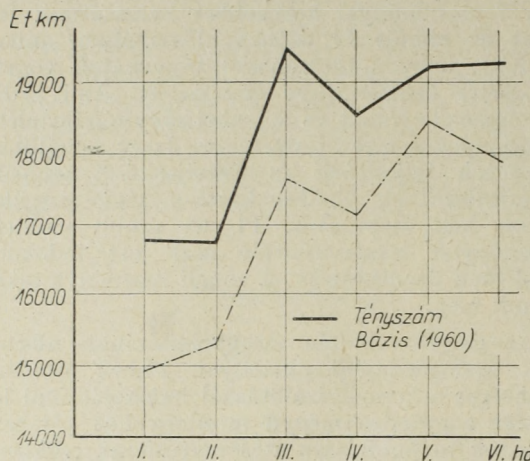
Az elegytovábbítás meggyorsításának nincsenek üzemgazdasági akadályai. Ehhez azonban szükséges a személyszállításnál indokolatlanul lekötött nagyteljesítményű mozdonyokat a tehervonatok továbbbítésára átcsoportosítani, csökkenteni kell a javításos mozdonyok műhelyi és fűtőházi átfutási idejét, végül a mozdonyok letétbe helyezéseinek és a különböző célokra (pl. anyaglás stb.) lekötött mozdonyok számának a mindenkori forgalom követelményeihez kell igazodnia.

A tehervonatok menetrendszerűségének további javítása és ezzel koordináltan a vontatójárművek körültekintő, gazdaságos felhasználása és mindezek folyományaként a mozdonyra-várások számának csökkentése felvet egy másik központi kérdést is, éspedig a *tiszta tehervonati és a kombinált mozdonyfordulók* betartásának fontosságát. Az ezzel kapcsolatos célkitűzésnek értékelésével intézményesen csak 1961. január 1-től kezdődően foglalkozunk, de már az első félév eredményei alapján is megállapítható, hogy ennek a célkitűzésnek ösztönző jellege megfelelt a várakozásnak. A bázisidőszakhoz viszonyítva az *egy vonali mozdonyra (gőz-, villamos, dieselmotordony- és motor-kocsi) eső 100 etkm teljesítmény* 6,5%-kal, az egy vonali mozdonyra eső haszonkilométer teljesítmény pedig 5,05%-kal emelkedett (4. ábra, 4. táblázat). Ez azt jelenti, hogy az esetben, ha egy vonali mozdony — az első félév átlagában — ugyanannyi 100 etkm-t és haszonkilométert teljesített volna, mint az előző év azonos időszakában, naponta 83 vonali mozdonnyal többet kellett volna üzemeltetni. A 83 mozdony üzemeltetésének elmaradásából 19 mozdony az átlagos terhelés, 64 mozdony pedig a haszonkilométer emelkedésével függ össze. Ez utóbbi 64 mozdonyból 25 esik a tehervonati mozdonyokra, amelyek üzemeltetésének megtakarítását mindenekelőtt a mozdonyfordulók betartásánál tapasztalt tervszerűbb

4. táblázat

Egy mozdonyra eső 100 etkm teljesítmény

1961 hó	Bázis (1960)	Tényszám
I.	14 976	16 837
II.	15 296	16 820
III.	17 588	19 596
IV.	17 108	18 509
V.	18 434	19 178
VI.	17 995	19 267



4. ábra. Az egy mozdonyra eső 100 elegytonnakm teljesítmény 1961 első felében (I. és II. rendű gőz-, villamos és dieselmotdonyok, a kis üzemi állag alapján)

munka eredményezte. A folyamatos fejlődés tehát ezen a téren is kétségtelen, de a munka további eredményessége érdekében nem lehet elhallgatni egyes vasútigazgatóságoknak azt a helytelen eljárást, hogy a vonatközlekedési tervben kijelölt valamennyi tehervonatot — minden kritika nélkül — befektetik a fordulóba. Elfeledkeznek arról, hogy ezzel az eljárással — jóllehet a mutató értékelésénél a mozdonyfordulások betartása mellett figyelembe vesszük a fordulóba befektetett tehervonatok mennyiségét is — a kívánt célt nem lehet elérni, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy a vonatközlekedési tervben szereplő vonatoknak — még az őszi forgalom idején is — csak 85–90%-a közlekedik. Ezenkívül az sem elhanyagolható szempont, hogy a fentiek következtében emelkedik a gépmenetek száma, ami növeli az üzemi ráfordításokat.

Az elegytovábbítás szervezésének egyik legfontosabb követelménye: minél több *irányvonat* közlekedtetése. Ez év első felében mind a rakodással, mind a rendezéssel képzett irányvonatok mennyisége növekedett. Kocsiigényes szállításunk 5,6%-kal magasabb volt, mint az előző év azonos időszakában, ugyanakkor a rakodással képzett irányvonatok száma 47%-kal emelkedett. A múlt év első felében a berakott árusúly 29,7%-át, ez év első felében pedig 41,5%-át továbbítottuk irányvonatokkal. Az emelkedés 11,8%, ami 5,3 millió tonnának felel meg.

A rendezőpályaudvarokon összeállított — rendezéssel képzett — irányvonatok száma ez év első 5 hónapjában 20 522 volt, az előző év azonos időszakában indított 18 852 vonattal szemben. Az emelkedés 1670 vonat, ami 8,9%-os túlteljesítésnek felel meg. A javulás azonban nem elégséges. A szállítási feladatok megoldásához kiterjedtebb mértékben kell hasznosítani mind a lépcsőzetes, mind a többesportos irányvonatok előnyeit.

A *tolató tehervonatoknak* az összes tehervonati vonatkilométerhez viszonyított aránya ez év első felében a múlt évi 33%-ról 30%-ra csökkent. Ezzel párhuzamosan az utazási sebesség 8,6 km/ó-ról

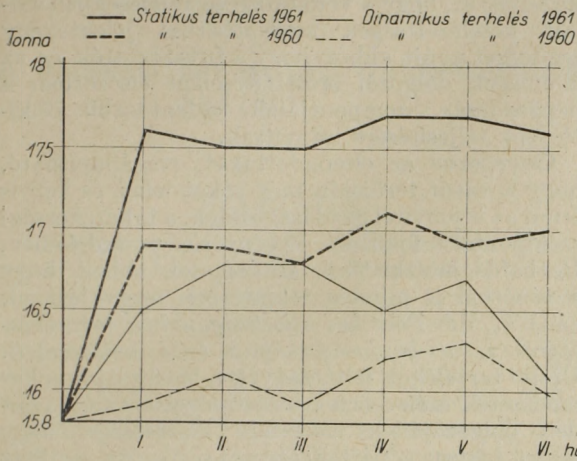
8,8 km/ó-ra emelkedett. A tolató tehervonatok menetrend szerinti menettartama azonban még mindig túlméretezett, illetve utazási sebességük még mindig alacsony. Ezt legjobban az a tény bizonyítja, hogy a tolató tehervonatok egy része, menetrendjétől eltérően, korábban közlekedik. Ennek egyik oka az, hogy a vasútigazgatóságok a menetrendek összeállításánál az állomásokon való tartózkodásokat lazán állapították meg. A tolató tehervonatok utazási sebessége növelésének igen jó eszköze az alternatív menetrendek bevezetése. A menetrend életbeléptetésekor azokra a vonalakra, ahol az elegyáramlás az eddigi tapasztalatok szerint hullámzó, a tolató tehervonatok részére — gyengébb forgalmi időszakokra rövidebb tartózkodási idővel — alternatív menetrendeket kell készíteni.

A munka magasabb szintű szervezése érdekében szükséges azt is megemlíteni, hogy a vasútigazgatóságok a tolató tehervonatok módszeres elgyrendezésére vonatkozó rendelkezéseket általában nem tartják be. De nem fordítanak kellő gondot az olyan tolató tehervonatok elgyrendezésére sem, amelyek a vonatindító állomásokról más vasútigazgatóságok területére indulnak. Ennek a rendellenességnek természetesen a szomszéd vasútigazgatóság területén jelentkezik a káros hatása. Sok a javítani való még a menetirányítók rendelkezése alatt álló vonali tartalékmotdonyok vezénylésében és munkájában. Nem kielégítő a vonali tartalékmotdonyok elegyátvétele és átadása a tolató tehervonatokhoz. Megfelelő szervezéssel, vagy — ha szükséges — a menetrendek módosításával ezen a területen is el kell érni a közlekedés gyorsabbá tételét.

Az elegyáramlás tervezéséhez — többek között — megbízható támaszt nyújt a *rakott kocsiáramlás operatív viszonylati tervezése*. A tervszerűség ezen a területen már jelentősen javult. Elértük azt, hogy 1961. június havában — hálózati szinten — a terv és a tényszámok között negatív irányban csak 1,5% volt az eltérés, a múlt év azonos időszakának 4,5%-ához képest. A viszonylati tervezés pontosságát illetően azonban az előző évvel szemben javulás nem tapasztalható. Annak érdekében, hogy a rakott kocsiáramlás operatív viszonylati tervét a rendeltetésének megfelelően tudjuk felhasználni, a tervet pontos adatokra kell felépíteni. A végrehajtó szolgáltatnak pedig az a kötelessége, hogy az elegymozgást a tervek alapján kísérje figyelemmel és gondoskodjék az egyenék a tervezett szinten történő átadásáról.

Tovább kell javítanunk a *kocsigazdálkodás* munkáját is.

A *teherkocsik statikus terhelése* 4,2%-kal, viszont a *dinamikus terhelés* csak 3%-kal haladta meg az előző év azonos időszakában elért szintet (5. ábra, 5. táblázat). Ezek a számok azt mutatják, hogy a fejlődés üteme a kocsik szállítóképessége kihasználásának fokozása szempontjából nem kielégítő. A jövőben a nagy rakusúlyú kocsiknak nagyobb távolságra történő megrakásával biztosítani kell a statikus terhelés emelése mellett a dinamikus terhelés párhuzamos javulását is.



5. ábra. A teherkocsi statikus és dinamikus terhelésének alakulása 1960. és 1961. első félévében

5. táblázat

Teherkocsi terhelése

hó	Statikus terhelés, t		Dinamikus terhelés, t	
	1960	1961	1960	1961
I.	16,9	17,6	15,9	16,5
II.	16,9	17,5	16,1	16,8
III.	16,8	17,5	15,9	16,8
IV.	17,1	17,7	16,2	16,5
V.	16,9	17,7	16,3	16,7
VI.	17	17,6	16	16,1

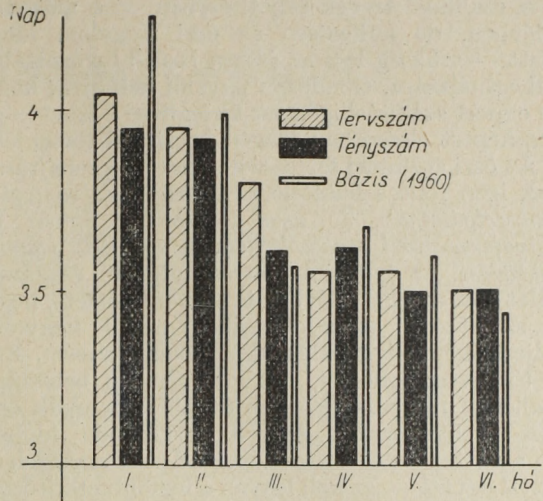
Annak érdekében, hogy a kocsifordulót (6. ábra, 6. táblázat) meggyorsítsuk, további feladatunk mielőbb befejezni a nagy állomások műszaki-gazdasági kocsitartózkodási normáinak megállapítását és ezzel párhuzamosan állandóan vizsgálni a középállomások vonatkozó eredményét. 1961 második negyedévében a középállomásokon már bevezetett új műszaki normát 98,8%-ra teljesítettük, ami kedvezőnek értékelhető, ha figyelembe vesszük, hogy ez az új norma 24%-kal feszítetteb a bázisidőszak statisztikai normáinál.

6. táblázat

Kocsiforduló idő

1961. hó	Tervszám	Tényszám	Bázis (1960)
			nap
I.	4,05	3,95	4,32
II.	3,95	3,91	3,89
III.	3,80	3,60	3,53
IV.	3,55	3,72	3,76
V.	3,55	3,49	3,57
VI.	3,50	3,50	3,44

A kocsiforduló időnek a rakodási idők leszállítási-ával történő csökkentését szolgálják azok az intézkedések, amelyeket 1961 elejével a rakodási idők módosítása érdekében vezettünk be. Meg kell azonban jegyezni, hogy intézkedéseink a kitűzött célt csak részben érték el. 1961. február—május hónapjaiban ugyan a grafikonosan kiszolgált iparvágányokon több mint 1 millió órát, a közforgalmú rakodóhelyeken pedig közel 900 ezer



6. ábra. A kocsiforduló idő alakulása 1961 első félévében

órát megtakarítottunk. A kihúzásoknál azonban több, mint félmillió órát elvesztettünk, ami a rakodási idők módosításával elért megtakarításnak 26,6%-a. Az eredmények megjavítása érdekében feltétlenül meg kell gyorsítani a kocsinak a kezelési helyekre és az iparvágányokra történő kiállítását, illetőleg az onnan való kihúzását. Ez szükséges egyrészt a szállítási feladatok megoldása céljából, mert az így felszabadítható kocsik a szállítási tervek teljesítésénél nem nélkülözhetők, másrészt azért, mert a rakodási idők leszállításiával megteremtett lehetőségek ki nem használása kárt okoz a népgazdaságnak.

A kocsigazdálkodás javításának előfeltétele a kocsintézési fegyelem további megszilárdítása. Tudatában kell lenni annak, hogy a szállítási tervek teljesítésének alapja az igazgatóságok között elrendelt kocsokiegnyelítés maradéktalan végrehajtása. Enélkül tervszerűtlen a kocsi felhasználása, csökken a szállítóképeség kihasználtsága. Az önkényes intézkedések nagymértékben hátráltatják a gazdaságosságot és végeredményben a vasútnak, s ezen keresztül a népgazdaságnak kárt okoznak.

A kocsigazdálkodás területén központi kérdés a javításos kocsik mennyiségének minél kisebb mértékre való leszorítása. Az őszi forgalom ideje alatt az üzemi állaghoz viszonyított 5%-on aluli javításos kocsiállag elérése az egyik legfontosabb feladatunk. E cél érdekében csökkenteni kell a javításos kocsik műhelyi átfutási idejét, aminek előfeltétele a műhelyek folyamatos kiszolgálása, illetve kapacitáskihasználásuk biztosítása. Figyelmeztetésként szolgál, hogy a javításos kocsiállagon belül a legrosszabb a speciális kocsik aránya. A tartánykocsi 10%-a, a Kab és Kaüy sorozatú kocsinak 22%-a áll javítás alatt. Meg kell szervezni a tartánykocsi kisebb, de gyakrabban előforduló hibáinak rendszeres javítását az olajfinomító üzemekben. A hűtőkocsi javításánál a szállítási feladatok figyelembevételével megállapított ütemterv betartásával kell a javításos állag csökkentésére törekedni.

A szállítási tervek teljesítésében — a második félévben, de különösen az őszi forgalom ideje alatt — szükség lesz az *idegen kocsik* fokozottabb felhasználására. Gondosan ügyelni kell arra, hogy az export szállítási igények kielégítése a lehetőséghez képest elsősorban idegen kocsikkal történjék.

Az őszi szállítási feladatok sikeres végrehajtásának igen fontos feltétele az *állomási és vontatási szakszolgáltatnak, de nem kevésbé az építési és pályafenntartási szakszolgáltatnak megfelelő együttműködése*. Az építési és pályafenntartási szakszolgálat már az első félévben is arra törekedett, hogy a szállítások lebonyolításához minél nagyobb teljesítőképességű pálya álljon rendelkezésre. Ezt a törekvést jellemzi, hogy a beralap betartása mellett a második félévben esedékes munkák egy részét előrehozták. Az elkövetkezendő időben — a távközlő- és biztosítóberendezési szakszolgáltatással együtt — az kell legyen a legfőbb célkitűzés, hogy a kapacitásbővítést célzó építési, fenntartási és az ezekkel járó biztosítóberendezési munkák helyes szervezésével — a vágányzárak és sebességkorlátozások helyének és idejének körültekintő megállapításával — azok átmeneti kedvezőtlen üzemi hatásait mérsékeljék.

A szállítási tervek teljesítése megköveteli a *vasút és a fuvaroztató felek harmonikus együttműködését* is. Így a feladatok végrehajtását vizsgálva, a kellő összhangban végzett munka számottevően segítheti a rakodások egyenletességét, a munkaszüneti napok rakodásainak növelését, a fel- és leadási állomásokon a kocsitartózkodási idő csökkentését, a teherkocsik megfelelő kihasználását és nem utolsósorban a havi operatív szállítási tervek helyes elkészítését. A vasút és a fuvaroztatók kölcsönös támogatásának leghatékonyabb eszköze a *komplexbrigád-mozgalom* továbbfejlesztése. Az elmúlt évek tapasztalatai azt

bizonyítják, hogy a vonatkozó szerződésekben vállalt kötelezettségek megvalósítása jelentékeny segítséget nyújt ahhoz, hogy a fuvaroztatók és az állomások dolgozói erőfeszítéseiket elsősorban a népgazdaság szempontjából legfontosabb célkitűzések teljesítésére irányítsák.

Összegezve az elmondottakat, megállapítható, hogy a vasút területén még sokat lehet és kell is tenni az üzemvitel gazdaságossága, a takarékosági szempontok fokozott érvényesítése érdekében. Hathatós intézkedések szükségesek ahhoz, hogy a vasútnál is minden tekintetben megvalósítsuk az *MSZMP Politikai Bizottságának a takarékoságról és a gazdaságosságról szóló határozatait*. Újabb tartalékok feltárásával, a bevált új munkamódszerek széleskörű bevezetésével a vasút minden dolgozójának elsőrendű kötelessége, hogy eleget tegyen a párt határozatainak. Az említett célfeladatok végrehajtásának alapvető eszköze — az élenjárók példamutatásával — a *szocialista munkaverseny* továbbfejlesztése. A felső- és középszintű vezetőknek nem szabad megfeledkezniük arról, hogy az őszi forgalmi versenynek és annak keretében a verseny valamennyi formájának — de különösen a vasút üzemeltetésére legátfogóbban jellemző vasútigazgatósági versenynek — eredményessége egyértelmű a munka legmagasabb szintű szervezésével.

Pártunk és kormányunk — a szállítási tervek jövedelmező teljesítése érdekében — ez évben is biztosítja a *vasút dolgozóinak anyagi érdekelttségét*. Az anyagi érdekelttség eredményeképpen kifizetésre kerülő üzemi jutaléokra — hasonlóan az elmúlt évhez — az évben is megvan a reális lehetőség az esetben, ha a vasút dolgozói a fent ismertetett irányelveket magukévá téve, igyekeznek a népgazdaság által támasztott szállítási igényeknek időben és minél gazdaságosabban megfelelni.

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 Hírlapirodánál, Budapest, V., József nádor tér 1.

A vállalati fuvarozási önköltségek reálönköltségi korrekciója

Dr. HEGEDŰS GYULA

BEVEZETÉS

A hazai koordinációs célú önköltségszámításokkal kapcsolatban kezdettől fogva hangoztatott követelmény, hogy a forgalommegosztási intézkedések hatékonyságának biztosítása érdekében a vállalati fuvarozási önköltségeket helyesbíteni kell, át kell alakítani népgazdasági szintet tükröző reálönköltségekké. Ugyanezen felfogás szerint nemcsak a hatékonysági vizsgálatokhoz, hanem a díj-szabások kidolgozásához, tehát a fuvarozási teljesítmények árának megállapításához is nélkülözhetetlen a reálönköltségek ismerete.

A reálönköltségszámítás nem kizárólagosan közlekedési, hanem általános közgazdasági kérdés. Az 1954—55-ös esztendőkből a magyar export fejlesztésére irányuló törekvésekkel kapcsolatban került előtérbe és kísérleti gyakorlati alkalmazásra az Országos Tervhivatalban, majd később általánosabb szempontból az Országos Árhivatalban. A probléma lényegében annak az árelméleti kérdés-komplexumnak egyik hajtása, mely az utóbbi években igen erőteljesen foglalkoztatta a tervországok közgazdasági szakértőit.

A kérdés a népgazdaság különböző területein belül eddig egyedül a közlekedésnél vetődött fel határozottabb formában. Az utóbbi 5—6 év folyamán a közlekedési szakkörökben különböző nézetek alakultak ki ezzel kapcsolatban; az egyes önköltségszámításokat élénk viták követték a reálönköltségszámítás lényege és gyakorlati megvalósíthatósága tekintetében. A viták nem tükröződnek ugyan szakirodalmunkban, hatásuk néhol mégis megmutatkozott abban a bizonytalanságban, hogy milyen mértékig fogadhatók el megbízható alapnak a nem-reálönköltségeken nyugvó számítások a különböző koordinációs intézkedéseknél.

Jelenleg úgy tűnik, mintha az ezzel kapcsolatos különböző nézetek az 1959. január 1-ével végrehajtott termelői árrendezés óta nagyrészt elvesztették volna belső feszítő erejüket. Az elméleti viták elcsitultak, a korábbi viták káros utóhatása, a vállalati önköltség iránt azonban még észlelhető bizalmatlanság. Nem lebecsülhető feladat ennek a bizonytalanságnak a feloldása, valamint a kérdéssel kapcsolatos viták pozitív vonatkozásainak összefoglalása. Kétségtelen ugyanis, hogy ezek a viták is hozzájárultak az elméleti tisztánlátás növeléséhez.

Ez a tanulmány — mint az Intézetben a koordinációs önköltségszámítással kapcsolatban évek óta folyó munkák egyik fejezete — általános közgazdasági, majd közlekedési szempontból foglalkozik ezzel a kérdéssel, azt tűzve ki feladatul, hogy tisztázza a reálönköltségszámítás fogalmát,

lehetőségét, továbbá a vállalati vagy iparági szintet képviselő fuvarozási önköltség és a reálönköltség viszonyát a koordinációs célú, összehasonlítható önköltségszámítások szempontjából.

I. A PROBLÉMA FELVETÉSE

Az áru előállításával, illetőleg a szolgáltatás teljesítésével kapcsolatos költségek vállalati vagy társadalmi költségek. Költségen és önköltségen elsődlegesen és általánosan mindig vállalati költséget, illetve önköltséget értünk, a tervgazdálkodás alsó és felső szintjén egyaránt. E két költségkategória közül az utóbbi a nagyobb, azokat az élő és holt munkaráfordításokat is tartalmazza, amelyek az egy-egy vállalat gazdálkodási körén kívül merülnek fel.

Sűrűn előfordul az iparági önköltség-fogalom használata is. A vállalati és az iparági önköltség csak abban különbözik egymástól, hogy az utóbbiban kiegyenlítődnek az individuális vállalati önköltségek esetlegességei, szóródásai. Az iparági önköltség a vállalati önköltségek súlyozott átlagával egyenlő, növelve természetesen az iparági vezetés költségeivel. A társadalmi költség (önköltség) és az iparági költség (önköltség) ezek szerint azonos értékek abban az esetben, ha a kérdéses termék előállítása egy iparágon belül koncentrálódik.

A közlekedés területén rendszeresen külön-külön vállalati önköltséget állapítanak meg a MÁV-nál és a GySEV-nél (a kettő együttesen tekinthető a magyar közforgalmú vasutak iparági szintű önköltségének); az egyes autóközlekedési vállalatoknál (az iparági önköltségeket ezek összegezése alapján a KPM VI. Gépjárműközlekedési főosztálya készíti el a közhasználatú autóközlekedésre vonatkozóan); a közúti üzemi vállalatoknál (az iparági költséget ezekből a KPM II. Útfőosztálya állítja össze); a folyamhajózásnál, a Duna-tengerhajózásnál, a hajózás kikötői üzemágánál; a légi közlekedésnél stb. A vállalati költségek ilyen módon való tagolódására a vállalati, ügyrendi, feladatköri elhatároltság a jellemző. A vasúti és vízi fuvarozással kapcsolatos társadalmi önköltség számítása az iparági önköltségek számításával megoldottnak tekinthető. Az autóközlekedés társadalmi önköltségének számítása egyelőre nem feladata a közlekedésnek.

A fuvarozó vállalat tevékenysége során egy időben, egyszerre különféle mennyiségű és jellegű fuvarozási feladatokat old meg. Ezeknél eltérő mérvben lehet szükség munkaerő foglalkoztatására, anyagfelhasználásra és a munkaeszközök (járművek, pálya stb.) használatára. Az önköltség megállapításánál így az első feladat annak kiszámi-

tása, vagy rögzítése, hogy bizonyos fuvarozási teljesítmény megvalósításához — a fuvarozás sajátos munkafogalmaival kifejezve — mennyi *élő és holt munkára* van szükség a termelés adott vagy meghatározott színvonalán. A *második feladat* pedig az élő- és holt munkák így megállapított összegének a *kifejezése pénzben*, tehát a vállalati vagy társadalmi szinten felhasznált élő és holt munkamennyiség számszerűsítése, — összegezhetségségük, összehasonlíthatóságuk stb. érdekében. A gazdasági-hatékonysági értékelések és a díj-szabási ármegállapítás helyes volta döntő mértékben függ attól, hogy az önköltségszámítás ezen két részfolyamatát milyen pontossággal és részletességgel végzik.

A fuvarozási, szállítási munka népgazdasági értékelése más szempontok szerint történő költség-számítást is szükségessé tehet. Nevezetesen gyakran vetődik fel olyan kérdés, hogy milyen ráfordítások merülnek fel a *teljes helyváltoztatás* érdekében a *szállítás egész folyamata* során?

A fuvarozások teljes társadalmi munkaszükséglete annak az élő és holt munka szükségletnek az összegezése útján állapítható meg, amely a kérdéses fuvarozási feladat érdekében nemcsak a fuvarozó vállalatnál, hanem más érintett vállalatnál is felmerül. A közlekedési ágazatok közötti optimális forgalommegosztásra irányuló vizsgálatoknál pl. a számításba veendő teljes társadalmi munkaszükséglet részleteiben a következő helyeken adódhat:

a) a fuvarozó vállalatnál, figyelembe véve az irányító középvezetők, valamint a nem államigazgatási funkciókat ellátó felsőszervek munkáját is;

b) olyan vállalatoknál vagy állami szerveknél, amelyek tevékenysége nélkülözhetetlen a fuvarozó vállalat zavartalan tevékenységéhez. Pl. a *közúti közlekedésnél*: az útépitést és fenntartást végző szerveknél, a közutak világítását, a forgalomirányítást, a rendészetet finanszírozó szerveknél. A *hajózásnál*: a víziutak és kikötők építését és fenntartását végző szerveknél, a folyamrendészetnél, a Meteorológiai Intézetnél, a vízjelző szolgálatnál. A *légiközlekedésnél*: a nem a MALÉV-hez tartozó repülőterek építését és fenntartását végző szerveknél, a Meteorológiai Intézetnél stb.;

c) a fuvarozatóknál és irányító szerveknél, vagy ezek megbízása alapján valamely szállítványozónál a fuvarozások előkészítésével, megszervezésével, a küldemények csomagolásával stb. kapcsolatban.

Ennek megfelelően, a fuvarozási (szállítási) folyamat teljes társadalmi költsége vagy önköltsége az előbb jelzett vállalatoknál és szerveknél felmerülő élő, valamint holt munkák pénzben kifejezett értékének az összege.

Az utóbbi 4—5 év folyamán végzett koordinációs jellegű gazdaságossági-hatékonysági vizsgálatoknál ilyen összevont, teljes társadalmi fuvarozási önköltségi értékek megállapítása volt a célkitűzés. Több fontos kérdésben azonban eddig még csak részben sikerült eleget tenni az ezirányú törekvéseknek. Megfelelő elméleti-metodikai kutá-

tások hiányában *nem kellően tisztázottak* ezen a téren főként a következők:

a) a vasúti pályák, a közutak, a víziutak és a műtárgyak felújítási és fenntartási költségeinek egyseges elvek szerint történő számbavétele;

b) a rendészet és a világítás költségeinek beillesztése a közúti közlekedés költségei közé;

c) az időjárás- és vízállásjelző szolgálat, valamint a folyamrendészet költségeiből a víziközlekedést terhelő rész meghatározása;

d) a járművek amortizációs költségeinek egyseges elvek szerint történő megállapítása, valamint közlekedési ágazatnál;

e) az áruszállítás sebességének és a kárveszélynek a figyelembevétele az egyes ágazatok társadalmi fuvarozási önköltségeinek a megállapításánál.

Ezeknek a kérdéseknek a tisztázatlansága kis mérvű bizonytalanságot idéz elő a fuvarozás (szállítás) teljes folyamata során felmerülő költségek jelenleg ismert számszerű értékeiben; ezen felül további eltérést okoz a társadalmi önköltségi szinttől az, hogy e költségek között szerepelnek a társadalombiztosítási járulékok, az illetmény- és egyéb adók, vámok, illetékek, továbbá a műszaki fejlesztési járulékok költségei is. Ez utóbbiak *többletköltségek* a társadalmi önköltség szempontjából, olyan költségek, amelyek voltaképpen már a termék, illetve a szolgáltatás társadalmi értékének az összetevői.

Részleteiben vizsgálva, költségelméleti szempontból a társadalmi önköltség — mint általában az önköltség — a következő *költségkomponenseket* tartalmazza:

a) az *élő munka költségeit*, mégpedig a kifizetett közvetlen bérköltségeket, valamint a közvetett társadalmi juttatások, szociális és kulturális szolgáltatások költségeit;

b) a *holt munka költségei* közül a *felhasznált anyagok költségét* — az érvényes árendszer szerinti áron figyelembe véve, — valamint a *használt termelőeszközök értékcsökkenési leírását, illetőleg felújítási hányadát*.

A *reálönköltségszámítás* lényegét helyesen értelmezők egy pontban támaszthatnak magasabb követelményt az önköltségszámítással szemben, mégpedig abban, hogy a *holt munka költségeit* nem a *folyó áron, hanem azoknak a bérköltségeknek a halmozott összegével kell figyelembe venni, amelyeket előállításukra a termelési folyamat adott szakaszáig fordítottak*. Ez az összeg a felhasznált összegek és használt termelőeszközök reálönköltsége, és az így számított társadalmi önköltség is tiszta bérköltség, reálönköltséggé válik.

A reálönköltségnek is *három szintje* van, attól függően, hogy a termelés adott szakaszában, illetőleg az önköltségszámítás adott szintjén milyen korrekciók elvégzésére nyílik lehetőség. *Vállalati reálönköltségről* beszélünk, ha a vállalat az általa kitermelt anyagot és előállított termelőeszközt a felhasználáskor nem a hivatalos áron, hanem saját bérköltséggel számolja el az önköltségben; hasonló a helyzet az *iparági reálönköltségnél*, az iparágon

belül előállított és felhasznált anyagokra és termelőeszközökre vonatkoztatva az önköltség korrekcióját. Végül *népgazdasági, társadalmi szintű a reálönkölség* akkor, ha valamennyi holt munka költsége halmozott bérköltségen szerepel.

II. A REÁLÖNKÖLTSÉGSZÁMÍTÁS FOGALMA ÉS GYAKORLATI MEGVALÓSÍTÁSA

Szovjet közgazdászok foglalkoztak először azzal a gondolattal, hogy az értéktől eltérő, *torz árakkal* végzett gazdaságossági-hatékonysági számítások esetleg *helytelen következtetésekre* vezetnek. A torz árak figyelembevételéből eredő hibákat Sz. G. *Sztrumilin*, majd később A. *Jemeljanov* is a holt munkának élő munkában történő kifejezésével látta elkerülhetőnek. Kifejezésre jutott ez a nézet a szovjet árvitában is; *Sztrumilin és J. A. Kronrod* sürgették az érték-típusú árrendszer bevezetését és megoldásként azt javasolták, hogy az iparági önköltségből kiindulva, a bérköltséget egységesen pótlékolni kell az osztársadalmi tiszta jövedelem és az osztársadalmi munkabér arányában. Szerintük egységes árszínvonalat kell kialakítani a termelőeszközöknél az állami tulajdon körén belül és kívül; az értéktől csupán a fogyasztói árak térhetnek el, különböző gazdaságpolitikai vagy társadalompolitikai célok szolgálatában.

Ennek a nézetnek egészében és részleteiben *sok bírálója* volt a Szovjetunióban is. A bírálók nem a torzítatlan önköltség és a torzítatlan ár elméleti létezését tagadták, hanem a torzítatlan, azaz az értéknek megfelelő ár egyöntetű, a népgazdaság egész területén történő megvalósításának helyességét. Miként alakítható ki egyáltalán a tiszta értéknek megfelelő ár — vetették fel —, amikor az érték változó nagyságú és meg sem határozható pontosan (*Tureckij, Majzenberg, B. Minc, H. Wemmer, Kondrasev* stb.). Egyetértettek azzal, hogy az áraknak általában tükrözniük kell a termelés társadalmi összköltségét, azaz az értéket, az érték-arányokat, de sem helyesnek, sem megvalósíthatónak nem tartották azt, hogy az ár mindenkor egybeessen az értékkel.

A Szovjetunióban jelenleg érvényes árrendszer, valamint a Szovjet Vasutaknál az utóbbi években végzett önköltség-számítások azt bizonyítják, hogy a reálönkölséget és az egységes árrendszer kialakítását szorgalmazók nézete *kisebbségben* maradt. A Szovjetunióban — miként hazánkban és a többi szocialista országban — jelenleg is *önkölség-típusú árrendszer* van érvényben. A Szovjetunió Tudományos Akadémiája mellett működő Komplex Közlekedési Problémák Intézete eddig néhány esetben számított ugyan reál-önkölségi korrekciókat, de a szovjet közlekedési intézmények nem számítanak rendszeresen reálönkölséget.

Nézzük meg a továbbiakban, hogy voltaképpen milyen *feladatot* is jelent a fuvarozó vállalat önköltségének a reálönkölségi korrekciója?

Az önköltség három összetevője: a bérköltség, a felhasznált anyagok költsége és a felhasznált termelőeszközök értéke. Az utóbbi két tényezővel kapcsolatban vehető fel az árkorrekció követel-

ménye, nevezetesen az, hogy mind a felhasznált anyagokat, mind pedig a termelőeszközöket a folyó ár helyett — a tiszta jövedelem elemeinek kiszűrésével — halmozott bérköltséggel, tehát reál-önkölségen kell figyelembe venni. Pl. a vasúti fuvarozási összköltség mintegy 35%-át jelentő anyagköltség több száz anyagfajta költségéből, a mintegy 30%-ot kitevő értékcsökkenési leírás pedig több ezer eszköz értékcsökkenési leírásából tevődik össze. Mind a fogyasztott anyagoknál, mind a használt termelőeszközöknél szükség van — a reálönkölség megállapítása érdekében — az önköltségbe beépített ár korrekciójára.

A továbbiakban csupán *egy* emeljük ki a fogyasztott anyagok közül, pl. a *szén*, amely mennyiségében és összköltségében egyaránt jelentős, és nézzük meg, mit kíván ennél az árkorrekció? A szén ára fedezi a társadalmi (iparági) önköltséget és tartalmaz némi nyereséget. A széntermelés társadalmi (iparági) önköltsége bérből, anyagköltségből és értékcsökkenési leírásból áll. A szénbányászatban felhasznált sok száz anyag közül pl. a *bányafa* általában import anyag, reál-önkölségének megállapításától, mint különösen nehéz problémának a felvázolásától, itt eltekintünk. (Természetesen még igen sok import anyag áráról lehet szó a fuvarozó vállalatok önköltségének reálönkölségi korrekciójával kapcsolatban). A *villamosenergia* ára ismét bérből, anyagköltségből, amortizációs költségekből áll és tartalmaz ezen felül bizonyos nyereséget. A széntermelésnél felhasznált *többi anyagnál és használt termelőeszköz-nél* ugyanígy szükséges az összetevő anyag-és eszköz-felhasználás költségeinek korrekciója. És ugyanez mondható el az összes anyagoknál és eszközöknél *teljes szélességben* és egy-egy anyagnál, eszközöknél, *teljes mélységben*.

Mindezekből talán érzékelhetők azok a nehézségek, amelyekkel egy-egy reálönkölségi korrekciónál szembe kell nézni. Ezek ellenére tényként kell elfogadni, hogy a reálönkölség — különösen a jövőre vonatkozóan — nem tekinthető megállapíthatatlannak, kiszámíthatatlannak. Jelenleg még jelentős módszertani problémák várnak megoldásra az ágazatokon belüli számításokhoz; egyelőre nem valósítható meg valamennyi tényezőre vonatkozóan az árak visszavezetése bérköltségre, de a modern matematikai módszerek és a korszerű számítógépek használatával esetleg néhány év múlva széleskörűen megoldható lesz a reálönkölségszámítás.

III. NÉHÁNY ÁRPOLITIKAI KÉRDÉS A REÁLÖNKÖLTSÉGSZÁMÍTÁSSAL KAPCSOLATBAN

A fuvarozási reálönkölség számításával kapcsolatban kialakult nézetek elemzése előtt helyesnek látszik néhány általános árpolitikai elv és a legutóbbi árendezés főbb mozzanatainak felvázolása.

Hazánkban — a kisebb árendezéseket nem tekintve — a felszabadulás óta eddig *három árreform* volt; 1946-ban, 1950-ben és 1959-ben. Az 1950. és 1959. évek közötti időszakra a gazda-

sági élet gyors és jelentős változása, a gazdasági struktúrán belüli nagyarányú eltolódások következtetése volt a jellemző. A leglényegesebbek: a gépiparban az önköltség csökkent, a szénbányászatban és vaskohászatban pedig jelentősen növekedett; számottevően növekedtek továbbá a bérköltségek is. Az árak és a termékek értéke között szükséges differenciák egészségtelen eltolódása váltotta ki a közlekedésgazdászok körében is a bizalmatlanságot az olyan önköltségszámítási eredményekkel szemben, amelyekben a feltételezett tiszta társadalmi értéktől lényegesen eltérő, diktált árak szerepeltek. A bizalmatlanság végülis több oldalról abban a kívánságban nyilvánult meg, hogy — a népgazdaság szempontjából helytelen döntések meghozatalának elhárítása érdekében — minden gazdaságossági-hatékonysági vizsgálatnál, valamint díjszabásalkotásnál el kell végezni a reálönköltségi korrekciót.

Ismeretes, hogy az évek óta folyó közgazdasági vita eredményeképpen ma már igen nagy mértékben tisztázottnak mondható az *árak szerepe a szocializmusban*. Ami a legfőbb kérdések illeti, már nem vitás, hogy a pénz, az ár és az érték-törvény a szocializmusban is érvényesülő kategóriák. Szemben azonban a kapitalizmussal, a termelést nem az érték-törvény, hanem a tervgazdálkodás szabályozza. Az érték-törvény érvényesülése korlátozottá válik; az áruk cseréje megközelítően értékarányosan, államilag szabályozott árak révén megy végbe. A szocialista tervgazdaság árai viszonylag stabilak, hogy biztosítsák a gazdálkodás zavartalanását, de nem túl merevek, hogy ne kerüljenek ellentétbe a gazdasági élet törvényszerű változásaival. Tisztábban látunk továbbá az egyes árrendszerek lényegének megítélésében is. Az utóbbi időben kialakult hivatalos álláspont szerint egyaránt szélsőségesek és helytelenek voltak azok a nézetek, amelyek azt szorgalmazták, hogy az állami tulajdon körén belüli árak színvonalát teljesen emeljék fel az értékszínvonalra, vagy pedig azt követelték, hogy az árakban egyáltalán ne, vagy csak alig legyen tiszta jövedelem realizálva. Az 1959. január 1-i árrendezés alkalmával az Országos Árhivatal azt az álláspontot érvényesítette, hogy az állami tulajdon körén belüli árak színvonalát közelíteni kell az értékszínvonalhoz, az értékszínvonalra való teljes felemelés nélkül.

A *termelői árrendezésnek* a fuvarozó vállalatokat is lényegesen érintő *főbb intézkedései* a következők voltak:

- a) a hazai termelési anyagok árának önköltségi alapra helyezése;
- b) az importból származó anyagok és eszközök belföldi árának reális megállapítása;
- c) az állóeszközök értékének és a leírási kulcsoknak az emelése;
- d) díjszabás-emelés a fuvarozó vállalatoknál az önköltség és a bevétel közötti összhang biztosítására;
- e) néhány új tényező (illetményadó, műszaki fejlesztési járulékok stb.) beépítése az árba.

Az új termelői árakat a *társadalmilag szükséges önköltségre* alapozták, bizonyos (pl. a szénbányászatnál 3%) minimális nyereséggel növelve azt. A társadalmilag szükséges önköltség fogalma kapcsolatos a nettó termelői árrendszerrel és egy-egy termékre vonatkozóan *azoknak a költségeknek az összege, melyet a népgazdaság adottságai alapján a termelői árban indokolt elismerni*. Összetevői az előzőekben tárgyalt társadalmi önköltség összetevőivel azonosak, a különbség közöttük inkább abban van, hogy a *gazdasági vezetés kritikája* érvényesül a társadalmilag szükséges önköltség megállapításánál, mert csupán az indokolt munka- és költségráfordításokat ismeri el. Egyébként a társadalmilag szükséges önköltség az anyagköltsegekben és az értékcsökkenési leírásban minimális nyereséget is tartalmaz. A társadalmilag szükséges önköltséget az egyes iparágak sajátosságainak megfelelően, különböző módon közelítették meg. Pl. az iparági súlyozott átlagköltiséget, illetőleg a termékek nagyobb hányadát termelő vállalatok átlagos önköltségét tekintették társadalmilag szükséges önköltségnek azokban az iparágakban, amelyekben főként anyagokat állítanak elő. A társadalmilag szükséges önköltség megállapításához az alabizonylatokat a vállalatok szolgáltatták, a kapott utasítás szerint kitöltött árvetésekkel. A beérkezett árvetésekben központilag korrigálták a bér-, az anyag- és az amortizációs költségekben várható változásokat és így számították ki az iparági reális önköltséget. A termelői árrendezésnél tehát ilyen jellegű önköltség-számítással határozták meg az egyes termékek előállításához társadalmilag szükséges munka értékarányos, pénzben kifejezett összegét, majd az egyes termékek, köztük a közlekedés termékeinek a „nettó termelői” árát is.

Az érték és az ár mindenkor viszonyában a gazdasági élet objektív törvényszerűségei tükröződnek. Az 1959. január 1-i termelői árrendezésnél, miként erre már utaltunk, az volt a célkitűzés, hogy — általánosságban alatta maradván — minél jobban megközelítsék a termelői árak az értéket. Az érték és az ár közötti eltérés mértékét azonban nem mechanikusan, tehát nem azonosan határozták meg valamennyi árunál. Vannak olyan, az állami tulajdon körébe tartozó árak, amelyek az átlagosnál jobban alatta vannak (pl. rossz minőségű szenek) és vannak olyanok, amelyek túl is lépik a termék értékének nivóját (import anyagok belföldi ára, gázolaj ára stb.). Az árak ilyen módon történt megállapításában *tudatos árpolitika, tudatos gazdaságpolitika* nyilvánult meg. Így pl. népgazdasági érdek fűződik ahhoz, hogy a hazánkban nagy mennyiségben fellelhető gyenge minőségű szenek használatát alacsonyabb árral szorgalmazzuk, hogy a korlátozott mennyiségben termelt hazai gázolaj használatát mérséklőleg befolyásoljuk, kalóriaértékben a szénnel azonos szintű — valójában emelt — ár megszábasával; hogy mérséklően hassunk az emelt áron keresztül is az import anyagok felhasználására stb. Ezek *tudatosan kialakított eltérések* az árak és az értékek között és *figyelembe nem vételük* a gazdasági élet összefüggéseinek szövevényes láncolatán keresztül *alap-*

vető gazdasági érdekeket sértene meg. Természetesen mindez a fuvarozási (szállítási) teljesítmények áraira, a díjszabásokra is vonatkozik. Ha lehetne is tehát a tiszta társadalmi értéknek megfelelő árrendszert kialakítani, a társadalom és a termelés érdekében figyelembeveendő nagyszámú, különböző fontosságú célok és okok ezen egyébként is igen sok és különböző irányú változtatást tennének szükségessé.

Természetesen, a gazdasági élet dinamikája az árak és értékek közötti arányok változásában is megmutatkozik. A technikai fejlődés eredményeként változhat a társadalmilag szükséges, illetőleg indokolt munka és költség mennyisége, tehát változik a reálönköltség és így változik az érték is. Ha a népgazdasági termelés szempontjából döntő jelentőségű áruknál az érték és az ár viszonyában az árrendezéskor megállapíthatóhoz képest lényeges változás következik be, ismét fellép a részleges vagy teljes árrendezés, árreform szükségége. Abban az időszakban, amikor már az ár és az érték egymástól való eltávolodása jelentős, indokolt lehet a folyó árakon végzett számítások mellett, azok után ellenőrző számításokat végezni az értéknek és a többi árral kapcsolatos arányoknak jobban megfelelő, *korrigált árak* alapján.

A kérdés jellemzéséül lényegesnek tartjuk még annak megjegyzését, hogy a hazai 1959. január 1-i termelői árrendezésnél fel sem merült az a gondolat, hogy az árakat a termékek reálönköltségére alapozzák. *A termékek reálönköltségének megállapítását a hazai árrendezést végző gazdaságpolitikusok és közgazdászok is egyelőre, ilyen nagy mértékben gyakorlatilag megvalósíthatatlannak ítélték.* Ezért alakították ki a társadalmilag szükséges önköltség kategóriát, határozták meg ennek számítási módszerét és azt alkalmazták is, mint olyat, amely reális eredményre vezet. Ugyanakkor nagyon erős a törekvés arra, hogy a következő termelői árrendezés mindenképpen széleskörű reálönköltségszámításra támaszkodjék, mert enélkül a termékek (szolgáltatások) előállításához társadalmilag szükséges munka mennyisége nem határozható meg teljes pontossággal.

IV. A FUVAROZÁSI REÁLÖNKÖLTSÉG-SZÁMÍTÁSSAL KAPCSOLATOS NÉZETEK ÉS BÍRÁLATUK

Amint már a bevezetőben utaltunk rá, a fuvarozási reálönköltségszámítás lényegével és alkalmazhatóságával kapcsolatos hazai viták az „árvita” sajátos közlekedési vetületének tekinthetők. *A főbb nézetek lényegében két csoportba sorolhatók és a következőkben foglalhatók össze :*

a) Gazdasági-hatékonysági számításoknál, díjszabáskötésnél helyes eredményhez *csak a mindenféle torzítástól mentes reálönköltségek alapján lehet eljutni.* Tekintettel azonban arra, hogy megvalósításuk rendkívül nehéz, sőt sokszor lehetetlen, kevésbé igényes számításoknál elfogadható a bér- és árrendszer szembevetően *erős torzításainak a helyesbítése.* Igényesebb számításoknál már a

kisebb torzítások kiszűrése is szükséges, egészen jelentős és pontos eredményekre törekvő számításoknál pedig a *legkisebb torzulások sem hanyagolhatók el.* Az árakban fellelhető eltérések okai gyakran gazdaságpolitikai jellegűek, értékelni kell ezért külön is azt, hogy fenntartásuk azonos mértékben indokolt-e vagy sem?

b) Amíg az árak és a gazdasági-hatékonysági számítások általánosan nem támaszkodnak reálönköltségszámításra, addig a fuvarozással kapcsolatos gazdasági-hatékonysági számításokat és a díjszabást is elsősorban és általában mindig *az érvényes árrendszer árai szerint számított önköltségre* kell alapozni. A fuvarozási teljesítmények árait a díjszabások tartalmazzák ; miként egyelőre minden termék és szolgáltatás saját árával szerepel a gazdasági összehasonlításokban, az egyöntetűség érdekében a népgazdasági ágazatok közötti vizsgálatoknál a fuvarozási költségeket is a díjszabások alapján kell figyelembe venni. Export esetében (pl. vasúti tranzitfuvarozás, vasúti járműkölcsonzés, fuvarozás saját gépjárművel, hajóval, vagy repülőgéppel külföldön) a devizakitermelés költsége az irányadó, vagyis az, hogy a fuvarozási teljesítmény-export előnyös-e devizaszerzésre vagy sem. A gazdasági élet árreformokkal határolt ciklusainak azokban a szakaszaiban pedig, amikor már jelentős az eltérés az eredeti, vagy kívánatos ár- és érték-arányoktól, az egy közlekedési ágazat határait átlépő vizsgálatoknál, tájékoztatásként, a folyó áron számított önköltségek megállapítása, egészen kivételes jelentőségű kérdések eldöntésénél pedig *a költségek nagyobb hányadát képező néhány anyag és eszköz árára vonatkozóan korrekció, majd összehasonlító ellenőrző számítás* elvégzése is indokolt. Ha a díjszabás alapján a folyó áron, illetőleg az így korrigált áron végzett kalkuláció szerinti különbség összege olyan nagy, hogy befolyásolja a döntést, *gazdaságpolitikai elemzéssel* kell tisztázni, hogy melyik értékelés fogadható el helyesnek. Amint viszont általánosan elhárulnak a reálönköltségszámítás ma még egyelőre létező akadályai, a fuvarozási teljesítmények árának megállapításánál *a reálönköltségekre* kell támaszkodni.

A gazdaságossági-hatékonysági vizsgálatokat — tekintettel a díjszabás egyéb funkcióira — ebben az esetben is a *díjszabások* alapján kell végezni. Különösen jelentős vizsgálatoknál azonban ki kell ezt egészíteni a *reálönköltségek alapján végzett számításokkal*, hogy felmérhető legyen : milyen összegű és irányú eltérés van az ár és az önköltség között, továbbá indokolt-e ennek az eltérésnek a figyelembevétele, az alkalmazandó díjszabásnál érvényesülő tarifapolitikai célkitűzést és az adott fuvarozási feladat gazdasági célját tekintve.

Az elsőnek vázolt nézet olyan számszerű eredmény elérését kívánja meg, amely mind ez ideig megvalósíthatatlan. A helyteleníthető ezzel kapcsolatban, hogy nem a reálönköltségszámítás, mint elméleti ideál megvalósításának problémáira terelődött a figyelem, hanem arra, hogy a folyó áron számított önköltségi értékek megbízhatatlannak. Ez a nézet így kárt okozott a gyakorlati életben, mert bizonytalanságot teremtett, bizal-

matlanságot szült. Az operatív élet oldalán állók ugyanis, akik a dolog természeténél fogva egyébként is hajlamosak az egyszerűsítésekre, túlszaladtak a nézet elméleti képviselőinek álláspontján, azt hangoztatva, hogy a folyó árakon végzett önköltségszámítás a termelői árrendezés után sem alkalmas a gazdasági-hatékonysági értékelésre.

A nézet teljes bírálata egyébként akadályba ütközik, mert bár öt-hat év óta fel van vetve, ma sincs teljesen részletesen kifejtve. Nem ismeretes pl., hogy e nézet képviselői miként látják számíthatónak a fuvarozási reálönköltséget, milyen jellegű és mérvű eltérést tartanak helyesnek a reálönköltség és az ár között stb.

Ez a tanulmány a másodiknak vázolt állapotot ismeri el helyesnek, azt az álláspontot, amelyet az Intézet az összehasonlítható fuvarozási önköltségszámításokkal kapcsolatban lényegében eddig is képviselt.

Helyesbítést kíván azonban Intézetünk részéről is a fogalom-használat. Költség-gazdálkodás szempontjából a társadalmi önköltség, vagy a szállítás egész folyamatának teljes költsége, ár szempontból pedig — egyelőre gyakorlati szempontból — a társadalmilag szükséges önköltség fogalom egyésges használata látszik helyesnek. Ezzel biztosítva lenne a terminológiai azonosság a közlekedésen belül és kívül ezen a téren. A reálönköltség: létező elméleti fogalom, betölti az elméleti ideál szerepét, amelyre a költségszámításoknál és az árpolitikában törekedni kell. Jelentősége annál nagyobb lesz, minél jobban előrehaladunk a szocialista gazdaságpolitika megvalósításában, éppen ezért — lépést tartva e kérdésben a többi népgazdasági ágazatnál folyó munkálatokkal — programba kell venni a ma még meglévő elméleti és metodikai problémák megoldását.

A közlekedés irányítása, a közlekedés fejlesztése azonban gyakorlati, mindennapos gazdasági-műszaki feladat, amelynek megoldását legjobb tudásunk szerint addig is biztosítani kell.

Végül — csupán tájékoztatóképpen — néhány adatot ismertetünk a vasútnál, a hajózásnál és a közhasználatú autóközlekedésnél felhasznált üzemanyagok árváltozására vonatkozóan.

Az üzemanyagok költsége 1959-ben az összes anyagköltség %-ában

Vasút	Hajózás	Közhasználatú autóközlekedés
kb. 45%	kb. 68%	kb. 69%

A fontosabb üzemanyagok termelői árának változása

	Régi ár	Új ár	%
Szén	0,19	0,61	+211
Gázolaj	1,04	1,96	+188
Fűtőolaj	0,46	1,04	+226
Benzin	5,00	3,36	- 33
Villamosenergia	0,21	0,65	+223

Az üzemanyagköltségek árának változása a vasúti szállítás önköltségét kb. 12%-kal növelte. A vasúti üzemanyagfogyasztás költségének kb. $\frac{2}{3}$ -a szén volt, a többi pedig egyéb üzemanyagok között (gázolaj, fűtőolaj, villamos energia stb.) oszlott meg.

BEFEJEZÉS

A reálönköltségszámítás problematikájának rövid tanulmányozása után fejtegetéseinket a következő konklúziókkal zárjuk:

1. A reálönköltségszámítás és a reálönköltség-számításon nyugvó árképzés jelenleg még hazánkban is a kialakulás állapotában van. Az 1959. január 1-i árrendezést a társadalmilag szükséges önköltségek alapján hajtották végre. Ezt figyelembe véve, a közlekedés területén is célul kell kitűzni a társadalmi önköltség, a szállítás (fuvarozás) egész folyamatának teljes költsége (önköltsége) és a társadalmilag szükséges önköltség kiszámítását. Az ilyen módon történő számítások és az ilyen számításokon nyugvó díjszabások és egyéb megállapítások összhangban lesznek a jelenlegi általános gazdaságpolitikai célkitűzésekkel, a jelenlegi bér- és árrendszerrel, megbízható eligazítást nyújtanak a közlekedés és a népgazdaság többi ágazata relációjában, valamint a közlekedés egyes ágazatai között felmerülő gazdaságossági-hatékonysági problémák eldöntéséhez.

2. Kezdeményező lépést kellene tenni annak érdekében, hogy — az ágazatok közötti összhang biztosításával — valamennyi közlekedési ágazatnál megállapítsák a teljes társadalmi önköltséget, illetőleg a társadalmilag szükséges teljes fuvarozási önköltséget annyira széles keretek között, amennyire az általános feltételekkel számolva, a közlekedés részéről megvalósítható. Az egyes közlekedési ágazatoknál az elvi azonosság, valamint a helyes értéknivélantartások alapján kell meghatározni az annyira számottevő értékcsökkenési leírások összegét, ami a korábbi elképzelések szerint éppannyira volt elvileg rendezetlen és számszerűleg pontatlan, mint a jelenlegi álláspont szempontjából. A társadalmi, illetőleg a társadalmilag szükséges teljes önköltség megállapítását — a módszer rögzítése után — helyes lenne évenként ismétlődően rendszeressé tenni, és annak számításánál a II. fejezet a—b pontjaiban körülírt élő és holt munkákra kitérni. Tény, hogy ez a közúti közlekedés, a víziközlekedés és a légi közlekedés szempontjából nagyobb feladatot jelent, mint vasúti oldalról.

3. Ezek mellett azonban tisztán kell látni azt is, hogy az önköltségi típusú árrendszer megvalósítása csak akkor lesz maradéktalan, ha a reálönköltségekre támaszkodik. Így a jövő fejlődésének az önköltségszámításokban a reálönköltségszámítások elméleti-módszertani, számviteli-statisztikai, kibernetikai stb. problémáinak megoldását kell biztosítani. A fuvarozási reálönköltségek nem számíthatók ki csupán a közlekedésen belüli erőfeszítéssel, viszont a közlekedés oldaláról is

tevőlegesen elő kell segíteni a kérdés mielőbbi kidolgozását. Az ezzel kapcsolatos feladatok kitűzése akadémiai vagy minisztériumi szintű feladat.

IRODALOM

- Dr. Csikós Nagy Béla* : Árpolitika az átmeneti gazdaságban, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1958.
- Dr. Csikós Nagy Béla* : A szocialista árképzés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1961.
- A. Jemeljanov* : A gépek alkalmazása gazdasági hatékonyságának meghatározására szolgáló módszerek a szovjet gazdaságban, Voproszi Ekonomiki, 1948. évi 11. sz.
- Dr. Kádas Kálmán* : Szovjet módszerek a technikai színvonalat emelő beruházások gazdasági hatékonyságának elbírálására, Közlekedéstudományi Szemle, 1952. évi 2—3. sz.

- Dr. Kádas Kálmán* : A szállítási reálönköltség számításának kritikai értékelése, kézirat, ÉKME., Bp. 1957.
- Dr. Kádas Kálmán* : A reálönköltségek és a díjszabás-képzés kérdései a közlekedési kooperációban, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 4. sz.
- Nagy Tamás* : Az árak szerepe a szocializmusban, Kossuth Könyvkiadó, Bp. 1960.
- Sz. G. Sztrumilin* : Az idő tényezője a beruházási tervekben, Izvesztija Akadémii Nauk SzSzSzR. Otgyelenije ekonomiki i prava, 1946. évi 3. sz.
- Sz. G. Sztrumilin* : A termék értékének számbavétele kérdéséhez, Voproszi Ekonomiki, 1956. évi 12. sz.
- Vincze Imre* : A jelenlegi termelői ár-rendezés alapelve, Közgazdasági Szemle, 1958. évi 10. sz.
- Vincze Imre* : Az új termelői árak kialakításának módszerei, Közgazdasági Szemle, 1959. évi 1. sz.
- Vincze Imre* : A szocialista árrendszer és a társadalmi tiszta jövedelem, Közgazdasági Szemle, 1961. évi 2. sz.

Könyvismertetés

Kerkápoly Endre: Vasutak pályakeresztezései

Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó, 212 old. 182 ábra, ára kötve 25,— Ft.

A több évtizeddel ezelőtt megépített szintbeni útátjárók a vasútvonalak és közutak kereszteződésének kényes pontjai, ahol sok közlekedési baleset történik. Korszerűsítésük annál időszerűbb és égetőbb feladat, minél jobban növekszik a gépjárműforgalom.

Kerkápoly Endre könyve — amely a *Vasúti Szakkönyvtár* 20. köteteként jelent meg — igyekszik ezt a témakört átfogóan feldolgozni. Minthogy a szintbeni útátjárók korszerű kiképzésére vonatkozó irányelvek, az elért eredmények eddig nem voltak egységesen összefoglalva, a könyv jelentős szerepet tölthet be a tekintetben, hogy a vasúttal és a közúttal foglalkozó mérnökök e kereszteződések tervezési és építési problémáit egységesen szemléljék.

A kötet három részből áll.

Az első és egyben legterjedelmesebb rész a *vasutak és közutak kereszteződéseit* tárgyalja. Ennek keretében foglalkozik a szerző a szintbeni útátjáróknál a szabad kilátás biztosításával, a helyszínrajzi és magassági kialakítással, az útátjárók felépítményével, útburkolatával, alapozásával és víztelenítésével, részletesen tárgyalja az útátjárók biztosítását, a különféle rendszerű biztosító- és jelzőberendezéseket. Ennek a résznek keretében esik szó közös — vasúti és közúti — hidak biztosításáról, a szintbeni útátjárók közlekedési és gazdaságossági kérdéseiről, valamint a többszintű útkereszteződésekről (közúti felül- és aluljárók).

A második rész ismerteti — jóval kisebb terjedelemben — a *vasutak kereszteződését másik vasútvonallal és függőpályákkal*, míg a harmadik rész a *vasutak kereszteződését vezetékkel* (villamos. vezeték és csővezetékek).

Az így feldolgozott anyag összefoglalja a különböző helyeken található előírások, szabványok legfon-

tosabb pontjait és mindenütt rámutat a korszerűsítés módjaira. Ezzel az ezirányú hazai fejlesztési munkákhoz jelentős segítséget nyújt.

Szűcs József: A motorcsónak

Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó, 191 old., 128 ábra, ára fűzve 13,50 Ft.

Hazánkban mintegy tízezer motorcsónak, illetőleg motorral is felszerelt csónak közlekedik, ennek ellenére évtizedek óta nélkülözünk olyan szakkönyvet, amely a motorcsónakosok széles tábora számára az alapfokú ismereteket összefoglalná. Szűcs József nemrég megjelent könyve ezt a hiányt pótolja.

A bevezetés és a motorcsónak történetével foglalkozó rövid fejezet után a szerző először az *áramlástan alapjaival*, majd a *csónakok elméletével* ismertet meg. Ezt követően részletesebben tárgyalja a *motorcsónakok fajtáit* (segédmotoros csónakok, motorcsónak-testek, farmotoros félsikló-testek, siklótestek, különleges csónakok). Külön fejezetben ismerteti a *motorcsónak építését és építési anyagait*. A *csónakmotorokról* szóló fejezet — amely a motor kiválasztását és beállítását, kezelését, javítását és az üzemanyagokat tárgyalja — mellőzi a robbanómotor általános ismertetését, e tekintetben az olvasót a jelentős számban forgalomban levő, motorokkal foglalkozó szakkönyvekre utalja.

Külön fejezetben foglalkozik a szerző a *motorcsónak kezelésével, karbantartásával és a kisebb javításokkal*, továbbá a *motorcsónak vezetésével*, beleértve a hajók és a hajózó utak jelzéseit is. Az így feldolgozott anyagot egészítik ki a *motorcsónak-versenyezésre*, a *motorcsónak berendezéseire és tartozékaira*, a *különlegességekre és újdonságokra* vonatkozó, valamint a *csónaktest- és motorismertetést* tartalmazó rövid fejezetek, és néhány, hasznos adatokat tartalmazó *táblázat*.

Ezt az új, alapfokú szakkönyvet a motorcsónakosok bizonyára nagy örömmel fogadják és haszonnal forgatják, ami elősegíti majd e járművek gazdaságos üzemeltetését és biztonságos közlekedését.

A vasúti hűtőkocsi igények felmérése

KERESZTY PÉTER

A vasúti hűtőkocsik beszerzése nem folyamatosan, hanem időszakonként történik. Ennek oka — a vasút beruházási adottságain kívül — az is, hogy korszerű és gazdaságos gyártás manapság már csak a nagyobb sorozatokban történő kocsiépítés révén lehetséges.

A kocsi beszerzés folyamata rendszerint akkor indul el, amikor a hűtőkocsihiány kezd nyomasztóvá válni. Természetesen sok idő telik el addig, amíg a hitel biztosításán, a rendelkezés, tervezésen és gyártáson keresztül megszületnek és forgalomba kerülnek az új kocsik. Ez hosszú, éveket tartó folyamat, amely alatt a kocsihiány mind tovább erősödik. A meglévő kocsik állapota ugyanis időközben romlik, ezzel szemben az elszállítandó áru mennyisége mindinkább növekszik. Ez utóbbi különben világjelenség, amennyiben nemcsak mind több árufajtát, hanem egy-egy áruból mind több árumennyiséget is kívánnak hűtött állapotban szállítani; egyrészt azért, hogy a romlástól megóvják, másrészt, hogy a piacot igény-jellegétől mentesítsék. A hűtőkocsik beszerzésekor tehát — a beszerzés időszakossága miatt — nemcsak a pillanatnyilag fennálló kocsihiányt kell kiküszöbölni, hanem néhány évi előre-tartással ennél a szükségletnél többet is be kell szerezni azért, hogy a legközelebbi beszerzésig elegendő kocsi álljon rendelkezésre. Ily módon felmerül az a kérdés, hogy a meglévő, illetve beszerzésre kerülő kocsimennyiséggel meddig lehet a szállítási igényeket kielégíteni.

E probléma tervgazdálkodást folytató államunkban természetesen vetődik fel és egyben maga a tervgazdaság meg is könnyíti a választást; az elszállítandó áruk mennyisége ugyanis szintén előre kerül megtervezésre és ezekből az alapvető tervadatokból aránylag egyszerű eszközökkel megállapíthatjuk a várható hűtőkocsi-szükségletet.

A MÁV legutóbbi nagymennyiségű, korszerű hűtőkocsijának beszerzése után is felmerült a kérdés, hogy hány évig tudjuk a megnövekedett hűtőkocsiállománnyal kielégíteni az igényeket, mikor lesz újbóli beszerzésre szükség. E probléma megoldásának menetét az itt következőkben részletesen kifejtjük, a mennyiségi statisztikai adatok nélkül, mert azok idővel amúgyis változnak, míg a számítás menete és a benne felhasznált alapértékek valószínűleg hosszabb időn át állandók maradnak, s így ismertetésre érdemesek. E statisztikai adatok felhasználásának szemléltetése egyben azért is szükséges, mert azokat a szállítás és termelés területén jelenleg még nem azonos elvek szerint gyűjtik és így nehezen egyeztetethetők össze egymással.

A számítás menete

Kiindulunk tehát az elszállítandó hűtöttáru mennyiségéből, amely a fontosabb árufajtákra negyedévi bontásban állt rendelkezésre. A hűtő-

kocsikban elszállításra kerülő rendkívül sokféle árufajtából természetesen csak azokat választottuk ki, amelyeknek mennyisége nagyobb tételt tett ki. Ezek a következők voltak:

friss gyümölcs és főzelék,
nyershús, zsír, zsírszalonna,
bacon,
vágott baromfi,
fogyasztási tej,
feldolgozásra kerülő tej,
vaj,
sajt és túró,
ízesített tejtermék, tejföl, habtejszín,
mélyhűtött áru,
halfilé.

A vasút és közút szállítja a hűtöttáru legnagyobbrészt; a vízi és légi út igénybevétele e téren még elenyésző. Az elkövetkező néhány évben sem várható lényeges változás, mert a vízi szállítás a hűtöttáru igényéhez mérten túl hosszú, míg a légi úton történő szállítások költségei csakis primőrök, gyógyászati cikkek és ehhez hasonlóak, tehát aránylag kis mennyiségek hűtött szállítását teszik gazdaságosan lehetővé. A kisebb volumenű szállításokat pedig már az előzetes felsorolás szerint is figyelmen kívül hagytuk.

A kitűzött feladat első részeként szét kellett bontani (százalékosan) az elszállítandó árumennyiségeket a vasút és közút között. E tekintetben figyelembe vettük a szállítás távolságát, az áru fajtáját, valamint azt is, hogy távoli vagy környező államba történik-e az export.

Az áruszállításokból végül különválasztottuk még a „fogyasztási tej” és a „feldolgozásra kerülő tej” adatait, mert e szállítások nem az általános használatú hűtőkocsikban bonyolítódnak majd le, hanem fokozatosan át kell térni a különleges tejszállító tartánykocsik használatára. A tejszállítás ezért teljesen különálló kérdésként szerepel és azzal itt tovább nem is foglalkozunk.

A leírt szempontok szerint különválasztott és most már pusztán vasúti elszállításra váró árumennyiségek statisztikai adathalmazának feldolgozása igen sok vasúttechnikai tényező figyelembevételét kívánta volna meg. A gyors eredmény elérése érdekében egyszerű átlagértékeket kellett alkotnunk: szorzótényezőket, amelyekkel az árumennyiségeket szorozva, az elszállításához szükséges kocsimennyiségek, ill. részeredmények meghatározhatók voltak. A következő tényezőket használtuk fel, illetve állapítottuk meg:

1. Egy, a továbbiakban *M*-mel jelölt szorzótényezőt, amely megadja, hogy hány hűtőkocsit kell üzemben tartanunk ahhoz, hogy naponta egyetlen hűtőkocsit rakodáshoz rendelkezésre bocsáthassunk. Ezt az adatot lényegében az átlagos kocsi forduló idejéből vezettük le, de figyelembe

vettük benne a hűtőkocsik menetenként szükséges mosását, a műhelyi fővizsgálat időtartamát és periodicitását, a középjavítás időtartamát és periodicitását, a futójavításokat, a műhely előtti várakozási időt, végül a szállítás útvonalától való függőséget is. Minthogy a felsorolt adatok konkrét formában (speciálisan a hűtőkocsikra) kidolgozva nincsenek, az elmúlt évnek részben tapasztalati adatait értékeltük ki. Az eredményt az 1. táblázat tünteti fel.

A kocsiforduló idő: M

Forgalom	M (nap)
Belföldi szállítás	4,9
Nemzetközi szállítás környező államokba	9,8
Nemzetközi szállítás távoli államokba ..	16,9
Nemzetközi szállítás kompforgalom közbeiktatásával	27,2

2. Meg kellett határozni azt is, hogy hűtőkocsijaink a különböző árufajtákkal milyen mértékben használhatók ki. Erre vonatkozó adat sem volt található, sőt még az irodalomban is csak igen gyér adatok voltak fellelhetők, ezért az elmúlt évi hűtőtáruszállításokról kellett a főbb rakodóhelyek tapasztalatait bekérni és nagyrészt ezekre támaszkodva állapítottuk meg az egyes árufajták *K kocsikihasználási tényezőjét* (2. táblázat).

3. Ezek után a *kocsiszükséglet* (*Sz*-szel jelölve) meghatározása az árumennyiségek adataiból a következő összefüggés alapján történt:

$$Sz \text{ (kocsi)} = \frac{A \text{ (áru-tonna/negyedév)} \cdot M \text{ (nap)}}{90 \text{ (nap/negyedév)} \cdot K \text{ (áru-tonna/kocsi)}}$$

A kocsiszükségletnek illetően meghatározása természetesen árunemenként külön-külön történt.

4. Az egyes vasúti hűtőkocsi-sorozatok műszaki felépítésük szerint különböző jellegű szállításokra alkalmasak. Hazai viszonyaink között a *kocsik* következő *osztályozása* célszerű:

- mélyhűtött áru szállításra alkalmas;
- angol kompforgalomra alkalmas;
- külföldi közlekedetésre is alkalmas;
- csak belföldi közlekedetésre alkalmas.

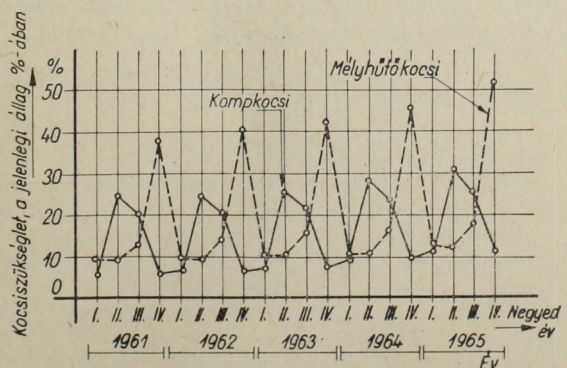
A kocsiszükségletre (*Sz*) vonatkozó táblázatos adatokat természetesen a vasúti hűtőkocsik fenti négy fő jellemzője alapján külön-külön kellett összesíteni, hogy ily módon az egyes hűtőkocsifajtákban fellépő negyedévi átlagos szükségletet megkaphassuk.

Az így kapott első nyers eredményből csak mintaként tüntettük fel az 1. ábrán a mélyhűtőkocsi- és kompkocsi-szükséglet időbeli változását, a jelenlegi mélyhűtő-, illetve kompkocsiállagunk százalékában. Mint látszik, a kompkocsi igény kevésbé emelkedik, és jelenlegi állagunknak csak kis százaléka szükséges; ezért már e nyers összeállításból is biztonsággal következtethetünk arra, hogy e téren öt év alatt nem lesz szükség a járműpark további növelésére.

2. táblázat

A kocsikihasználás mértéke: K

Az áru megnevezése	A szállítás jellege	K áru-tonna/hűtőkocsi	Megjegyzés
Friss gyümölcs, zöldség.....	Belföldi	8,0	
	Export		
Hús	Belföldi	8,6	Együttesen megadott, hús-zsír-ra vonatkozó mennyiségnél: átlagos érték 10,5
	Export		
Zsír, zsírszalonna	Belföldi	12,5	
	Export		
Bacon	Export	12,0	
Vágott baromfi.	Belföldi	10,0	
	Export	10,5	
Tej	4 db konténer tartány	10,0	4 konténer pórekocsin Tartányok hűtőkocsiban Kannatej hűtőkocsiban
	tartány	5,5	
	kannatej	3,8	
Vaj	Belföldi	8,0	
	Export	10,7	
Sajt, túró	Belföldi	8,4	
	Export	10,4	
Ízesített tejtermék, tejföl stb.	Belföldi	7,5	Becsült érték
Mélyhűtött áru.	Belföldi	16,0	Becsült érték
	Export	16,0	
Halfilé (mélyhűtve)	Belföldi	16,0	Becsült érték
Sör	Belföldi	8,8	



1. ábra. A mélyhűtőkocsi- és kompkocsi-szükséglet időbeli változása az illető kocsiállag százalékában

5. E nyers eredményekhez meg kell azonban azt is jegyeznünk, hogy ezek még csak a *negyedévi átlagos kocsiszükségleteket* tüntetik fel, mert a

kiindulásul vett áruszállítási alapadatok is ily módon voltak megadva. Ismeretes ezzel szemben, hogy pl. a gyümölcs- és zöldségfélék szállítása igen erősen szezonális jellegű. Így néha egy hónapnál is rövidebb idő alatt bonyolítjuk le egy-egy áru-fajta szállításának nagy részét; ezért a pillanatnyi hűtőkocsi-szükséglet sokszor lényegesen nagyobb, mint amennyit a negyedévi átlag megad.

Erre az eltérésre vonatkozóan, egyéb adatok híján, az 1959. VI. 2-től 1960. VI. 1-ig terjedő rakodási statisztikai adatokat kellett segítségül vennünk. (Szemléltető példaként a 2. ábrán ebből 8 hét adatait mutatjuk be.)

A naponkénti hűtőkocsi-megszakások számának így adott görbéjéből értékelhető a negyedévi átlag, valamint a maximumként fellépett napi hűtőkocsi-megszakások száma. E két számadat viszonyt tünteti fel a 3. táblázat, amelyből élesen kitűnik a szezonális jelleg. Látjuk, hogy különösen az export-forgalomban a csúcsterhelési időben közel négyszer annyi kocsit adtak fel, mint amennyi a negyedévi átlag volt. Minthogy éppen az export-forgalom kocsifordulója is lényegesen hosszabb a belföldinél, e szezonjellegből adódó százalékos többlet igen lényegesen módosíthatja a tényleges kocsiszükségletet.

3. táblázat

A napi hűtőkocsi-feladások maximális értéke a negyedévi átlaghoz viszonyítva

Forgalom	I.	II.	III.	IV.
	negyedévben, %			
Export	274	360	255	229
Belföld	155	154	153	148
Összes	162	175	162	162

E táblázat adatai azonban csak figyelmeztetésül szolgálhatnak, mert a kocsiszükséglet és a megszakott kocsik száma nem azonos fogalmak.

A maximális kocsiszükséglet

Tegyük fel, hogy egy hónapban keresztül minden nap 10 kocsit kell megszaknunk egy bizonyos szállítás teljesítéséhez. Ehhez nem szükséges, hogy 300 kocsink legyen, hiszen a rakott kocsikat visszatértük után újra megszakhatjuk. Ha e kocsik pl.

7 nap múlva térnek vissza oda, ahol őket újra megszakják, úgy a szállítás nyilván 70 kocsival is lebonyolítható.

A napi kocsimegszakások görbéjéből a kocsiszükséglet meghatározásához be kell tehát vonni a kocsiforduló-időket is. Nehézséget okozott az, hogy az áruszállítási adatok, a kocsimegszakások és a kocsifordulóidők nem kerültek azonos rendszer szerint begyűjtésre. Így az 1. táblázatban az exportos kocsik forduló idejét külön-külön adtuk meg aszerint, hogy közeli, távoli vagy komppforgalom útján elérhető országba irányult-e a szállítás. Ezzel szemben a napi kocsimegszakásokról 3 görbe állott rendelkezésre, amely a belforgalmat és az exportra megszakott kocsikat, valamint ezek összegét tartalmazta. Ezért előbb meg kellett határozni (a szállított árumennyiségeket is ismerve) az M_a átlagos kocsiforduló-időt, e szállítási módra is.

Adva volt tehát a napi kocsimegszakások száma, amelynek egy részletét a 2. ábra grafikonja mutatja. Ebből az M_a időköz alatti megszakásokat összesítve, ki kell keresni valamilyen módszerrel azt, hogy melyik nappal kezdődő M_a időközben rakták meg a legtöbb kocsit.

Válasszuk a grafikus módszert. Előbb meg kellene rajzolnunk az összesített kocsimegszakások görbéjét. Így a 2. ábrából a 3. ábra $N(t)$ görbéjét kapnánk, amely állandóan emelkedő irányú. Ugyane görbét M_a átlagos kocsiforduló-idővel eltolva helyzetben újra fel kell rajzolnunk. E két görbe közötti ordináták hossza:

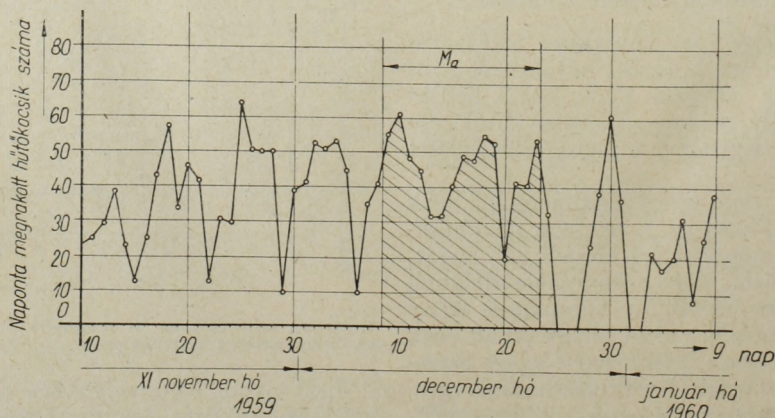
$$N(t) - N(t - M_a)$$

adná meg az egyes napokon hasznos üzemeltetett kocsik darabszámát. Ez a különbség tehát feltünteteti az arra a napra eső tényleges kocsiszükségletet, amelyet egy újabb görbébe felrajzolva, aránylag egyszerűen megkaphatnánk a maximális kocsiszükséglet értékét, amelynek keresése célunk volt.

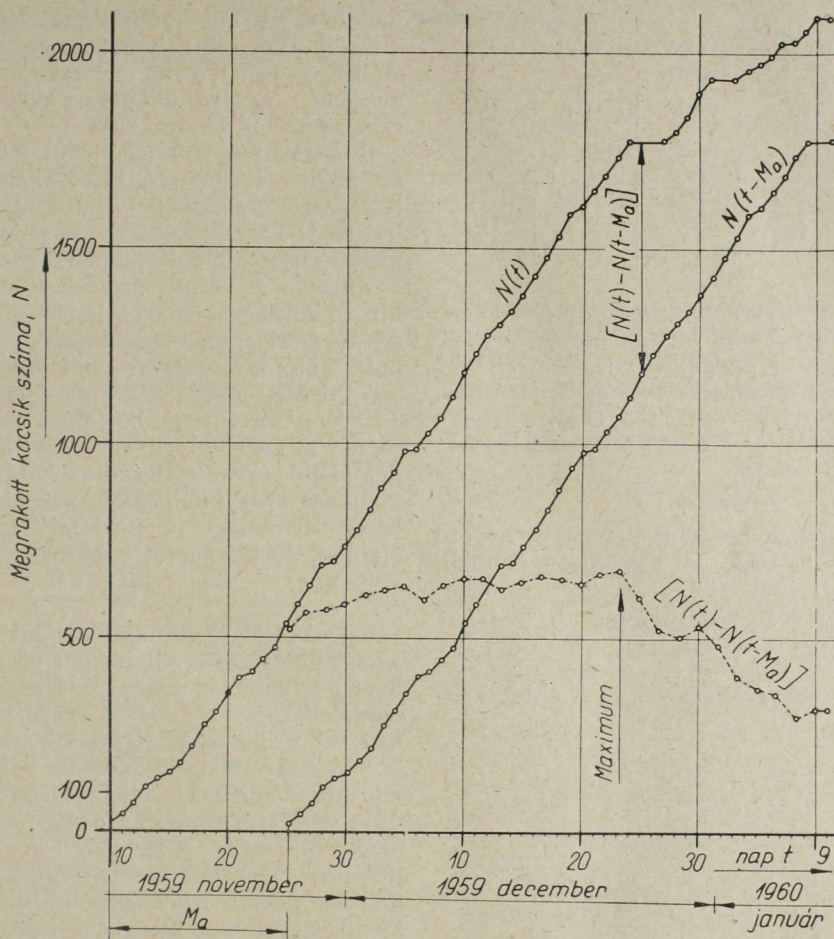
E módszer helyett azonban még rövidebb utat választottunk. Tudjuk ugyanis, hogy az

$$N(t) - N(t - M_a)$$

görbének ott lesz a keresett maximális értéke,



2. ábra. Az exportforgalomban naponta megszakott hűtőkocsik száma



3. ábra. Az exportforgalomban összesen megrakott hűtőkocsik száma

ahol első differenciál-hányadosa zérus, azaz ott, ahol

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} N(t - M_a)$$

Mint ahogy azonban a 3. ábra integrálgörbéje a 2. ábrának, ez az utóbbi ábra tulajdonképpen a

$$\frac{d}{dt} N(t)$$

görbét tünteti fel.

A maximális értékek tehát ott léphetnek fel, ahol a 2. ábra görbéjén két pont azonos magasságú, de e két pontnak M_a távolságban is kell lennie egymástól. A kikeresést a következő módon végezzük:

— a 2. ábrát úgy erősítjük fel egy rajzgépes táblára, hogy időtengelye pontosan vízszintes legyen;

— a rajzgép vízszintes átlátszó vonalzóján bejelölünk két pontot, amelyek egymástól M_a távolságban vannak;

— ezután a vízszintes vonalzót úgy vezetjük, hogy a bejelzett baloldali pont fusson végig a grafikonon;

— eközben figyeljük, hogy a bejelzett jobboldali pont mikor metszi a görbét. Ezt a pontot meg-

jelöljük az ábrán. Itt ugyanis a görbének két olyan, azonos magasságú pontját találtuk meg, amelyek egymástól M_a távolságban vannak. E helyen szélső értéke lesz a fel sem rajzolt két integrálgörbe különbségének. Persze, sok ilyen szélső értéket kapunk, amelyek egyébként minimumok is lehetnek. E szélső értékek közül a legnagyobbat kell kikeresnünk.

Egy ilyen szélső értéket a 2. ábrába be is rajzoltunk; annak értékét a 2. ábra görbéje és az abcissa-tengely közötti, M_a szélességű terület képviseli.

Amikor a szélső értékek helyét így kikeressük, azok megjelölése után, egyben szemmértékkel fel is becsülhetjük, hogy két egymás melletti szélső érték közül melyik alatt fekszik nagyobb terület. Végül legfeljebb csak két-három olyan szélső érték marad, amelyekről szemmértékkel nem tudtuk ezt eldönteni. E helyeken egy-egy terület ordinátáit összeadjuk és így kiadódik, melyik közülük a legnagyobb és egyben annak értéke is.

Ily módon kapjuk meg, egyszerűen a napi kocsifeladások görbéjéből, az az évben fellépett maximális kocsiszükségletet. Ez utóbbinak az átlaghoz viszonyított %-os értékeit a 4. táblázatban foglaltuk össze.

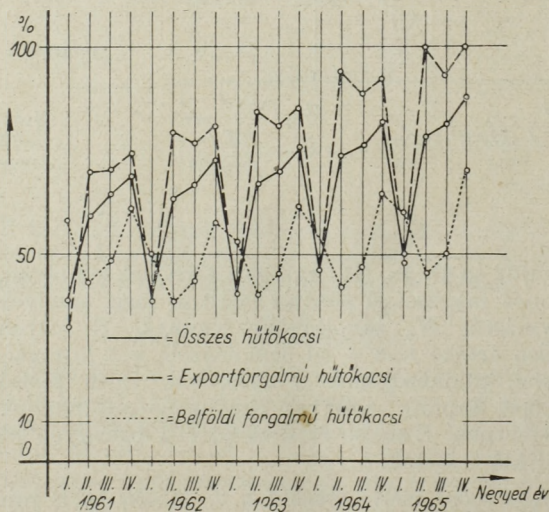
4. táblázat
A maximális/átlagos kocsiszükséglet
%-os értékei

Forgalom	I.	II.	III.	IV.
	negyedévben, %			
Export	147	200	158	160
Belföld	139	130	125	130
Összes	137	155	144	139

Ezekben az adatokban, mint írtuk, már a kocsiforduló időt is figyelembe vettük. Ezért — egyéb híján — támpontul szolgálhatnak a következő évekre, — habár a szezonális jelleg az időjárásnak, a terméseredménynek stb. függvénye és így természetesen csak tájékoztató adatok lehetnek.

Eredmény

A 4. táblázatnak a csúcsforgalomra vonatkozó százalékos adatait csak az összesített belföldi, összesített export, valamint e kettőnek együttes hűtőkocsi igényére tudtuk kidolgozni, mert az alapadatok is csak erről állottak rendelkezésre. Így a 4. ábrán e felsorolt három legfontosabb összesített kocsigény volt csak értékelhető, az alábbi következtetésekkel:



4. ábra. Maximális hűtőkocsi-igények az illető kocsiállag százalékában

A számításba vett 5 év alatt még némi kocsiselejtezést is végrehajtva, a MÁV jelenlegi állománya elegendő lesz ahhoz, hogy a tervezett árumennyiségeket elszállítsuk. Ez mind az export, mind a belföldi szállításokra fennáll, ezért az 1965-ik év végéig nem lesz szükség új vasúti hűtőkocsik beszerzésére. E megállapításunk még akkor is érvényes, ha jelleg szerint különválaszt-

juk az egyes hűtőkocsifajtákat, azaz külön veszünk a kompforgalmúakat, a mélyhűtőtáru-szállító kocsikat és az exportforgalomra alkalmas kocsikat; egyik különleges jellemző kocsifajtában sem fog hiány fellépni.

E megállapításunknak előfeltétele természetesen az, hogy a közúti szállításra már eleve leválasztott árumennyiségek a közúton ténylegesen elszállításra is kerülhetnek, tehát az ehhez szükséges közúti járművek kellő időben rendelkezésre állnak.

Ha 3—4 év múlva szezonszerűen, csúcscsúszert kiugró hűtőkocsi igények lépnek fel, akkor azt, szokás szerint, más vasutaktól kölcsönvett kocsikkal, hűtőraktározással kell kielégíteni. Segítségét jelent majd ebben az újonnan megindult TEEM-szerelvények¹ beállításai is, mert általuk erősen megrövidülnek az eddigi leghosszabb fordulóidejű export-szállításaink. Kívánatos ezért e szállítási mód kifejlődését megvárni és mintegy három év múlva, az itt kifejtett gondolatmenet alapján, újra felmérni a hűtőkocsiszükséglet alakulását.

*

Összefoglalóan megállapíthatjuk tehát, hogy a közúti hűtőtáru-szállításnak a közeli években várható felfejlesztése mellett, a felmerülő igények az elkövetkező 4—5 évben új vasúti hűtőkocsik beszerzése nélkül is kielégíthetők lesznek.

A vasúti hűtőkocsik műszaki fejlődésének irányvonalát szemlélve azonban célszerű felhívunk a figyelmet arra, hogy az önálló, automatikus gépi hűtőberendezéseké a távolabbi jövő. Főképpen a pontos hőmérséklettartás, valamint ennek tág határok között lehetséges beállítása az, ami e kocsik legnagyobb előnye, — a jelenlegi víz- vagy szárazjeges hűtőkocsikkal szemben. Egyelőre azonban az automatika a durva vasúti üzemben még gyakran meghibásodik, magas e kocsik beszerzési ára is, és külön kezelő szolgálat kiépítését tenné szükségessé. Mindezek egyelőre akadályát képezik annak, hogy ilyen kocsikat tömegesen beállítsanak a vasúti üzembe. Remélhető azonban, hogy mintegy 5 év múlva már kedvezőbb alakulnak e körülmények és akkor, ha az új hűtőkocsik beszerzésének szüksége majd újra felmerül, célszerű lesz a többletigényt a legkorszerűbb, gépi-hűtőberendezéses kocsikkal kielégíteni. Ennek érdekében figyelemmel kell kísérni a kocsigyártás fejlődését és a második öt éves terv utolsó évében kívánatosnak látszik 2—3 ilyen prototípus-kocsi beszerzése, hogy velük a távolabbi kocsibeszerzésekhez kellő tapasztalatot gyűjthessünk.

¹ TEEM — *Trans-Europ-Express-Marchandises*. Európát behálózó gyors-teherforgalmi hálózat, menetrend szerint közlekedő vonatokkal, amelyeknek 45 km/ó átlagos utazási sebességét (a vámkezelési stb. állásidőket is beleszámítva), 85—100 km max./ó sebesség mellett, az érdekelt vasutak biztosítják.

Operációkutatással a közlekedés erőforrásainak hatékonyabb felhasználásáért

J Á N D Y G É Z A

A szocialista társadalmi-gazdasági viszonyok a gazdasági vezetést mind nagyobb követelmények elé állítják. A termelékenység erős ütemű növelése, meglévő kapacitásaink és anyagi erőforrásaink hatékonyabb kihasználása mind olyan feladatok, melyeknek a gazdaságtudományi tétéleken, de a tudományosan alig rendszerezett gyakorlati tapasztalatokon alapuló, még kevésbé az ösztönös megoldásai a mai igények mellett már nem mindig megnyugtatók; a tudatos megoldások viszont egzakt módszerek nélkül el sem képzelhetők. Éppen ezért mondta A. N. Nyeszmejanov akadémikus, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának volt elnöke is a múlt évi nagyszabású moszkvai tudományos tanácskozáson, hogy a közgazdaságtannak egzakt, vagy ha úgy tetszik, „mennyiségi” tudománnyá kell válnia.¹ Ezt szükségessé teszik a népgazdaság követelményei, a lehetőségeket pedig e cél eléréséhez megteremtik az erősen fejlődő, az objektív valóságot egyre jobban megközelíteni képes tervmatematikai és gazdasági számítási módszerek, valamint a számítógépek, amelyek parancsolóan hatolnak be az életbe és a tudományba. Az egzakt gazdaságtudomány és szervezéstudomány iránti igényt igazolják az üzemszervezőknek az utóbbi időben nálunk is egyre gyakoribb termékeny vitái, amelyeknek a legutóbb pl. az volt a témája, hogy miért áll a gép.

A közlekedés tervezésének, a közlekedési vállalatok szervezésének — a közlekedési kapacitás optimális kihasználása érdekében — ugyancsak tudatos tevékenységgé kell válnia. Ehhez a közlekedéstudomány, de különösen a közlekedésgazdaságtan és a közlekedési üzemszervezés jelentős segítséget kap az *operációkutatás* néven elterjedt újkeletű tudományos irányzattól. Igaz, hogy ez a segítség kölcsönös, mert az operációkutatás módszerei nagymértékben éppen a közlekedés által felvetett problémákon fejlődtek ki.

A továbbiakban rövid áttekintést szeretnénk adni azokról a *módszertani lehetőségekről*, amiket a közlekedés az operációkutatástól kap. A teljességre ez alkalommal nem törekedhetünk; a statisztikából és matematikai statisztikából már ismert módszereket éppen csak megemlítjük.

Az operációkutatás tudományos módszerekkel vizsgálja, illetve tervezi egy működő rendszerre és irányító szervre elkülönülő szervezet működését, vagy legalábbis annak egyes lényeges mozzanatait, céltudatos folyamatait.² Kiterjed a gazdasági és műszaki irányítás egész területére. Mivel a gazdasági-műszaki folyamatok menete, de magának a folyamatot, az operációt megvalósító működő rendszernek a felépítése, felszerelt-

sége is az irányító szerv által hozott döntések sorától, illetve azoknak a lehetséges változatokon belüli megválasztásától függ, az operációkutatás a *korszerű gazdasági vezetésnek* nélkülözhetetlen eszköze lesz. Azt a döntést, vagy vezetési rendszert kiválasztani ugyanis, amely az operáció céljának leghatékonyabb elérését biztosítja, csakis tudományos elemzés alapján lehetséges. Az operációkutatás modern eszközökkel és tudományos módszerekkel vizsgálja valamely gazdasági szervezet működésének folyamatát, hogy így annak optimumát meghatározhassa, éppen azzal a célkitűzéssel, hogy a vezetés számára olyan következtetéseket és javaslatokat adjon, amelyek alapján a *leghatékonyabb műveletek megszervezése és vezérése* érdekében döntések hozhatók.

A *kapitalista* társadalmi-gazdasági viszonyok között az operációkutatás végcélja egy olyan jóslás, amelynek alapján a tőkés profitját maximálisan fokozni tudja. Éppen ezért egyes kapitalista országokban az utóbbi évtizedben az operációkutatás módszereinek továbbfejlesztése, széleskörű alkalmazása és egyetemi oktatása érdekében komoly erőfeszítéseket tettek.³

Sokat vitatott kérdés, hogy az operációkutatást az eddig kialakult tudományok között hol kell elhelyezni. Kétségtelen, hogy az operációkutatás „tárgyát az anyagi valóságnak azok a szférái alkotják, amelyek a jelenségek minőségileg különböző területeinek „érintkezési pontjain” helyezkednek el.”⁴ Lehetséges, hogy a gazdasági tudományok, a matematika, a műszaki és közlekedéstudományok, valamint a kibernetika határán a legutóbbi fél évszázad során kialakult új, „közbeeső” tudománynak, az *üzem-(vállalat-) szervezés tudományának* egyik főága éppen az operációkutatás lesz. Határozottan állást foglalni azonban ebben a kérdésben még korai lenne.

*

Az operációkutatás módszertana lehetővé teszi, hogy olyan nagyjelentőségű feladatok megoldásánál, mint a *termelési és szállítási folyamatok irányításának* helyes megszervezése, a gyakorlat-elmélet-gyakorlat dialektikája érvényre juthasson. Részben ez a tulajdonsága hozza szoros kapcsolatba a kibernetikával. Hiszen pl. egy közlekedési szervezet helyes irányítása szükségessé teszi az annak feladataiból következő szállítási és

³ Churchmann—Ackow—Arnou: Introduction to operations research, New York, 1958.

⁴ Operational Research Techniques, RCC Publications No. 14. London, 1959. (Készítette a Brit Vasutak operációkutatási csoportja.)

Rapport sur l'intérêt de la Recherche operationelle pour l'industrie des chemins de fer, Bulletin de l'Association Internationale du Congrès de Chemins de Fer, 1957. évi 8. sz.

⁵ A marxista filozófia alapjai, Bp. 1959. Kossuth Könyvkiadó, 179. old.

¹ Matematikai módszerek a közgazdaságtanban, Voproszi Ekonomiki, 1960. évi 8. sz.

² Nagy Szovjet Enciklopédia, 51. köt.

újratemelési *folyamatoknak* információk útján történő *feltárását*, ezeken keresztül a bajok, *problémák felderítését*, az azok orvoslása, megoldása céljából a tudományos elemzés szerint figyelembe vehető változatok közül az *optimumnak* egzakt módszerek segítségével történő *kiválasztását*, majd annak megfelelően és a kellő időben a működő rendszerbe való *beavatkozást*, és végül ismét magában a folyamatban a beavatkozás által kiváltott hatásnak *ellenőrzését*. Más úton, más viszonyok között tehát, de itt is végbemegy az információk befogadása, átalakítása és felhasználása. Ezenkívül az operációkutatás — problémáinak bonyolultsága, a feldolgozandó tényezők nagy száma miatt — sokszor igénybe veszi a kibernetika gépi eszközeit is, ezek között elsősorban az elektronikus számítógépet. Ez azért lehetséges, mert az operációkutatás a vizsgált problémát modellben, többnyire matematikai modellben igyekszik megfogalmazni.

Természetesen, igen sok tényezőt csak minőségileg lehet értékelni, némelyiknek hatását ellenőrizni sem lehet, de arra mindig törekedni kell, hogy a helyzet elemzését pontos adatokra építsük fel. A *statisztikai adatgyűjtés* minden vizsgálat folyamán alapvető feladat; sokszor a megbízható és a tárgyhoz tartozó *adatszolgáltatás* megszervezése a legnehezebb része a kutatásnak. Az operációkutatás során összegyűjtött statisztikai adatokat felhasználásuk előtt — jelentőségükre vonatkozóan — meg kell vizsgálni, az esetleges logikai ellentmondásokat fel kell tárni, egyszerűen ezeket az adatokat *verifikálni* kell.

A matematikai és logikai elemzések mellett az operációkutatásoknál különösen fontos szerepet tölt be a statisztika, a *reprezentatív mintavétel*, a *korrelációs számítás*, az *idősorok elemzése*⁵ és a statisztikai elemzés egyéb módszerei. Ezekben, de az operációkutatás többi matematikai modelljében is alapvetően a *valószínűség számítás elméletére* támaszkodunk; sok operációkutatási problémára vonatkozóan tisztán ilyen alapon, pl. a valószínűség meghatározásával megfelelő felvilágosítást is kapunk.

Ilyen terület, többek között, az üzemtervezés egyik prototípusa, a *vasúti menetrendkészítés*. A menetidőnek ugyanis, amely alatt egy adott típusú mozdony adott útvonalon a vonatot elvontatja, nem egy értéke, hanem értéksorozata, valószínűségi eloszlása van. Ezzel szemben a menetrend csupán egyetlen időt enged meg. Ha ez az átlagos menetidő, akkor a vonatoknak talán a nagyobbik fele túllépi azt, ha pedig ez a maximális menetidő, akkor esetleg öt év alatt csak egy vonat fogja azt betartani, mivel a többinek nem lesz rá szüksége. A menetrend szerinti menetidő meghatározásához minden esetben mérlegelni kell, hogy a túl rövid idő adásának — a sűrűsödő zavarok miatti késedelemben kifejezve — mi a

mérhető gazdasági hatása. A túl rövid és a túl hosszú menetidőt összeköti a kérdéses útvonalon a vonatok tényleges menetidejének valószínűségi eloszlása. Az üzem lebonyolítása során ugyanis a menetidőt befolyásoló tényezők ingadozásainak és a véletlen jellegű zavaroknak, akadályoknak egész sora lép fel, melyek mind a terv felborításának irányában hatnak. A fellépő és véletlennek tekinthető üzemzavaró hatásoknak az okok szerinti felmérését csak a statisztika segítségével lehet elvégezni. A kutatásoknak az is egyik célja, hogy megítélhessük, mennyire alkalmas a menetrend a fellépő zavarok rugalmas felfogására és a zavarok továbbterjedésének korlátozására.⁶

A reprezentatív mintavételnek számunkra jelentős és ismert alkalmazási területei a *minőségellenőrzés* és a *forgalomszámlálás*. Gondoljunk csak a különböző építőanyagok, szerkezeti elemek, gépalkatrészek szilárdsági vizsgálataira, vagy a városi tömegközlekedésben az utasszámlálásra. Igen széles körben kerülhet alkalmazásra a közlekedéstervezésben a *korrelációs számítás*. Ily módon lehet a *közlekedési folyamatok* különböző ismérvei közötti kapcsolatokat matematikai összefüggésekkel leírni. Ilyen kapcsolat van pl. a vonatsúly és a vonat alapsebessége,⁷ a különböző költségjellemzők és a szállítási összköltségek,⁸ a szállítási kapacitás és a járművek száma, vagy a különböző ágazatok termelésnövekedése és a szállítási szükségletek között.

Még inkább igénybe veszi a valószínűség számítás apparátusát a *sorbanállás elmélete*, amely azt vizsgálja, hogy várakozást, sorbaállást okozó szűk keresztmetszeteknél milyen szervezési intézkedésekkel, milyen beruházásokkal lehetne a késedelem miatti költség többletet csökkenteni. Ilyen szűk keresztmetszetek jönnek létre pl. a vasúti rendezőpályaudvari műveleteknél, a rakodásoknál, a járműjavító műhelyekben, a benzinkútnál, a futószalagokon, a korlátozott sebességű útszakaszok előtt, a repülőterek kifutópályáján, a forgalomirányítás alatt álló útkeresztezéseknél vagy a telefonközpontokban. Az ilyen sorbanállások megszüntetése, vagy csökkentése céljából a következő kérdéseket kell megvizsgálni. Hogyan biztosíthatnánk, hogy az áthaladás során az események (pl. telefonhívás) ne szenvedjenek késedelmet? A meglévő helyzetben a kiszolgálásra való várakozásnak milyen káros gazdasági következményei vannak? A sorbanállás megszüntetésével, vagy csökkentésével elérhető megtakarítás hogyan viszonylik ahhoz a beruházási költséghez, ami éppen ennek a célnak elérése miatt merült fel? A sorbanállási elmélet nagy előnye, hogy amennyiben ismerjük a szűk keresztmetszetbe történő beérkezés modelljét és a kiszolgálási idők eloszlását vagy véletlenszerű számokkal szimulálni (mesterségesen utánozni) tudjuk azokat, akkor

⁵ Dr. Kádás K.: Statisztika II. Bp. 1957. Felsőoktatási Jegyzetellátó V.

Párniczky—Csepínszky: Reprezentatív megfigyelés a gazdasági statisztikában, Bp. 1956.

Korreláció- és trendsámítás (Szerk.: Theiss E.), Bp. 1958.

⁶ Dr. Potthoff, G.: Az irányítás és a véletlen a vasúti üzemben, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 8. sz.

⁷ Csanádi Gy.: Vasúti üzem. Bp. 1954. Tankönyvkiadó.

⁸ Kádás K.: i. m.

még a bevezetés előtt bármely javasolt intézkedés, eljárás következményeiről, gazdasági hatékonyságáról tiszta képet kaphatunk.

Ugyancsak a valószínűségi számításot használják a készletezési, készletgazdálkodási problémáknál is. Itt arra a kérdésre kell választ adni, hogy mekkora készlet mellett lesz az összráfordítás — vagyis a beruházási, vagy anyagbeszerzési költségek, a kezelési, tárolási, forgóeszköz-lekötés, a tárolás alatti értékcsökkenés (romlás, elavulás) költségei és a készlethiány következtében a szükséglet késedelmes kielégítése miatti költségek — együttesen a legkisebb. Ezek a költségek lehetnek állandók, de változhatnak az idő és a tárolt egységek számának függvényében. A legnehezebb természetesen a hiány miatti költségeket megbecsülni, ez a körülményektől függően igen nagy ingadozást mutathat. A készlet-ellenőrzés tehát arra ad feleletet, hogy valamely nyersanyagból, alapanyagból, üzemanyagból, cikkből, áruból stb. a termelés zavartalanágának biztosítása céljából mekkora biztonságú készletet gazdaságos tartani. A valószínűségi számítás segítségével meg kell határozni — valamilyen időegységre vetítve — a készlet iránti szükségletet és az utánpótlás mértékét, valamint a megrendelés és a leszállítás közötti időtartamot. Ezek alapján számítható, hogy adott nagyságú készlet milyen gazdasági védelmet nyújt, vagyis hogy mekkora az a minimális készlet, amely még biztos védelmet nyújt bármilyen valószínű szükséglet esetén. Az indokolt védelem foka természetesen az összráfordítástól függ; alacsony lehet, ha a szükséglet késedelmes kielégítése elhanyagolható következménnyel jár, ha azonban nagy költségvesztést okoz, magasnak kell lennie, ami nagyobb készlet tárolását teszi szükségessé. Külkereskedelmi vonatkozásban a készlet-ellenőrzési modell úgy kell kibővíteni, hogy a beszerzési költségek változásai — különösen akkor, ha a mennyiségi árengedmény hatását is figyelembe kell venni — helyet kapjanak benne.

Az egyes közlekedési ágazatoknál, különösen a vasútnál a tartalékkészletek igen nagy értéket képviselnek, ezért a készletezési modell jelentősége itt különösen nagy. A fentiekhez hasonló probléma az optimális járműállomány, vagy a rakodás optimális gépesítésének meghatározása is. Ezeknél a sorbanállás és a készletgazdálkodás problémája már összekapcsolódik.

A szinttartó beruházások optimális ütemezése szintén olyan feladat, aminek egzakt megközelítése az operációkutatás segítségével érhető el. Erre szolgál a pótlási modell. A közlekedésépítő gépek, szállító- és rakodóeszközök stb. teljesítménye élettartamuk arányában fokozatosan csökken, ugyanakkor az üzemeltetési költség stb. növekszik. Ezzel a teljesítménycsökkenéssel és költségnövekedéssel szembe kell állítani a leromlott termelő, illetve szállítóeszköz újjal való pótlását és vizsgálni kell, hogy melyik időpontban gazdaságosabb már az új gépet, járművet beállítani, mint a régit tovább üzemeltetni. Az a kérdés tehát, hogy ez az időpont mikor következik be. Egyszerű pénzügyi szemlélet szerint akkor gazdaságos a régit újjal kicserélni, mikor az üzemeltetési

költségekben a pótlás révén elérhető megtakarítás már egyenlő a pótlás által előidézett egyszeri ráfordítás költségeivel. Ezt az összehasonlítást a kapitalista gazdálkodás viszonyai között a jövőben felmerülő összes költség diszkontált értékével végzik el. Ha a gazdasági elemzéseknél a tőkével kapcsolatos kamatláb helyett az illető iparág hatékonysági normáját használhatjuk, ami több szocialista közgazdász véleménye szerint helyes is, akkor a diszkontált összeget ebben a felfogásban úgy értelmezhetjük, mint egy „alapot“, amelyet a beruházás vagy főjavítás elhatározásának pillanatában (a döntés pillanatában) képezzünk, hogy ezzel — és kamatos kamataival — a jövőben az összes szükséges költségeket felmerüléssükör fedezni tudjuk. E költségek között mindazokat figyelembe kell venni, amelyek a gép vagy jármű korától és jellegétől függenek és amelyek a szóbanforgó döntés szempontjából lényegesek. Pl. egy gép optimális pótlási idejének meghatározásánál, figyelmen kívül hagyatjuk azokat a költségeket, amelyek a gép életkorával nem változnak. Viszont ha több géptípus között kell választanunk, akkor mindazon költségeket be kell vonni az elemzésbe, melyek időben ugyan nem változnak, de nagyságuk az egyes géptípusoknál más és más.

Az olyan feladatok megoldására, amikor többen versengenek egy cél eléréseért, de azt csak az egyik fél érheti el, a *játékelmélet* ad matematikai modellt. Ez leírja, hogy nagyszámú alternatív eljárás (cselekvés, viselkedés) közül hogyan válasszuk ki a legjobb stratégiát, amikor egy azonos célra törekvő ellenféllel (másik akaráttal) találjuk szembe magunkat. A legegyszerűbb játékelméleti feladatnak is bonyolult azonban a matematikai kezelése, ami együtt jár azzal, hogy a valóságos helyzetet csak megközelítőleg lehet a modellba átültetni, mivel a játék során szerzett információk nem mindig tökéletesek és egy stratégia eredményét előre nem lehet pontosan tudni. Ezért, a katonai alkalmazásoktól eltekintve, egyelőre ennek a módszernek kevés alkalmazásáról tudunk, bár irodalma egyre növekszik.

Az operációkutatás hálás területét képezik azok az optimalizálási feladatok, variációs problémák, amelyek a *lineáris programozás* módszereivel oldhatók meg. Ilyenek az elosztási problémák, a különféle keverékek (ötvözetek, olajok stb.) legjobb összetételének meghatározása, a hulladékmegtakarítást célzó kiszabási feladatok, termelési programok stb.⁹ A lineáris programozás módszerei rohamosan elterjedtek és a gazdasági élet, az ipari termelés legkülönbözőbb területein hatékonyan alkalmazzák őket. Az utóbbi években több magyarnyelvű cikk és könyv foglalkozott kezdeményezően ezekkel a módszerekkel és jelentősen továbbfejlesztette azokat. Közlekedésünk

⁹ Kerekó B.—Bacskaí Z.: Bevezetés a lineáris programozásba, Bp. 1957.

Jándy G.: Szállítási feladatok lineáris programozása. Közlekedéstudományi Szemle, 1958. évi 6. sz.

Jándy G.: A szállítástervezés elemző módszerei, Bp. 1960. KÖZDOK.

Jándy G.: Egy operációkutatási feladat az építőiparban, Mélyépitéstudományi Szemle, 1960. évi 12. sz.

területén is több kísérlet történt a módszer bevezetésére; a lefolytatott vizsgálatok azt bizonyították, hogy a lineáris programozás bevezetése itt jelentős megtakarításokat eredményezhet.¹⁰ A budapesti AKIG területén a gépkocsik fuvarbaállításánál már hasznosították azt a módszert. A főbb építőanyagok diszpozíciós terveit az ÉM Építőanyagellátó Vállalata ugyancsak lineáris programozással készíti el. Természetesen, a nagyobb méretű és rendszeresen jelentkező feladatokat elektronikus számítógép segítségével oldják meg. Széles körben alkalmazzák ezt a módszert a szállítástervezés és üzemszervezés területén a Szovjetunióban is.

Mindez azonban inkább csak kezdet és távol vagyunk még attól, hogy a lineáris programozás adta megtakarítási lehetőségeket teljesen kihasználhassuk a közlekedés és közlekedésépítés területén. Addig még igen sok, szervezett kutatási munka elvégzésére lesz szükség.

Nagy feladat a *vasúti kocsüintézés teljes automatizálása*, amihez szintén elsősorban a lineáris programozás és egyéb operációkutatási módszerek felhasználásával lehet eljutni.¹¹

További lépés az operációkutatásban a *nem-lineáris programozás* módszereinek felhasználása. Ennek az egyszerűbb esete a *kvadratikus programozás*,¹² ami a közlekedési áramlatok tervezésénél játszhat majd fontos szerepet, ha a közlekedési hálózat átbocsátóképeségét optimálisan kihasználó áramlati elosztást, vagy például az optimális koncentrált áramlatokat keressük. Ide tartozik a kvadratikus költségfüggvényű szállítási feladatok konvex és konkáv programozása is.¹³

Olyan optimalizálási feladatoknál, ahol az időnek és a döntések sorozatának lényeges szerepe van, igénybe kell majd venni a *dinamikus programozás* elméletét és modellünket annak megfelelően tovább kell fejleszteni. A dinamikus programozással kezelhető többfokozatú döntési folyamatok olyan műveletsorozatokból állanak, amelyekben a megelőző műveletek kimenetele felhasználható a jövőben végzendő műveletek folyamatának

irányítására. A termelő eszközök, építőgépek, szállítóberendezések, járművek optimális munkatervének kidolgozásánál, különösen akkor, ha a termelési vagy szállítási folyamat lebonyolításában több iparág, vagy közlekedési ágazat is részt vesz, ennek a modellnek fontos szerepe lesz. Segítségével pl. kiszámíthatjuk, hogy egy termelési vagy szállítási, illetve termelési és szállítási kooperáció esetén egy adott időtartam alatt — optimális szervezés és ütemezés mellett — milyen termelési szintet, mekkora teljesítményt lehet maximálisan elérni.¹⁴

A matematikai programozás módszereit alkalmazza az *input-output analízis* is, ami az ágazati kapcsolatok mérlegében lehetővé teszi a népgazdaság teljes organismusának komplex vizsgálatát,¹⁵ de kiolvasható abból pl. a különböző iparágak termelésnövekedése és a szállítási szükségletek növekedése közötti kapcsolat is.

Az operációkutatási feladatokra általában jellemző, hogy a vizsgált események kimenetele, hatása előre pontosan legtöbbször nem látható, illetve azok nem pontosan úgy következnek be, ahogyan várjuk. Vagyis a matematikai modellben szereplő mennyiségek a valóságban ismeretlen, vagy nem pontosan ismert tényezők hatásának következtében különböző értékekkel jelentkezhetnek, tehát olyan *sztochasztikus (valószínűségi) változókról* van szó, amelyek értékeinek alakulását a véletlen is befolyásolja. A véletlenszerű változások számításba vételét az operációkutatásoknál a *sztochasztikus modellek* teszik lehetővé. Ilyen a már említett készlet-probléma és a legtöbb dinamikus probléma is. Helyettesíthetnénk a valószínűségi változókat az átlagokkal és akkor sztochasztikus összefüggések helyett a jóval egyszerűbb funkcionális összefüggésekkel dolgozhatnánk. De sok esetben az átlag rosszul tükrözi a valóságot. Ilyenkor az operációkutatás a valóságot a papiroson számokkal utánozza, szimulálja, amihez több eljárás, pl. a *Monte-Carló módszer* áll rendelkezésre. Az ily módon szimulált rendszerben a kísérletek lényegesen gyorsabban és olcsóbban végezhetőek el, mint a valóságban és az ilyen sztochasztikus modellek könnyen alkalmazhatók elektronikus számítógépre. Felhasználták ezt a módszert útkereszteződések jelzőlámpáinak időbeli összehangolására, különféle menetrendek készítésére, olyan sorbanállási problémáknál, mint repülőgépek leszállása, a vasúti rendezőpályaudvari műveletek optimalizálása, a rakodóberendezések kapacitásának gazdaságos megtervezése stb.

Az operációkutatás segítségével bonyolult, komplex problémáknak sokoldalú elemzése válik lehetségessé, amiben az említett módszerek mind felhasználásra kerülhetnek. Mivel az operációkutatások eredményeként legtöbbször az összköltséget akarjuk optimalizálni, alapvető szerepet játszanak az ilyen vizsgálatoknál (műszaki-gazdasági elemzéseknél) az értékarányokat a szocializ-

¹⁰ Fekete A.—Kecskeméthy I.: A lineáris programozás alkalmazása a közlekedés területén, Statisztikai Szemle, 1959. évi 5. sz.

A vasúti kocsik üres futásának csökkenése a lineáris programozás segítségével (Dr. Jenei K.), a Vasúti Tudományos Kutató Intézet tanulmánya, Bp. 1960. Beszámoló a lineáris programozás bevezetéséről és eddigi eredményeiről, alkalmazási területeiről. KPM. Országos Főmenetirányító Szolgálat, Bp. 1961.

Kibernetikai módszerek alkalmazása a közlekedésben és közlekedésépítésben (A Közlekedéstudományi Egyesület kibernetikai ankétjának anyaga) Bp. 1959.

¹¹ Turányi I.: A kibernetika főbb alkalmazásai a vasúti üzemvitel területén, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 8. sz.

Kibernetyika avtomatizáciája transzportnih processzov (szerk. A. P. Petrov és I. J. Axjonov), Moszkva, 1960.

¹² Dr. Pothoff, G.: Lineáris és kvadratikus programozás, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 9. sz. Jándy G.: Közlekedési áramlatok kvadratikus programozása, tanulmány, Bp. 1961.

¹³ Jándy G.: Transportplanung im Falle linearer und quadratischer Kostenfunktionen, a 4. Drezdai Közlekedéstudományi Napokon felolvasott előadás, kézirat, 1961.

¹⁴ Belmann, R.: Dynamic programming, Princeton, N. J. 1957.

¹⁵ Lange O.: Bevezetés az ökonometriába, Bp. 1960.

mus építésének szempontjából is helyesen tükröző költségelemzések, költségszámítások.¹⁶ Ugyancsak alapvető a népgazdasági hatékonyság szempontjainak tisztázása.

Egy ilyen komplex feladat pl. a vasúti pályafelújítások esedékességének meghatározása, aminek tanulmányozását és elektronikus számítógépen való kidolgozását a hamburgi magasvasút nemrég kezdte meg.¹⁷ Érdekes közlekedési probléma a peronok számának meghatározása nagyobb autóbusszpályaudvarokon¹⁸ is. A népgazdasági tervezés fontos része a telepítés-tervezés. Az ilyen feladatok egzakt megoldása ugyancsak az operációkutatás módszereinek alkalmazásával válik lehetségessé.¹⁹

A MTA Matematikai Kutató Intézetében már korábban foglalkoztak pl. olyan problémákkal, hogy egy vasúti pályaudvaron, amelyen a forgalmat minimális mozdonyállag látja el, mennyi a mozdonyok állásideje, vagy hogy egy raktárkészlet időbeli változása hogyan alakul.²⁰

A fentiekből látható, hogy általában véve a közlekedés-gazdasági elemzéseknél az operációkutatásnak és az operációkutatások által kifejlesztett matematikai módszereknek igen nagy a jelentősége.²¹

Ismeretes, hogy ezeknek a módszereknek nagy részét akkor is használták már, amikor az „operációkutatás” elnevezés még el sem terjedt. Maguk a módszerek elsősorban a matematikai és statisztikai tudományok körébe tartoznak és azoknak az utóbbi egy-két évtized alatti kifejlődése, elterjedése lehetővé tette a gazdaságtudománynak, különösen a tudományos gazdasági üzemvezetésnek gyorsuló fejlődését.

Természetesen, egészen szoros a kapcsolat az egzaktokra törekvő gazdaságtudomány, vagy — ahogyan főleg nyugati, de egyes szocialista közgazdászok is nevezik — az „ökonometria” és az operációkutatás között. Az előbbin ugyanis reális, számszerű adatokkal dolgozó matematikai közgaz-

daságtant értenek, vagyis olyan tudományt, amelyben a gazdasági jelenségek elemzésére gazdaságtudomány elmélete, a matematika és a statisztika egyesül. Oskar Lange neves lengyel közgazdász szerint az „ökonometria az a tudomány, amely statisztikai módszerekkel igyekszik megállapítani a gazdasági élet konkrét mennyiségi törvényszerűségeit.” A matematikai módszereknek a gazdasági kutatásokban és a tervezésben való alkalmazásai a múlt év óta a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának legfontosabb problémái közé tartoznak.

Az operációkutatás tehát hidat teremt a gazdaságtudomány elmélete és az üzemvezetés gyakorlata között, lehetővé teszi, hogy az elméletet az üzemi tapasztalatok alapján ellenőrizzük és fordítva: hogy a gyakorlatban az elmélet helyes szempontjai — a vezetés révén — egzakt módon érvényesülhessenek.

*

Az operációkutatási feladatok megoldását általában külön, a feladatnak megfelelően összeállított kutató-csoportra kell bízni. Közlekedési, közlekedéscsoportosítási feladatoknál egy ilyen csoportban (a feladat nagyságától is függően) helyet kell kapnia a gazdasági mérnöknek, közgazdásznak, mérnöknek, statisztikusnak, matematikusnak és gépi programozónak. Kisebb feladatok kidolgozását egy kutatóra is rá lehet bízni, de annak egyaránt kell rendelkeznie üzemi és gazdasági, matematikai és statisztikai ismeretekkel, és esetleg értenie kell az elektronikus számítógép kezeléséhez is. Ez a követelmény maga is mutatja, hogy a kollektív munka itt csaknem teljesen nélkülözhetetlen.

Módszertanilag a kutatást az alábbi szakaszokban célszerű végezni:

1. Helyi ismeretek szerzése és a probléma feltárása.
2. Az elemzés szempontjainak tisztázása az eredményt (döntést) befolyásoló tényezők felderítése, a legdöntőbb jellemzők kiválasztása.
3. Az operációkutatás sematizált modelljének megszerkesztése.
4. Az előbbieken alapján az adatgyűjtés megszerzése és végrehajtása.
5. A sematizált feladat elemzése, megoldása a modellben.
6. További korlátozások felfedése és az ezzel kapcsolatos adatgyűjtés.
7. A modell pontosabbá tétele az újabb korlátozások figyelembevételével.
8. A feladat megoldása a javított modellben.
9. A döntés értelmezése, a kapott eredmények ellenőrzése (kipróbálása).
10. Az operáció lefolytatására vonatkozó elhatározás, jóslás, egyéb észrevételek megszerkesztése.

Az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv keretében „A kibernetika fejlesztése és felhasználása” c. kutatási főfeladat előkészítő bizottsága 1961—65 között a közlekedés területén is több

¹⁶ Dr. Kádas K.: Die kostentheoretische Kritik der ökonomischen Rechnungen bei der Planung und Entwicklung des Verkehrs, a 4. Drezdai Közlekedéstudományi Napokon felolvasott előadás, kézirat, 1961.

Dr. Kádas K.: A közlekedésgazdasági kutatások újabb egzakt irányai. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Tudományos Közleményei, 1960. évi 5—6. sz.

¹⁷ M. Maross: Elektronikus automatika a közforgalmi vállalatoknál. A Közforgalmú Szállítások Nemzetközi Szövetségének XXXIII. kongresszusán előterjesztett jelentés. Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, 1960. 9. sz.

¹⁸ Dr. Potthoff, G.: Die Bahnsteigzahl in Omnibusbahnhöfen. Bauplanung, Bautechnik, 1960. évi 7. sz.

¹⁹ Jándy G.: A szállítástervezés elemző módszerei, Bp. 1960. KÖZDOK.

²⁰ Takács L.: Egy közlekedéssel kapcsolatos valószínűség-számítási problémáról, MTA Matematikai Kutató Intézetének Közleményei, 1955. évi 1—2. sz.

Sarkadi K.: Mozdonyok várakozási idejéről, MTA Alkalmazott Matematikai Intézetének Közleményei, 1954. évi 3. sz.

Ziermann M.: A raktárkészlet pótlásáról, I—III., MTA Alkalmazott Matematikai Intézetének Közleményei, 1953. évi 1—2. sz.

²¹ Dr. Kádas K.: A közlekedésfejlesztés nagyhatékonyságú típusai, kandidátusi disszertáció, Bp. 1960.

Dr. Kádas K.: A közlekedési szükségletek távlati alakulását meghatározó tényezők, kézirat, Bp. 1961.

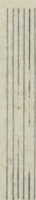
kutatási téma kidolgozására tett javaslatot. Ezen felül más közlekedési főfeladatok keretében is szerepelnek operációkutatási és az elektromos számítógépek alkalmazásával összefüggő feladatok.

E témákkal a *Számítástechnikai Központ*, a *Matematikai Kutatóintézet* és a *Közgazdaságtudományi Intézet* is fognak foglalkozni. A közlekedés területén az operációkutatás problémáinak és alkalmazásainak művelése a *KPM kutatóintézeteire*, az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedésgazdasági és Közlekedésüzemi Tanszékeire*, a *KPM Kibernetikai Csoportjára* és az *UVATERV Gazdasági és Technológiai Tervező Csoportjára* vár, amelyek már eddig is foglalkoztak ilyen feladatokkal. Jelenleg azonban még nem látszik, hogy e közlekedési kutatások egységes irányítása — aminek a fontossága egyre nő —

biztosítva lenne, és megfelelően össze lenne hangolva az MTA intézeteiben folyó munkával. Ebből a szempontból is éreznünk kell az MTA komplex közlekedéstudományi kutatóintézetének hiányát. Mivel az ipari operációkutatás a közlekedést is érinti (ugyanígy fordítva is), az erre alkalmas kutatóintézetben biztosítani kellene, hogy az ipar és a közlekedés közös problémáit együttesen, *egységes szemléletben* vizsgálják.

Az egységes szemlélet és irányítás nagy mértékben megkönnyítené az ismert módszerek szélesebbkörű alkalmazásbavételét, továbbfejlesztését, valamint új módszerek kialakítását, és ezzel egyfelől lehetővé tenné a közlekedési problémák egyre egzaktabb megoldását, másfelől az operációkutatás új tudományágának általános fejlődését is erőteljesen segítené.

PANORÁMA — ÚTIKÖNYVEK



„Magyarország Írásban és Képben“ c. sorozat 1959-ben megjelent kötetei:

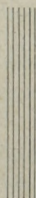
Budapest—Eger—Szilvásvárad
 Budapest—Miskolc—Aggtelek
 Budapest—Pilis—Vértes—Gerecse
 Budapest—Velencei-tó—Székesfehérvár
 Budapest—Veszprém—Bakony

Ára kötetenként 12,— Ft

Kapható az ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ könyvesboltjaiban.



PANORÁMA



„Magyarország Írásban és Képben“ c. sorozat 1960-ban megjelent kötetei:

ÚJDONSÁG: Budapesti kirándulóhelyek fűzve 18,90 Ft
 Budapest, Szombathely—Kőszeg
 Budapest—Debrecen—Nyíregyháza
 Budapest—Pécs—Mecsek
 Budapest—Mátra
 Budapest—Börzsöny—Cserhát

A sorozat célja hazánk legismertebb kiránduló- és üdülőközpontjainak megismertetése színes, irodalmi színvonalú leírással, s gazdag fényképillusztrációval. Nem annyira egyes helyeket, mint inkább a gyakorlatban kialakult üdülő- és kiránduló-útvonalakat, tájakat mutatja be.

Villamos járművek energiafogyasztásának meghatározása az útarányos menetdiagramban

MESTYÁNEK ERVIN

A mennyiségi és minőségi fejlődés együttes követelményeinek irányában mind inkább tökéletesedő eljárások azt mutatják, hogy az elemi tapasztalati anyagra alapozott állásfoglalások és döntések helyét jól definiált tényállásokra támaszkodó *matematikai módszerek* veszik át.

Ez az elvi követelmény a *vasutak villamos járművei energiafogyasztásának (gyakorlati) meghatározására* is kiterjed és ezen feladatot, alkalmi kísérletezések helyett, a megfelelő matematikai, grafikus vagy analitikus módszerek felhasználásával oldják meg.

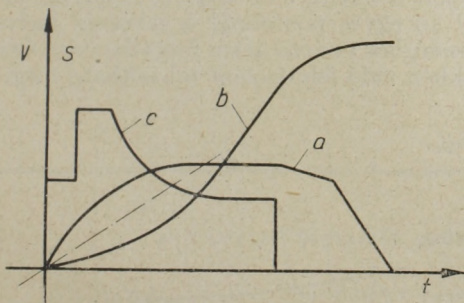
A villamos vontatás műszaki-gazdasági vizsgálata során kialakított komplex mutatórendszer egyik legfontosabb eleme az energiafogyasztás, amelynek ábrázolása a *menetdiagram* rendszerétől függ. A menetdiagram lehet *időarányos* vagy *útarányos*. Az útarányos rendszer a szemléletesebb, az időarányos rendszerben viszont az áramfogyasztás közvetlenül megszerkeszthető. Ezért a villamos vontatásnál az egyszerű áramfogyasztás-szerkesztés érdekében az időarányos, gőzvontatásnál általában az útarányos rendszert használják, mert ez utóbbi esetben az energiafogyasztás meghatározását, annak bonyolultsága miatt, nem szokták elkészíteni. Így mindkét rendszernek elkülönült a felhasználási területe.

Az *időarányos rendszer* alaptengelye az időtengely. Erre a sebesség és az úttengely merőleges (1/a ábra), így közvetlenül ábrázolható a sebesség-idő (a) és az idő-út (b) függvény. Az idő-sebesség

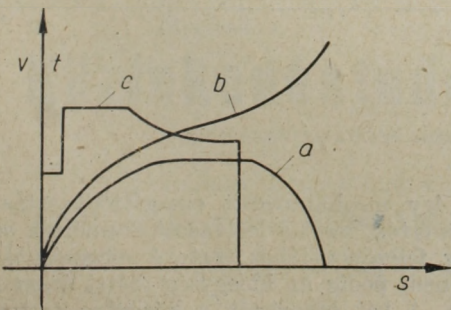
függvény alapján — minthogy az áramfelvétel a sebesség függvénye — az idő-áramfelvétel függvény (c) megrajzolható. E függvény integrálja az energiafogyasztást adja. Ennek geometriailag a görbe és az időtengely közti terület felel meg.

Az *útarányos rendszer* alapja az úttengely. Erre a sebesség és az időtengely merőleges (1/b ábra), így a sebesség-út (a) és az út-idő (b) függvény közvetlenül megszerkeszthető, illetve ábrázolható. Az út-sebesség függvényből itt is megszerkeszthető az út-áramfelvétel függvény (c), ennek azonban a területe nem arányos az energiafogyasztással. Így az energiafogyasztás nem határozható meg a görbe és az úttengely közötti terület integráljával.

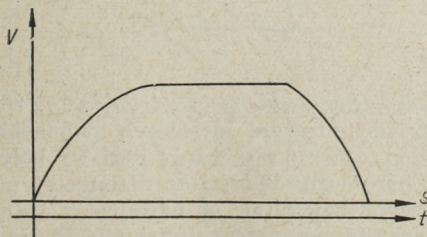
A két rendszer közötti gyakorlati különbséget a leolvashatóság fejezi ki. Az időarányos rendszerben nincs meg a közvetlen út-sebesség függvény, tehát közvetlenül nem olvasható le, hogy a pálya valamely pontján mekkora a sebesség. Az útarányos rendszerben viszont — minthogy nincs idő-sebesség függvény — közvetlenül nem olvasható le, hogy valamely sebesség eléréséig az indulástól mennyi idő telt el. Ezért a modern útarányos rendszerrel már nem szokták az út-idő függvényt megszerkeszteni, hanem helyette az úttengelyen tüntetik fel az időértékeket (2. ábra). Így végered-



1/a ábra



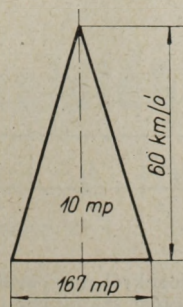
1/b ábra



2. ábra

ményben az út-sebesség függvény nem lineáris idő koordináta rendszerű idő-sebesség függvény is, tehát bármely pont vagy sebesség eléréséig az eltelt idő is leolvasható.

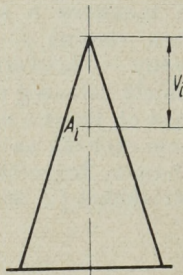
Az időértékek bejelölése legcélszerűbben karton vagy celluloid *időháromszög* (3. ábra) segítségével



3. ábra

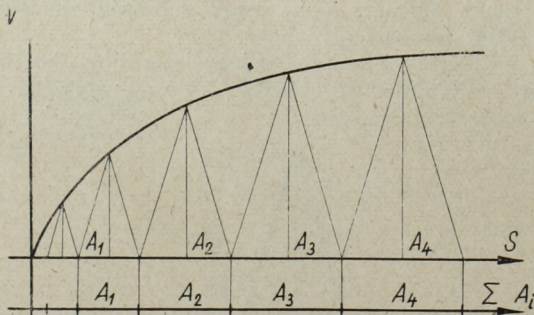
történik.* Az időháromszögek magassága tetszőleges, de legalább a legnagyobb sebesség ordinata; alapja viszont az egységül választott idő alatt a magasságnak megfelelő sebességen megtett út, léptékben mérve. (Pl. ha a magasság 60 km/ó — a menetdiagram sebesség léptékében mérve —, az idő pedig 10 mp, akkor az alap, — minthogy 10 mp alatt 60 km/ó sebességen $1000 : 6 = 167$ m a megtett út —, 167 m a menetdiagram út-léptékében mérve.)

Az időháromszög kiegészíthető az áramértékekkel. Ezáltal lehetővé válik az útarányos diagramban az energiafogyasztás egyszerű megállapítása is. Az időháromszög kiegészítésének elméleti alapja az, hogy az egyenáramú vontatásnál az áramfelvétel a sebesség egyértelmű függvénye, azaz minden sebességhez csak egy áramérték tartozik. Minthogy az időháromszög magassága a sebesség, ezért a magasság egyes pontjaihoz az áram értékei felírhatók. Így az időháromszög csúcspontjára a 0 sebességhez tartozó, a háromszög alapjához a legnagyobb sebességhez tartozó áramértéke kerül (4. ábra). Ezzel a háromszöggel határozható meg az időegység közepén levő sebességhez tartozó áram.



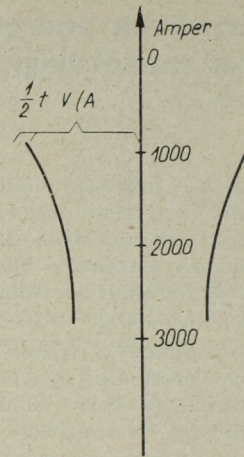
4. ábra

Az energiafogyasztás meghatározása úgy történik, hogy az út tengelyre merőleges magasságú időháromszög csúcsát a sebesség görbére helyezzük. Ahol a háromszög oldalai az úttengelyt metszik, a távolságot bejelöljük. A háromszög áramskálán leolvassuk az úttengelynél levő áramértéket és ezt a segédegyenesre írjuk (5. ábra). A következő időegységre vonatkozó szerkesztés hasonlóképpen történik azzal a megkötéssel, hogy az út-



5. ábra

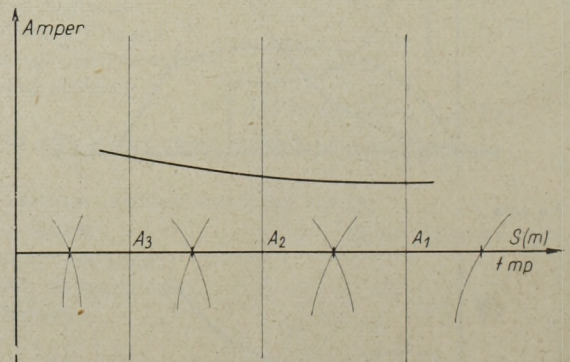
* Az időháromszögekről magyarul bővebben: Mesztyanek Ervin, Vontatási számítások, Mérnöki Továbbképző Intézet 3559. sz. Bp. 1956.



6. ábra

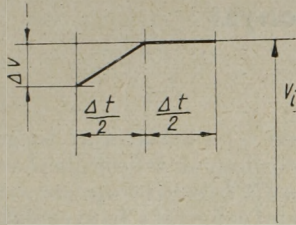
tengelyen az egyik bejelölés az előző időegységével megegyezik. A segédegyenesre írt áramértékek összege szorozva az időháromszög mp értékével adja az energiafogyasztást amper mp-ben.* A gyakorlatban legtöbbször az energiafogyasztás meghatározás az idő meghatározás után történik. Így az út-metszékek rendelkezésre állnak, tehát az áramfelvétel ennek alapján is meghatározható. Ez legegyszerűbben szintén sablonnal történhet.

E sablon készítésénél menetdiagram áramléptékében felvesszük a lineáris áramskálat. Az egyes áramértékekhez tartozó sebességeken az időháromszögnek megfelelő idő alatt megtett utak felét az áram-egyenesre merőlegesen, mindkét oldalra felvisszük (6. ábra). Ezeket a pontokat összekötve, az áramsablont kapjuk. Az áramsablont az idővonalak közé helyezve (7. ábra), nemcsak lineáris skálán olvasható le az áramérték; hanem az áramskála kezdő pontjánál (0 Amper) bejelölt pontokat összekötve az út-áram függvényt kapjuk. Ezzel az egyes pontoknál a sebesség leolvasása, a sebességhez tartozó áram megállapítása és ennek léptékben való felrajzolása takarítható meg.



7. ábra

Az így meghatározott energiafogyasztás nem pontos érték, mert a leolvasott áramérték az időegység felezőpontjához tartozó sebességnek felel meg, nem pedig az időegység alatti áram átlagértéke. A két áramérték a közephez tartozó A_1



8. ábra

és az átlagos A_a különbsége a módszer hibáját adja.

Az elméletileg lehetséges legnagyobb különbség (hiba) abban az esetben állhat elő, amikor a sebesség-görbe töréspontja az időintervallum közepére (az időháromszög csúcsára) esik.

Ha az intervallum közepéhez tartozó sebesség V_1 és az intervallumban a középsebességtől mért legnagyobb sebességdifferencia ΔV , akkor a legnagyobb különbség az átlagsebesség és a közephez tartozó sebesség között (8. ábra):

$$V_1 - V_a = \frac{\Delta V}{4}$$

Ugyanis az átlagérték

$$V_a = \frac{V_1 \pm \Delta V + V_1 + V_1 + V_1}{4} = V_1 \pm \frac{\Delta V}{4}$$

A százalékos eltérés:

$$\frac{\Delta V}{4 V} \cdot 100$$

Mint hogy az áram a vontatásnál alkalmazott főáramkörű motoroknál a sebesség négyzetgyökének reciprokjával arányos; azaz

$$A_a = \frac{c}{\sqrt{v_a}}$$

az áramok aránya

$$\frac{A_1}{A_a} = \frac{c}{\sqrt{v_1}} : \frac{c}{\sqrt{v_a}} = \sqrt{\frac{v_a}{v_1}}$$

$$\frac{A_1}{A_a} = \sqrt{\frac{v_1 \pm \frac{\Delta V}{4}}{v_1}} = \sqrt{1 \pm \frac{\Delta v}{4 v_1}} \approx 1 \pm \frac{\Delta v}{8 v_1}$$

Az átlagértéktől való legnagyobb százalékos eltérés tehát az intervallumon belüli legnagyobb százalékos sebességdifferencia egynolcad részénél kisebb. Ha a töréspont nem a középpontba esik, a pontatlanság még kisebb. A módszer pontossága tehát a szerkesztés pontosságának szokásos határain belül van.

Az ismertetett eljárás segítségével az útarányos menetdiagramok az eddig ismert módszereknél kevesebb mint fele idő alatt elkészíthetők, az áramfogyasztás meghatározásánál, illetve ábrázolásánál pedig még nagyobb munkaidőmegtakarítás érhető el.

A Műszaki Könyvkiadó hirdetések felvételét az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára.....	1440,— Ft
Féldoldalas hirdetés ára.....	720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára.....	360,— Ft

Hirdessen a

Közlekedéstudományi Szemlében

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

Műszaki Könyvkiadó, Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 22
és a Magyar Hirdető Vállalat, Budapest V., Felszabadulás tér 1.

Befizetéseket az MNB 44 csekkzámlára kérjük

A magyar vasutak ENGERTH-rendszerű mozdonyai

FIALOVITS BÉLA

Az elmúlt évszázad közepén, a gőzüzemű vasutak keletkezésének első évtizedeiben, amikor a vasútépítkezés a kontinensen mindenütt nagy lendülettel indult meg, számos olyan műszaki probléma merült fel, amelyekre a gyakorlat akkor még — kellő tapasztalat híján — sem megfelelni, sem helyes irányt mutatni nem tudott. Az adhéziós pályák megengedhető legnagyobb emelkedései, a legkisebb ívsugarak méretei, az íves pályák jármű-szerkezetei mind olyan problémák voltak, amelyekre csak az elmélet nyújthatott némi tájékoztatást. E problémák gyakorlati megoldásán a vasútépítés és a vasútüzem legkiválóbb szakértői fáradoztak, akik nevüket az idők folyamán kitörölhetetlen betűkkel vették a vasutak történetének lapjaira. A Semmering-vasút megalkotójának, *GHEGA KÁROLY* igazgató főmérnöknek a neve a hegyi vasutak építése terén fogalomává vált. De ugyanakkor a hegyi-pályák különleges szerkezetű mozdonyainak a megtervezésével *ENGERTH VILMOS* mérnök, a grázi műszaki főiskola gépészeti tanszékének tanára is elévülhetetlen érdemeket szerzett és kimagasló nevet vívott ki magának.

A Semmering-vasút építkezése 1854-ben befejeződött, a vasútüzemet azonban csak *Engerth saját rendszerű, hajlékony keretű mozdonyaival* tudták rajta megindítani és üzembiztosan lebonyolítani. Az Engerth-rendszerű mozdonyok azóta, a mozdonytechnika fejlődésével, végleg kivonultak a vasútüzemből és az ifjabb mérnök-generáció egy része talán már nem is ismeri ezeket a különleges keretszerkezettel épült, érdekes mozdonyokat. Alábbi soraimban ismertetni kívánom Engerth professzor mozdonyainak szerkezetét, annál is inkább, mert a magyar vasutakon — főleg a MÁV hálózatán — több, mint félszáz esztendőn keresztül közlekedtek s teljesítettek szolgálatot.

*

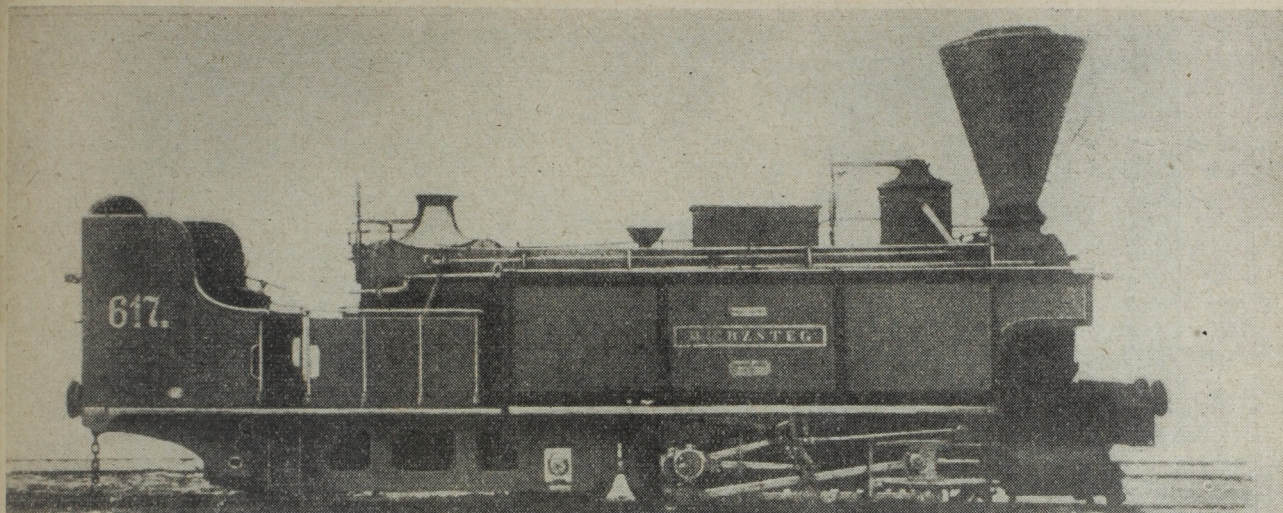
Az Engerth-rendszerű mozdonyok megtervezése szorosan összefüggött a semmeringi hegyi-pálya megtervezésével.

Szakkörökben ugyanis a Semmering-vasút megépítésével kapcsolatban vált ismeretessé, hogy a *hegyi-pályák mozdonyainak* megtervezésénél — még ma is — nem az emelkedések, hanem az *éles pályáivek* okozták a legnagyobb nehézségeket. A pályáivekben ugyanis a mozdonyok rudazattal összekapcsolt kerékpárjai — amelyeknek tengelye a kerekekkel egy darabba van összeerősítve — sugárirányban szabadon beállani nem tudnak, és szerkezetük természeténél fogva a haladással szemben lényeges ellenállást fejtenek ki. Minél kisebbek a bejárandó pályáivek, annál nagyobbra növekszenek a kanyarulati ellenállások. Az emelkedések nagyságának megválasztása a gőzkazánok méretkérdése, az éles pályáivek azonban *különleges keretszerkezetet és futóművet* kívánnak meg. Azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az

emelkedéseken — a korlátozott tengelynyomások miatt — a mozdonyok teljesítőképességének fokozása érdekében a *kapcsolt-tengelyek számát lehetőleg növelni kell*, ami egyúttal a kanyarulati ellenállások növekedésével jár. A nagy vonóerő és a kis pályáivek ellenállása tehát szembenálló fogalmak és a felmerülő nehézségek kiküszöbölése a szerkesztő mérnökre hárult.

A *semmeringi pálya* építési feltételei 25‰₀₀ legnagyobb emelkedéseket és 100 öl (190 m) legkisebb sugarú pályáiveket írtak elő. A Semmering-vasút nagynevű tervezőjének, *GHEGA KÁROLY*-nak ösztönzésére már a pálya építésének első szakában, 1851-ben *versenypályázatot* hirdettek a semmeringi hegyi-vasút üzeméhez alkalmas gőzmozdonyok szállítására. A pályázat feltételei szerint a versenyen résztvevő mozdonyoknak a legnagyobb emelkedéseken és a legélesebb pályáivekben, egy szóval a legnehezebb pályarészekben 140 t összsúlyt kellett továbbítaniok 12 km/ó sebességgel. Mint a versenytárgyalás történetéből tudjuk, a versenyre 4 gőzmozdony-ajánlat érkezett be; köztük a münchen—hirschau Maffei-gyár „Bavaria” nevű mozdonya, amely nagy teljesítőképességével a kitűzött pályadíjat elnyerte. Az előírt teljesítménynél a verseny menetein elért sokkal nagyobb üzemi eredményei ellenére a bírálóbizottság — amelynek egyik tagja *ENGERTH* professzor volt — sem a győztes „Bavaria” mozdonyt, sem pedig a pályázaton résztvevő másik három mozdonyt nem tartotta alkalmasnak arra, hogy velük a Semmering-vasút üzemét állandóan és üzembiztosan lebonyolíthassák. E tekintetben — különösen lánchajtásos kerékpárjai mellett — a „Bavaria” esett a legtöbb kifogás alá.

Engerth, látva a semmeringi verseny eredménytelenségét, saját maga vette a kezébe e fontos műszaki feladat megoldását. A próbamozdonyokkal végzett menetpróbák eredményeiből mindenek előtt megállapította, hogy íves pályákon — az ellenállás csökkentésére — a merev tengelytávolságot, amennyire lehet, csökkenteni kell. Továbbá, hogy a Semmering-vasút nagy emelkedései vonóerő tekintetében legalább háromcsatlós mozdonyokat követelnek meg teljesítőképes, nagy gőzkazánnal, amely azonban nagy méretei miatt három tengelyen célszerűen már nem helyezhető el. Minthogy a kissugarú pályáivek a kapcsolt-tengelyek számának mérséklését kívánták, Engerth feladatát saját rendszerével, „*alátámasztó szerkocsi*”-val (Stütztender), olyképpen oldotta meg, hogy mozdonyának hosszakazánját *négy tengellyel* támasztotta alá, amelyek közül a három első a mozdony belső fekvésű keretébe ágyazta, s egyúttal a gépezetbe is bekapcsolta. Ez a *három volt tehát a hajtó-tengely*, a negyedik pedig már szerkocsi-tengely, amely a külső fekvésű szerkocsi-keret közvetítésével a hosszakazán egy részét és az állókazánt hordozta (1. ábra). Az első és második szerkocsi-tengelyek közé mélyen lenyúló álló-



1. ábra. Az osztrák Déli-Vasút C²T tengelyjellegű, a Semmering-vonalra készült Engerth-rendszerű tehervonati mozdonya. Készült az esslingeni és serraingi mozdony-gyárakban 1853/54-ben

Gőzhenger átmérő	475 mm	Futókerék átmérő	1068 mm	Gőznyomás	7,4 att	Vizkészlete	6,3 m ³
Dugattyú löket	610 mm	Rostélyfelület	1,28 m ²	Szolgálati súlya	56,0 t	Tüzelőanyag készlete	3,0 t
Hajtókerék átmérő	1068 mm	Fűtőfelület	140,5 m ²	Tapadó súlya	39,0 t		

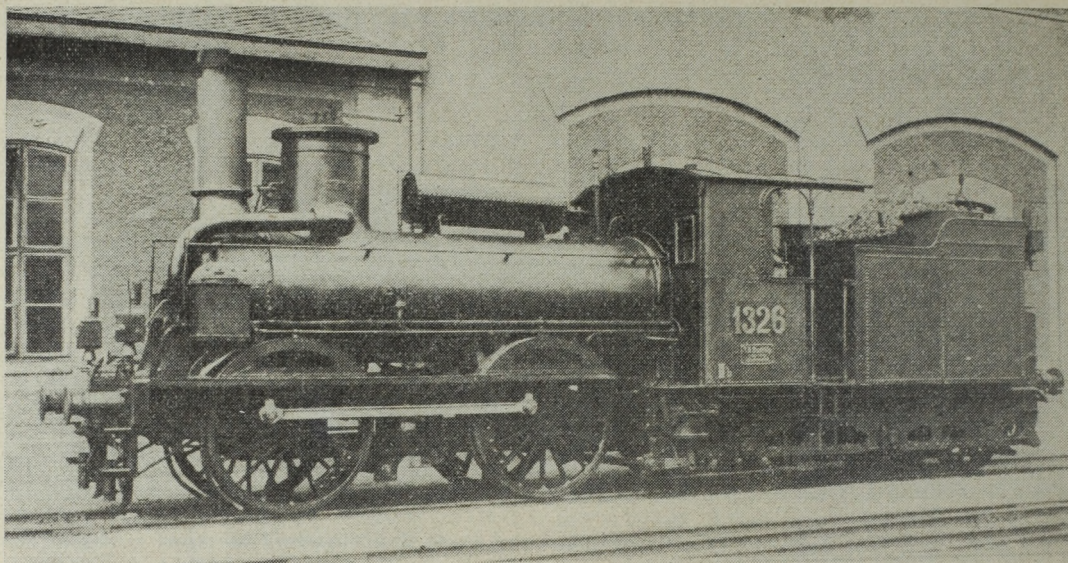
kazán kétoldalt csúszólappal támaszkodott a szerkocsi keretére. A hajtó-kerekek átmérője $D = 1068$ mm volt. A mozdony és a szerkocsi keretét egy, az állókazán elé szerelt keresztartóba ágyazott csapszeg kapcsolta össze egymással, amelynek gömbalakú középső része a keret-részeknek a pályaivekben nemcsak radiális beállítását, hanem a hossz tengely körül, a sinek túlemelésének megfelelő, relatív elfordulását is lehetővé tette. A kapcsolt-tengelyek rövid merev tengelytávolsága, valamint a mozdony- és a szerkocsi-keret sugárirányú beállása a főkapcsolati csapszeg körül az Engerth-mozdonyok ellenállását a pályaivekben oly mértékben csökkentette, hogy velük a Semmering-vasút vontatási szolgálatának műszaki része megbízhatóan megoldottnak volt tekinthető.

Ezt bizonyítja az körülmény is, hogy a „Déli-Államvasút” bécsi vezérigazgatósága a semmeringi vonal részére az 1853—1854 években $D = 1068$ mm-es kerékmérvővel 26 db háromcsatlós hajlékony keretű Engerth-mozdonyt rendelt, s ezek továbbították a megnyitás után az első években (1854—1855) a Semmering-vasút összes vonatait. A Déli-Vasút vezetősége az Engerth-mozdonyokkal szerzett tapasztalatok alapján alpesi hegyi-pályáin közlekedő személyszállító vonatai továbbításához az 1854—1857 években további háromcsatlós Engerth-mozdonyokat rendelt, $D = 1264—1370$ mm-es kerékmérvőkkel.

Engerth-rendszerét azonban nemcsak kizárólag a hegyi-pályákon közlekedő háromcsatlós mozdonyokon, hanem a könnyebbjellegű kétsatlós személy- és gyorsvonati mozdonyokon is felhasználták. A kezdő lépéseket ezen a téren szintén a Déli-Vasút vezérigazgatósága tette meg, amikor a kisebb emelkedésű pályáin közlekedő gyorsabbjárású személyszállító vonatainak továbbításához $D = 1739$ mm átmérőjű hajtókerékekkel a bécsújhelyi Günther-gyárban 7 db „B'3T” tengelyjellegű kétsatlós

Engerth-mozdonyt rendelt, amelyeket 218—224 pályaszámokkal helyezett üzembe. Ezek a mozdonyok eleinte a társaság alsó-ausztriai és steyer-országi vonalain közlekedtek, majd később a székesfehérvár—újszónyi vonal megnyitásakor (1860) szolgáltatott Székesfehérvárra, a magyar vasúthálózat legelső Engerth-rendszerű mozdonyai. Ebből a típusból a Günther-gyár a 7 déli-vasúti mozdonyon kívül az Östliche—Staatsbahnen ósiewiczim—krakó—debicai vonalára is készített 8 darabot. Majd 1856-ban a Déli-Vasút igazgatósága a bécs—trieszti vonal laibach—trieszti szakaszára, annak megnyitásakor, a Karszt-vonal 14^{0/00} emelkedéseire ugyancsak a bécsújhelyi Günther-gyárban kisebb — $D = 1422$ mm-es — kerékmérvőkkel további 9 db „B'3T” tengelyjellegű kétsatlós vegyesvonati Engerth-mozdonyt rendelt, amelyeket 201—209 pályaszámokkal helyeztek üzembe. 1857-ben pedig a Déli-Vasút Karszt-vonala részére az esslingeni lokomotív-gyár is készített 8 db „B'3T” tengelyjellegű Engerth-mozdonyt, $D = 1603$ mm-es kerékmérvőkkel, 210—217 pályaszámokkal.

A kétsatlós Engerth-rendszerű mozdonyokat valamennyi vasút közül mégis az osztrák Staats-eisenbahn-Gesellschaft (Államvasút-Társaság, ÁVT) igazgatósága karolta fel a legjobban. Minthogy ezek a mozdonyok, kereten belül fekvő gőzhengerekkel, nagy sebességgel is feltűnően nyugodtan jártak, az ÁVT igazgatósága — amelynek vontatási főnöke akkor már maga Engerth volt — nagyobb részt síkjellegű vonalainak részére 1873-ig állandóan rendelte azokat. 1856-tól 1873-ig a bécsi Haswell- és a serraingi Cockerill-gyárak a kétsatlós Engerth-mozdonyokból az ÁVT részére összesen 126 darabot szállítottak, amelyekből 1891-ben a Társaság magyar vonalainak államosításakor 56 darabot a Magyar Államvasutaknak adtak át.



2. ábra. Az ÁVT IVE osztályú (MÁV III. oszt.) Engerth-rendszerű személyvonati mozdony. Pályaszáma 1301—1337. Készült az ÁVT gépgyárában Bécsben, az 1865—1873. években

Gőzhenger átmérő	421 mm	A tücsövek száma	180 db	A kazántengely magassága	2116 mm	Szolgálati súlya	53,9 t
Dugattyú löket	579 mm	A tücsövek hossza	4241 mm	Gőznyomása	9,0 att	Üres súlya	39,5 t
Hajtókerék átmérő	1598 mm	A tücsövek külső átmérője	52 mm	A kapcsolt tengelyek távolsága	2634 mm	Tapadó súlya	24,6 t
Futókerék átmérő	954 mm	A hengerkazán belső átmérője	1304 mm	A szélső tengelyek távolsága	8323 mm	Víztartálya	7,9 m ³
Rostélyfelület	1,74 m ²					Széntartója	3,75 m ³
Gőztermelő futófelület	132,4 m ²					Engedélyezett sebessége	75 km/ó

A MÁV igazgatósága a saját mozdonyparkja részére új Engerth-mozdonyokat sohasem rendelt, hanem azok mind az ÁVT-től államosítás révén jutottak a MÁV birtokába. Létszámuk a MÁV mozdonyparkjában összesen 66 db volt, 56 két-csatlós személy- és 10 háromcsatlós tehervonati mozdony, amelyeket

III. osztály (250 sor.) megjelöléssel	...1301—1337
III. a osztály (268 sor.) megjelöléssel	...1341—1348
III. b osztály (269 sor.) megjelöléssel	...1351—1361
III. c osztály (368 sor.) megjelöléssel	...3191—3200

pályaszámokkal helyezték forgalomba. A MÁV Engerth-mozdonyainak legnagyobb csoportját a *III. osztályú (250 sor.) mozdonyok* alkották, amelyek kétcsatlós „B'3T” tengelyjellegű, kéthengerű, ikerműködésű személyvonati mozdonyok voltak, különleges keretszerkezettel és futóművel. A mozdony képét a 2. ábra, főméreteit az alatta levő méretábrázlat tünteti fel.

A mozdony belső fekvésű kerete, amelybe csak a kapcsolt- és hajtó-kerékpárt szerelték, rövid, és csupán a füstszekrényt és a hosszkazánt támasztja alá. Az állókazán a külső-elrendezésű szerkocsi kereten nyugszik és mindkét oldalon csúszólappal támaszkodik a keret hossztartóira. Az első szerkocsi-tengely a tücszekerény alatt, a második és harmadik a víz- és szénszekerény alatt foglal helyet. A mozdonykeret hossztartóit az ágyvezetékekkel együtt egy db 26 mm vastag folytacél lemezből készítették és a kerekeken belül egymástól 1234 mm távolságra helyezték. A szerkocsi hossztartói egyenként két-két darab 11 mm vastag ikerlemezből készültek, 136 mm szerkezeti vastagsággal és 1892 mm belső távolsággal. Az állókazán

előtt a mozdonykeret hátsó és a szerkocsikeret előli részét erős kereszttartókkal kapcsoltszekerényre képezték ki, amely a két keretrészt csuklóosan kapcsolja össze. A főkapcsolat csapszegének gömbalakú középső része, mint előbb már említettem, a pályáívekben egyrészt a keretrészek sugárirányú beállítását, másrészt a hossztengety körül a sín-szálak túlemelésének megfelelő elfordulását is lehetővé tette. A III. osztályú mozdonyoknál elől futótengelye nem volt, 2634 mm-t kitevő vezetett hossza azonban belső hengerű gépezetével járását nagy sebességgel még kisszerű ívekkel rendelkező pályákon is feltűnő nyugodttá tette. Hajtós- és kapcsolt-kerekeinek átmérője $D = 1598$ mm, s engedélyezett sebessége 75 km/ó volt, ami percnként $n = 250$ fordulatra felelt meg. Ez a sebesség — tekintettel arra, hogy a III. osztályú mozdonyoknak előli tengelyén túlnyúló, szabadon függő tömegei nem voltak — mérsékeltnek mondható. A TV (1909) 102. §-a szerint azok a mozdonyok, amelyeknek futótengelyük nincsen és kapcsolt-tengelyeik száma a hármat nem haladja meg, belső hengerű gépezettel percnként $n = 280$ fordulattal járhatnak. Ha pedig vezetett hosszuk a szélső tengelyeken túl szabadon függő tömegeikhez mérten nagy, a percnkénti fordulatszám $n = 300$ -ra emelhető. A III. osztályú mozdonyok engedélyezett sebessége tehát még tovább lett volna fokozható. Mind a mozdony, mind a szerkocsi súlyát lemezes rugók vitték át a tengelycsapokra, amelyek közé sem a mozdonynál, sem a szerkocsinál nem szereltek súlykiegyenlítő himbákat. A mozdony tapadósúlya 24,6 t, az egész mozdony üres súlya a szerkocsival együtt 39,5 t,

szolgálati súlya pedig $3,95 \text{ m}^3$ tüzelőanyaggal és $7,9 \text{ m}^3$ vízzel kiszerve 53,9 t volt.

A III. osztályú mozdony 9,0 att gőzkazánja tervezése idején (1865-ben) szokatlan nagy méretekkel készült. $1,74 \text{ m}^2$ -es rostélyfelülete $1/20$ eséssel lejtett a tűzcsőfal felé. Hengeres hossz-kazánjának legnagyobb belső átmérője 1304 mm, tűzcsöveinek a száma 180 db, hosszuk 4241 mm, s vízzel fedett fűtőfelületük $132,4 \text{ m}^2$ volt. A kazán-méreteket nagyságát legjobban azzal domboríthatjuk ki, ha más korabeli vagy későbbben készült korszerűbb mozdony gőzkazánjának méreteivel hasonlítjuk össze. Pl. a bécsi világkiállításon 1873-ban kiállított és szakkörökben feltűnést keltett „Rittinger”-nek, Gölsdorf Lajos Adolf déli-vasúti igazgató 2'B típusú gyorsvonati mozdonyának a gőzkazánja $10,0$ att gőznyomással, $1,64 \text{ m}^2$ rostélyfelülettel és $96,84 \text{ m}^2$ fűtőfelülettel készült, tehát az $1,0$ att nyomásdifferenciától eltekintve valamennyi kazánmérete kisebb volt a III. osztályú mozdony kazánméreteinél. Meglátszik, hogy Haswell a III. osztályú mozdonyok kazánméreteit gondos előrelátással állapította meg. A III. osztályú mozdony állókazánja, mint a korabeli mozdonyoké általában, sík tűzszekrény-mennyezettel készült mennyezet tartós mozdonykazan volt, amelyhez csekély emelkedésű golyvafallal csatlakozott a hengeres hossz-kazán. $9,0$ att túlnyomásnál a mennyezet tartók használata még szokásos, nagyméretű tűzszekrényeknél azonban az ajtó- és csőfal hajlását a gőznyomás már erősen igénybe veszi. A hossz-kazán maga négy, 13 mm vastag folytacél lemezekből összeszőgecselt, rövid hengerövből készült, amelyek elsőjére helyezték a rugómérleges biztosítószellepp ellátott nagyméretű gőzdómot, a harmadikra pedig a töltő-csészét. A gőzdóm belsejében volt a szabályozó-tolattyúval elzárt szabályozófej, valamint az azt mozgató rudazat. A gőzbeömlő vezetése szokatlan: a gőzdóm baloldalán lép ki a kazánból és a kéményaljzat mellett elhaladva, a füstszekrény homlok részén baloldalt, közvetlen a füstszekrény-ajtó mellett merőleges eséssel csatlakozik a baloldali gőzhenger-öntvényhez. Ez a megoldás esztétikailag erősen kifogásolható. A 2. ábrán a hossz-kazán tetején látható tartály a Westinghouse-fék főlégtartálya, amelyet a MÁV utólag szereltetett a mozdonyra. Az állókazán fedelére — a tűzszekrény-mennyezet könnyebb tisztíthatása végett — nagy átmérőjű tisztítónyílást készítettek, amelynek elzáró fedelén foglal helyet a második rugómérleges biztosítószelep. A tűzszekrény vörösrezt lemezekből készült sík mennyezettel, kivéve az 1313 pályaszámú mozdonyt, amelynek Polonceau-rendszerű mennyezete volt. A hossz-kazánt kiegészítő füstszekrény rövid, hossza mindössze 755 mm volt, s magában foglalta a sík szikrafogó berendezést, a kiömlő állványcsövét a békaszájú kifúvófejjel, a segédfúvó-koszorút és a füstszekrény-locsolót. A füstszekrény elejét tolózárral és kallantyúkkal rögzíthető kétszárnyú füstszekrény-ajtó zárta el, felül pedig egyszerű hengeres öntöttvas kémény egészítette ki. Az állókazán aljához csatlakozó hamuladának elől légcsapantyúja volt, amelyen keresztül az égéshez szükséges levegő a rostély alá

juthatott. Sem a rostélynek buktatható része, sem a hamuladának fenékesappantyúja nem volt, s így a beléje hullott izzó salakrészeket lelocsolás után salaklapáttal kellett eltávolítani.

A hossz-kazánt a füstszekrény-nél a füstszekrény-tartó közvetítésével csavarokkal szilárdan erősítették a mozdonykeret elejéhez, a mozdonykeret végét pedig kazántartóvá képezték ki, s a hengeres hossz-kazánt arra fektették, amely azon hátrafelé szabadon dilatálhatott. Az állókazánt, mint említetttem, csúszólapokkal fektették a szerkocsi-keret hossz-tartóira, amelyek a kazánnak nemcsak oldalirányú elmozdulását, hanem hosszirányú dilatációját is biztosították.

A III. osztályú mozdonyok gőzkazánja közepes minőségű tüzelőanyaggal, 6000 kalóriás mozdony-szén felhasználásával, 550 kg rostély-igénybevétel-le óránként

$$C = \frac{950 \cdot 6000}{666,1 - 14} \cdot 0,65 = 5681 \text{ kg}$$

$9,0$ att telített száraz gőzt szolgáltatott, ami $c' = 13,1 \text{ kg/HP}_i$ legkedvezőbb gőzfogyasztással

$$N_i = C : c' = \frac{5681}{13,1} = \sim 435 \text{ HP}_i$$

indikált lóerő teljesítménynek felelt meg.

A III. osztályú mozdony gőzhengereinek méretei

$$d = 421 \text{ mm (16 bécsi zoll)},$$

$$s = 579 \text{ mm (22 bécsi zoll)}$$

nem számított értékek, hanem azokat Haswell a mozdonyok vizsgálatára Németországban megalakult (1853) „Műszaki Bizottság” 1854-ben kiadott javaslataiból vette, amely szerint : „ 5 láb (1580 mm) nagyságú kerékátmérőknél a gőzhengerek átmérője $d = 16$ hüvelyk (421 mm), a dugattyúk lökete $s = 22$ hüvelyk (579 mm) és a gőznyomás nagysága $p = 100$ font ($7,0$ atmosphaera).” Haswell a gőznyomás nagyságát körültekintő gondossággal a javaslatban foglaltnál azért választotta nagyobbra, hogy azzal kazánjának, illetve a III. osztályú mozdonynak a teljesítő-képességét fokozza. Hogy ez az előrelátás mit jelentett, legjobban mutatja az a körülmény, hogy a III. osztályú mozdonyok a MÁV hálózatán még a jelen század első évtizedében is jelentős szolgálatot teljesítettek. A mozdony vonóerejének első jellemző tényezője

$$C_1 = \frac{d^2 \cdot s}{D} = \frac{42,1^2 \cdot 57,9}{159,8} = \sim 642 \text{ cm}^2$$

Ha Strahl szerint¹ a legkedvezőbb indikált gőzhenger-középnomás

$$p'_{mi} = 4,1 - 3 \cdot (0,03 \cdot 4,1) = 3,73 \text{ atm}$$

a megfelelő indikált vonóerő pedig

$$Z'_i = p'_{mi} \cdot C_1 = 3,73 \cdot 642,2 = 2395,4 \text{ kg}$$

lesz, aminek óránként

$$V' = \frac{270 \cdot N_i}{Z_i} = \frac{270 \cdot 435}{2395,4} = \sim 50 \text{ km/ó}$$

¹ L. G. Strahl: Der Dampfverbrauch und die zweckmässige Zylindergrösse der Heissdampflokomotiven, Berlin, 1918.

legkedvezőbb sebesség felel meg. A $d = 421$ mm átmérőjű gőzhengerek tehát $V_n = 50$ km/ó sebességgel dolgoznak a leggazdaságosabban. Ennél nagyobb sebességek kisebb hengerátmérőket kívánnak. Ha a gőzhengerek méretezésénél a tapadó-súlyból indulnánk ki, az adhéziósúly $G_2 = 24,6$ t, a súrlódási tényező 50 km/ó sebességnél

$$f = 0,2 - 0,0012 \cdot (V/12)^2 = 0,2 - 0,0012 \cdot (50/12)^2 = 0,17 \dots 2)$$

és az adhézió vonóereje

$$Z_{adh} = 0,17 \cdot 24\ 600 = 4182 \text{ kg.}$$

Az indikált vonóerő a gőzhengerekben

$$Z_i = \frac{4182}{0,93} = 4497 \text{ kg}$$

lesz, amelyből a gőzhengerek átmérője

$$d = \sqrt{\frac{Z_i \cdot D}{0,55 \cdot p \cdot s}} = \sqrt{\frac{4497 \cdot 159,8}{0,55 \cdot 9 \cdot 57,9}} = \sim 500 \text{ mm.}$$

Az adhézió-vonóerőből számított gőzhenger-átmérő a ténylegesnél jóval nagyobb s azt csakis tehervonatoknál lehetett volna gazdaságosan kihasználni.

A TII. osztályú mozdonyok gőzhengereit — a közös tolattyúszekrényvel együtt — a kereten belül a kapcsolt-tengely előtt, a füstszekrény alatt, előre $70^\circ/00$ emelkedéssel helyezték el. A gőzdugattyúknak elől rúdvezetésük nem volt. A keresztfejek kétvezetékesek, amelyeket helyszűke miatt egymás mellett helyeztek el és hengerre készítették. A keresztfejek csúszo részei tehát szintén hengerek voltak, amelyek a vezetékeket körülölelték. A 2028 mm-es hajtórudak a mozdony második tengelyét forgatták, s az egyoldalon levő külső csatló- és hajtóforgatyu-csapot az ellensúlyok tömegének csökkentése végett a másik oldal külső forgattyútól 180° -kal fordították el. A belső forgattyúk közül, amelyek egymással 90° -ot zártak be, a jobboldali járt elől. A gőzhengerek gőzelosztását egyszerű kagylós tolattyúkkal végeztették, amelyeket a hajtótengelyről nyitott-rudazatos Stephenson-rendszerű

vezérmű vezérelt. Ez a vezérmű-rendszer csökkenő töltésnél növekvő előnyitási miatt nagy fordulattal járó, tehát gyorsvonati mozdonyokhoz sokkal megfelelőbb, mint a kereszttezett-rudazatos megoldás. Az excenterrudak hosszúsága 1422 mm, ami nagyban hozzájárult a gőzelosztás pontosságához. A vezérmű átkormányzására kormánycsavar szolgált. A kormánygerendelyt a mozdonykeret hosszartói fölé szerelték, s áttételekkel alulról csatlakoztatták a csúszoív felső csapszegéhez, hogy a gőzelosztás pontosságát ezzel is fokozzák. A 2634 mm (100 zoll) hosszú csatlórudak nem állítható Becker-rúdfejekkel készültek. A gőzhengerek és tolattyúk kenésére eleinte kenőszelencéket, újabban Náthán-féle kondenzációs, cseppenként kenő kenőkészüléket használtak, míg a tengelyágytokok, vezetékek és rudazatok kenése kenőbelekkel történt. A kerékcsúszások megelőzése végett a füstszekrény mindkét oldalára egy-egy, egymástól független homoktartályt szereltek, amelyekből a homokot kézi rudazattal szórták a kapcsoltkerékek elé. Hátramenetnél a készüléket nem lehetett használni.

A TII. osztályú mozdonyok a MÁV hálózatán az egyes emelkedéseken különböző sebességekkel az 1. táblázatban feltüntetett terheléseket továbbították.

A táblázat adatai szerint a terhelések — még emelkedéseken is — elég tekintélyesek voltak. Sík pályán pl. 60 km/ó sebességgel a TII. osztályú mozdonyok 255 t súlyú vonatokkal közlekedhettek, ami 14—15 kéttengelyes személykocsiból összeállított vonatszerelvénynek felelt meg.

A TII. osztályú mozdonyokhoz háromtengelyű „alátámasztó szerkocsi” (Stütztender) tartozott, amely tulajdonképpen a mozdonynak szoros kiegészítő része volt. Az első szerkocsi-tengely kizárólag az állókazánt támaszta alá, s ezért a mozdony tartozékának volt tekinthető. A másik két tengely hordozta a szén- és víztartályt. A mozdonyátor, amely alá a mozdony állókazánja mélyen benyúlt, a szerkocsi keretére volt ráépítve; a sátor tehát a szerkocsi keretével együtt az állókazántól elmozdulhatott és ahhoz hozzáerősíteni nem lehetett. A sátor és az állókazán között mozgási hézagot hagytak, amelyet a légáramlás ellen

² L. Krupp-taschenbuch für den Lokomotivingenieur, 1939.

1. táblázat

Terhelési szakasz	Emelkedés, ‰	Terhelési szakasz	Esés ‰	A mozdony terhelése tonnákban					
				30	35	40	50	60	70
				km/ó sebességnél					
I.	0—3	—	0—9	565	505	440	335	255	160
II.	3—5	—	—	475	425	380	295	235	155
III.	5—7	XV.	9—12	390	365	325	260	210	145
IV.	7—8	—	—	305	285	260	215	180	125
V.	8—10	XVI.	12—16	275	260	235	205	165	120
VI.	10—12	—	—	225	215	205	175	150	110
VII.	12—14	XVII.	16—20	190	185	175	150	130	100
VIII.	14—16	—	—	165	155	150	130	115	90
IX.	16—18	XVIII.	20—25	140	135	130	120	105	85
X.	18—20	—	—	120	120	115	105	95	80
XI.	20—22	—	—	105	105	100	90	90	70
XII.	22—24	—	—	90	90	90	80	70	65
XIII.	25	—	—	75	75	75	70	70	60

bőrlemezzel zártak el. A mozdonyátor oldalsó részein nem voltak ablakok, csupán elől a sátor homlokfalára készítettek mind a vezető, mind a fűtő részére egy-egy aránylag kisméretű figyelő ablakot. A sátor tetején szellőzőnyílás nem volt. A szerkocsi széntartójának úrtartalma 3,95 m³, s a víztartályé 7,9 m³ volt, ahonnan a tápvizet két db szívó gőzsugár-szivattyú továbbította a gőzkazánba. Ezeket a mozdonyokat a szállító gyár csupán kézfékkal szerelte fel, amely a két hátsó szerkocsitengely kerekeit egyoldalról fékezte. A féktuskók eredetileg keményfából készültek, amelyeket rövidesen öntöttvas féktuskókkal cseréltek ki. Felszerelték azonkívül Le'Chatelier készülékkel is.

A TII. osztályú mozdonyok hajlékony keretükkel, belső elrendezésű gőzhengerekkel, nagy vezetett hosszukkal és jól alátámasztott állókazánjukkal kiválóan alkalmasak voltak nagysebességű vonatok továbbítására. Az ÁVT több mint húsz esztendőn keresztül használta őket gyorsvonatainak továbbítására; 1882-ig úgyszólván ez az egy típus alkotta gyorsvonati mozdonyainak állagát.³ Számuk 1865-től 1873-ig fokozatosan 93-ra emelkedett. Mint személyszállító vonatokkal közlekedő mozdonyokat, az ÁVT igazgatósága az 1880-as évek elejétől Hardy-rendszerű folytatólagos légűrfékkal szereltette fel, majd a magyar hálózat államosítása után a MÁV az állagába került mind a 37 darabon a légűrféket automatikus gyorsműködésű Westinghouse-fékkal cseréltette ki. Bár legnagyobb sebességüket óránként 75 km/ó-ban szabták meg, ezeket a mozdonyokat soha nem szerelték fel sebességmérő készülékkel.

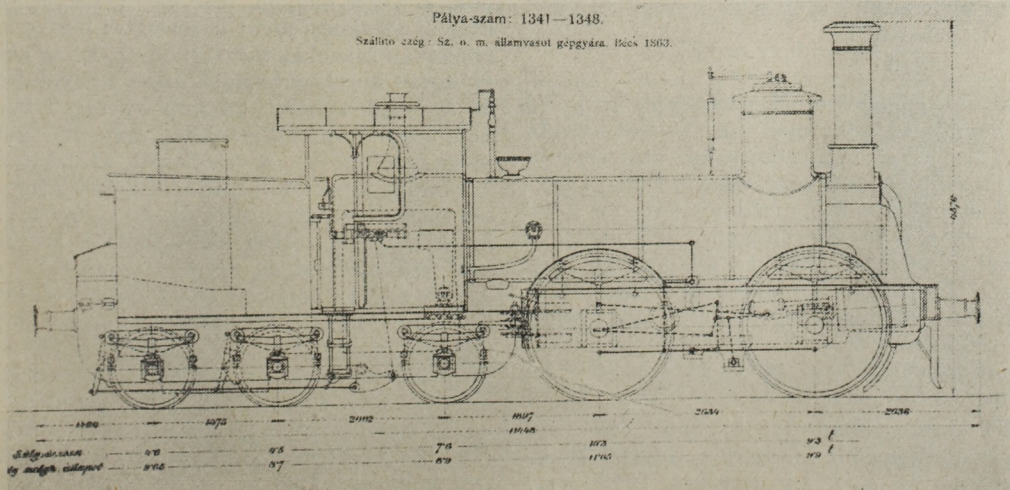
³ Az ÁVT az Engerth-mozdonyokon kívül 12 db „2A tengelyelrendezésű” 1861—1862-ben szállított Haswell-féle mozdonyt is használt — Brünn és Bodenbach között — gyorsvonatainak továbbítására.

A TII. osztályú mozdonyok a MÁV-nak nem a legkorábban készült, hanem a legnagyobb darabszámú és leghasználhatóbb kétesatlós Engerth-rendszerű mozdonyai voltak, amelyeket a készítés sorrendjében a TII.a osztályú (268 sor.) mozdonyok megelőztek. Ez a sorozat is, 8 egységével, 1891-ben — az államosítással kapcsolatban — került a MÁV tulajdonába.

A TII.a osztályú mozdonyok is kétesatlós „B'3T” tengelyjellegű, ikerműködésű, kéthengerű személyszállító mozdonyok voltak, a TII. osztályú mozdonyokkal egyező szerkezettel. Különbséget a két sorozat között csupán néhány méretben találunk. Így szerkocsijuk első tengelye, amely az állókazánt támasztotta alá, a mozdony hajtótengelyéhez 415 mm-rel közelebb jutott, s ezzel a mozdonynak szerveesebb alkotórésze lett. Gépezetük és vezérművük szerkezete és méretei azonosak a TII. osztályú mozdonyokéval (3. ábra), egyedül kapcsolt-kerekeik átmérője, $D = 1780$ mm, nagyobb 182 mm-rel. Gőzkazánjuk valamivel gyengébb: gőznyomásuk 8,0 att, rostélyfelületük $R = 1,52$ m² és gőztermelő fűtőfelületük $H = 121,06$ m² volt.

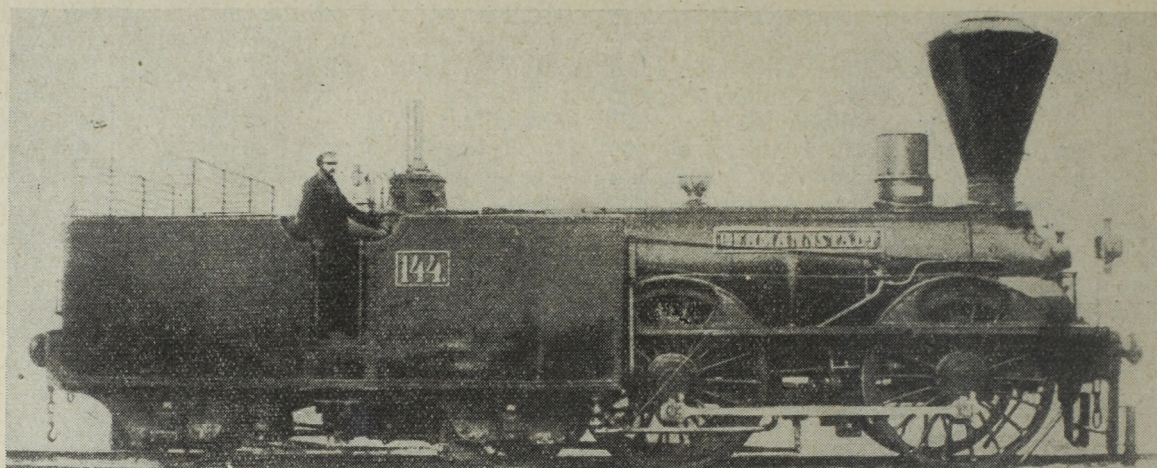
Ezek a méretdifferenciák a mozdonyok súlyában is megnyilvánultak, amennyiben a mozdony üres súlya 36,3 t, tapadósúlya 21,55 t és szolgálati súlya teljesen kiszerveelve 48,8 t volt. Kazánjuk teljesítőképessége a TII. osztályú mozdonyoknál megadott üzemi viszonyok között $B/R = 550$ kg/m² rostély-igénybevétellel, $h = 6000$ kalóriás tüzelőanyaggal és $\eta = 65\%$ kazán-hatásfokkal

$$C = \frac{R \cdot B \cdot h}{v - 14} \cdot \eta = \frac{1,52 \cdot 550 \cdot 6000}{664,9 - 14} \cdot 0,65 = 5009 \text{ kg}$$



3. ábra. Az ÁVT IVg' osztályú (MÁV TII.a oszt.) Engerth-rendszerű személyvonati mozdonya. Pályaszáma 1341—1348. Készült az ÁVT gépgyárában, Bécsben, 1863-ban

Gőzhenger átmérő	421 mm	A tüzescsövek száma	157 db	A kazántengely magassága	2106 mm	Szolgálati súlya	48,8 t
Dugattyú löket	579 mm	A tüzescsövek hossza	4425 mm	Gőznyomása	8,0 att	Üres súlya	36,3 t
Hajtókerek átmérő	1780 mm	A tüzescsövek külső átmérője	52 mm	A kapcsolt-tengelyek távolsága	2634 mm	Tapadó súlya	21,55 t
Futókerek átmérő	954 mm	A hengerkazán belső átmérője	1186 mm	A szélső tengelyek távolsága	8008 mm	Víztartálya	7,0 m ³
Rostélyfelület	1,52 m ²					Széntartálya	3,3 m ³
Gőztermelő fűtőfelület	121,0 m ²					Engedélyezett sebessége	70 km/ó



4. ábra. Az ÁVT IVg osztályú (MÁV TIIb oszt.) Engerth-rendszerű személyvonati mozdonya. Pályaszáma 1351—1361. Készült a társulati gépgyárban Bécsben és a vasút prágai műhelyében, 1856-ban

Gőzhenger átmérő	421 mm	A tüzsövek száma	154 db	A kazántengely magassága	2006 mm	Szolgálati súlya	48,15 t
Dugattyú löket	579 mm	A tüzsövek hossza	4425 mm	Gőznyomása	8,0 att	Üres súlya	37,25 t
Hajtókerék átmérő	1773 mm	A tüzsövek külső átmérője	52 mm	A kapcsolt tengelyek távolsága	2634 mm	Tapadó súlya	21,70 t
Futókerék átmérő	954 mm	A hengerkazan belső átmérője	1175 mm	A szélső tengelyek távolsága	7243 mm	Viztartálya	4,1 m ³
Rostélyfelület	1,28 m ²					Széntartója	2,84 m ³
Gőztermelő fűtőfelület	118,5 m ²					Engedélyezett sebessége	60 km/6

8,0 att száraz gőz és

$$N' = C : c' = \frac{5009}{13,9} = \sim 360 \text{ HP}_i$$

indikált lóerő, ahol c' a legkedvezőbb fajlagos gőzfogyasztás. Teljesítőképességük csökkenése a TII. osztályú mozdonyokéval szemben mintegy 17%, ami természetesen a terhelésekben is ugyanekkora. Pl. amíg a MÁV terhelési táblázatai szerint az I. terhelési szakaszban (0,0—3,0 emelkedés) 60 km/6 sebességgel a TII. osztályú mozdony terhelése, mint láttuk, 255 t, addig ugyanez a TII.a osztályú mozdonymnál 210 t. A különbség

$$\frac{255 - 210}{210} = 0,17 = 17\%.$$

Legnagyobb engedélyezett sebességük 70 km/6 volt, — nagyobb kerékátmérőjük ellenére kisebb, mint a TII. osztályú mozdonyoké, ami szintén kazánjuk kisebb teljesítőképességével függött össze. Mint személyszállító mozdonyokat, az ÁVT ezeket is ellátta Hardy-rendszerű folytatólagos légűrfékkal, amelyet a MÁV az államosítás után sem cserélt ki rajtuk önműködő Westinghouse-fékkal, hanem selejtezésükig eredeti Hardy-rendszerű légűrfék-berendezésükkel tartotta üzemben. Ezt a mozdonytípust szintén nem szerelték fel sebességmérő készülékkel.

Az ÁVT legkorábban (1856) épült, de egyúttal legkedvezesebb kétsatlós Engerth-rendszerű mozdonyai a TII.b osztályú (269 sor.) mozdonyok voltak, amelyek nemcsak méreteikkel, hanem szerkezetükkel is különböztek a TII. és TII.a osztályú mozdonyoktól. Ezek a mozdonyok ugyanis eredetileg nem „B'3T”, hanem „B'2T” tengelyjelleggel épültek és a bécsi Haswell-gyár valamennyit kéttengelyű „alátámasztó szerkocsi”-val szállította, amelyeket csak később, üzembe-

vételük után alakították át háromtengelyűekké. Hátulsi tengelyük szolgálati súlya ugyanis teljesen kiszerelt állapotban meghaladta a pályára engedélyezett tengelynyomást, ezért a kéttengelyű szerkocsit utólag háromtengelyűvé kellett átalakítani. A szerkocsira eső súlyt három tengelyre egyenletesebben lehetett elosztani, s ezzel az átalakítással mindhárom tengelyének terhelése 10,0 tonnán alul maradt. Keretszerkezetük a „C'2T tengelyjellegű” Engerth-rendszerű háromcsatlós tehervonati mozdonyéhoz hasonlított, s a belső fekvésű mozdonykeret egyes lemezekből készült hossztartóinak a vége mélyen benyúlt a kettős lemezből készült szerkocsi-keret hossztartói közé; maga az állókazán is azokra támaszkodott. Ez az elrendezés az egész keretszerkezetet kissé bonyolulttá tette és a mozdonykeret 26 mm vastag hossztartóin alkalmazott keretkivágások azt indokolatlanul meggyengítették. A szerkocsi átalakításánál a harmadik tengelyt a meglévő kettő közé — részarányosan — úgy helyezték be, hogy az az állókazán hátulsi sarkai alá jutott. A gépezet és a vezérmű méretei és kivitele azonosak voltak a TII. és a TII.a osztályú mozdonyokéval, kormánymű elrendezésük azonban, a mozdonykeret alá szerelt gerendelyével, különbözött az előbbiektől. Rugózásuk tekeresrugókból állott, még pedig minden csap felett 5—5 rugótekerccsel. A gőzkazán engedélyezett gőznyomása eredetileg 7,0 att (100 bécsi font négyzetcollonként), rostélyfelületének nagysága 1,28 m² és gőztermelő fűtőfelülete 118,5 m² volt. A kazán méretei a sorozat tervezése idején (1856) elég tekintélyesek voltak, a forgalom fejlődésével azonban mégis aránylag csak rövid ideig tudtak lépést tartani annak ellenére, hogy gőznyomását később 7,0-ról 8,0 att-ra emelték fel. Klein-rendszerű hatalmas szikrafogós kéményét az átépítésekkel kapcsolatban szintén elhagyták és

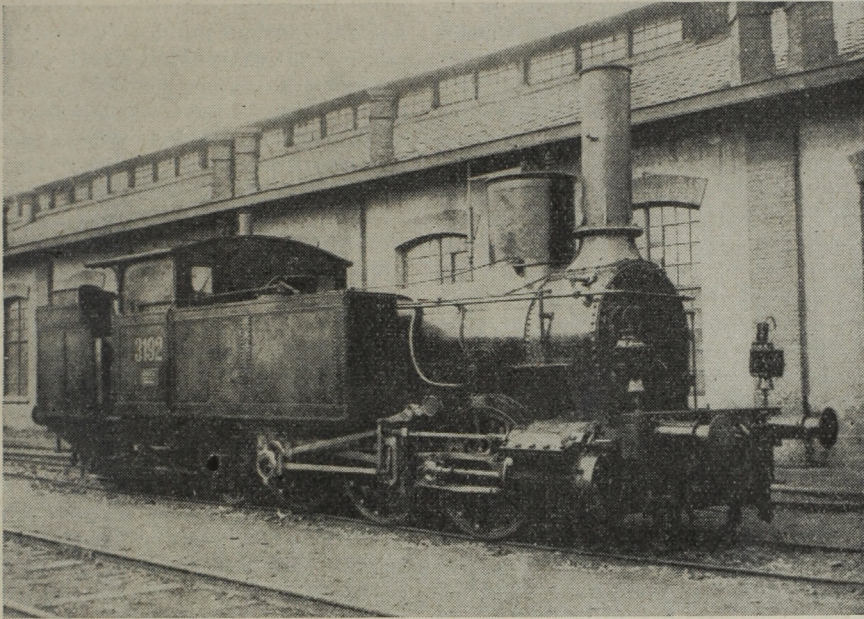
Vasút mozdonyállagában találunk kétsatlós Engerth-rendszerű mozdonyokat, azonban egyetlen 7 darabból álló „B'3T tengelyjellegű” sorozatot, amelyek az osztrák vonalhálózatról 1860-ban, a magyar vonalak megnyitásakor kerültek át a magyar hálózatra. Ezeket a mozdonyokat a bécsűjhelyi Günther-gyár 1855-ben készítette, s a Déli-Vasút igazgatósága *III. sorozatjelzéssel* és 218—224 pályaszámokkal (5. ábra) helyezte üzembe.

A Déli-Vasút 218—224 pályaszámú Engerth-mozdonyai a MÁV kétsatlós Engerth-mozdonyaihoz hasonló személyvonati mozdonyok voltak, keretszerkezetük azonban részleteiben eltért azokétól. A mozdonykeret rövid hossztartói egy-egy, a hosszkazán alatt végigfutó erős hevederből állottak, amelyekre a bőségesen méretezett ágyvezeték-eket rászögecselték. A keret elején a hossztartók közé szerelt gőzhengeröntvény, hátul pedig a főkapcsolat keresztartói szolgáltak keretmervítésül. A mozdony belső fekvésű keretébe ágyazott hajtó-kapcsolt-kerékpár a füstszekrényt és a hosszkazánt, a szerkocsi első tengelye pedig a hosszkazán végét, valamint a második tengellyel közösen az állókazánt és a tüzszekrényt hordozták. A szerkocsi kerete külső elrendezéssel kettős lemezű hossztartókkal készült, amelyekre az állókazán kétoldalt csuszátókkal támaszkodott. A két keretrész főkapcsolatát a mozdony hajtó és a szerkocsi első kerékpárja között a hosszkazán alatt helyezték el. Az állókazán a hozzátartozó hamuládjával együtt mélyen lenyúlt a szerkocsi első és második tengelye közé, ami a mozdony és a szerkocsi szétkapcsolását megnehezítette. A hengeres hosszkazán öt rövid, 13 mm vastag lemezekből összeszegecselt hengerövből készült, amelybe 137 db 52 mm külső átmérőjű és 4688 mm (178 Zoll) hosszú tüzscövet szereltek. Ez a tüzscsőhossz abban az időben még szokatlan volt, s alig különbözött az elméleti számítással megállapított $l = 4888$ mm tüzscsőhossztól. A kazán gőznyomása 6,7 at, rostélyfelületének nagysága $1,21$ m² és gőztermelő fűtőfelülete 114,0 m² volt. A gőztermelő fűtőfelület a kis rostélyfelülethez viszonyítva túlméretezett. A hosszkazán sima átmenettel csatlakozott a Crampton-rendszerű állókazán félhenger-alakú fedeléhez, amelyre a rugómérleges biztosítószepel részére kisméretű gőzgyűjtőt szereltek. A 218—224 pályaszámú mozdonyoknak gőzdómjuk nem volt, hanem az első kazánövön az előbbihez hasonló gőzgyűjtő pótolta azt, amelynek a belsejében helyezték el a vonórúddal mozgató vízszintes fekvésű szabályozótalattyút. Ehhez a kis gőzgyűjtőhöz csatlakozott elől a füstszekrény két oldalán szabadon vezetett gőzbeömlő is. A hosszkazánhoz tartozó füstszekrényre Klein-rendszerű szikrafogós kéményt szereltek.

A Déli-Vasút kétsatlós Engerth-mozdonyának ikerműködésű gőzhengerei a hozzájuk tartozó Gooch-rendszerű vezérművel és a hajtószerkezettel együtt a mozdonykeret hosszartói között ferden foglaltak helyet. A keresztfejek négyvezetékesek voltak, amelyek közül két-két keskeny vezetőléc egymás fölé volt felszerelve. A vezérmű átkormányzására kézi emeltyű szolgált, amelynek

kormánygerendelyét a hosszartók alá szerelték és a tolattyúrudak süllyeszthető hátulsó végét hosszú állítórudak közbeiktatásával emelték vagy süllyesztették a megfelelő töltésre. Minél hosszabbak a közbeiktatott állítórudak, a gőzelosztás annál pontosabb és a kulisszakő ugrása a kulisszáívbán annál kisebb lesz. A 218—224 pályaszámú Engerth-mozdonyok gőzhengereit $d = 408$ mm (15,5 Zoll) átmérővel készítették, 13 mm-rel kisebbre, mint azt a „Műszaki Bizottság” 1854-ben javasolta. A lökethossz nagyságát, $s = 579$ mm-t (22 Zoll), a javaslat szerint betartották. A két kapcsolt-tengelyt a tengelytávolságnak megfelelő 2634 mm (100 Zoll) hosszú, sajátságos kivitelű, keményfából készült csatlórudakkal kapcsolták össze, amelyek két külső felületét a szilárdság növelése céljából erős vaslemezekkel borították. Hajtókerekeik átmérője, $D = 1739$ mm, nagy sebesség kifejtésére is alkalmas. Mind a mozdony-, mind a szerkocsikeret tekeresrugók közbeiktatásával feküdt a tengelycsapokon, amelyek a mozdonynál 5—5, a szerkocsinál pedig 4—4 rugótekeresből állottak. A kazán hossztengeyének magassága a sínfejek felett 2018 mm volt, ami abban az időben tekintélyes magasságnak felelt meg. A kapcsolt-kerekcsoport tapadó súlya kb 21,0 t volt. A tapadás növelésére és a kerécsúszások megelőzésére a kapcsolt-kerekek fölé, a füstszekrény mindkét oldalára egy-egy homoktartányt helyeztek, amelyből a homokot kézírudazattal szórták a sínekre. Ezeket a mozdonyokat a bécsűjhelyi Günther-gyár csupán kézfékekkel szállította, s fékszerkezetük a szerkocsi két hátulsó tengelyét kétoldalt fa-féktuskókkal fékezte. E mozdonyok folytatólagos fékberendezést és sebességmérő készüléket a későbbi időben sem kaptak. Megjegyzem, hogy a fa-féktuskók surlódása száraz időben jobb volt, mint a vas-féktuskóké; nedves és fagyos időben azonban a surlódás tényezője jelentősen csökkent. Ugyancsak erősen csökkent a surlódás tényezője a hosszú lejtőkön hosszartató fékezésnél is, mert a féktuskók surlódó felülete a felhevülés folytán elszenesedett.

A Déli-Vasút 218—224 pályaszámú Engerth-mozdonyának víztartályát, amelynek űrtartalma 4,1 m³ volt, 6,7 m³-es tüzelőanyag-tartályával együtt a szerkocsi hátulján, a harmadik tengely fölé helyezték, s a tápvízét belőle dugattyús szivattyúval táplálták be a gőzkazánba. Első pillanatra különösnek látszik, hogy a nagyméretű tüzelőanyag-tartállyal szemben a víztartó űrtartalma mindössze 4,1 m³ volt, holott ma a másodrangú, helyi érdekű mozdonyok vízkészlete is jelentősen nagyobb. Ez a vízmennyiség fővonalai szolgálatra túlkeves és a vízkészlet gyakori kiegészítését tette szükségessé. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy e mozdonyok tervezése idején a gőzmozdonyok nagyobbik részét még fával fűtötték, ami nagyobb terjedelme miatt nagyobb tárolóhelyet igényelt. Azonkívül figyelembe kell venni még azt is, hogy a víz- és tüzelőanyag-készlet súlyát e mozdonyoknál egyedül a szerkocsi harmadik tengelye hordozta és annak megszabott tengelynyomása a készletek nagyságát korlátok közé szorította.



6. ábra. Az ÁVT IVh osztályú (MÁV III. oszt.) Engerth-rendszerű tehervonati mozdonya. Pályaszáma 3191—3200. Készült a müncheni Maffei-cég mozdonygyárában, Hirschauban, 1856-ban

Gőzhenger átmérő	434 mm	A tüzesövek száma	171 db	A kazántengely magassága	1770 mm	Üres súlya	53,7 t
Dugattyú löket	632 mm	A tüzesövek hossza	4580 mm	Gőznyomása	8,0 att	Tapadó súlya	41,4 t
Hajtókerék átmérő	1275 mm	A tüzesövek átmérője	46,5/52 mm	A kapcsolt-tengelyek távolsága	2718 mm	Vízartálya	34,6 t
Futókerék átmérő	941 mm	A hengerkazán belső átmérője	1315 mm	A szélső tengelytávolság	6952 mm	Széntartálya	6,96 m ³
Rostélyfelülete	1,38 m ²					Engedélyezett sebessége	4,00 m ³
Gőztermelő fűtőfelülete	136,0 m ²						40 km/ó

A 218—224 pályaszámú Engerth-mozdonyok teljesítőképessége aránylag kicsiny volt. Gőzkazánjuk a fentiek szerint mindössze

$$C = \frac{R \cdot B \cdot h}{i' - 14} \cdot \eta = \frac{1,21 \cdot 550 \cdot 6000}{663,0 - 14} \cdot 0,65 = \sim 4000 \text{ kg/ó}$$

6,7 att nyomású telített száraz gőzt szolgáltat, amellyel gépezetük

$$N_i = C : c' = \frac{4000}{15,1} = \sim 265 \text{ HP}_i$$

indikált lóerő-teljesítményt fejthetett ki. Fa-tüzeléssel azonban még ekkora teljesítményt sem tudtak elérni. Terhelésük 40, 50 és 60 km/ó alapssebességgel

0—3 ⁰ / ₀₀	emelkedésen kb.	290	225	165
5—7 ⁰ / ₀₀	emelkedésen kb.	215	175	145
7—10 ⁰ / ₀₀	emelkedésen kb.	95	80	70

t volt.

Ezek az Engerth-rendszerű kétsatlós személyvonati mozdonyok eleinte a Déli-Vasút egész magyar hálózatán mindenütt közlekedtek, kicsiny vízkészletük (4,1 m³) miatt azonban a forgalom igényeinek a budapest—pragerhofi vonalon megfelelni nem igen tudtak. Ezért felhasználásukat egy ideig a székesfehérvár—újszónyi vonalra korlátozták. Amikor azonban a forgalom növekedésével teljesítőképességük itt is gyengének bizonyult, az 1860-as évek közepén az egész hálózaton vala-

menyt újabb szállítású 1'B tengelyjellegű 18 sorozatú mozdonyokkal cserélték ki és a 218—224 pályaszámú mozdonyokat visszarendelték az osztrák vonalhálózatra.

1891-ben, az ÁVT magyar hálózatának államosításával a kétsatlós Engerth-mozdonyokkal együtt 10 db C'2T tengelyjellegű háromsatlós tehervonati Engerth-mozdony is a MÁV birtokába jutott, amelyeket „III. osztály = 368 sor.” jellezéssel és 3191—3200 pályaszámokkal sorozták be a MÁV mozdonyállagába. Ezek a mozdonyok a Maffei-cég münchen—hirschau-i mozdonygyárában 1856-ban készültek és beszállításuk után szolgáltatételre azonnal az ÁVT magyar hálózatára kerültek.

A MÁV III. osztályú mozdonya (6. ábra) szerkezetre nézve megfelelt a Déli-Vasút semmeringi vonalán közlekedett, előbb ismertetett, háromsatlós Engerth-rendszerű hegyi mozdonyoknak. Előli keretszerkezetének hosszartói azonban — úgy, mint a szerkocsis is — kettős lemezből készültek. A hosszartók elrendezése, a főkapsolat, valamint a tengelyek és a gépezet elhelyezése mindenben egyezett a semmeringi háromsatlós tehervonati mozdonyokéval. $d = 434$ mm átmérőjű gőzhengerei a keret elején kívül, vízszintesen foglaltak helyet, s hajtórúdjai a mozdony belső fekvésű keretébe ágyazott kapcsoltkerékpárjai közül a hátulsót forgatták. Gőzdugattyúinak lökete $s = 632$ mm (24 zoll) volt. A szerkocsi külső-fekvésű keretét a két futókerékpáron helyezték el, amelyek közül az első az állókazán

előtt, a hosszakazán vége alatt, a második pedig az állókazán mögött, a szerkocsi végén, a tüzelőanyag-tartály alatt foglalt helyet. A két keretrész összekapcsolása a már ismert főkapcsolattal történt. A hajtókerekek átmérője $D = 1275$ mm, s engedélyezett sebessége 40 km/ó volt. Érdekes megoldással készült a nyitott rudazatos Stephenson-vezérmű: a gőztolattyúkat ugyanis a gőzhengerek tengelyével párhuzamos tükrökön vezették, annak ellenére, hogy a tolattyúszekrényeket a gőzhengerek felett helyezték el. Ezért a tolattyúrudak végét a kulisszaközhöz nem közvetlen kapcsolták, hanem egy, az alsó végével a keretbe ágyazott ingórúd felső végéhez és azt kötötték össze a kulisszában mozgó ívkövel. Ezzel a szerkezeti megoldással azonban a vezérmű kopásnak kitett alkatrészeinek számát szaporították. A vezérmű átkormányzása kormánycsavarral történt. A gőzdugattyúknak elől rúdvezetésük nem volt és a keresztfejeket két vezetékkel, s a hajtó- és csatlórudakat utánállítható fejekkel készítették.

A TIII. osztályú mozdonyok gőzkazánja menynyezetartós Crampton-kazán volt $R = 1,38$ m²-es rostélyfelülettel, $H = 136,0$ m² fűtőfelülettel és eredetileg $p = 6,5$ atm gőznyomással, amelyet később $8,0$ -ra emeltek fel. A hengeres hosszakazán 14 mm vastag lemezekből, 1315 mm belső átmérővel készült, amelybe 171 db 4580 mm hosszú 52 milliméter külső átmérőjű tűzcsövet szereltek. A gőzkazánt a Maffei-gyár gőzdóm nélkül szállította, amelynek pótlására mind az állókazánra, mind a hosszakazánra egy-egy szelepaljazatot helyeztek. A TIII. osztályú mozdonyok 1863 – 1869 -ben végrehajtott átépítésénél az első hosszakazán-övön a szelepaljazatot nagyméretű gőzdómmal cserélték ki és az első biztosítószelepet annak a fedelére szerelték. A hosszakazánt kiegészítő fűtszekrény rövid, csőfalának a fűtszekrény ajtajától mért távolsága mindössze 815 mm volt, felső részén Klein-rendszerű kéménnyel, amelyet azonban később egyszerű hengeres kéménnyel cseréltek ki. A gőzkazánt elől a fűtszekrényénél a mozdony keretével szilárdan kötötték össze, hátul pedig az állókazánt csúsztatókkal fektették a szerkocsi-keret hosszartóira, hogy a kazán hátrafelé szabadon dilatálhasson, és az állókazán a szerkocsi-kereten a szükséges mértékben oldalirányban is elmozdulhasson. A keretszerkezet súlyát lemezes rugókkal vitték át a tengelycsapokra, melyek közé kiegyenlítő himbákat nem szereltek. A $6,9$ m³-es víztartályokat részben a kazán két oldalán a mozdony keretére erősítették és azok a szerkocsi-keret felett a kazánal együtt mozogtak, részben pedig a szerkocsin, a széntartó alatt helyezték el. A $4,0$ m³-es széntartály a hátulsó tengely felett foglalt helyet. A kisméretű homokszekrényeket, amelyekből a homokot kézi rudazattal szórták a második kapcsolt-tengely kerekei elé, a keret elejére, a két kapcsolt-kerék közé szerelték. Az átépítés alkalmával a homokszekrényeket is lényegesen megnövelték, a régi helyükön azonban meghagyták. A müncheni Maffei-gyár a TIII. osztályú mozdonyokat még védősátor nélkül szállította, amellyel csak az átépítéssel kapcsolatban szerelték fel őket. A kazán táplálá-

sára eredetileg dugattyús szivattyúk szolgáltak, később azonban mind a 10 db-ot szívó szerkezetű gőzsugár-szivattyúkkal látták el. Ezeknek a mozdonyoknak csupán kézfék-berendezésük volt és azzal is csak a szerkocsi kerekeit fékeztek. Hosszabb lejtőkön a mozdonyt ellengőzzel is fékeztették, amikor is a gőzhengerek koromszívását Le'Chatelier-készülékkel akadályozták meg.

A TIII. osztályú Maffei-szállítású tehervonati mozdonyokból a MÁV-nak átadott 10 darabon kívül az ÁVT birtokában még további 8 db maradt, amelyek mind a társulat magyarországi — bánáti — vonalain teljesítettek szolgálatot. 1856 -ban és 1859 -ben — hasonló méretekkel — a bécsi Haswell-gyár is szállított $10+6=16$ db „C'2T” tengelyjellegű” Engerth-rendszerű tehervonati mozdonyt, amelyek szintén mind az ÁVT délkeleti (Temesvár—Báziás, Jassenova—Oravica—Anina) vonalaira kerültek. Ez utóbbi mozdonyok külön ismertetésével nem foglalkozom, mert a MÁV TIII. osztályú mozdonyokkal csaknem teljesen azonosak voltak. Az említett 34 mozdonyegységen kívül 1857 -ben az esslingeni Kessler-gyár is szállított az ÁVT-nak 14 db háromcsatlós Engerth-rendszerű tehervonati mozdonyt, amelyek azonban a magyar vonalak forgalmának lebonyolításában soha nem vettek részt, hanem állandóan csak az osztrák hálózaton közlekedtek. A Haswell-szállítású (1856 és 1859) 16 db Engerth-mozdonyt, amelyek szintén a magyar hálózaton közlekedtek, a társaság 1891 előtt mozdonyállagából kiselejtezte.

Az Engerth-rendszerű mozdonyoknak tagadhatatlan nagy előnyeik mellett számottevő hibáik is voltak, amelyek azonban határozottabban csak huzamosabb üzem után jelentkeztek. Legnagyobb előnyük, kétrészi hajlékony keretük egyszérszind legnagyobb hátrányukat is magában rejtette, mert kezelésüket bonyolulttá tette. Szétkapcsolásuk nehézkes volt, ami kisiklások beemeléseket túlságosan megnehezítette. Nagyrészt ugyanezt mondhatjuk a műhelyi munkálatok végrehajtásáról is. Hozzájárult még ehhez — a régiebb szállítású mozdonyoknál — kétrészi keretük gyors elhasználódása, ami azonban nagyrészt a helytelen szerkesztés hibája volt. A „C'2T” típusok keretszerkezete általában gyengébb volt és hamarabb pusztult, ami főleg abban leli magyarázatát, hogy a régiebb készítésű Engerth-mozdonyok keretének horgszertői rendszerint több darabból rászögecselt ágyvezetékekkel készültek. A Déli-Vasúton és az ÁVT-n kívül háromcsatlós Engerth-mozdonyokkal csak két vasút: a Buschtehrader—Eisenbahn és a galíciai Carl Ludwig—Bahn próbálkozott, de nem sok eredménnyel. A Déli-Vasút háromcsatlós Engerth-mozdonyainak egy részét rövidesen három- és négycsatlós szerkocsis mozdonyokká építették át, a kétsatlósokat pedig a mozdonyállagból kiselejtezték. A Buschtehrader—Eisenbahn és a Carl Ludwig—Bahn valamennyi Engerth-mozdonyát pár évi üzem után szintén megsemmisítette.

Az Engerth-rendszerű mozdonyok a legtöbbször az ÁVT vonalain maradtak üzemben, mert egyes mozdonyosorozatait, mint pl. a IVe. és IVg' (MÁV.

TII. és TII.a) osztályú mozdonyokat már több éves üzemi tapasztalatok alapján konstruálták meg, s ennél a két sorozatnál az első Engerth-mozdonyok alapvető hibáit nagyrészt kiküszöbölték. Ezeknek a mozdonyoknak a régiebb szállításiakkal szemben tagadhatatlan előnyük volt, hogy szerkocsijuk első tengelye nem az állókazán előtt, hanem alatta volt elhelyezve, ami a mozdony és a szerkocsi szétkapcsolását nagyban elősegítette. Azonkívül keretszerkezetük az üzem közben fellépő dinamikus erőkkel szemben megfelelőbb méretekkel készült, ami azok időelőtti elhasználódását megakadályozta. Rugózásukat tekeresrugók helyett a célnak sokkal jobban megfelelő lemezes rugókkal készítették és víztartályukat az üzemi viszonyok követelményeinek megfelelően 7,0—7,9 m³-esre méretezték. Mindezekhez hozzájárult mint tudjuk, e két sorozat feltűnő nyugodt járása is, ami e mozdonyokat különösen nagysebességű személyszállító vonatok továbbítására tette alkalmassá. Ezzel szemben kevésbé sikerültek az ÁVT „C'2T tengelyjellegű” háromcsatlós tehervonati mozdonyai, amit legjobban bizonyít, hogy amíg 1856-tól 1859-ig, három esztendő leforgása alatt az ÁVT igazgatósága mozdonyszükségletének fedezésére összesen 48 darabot szerzett be belőlük, 1859-től kezdve ilyen mozdonyokat többé nem rendelt.

A TII.b. osztályú kétsatlós Engerth-rendszerű mozdonyok 1891-ben, az ÁVT magyar hálózatának államosításakor mind selejtezésre érettek voltak és valószínűleg az átadás előtt valamennyit selejtezésre félre is állították. Ezt látszik bizonyítani az a tény, hogy a 13 darabból álló sorozat két visszautasított példánya az ÁVT üzemi mozdonyai közt többé nem szerepelt, mert a visszautasítás után azonnal selejtezték, ami az egész sorozat selejtes volta mellett bizonyít. Az ÁVT háromcsatlós Engerth-mozdonyainak selejtezését 1876-ban kezdte meg és azok forgalomból való kivonását és selejtezésre való félreállítását 1891 előtt be is fejezte. Az államosítással kapcsolatban mégis 10 db, a müncheni Maffei-gyárban 1856-ban készült legrégebb típusú „IVh. osztályú” (MÁV TIII. oszt.) mozdonyát a MÁV igazgatóságának adta át, amelyek a MÁV hálózaton egy ideig még alárendelt szolgálatot teljesítettek.

A kétsatlós személyszállító Engerth-mozdonyok élettartama mind az ÁVT, mind a MÁV üzemében messze túlhaladta a háromcsatlós Engerth-mozdonyokét. Amikor az osztrák vasutak vonalain a háromcsatlós Engerth-mozdonyokból már egyetlen egy sem volt üzemben (1891), a

„B'3T tengelyjellegű” kétcsatlós mozdonyokból még egyetlen példányt sem selejtezték. A kétsatlós Engerth-mozdonyok selejtezését az ÁVT csak 1899 körül kezdte, meg s 1908-ig 68 darabot kitévő állagából 42-öt semmisítettek meg. A következő öt esztendő alatt, 1913-ig további 15 db került szétszerelésre, amíg a többi 11 mozdony továbbra is üzemben maradt. A MÁV a kétsatlós Engerth-mozdonyok selejtezését az 1353 és 1354 pályaszámú TII.b osztályú mozdonyok szétszerelésével 1896-ban, a TII. és TII.a osztályúakat pedig csak jóval később kezdte meg. 1902-ben a MÁV állagában 37 db TII., 8 db TII.a, 9 db TII.b és 9 db TIII. osztályú Engerth-mozdonyt tartottak nyilván. Attól az időtől kezdve azonban, amikor a MÁV teljesítőképes, korszerűbb mozdonyainak beszerzését meggyorsította, az Engerth-mozdonyok selejtezése is gyorsabb ütemet vett. Amíg 1891-től 1902-ig mindössze csak két TII.b és egy TIII. osztályú gőzmozdonyt selejtezték, 1910-ig a selejtezett Engerth-mozdonyok száma 6 db TII., 6 db TII.a, 8 db TII.b és 8 db TIII. osztályú, összesen 28 mozdony volt. 1914-ben már csak 13 db, 1916-ban pedig csak 4 db Engerth-mozdony szerepelt a MÁV nyilvántartásában, és pedig az 1302, 1312, 1321 és 1330 pályaszámú mozdonyok, amelyek közül az első 1865-ben készült és akkor már 51 éves volt. Érdekes, hogy ez a mozdony az első világháborút is túlélte, s 1923-ban 58 éves korában került selejtezésre.

A TII. osztályú mozdonyok teljes leselejtezésével az *Engerth-rendszerű mozdonyok, félszázados működés után, végleg eltűntek a magyar vasutak mozdonyállagából*. 1889-ben, 35 évvel az Engerth-mozdonyok megjelenése után, *Helmholtz* a tagolteretű mozdonyokkal szemben tudományos alapon kimutatta, hogy a gőzmozdonyok kapcsolt-tengelyeinek beállása a pályáivékbe a *tengelyek oldalirányú eltolódásával* is megoldható. *Helmholtz* tanulmánya alapján *Gölsdorf*, a nagynevű osztrák mozdonyszerkesztő, 1900-ban készült ötsatlós compound mozdonyával (a K. k. Staats-Bahn 180 sorozatú lokomotívjával) a gyakorlatban is bebizonyította, hogy a mozdonytengelyek axális eltolása az íves pályák követelményeinek tökéletesen megfelel. Ezzel a gőzmozdonyoszerkesztés a tagolt keretektől újra visszatért az „*egész keretek*” rendszerére.

Nem lehet elvitatni azonban, hogy az éles ívekkel épült hegyi pályákra az első üzembiztos gőzmozdonyokat *ENGERTH VILMOS* kiváló mozdonytechnikai szaktudása teremtette meg.

A Közlekedési Múzeum siófoki kiállítása

Dr. MÉSZÁROS VINCE

Az idei fűrdőszezon az igazi nyári balatoni örömök mellett jelentős kultúrelmennyel is gazdagította az üdülő dolgozókat Siófokon. A Közlekedési Múzeum — eddigi gyakorlatát követve, amellyel gyűjteményeinek minél előbb nyilvánosság elé bocsátására és anyagának decentralizálására törekedett — a szocialista kultúrforradalom szolgálatában új kiállítást nyitott a siófoki Beszédes József Múzeum helyiségeiben.

A Közlekedési Múzeum által Siófokon esztendő óta fenntartott hajózástörténeti kiállítás teljes felújítását és a közérdeklődésre méltán igényt tartó új témakörök bemutatását elsősorban a kis múzeum jelentős bővítése, eddigi hasznos területének közel kétszerezésére való növelése tette lehetővé.

Az épületet fenntartó Somogy Megyei Idegenforgalmi Hivatal jelentős anyagi áldozattal — első lépésként — három új helyiséget hozott rendbe és csatolt az eddigiekhez.

Az önálló gyűjteménnyel nem rendelkező helyi múzeumot a Közlekedési Múzeum patronálja, s benne állandó jelleggel közlekedési tárgyú kiállításokat rendez. Az immár öt éve fennálló, eleinte csak kísérletként megvalósított együttműködés ma már állandó kapcsolattá szilárdult, amelynek alapján a siófoki múzeumot ma már joggal tekinthetjük a Közlekedési Múzeum balatoni fiókjának.

Annak ellenére, hogy a kiállítási anyag összeválogatásában szembetűnő a közlekedésügy balatoni vonatkozásainak kihangsúlyozására való törekvés, a múzeum mondanivalója általános érvényű.

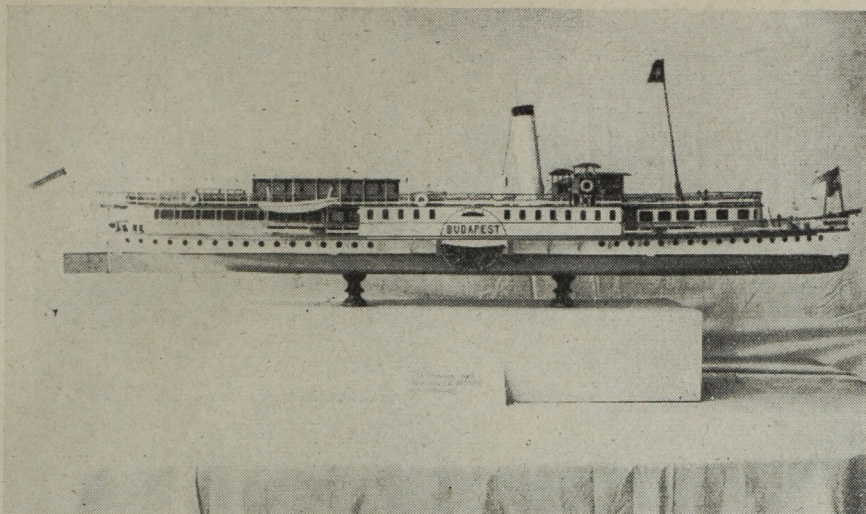
A múzeum névadója, Beszédes József a XIX. század egyik legkiemelkedőbb mérnökalkaja volt hazánkban, aki nemcsak a Balaton vízrendszerének szabályozásával tette emlékezetessé nevét, hanem hatalmas csatornaépítő tevékenységével (negyed század alatt több mint ezer kilométer csatornát épített), vasútépítő munkásságával, egész közlekedési rendszerünket érintő, nagyvonalú, kora műszaki és gazdasági lehetőségeit meghaladó terveivel, a jobbágyi sorból önjelölt küzdelmes életével és robusztus egyéniségével egyaránt példaképpé és jelképpé emelkedett.

A múzeum első terme Beszédes József életének, működésének állít szerény emléket. A Balaton vízrendszerének szabályozására vonatkozó, sajátkezűleg készített térképe, egyetlen ismeretes arcképe, néhány korabeli szintező és mérőműszer csak jelezni kívánja, hogy megkezdtük életművének feldolgozását, a vele kapcsolatos emléktanyag összegyűjtését, s hogy emlékének megbecsülése nemcsak pusztán szó a múzeum homlokzatán.

A Beszédes-emléktanyag mellett három bala-



1. ábra. A hajózástörténeti termek részlete



2. ábra. Az Óbudán 1867-ben épült „Budapest” dunai hajó 1 : 50 méretű modellje

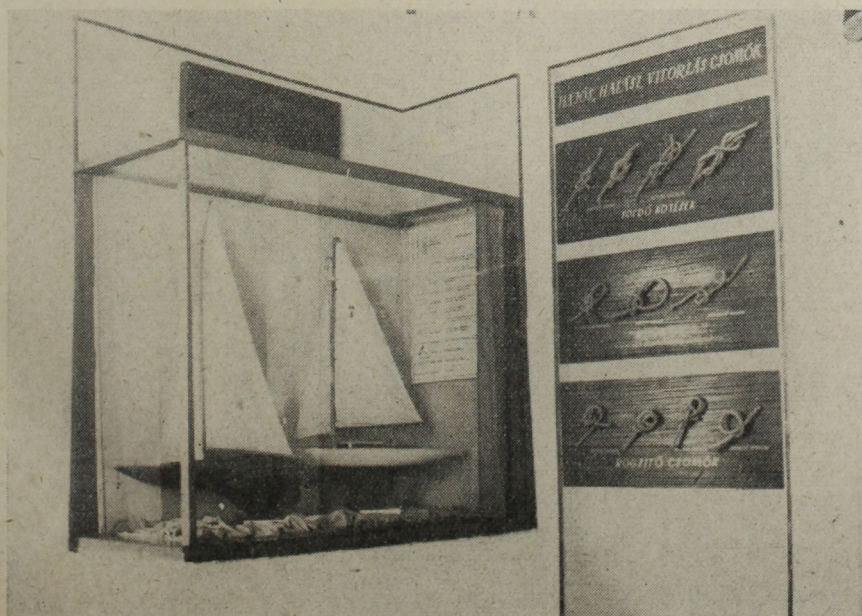
toni dioráma és néhány komp-modell ad szemléletes művészi hatású képet a hatalmas viztükör XVIII. és XIX. századbeli közlekedési viszonyairól, lehetőségeiről. A falakon színes akvarellek, irodalmi idézetek, s néhány jó fényképreprodukció vezet végig a látogatót a balatoni víziközlekedés fejlődésén a római vitorlások és gályák korától, a középkori vadászcsonakok világán keresztül, a modern motoros kompokig.

A második terem a magyar folyami, tengeri és tavi gőzhajózásé.

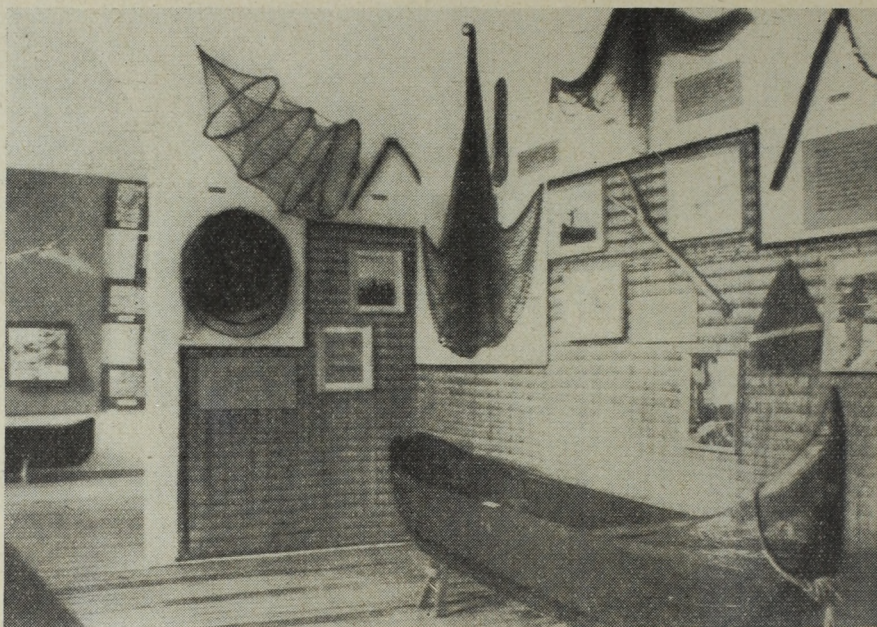
A közepén végighúzóó egyetlen nagy vitrinben a balatoni gőzhajózás emlékei foglalnak

helyet. A reformnemzedék két hatalmas alakja — akiket egyébként politikai felfogásban, elképzelésekben, tervekben szöges, és népünk szempontjából gyakran tragikus ellentétek választottak el egymástól — Kossuth és Széchenyi együttműködésének gyümölcse az első balatoni gőzhajó, a „Kisfaludy”. Szép, 1 : 50 méretben épült modellje a vitrin legrepresentatívabb darabja. A hajóminták sora mellett az első balatoni gőzhajózási társaság részvényei, régi hajójegyek, okmányok, Széchenyi és Kossuth dokumentumok, plakettek és rajzok szemléltetik a fejlődés menetét.

A falak melletti vitrinekben és a följük függesz-



3. ábra. Vitorlás sporthajó modellek



4. ábra. Kiállítási részlet „bodonhajó“-val

tett dekoratív tablósoron folyami és tengeri közlekedésünk emlékei, képei kaptak teret. A Közlekedési Múzeum legszebb folyami, Duna-tengerjáró és tengeri hajó modelljei gyönyörködtetik a szemet, a mintegy 15 m hosszú vitrinsorban.

Két jubileumi alkalom ad külön hangsúlyt ennek az anyagnak, amelyek mellett szinte hangtalanul mentek el hajózási szakköreink:

negyedszázados a Duna-tengerjárásunk és

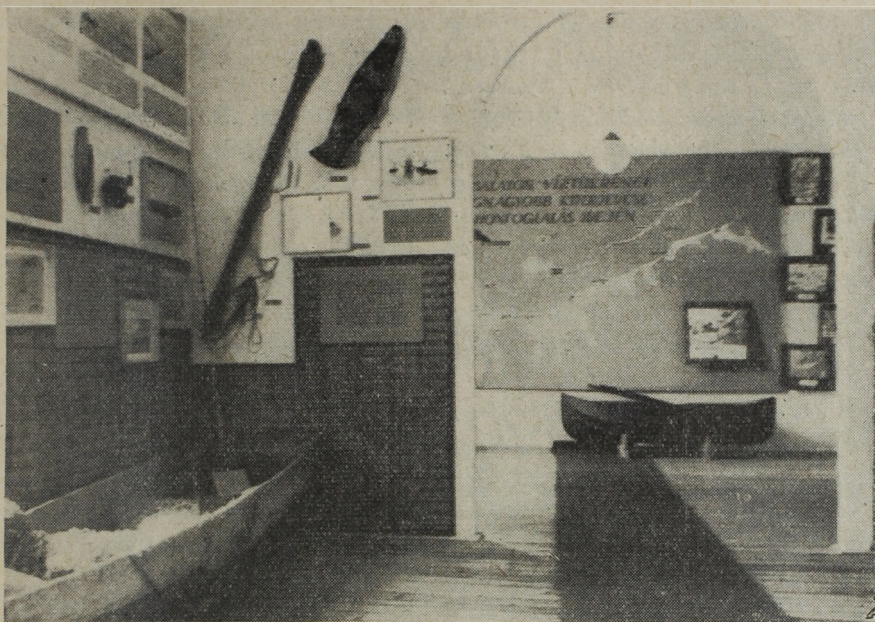
125 éves jubileumát ünnepli Közép-Európa legnagyobb hajógyára, az Óbudai Hajógyár.

A teremben kiállított modell- és képanyag nagy része e kettős évfordulóra utal, az Óbudai Hajógyár sok szép hajójának, továbbá első, valamint legkorszerűbb folyam-tengerjáró hajóink 1:50 léptékű modelljeinek bemutatásával.

A harmadik terem teljesen balatoni jellegű. A vitorlás sport és a tavi vitorlások szem-



5. ábra. A gróma és az útépités régi műszerei a térképtörténeti kiállításon



6. ábra. A „lenta-hajó” és Lóczy professzor esónakja a kiállításon

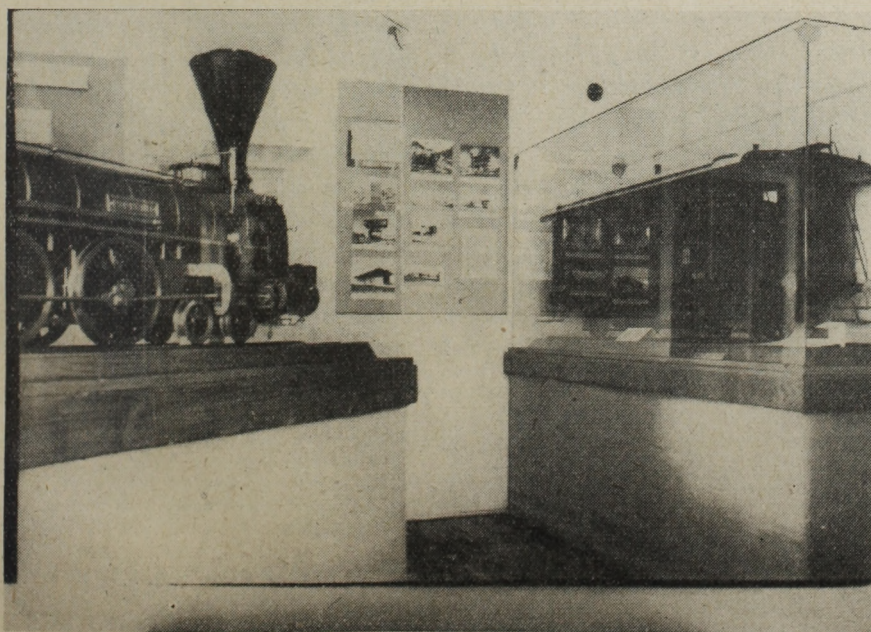
léletes bemutatásában talán e teremben a legszembe-
tűnőbbek a rendezők didaktikus célkitűzései. A hajó-
típusok jellemző adatait összefoglaló és a szélerősség
skálát ismertető táblázatok mellett vitorláskötélcso-
mózási minták, jelzőzászló gyűjtemény és gazdag,
a vitorlás sportra vonatkozó aprónyomatvány-anyag
köti le a látogató figyelmét.

Nemcsak látványos, de rendkívül érdekes és tanul-
ságos a csaknem teljes, 22 darabból álló 1:50 lép-

tékű balatoni vitorláshajó gyűjte-
mény, élén a Festetichek híres „Phönix”
gályájának modelljével, amely mellett ott áll — a
XVIII. századvég hangulatát idézve — a gálya
viharágyúja, eredetben.

A fehér falakon kifeszített hánccsszövet mezőkben
elhelyezett színezett és ízlésesen keretezett hajójelle-
képek esztétikailag is kellemes látványt nyújtanak.

Új színt és hangulatot hoz a kiállítás anyagába



7. ábra. A déli-vasúti emlékkiállítás részlete

a negyedik terem, amely érdekesen vezet el a néprajz és a közlekedéstörténet határterületeire. A balatoni népi és halász járműveket, „szakmai” felszerelésüket láthatja itt az érdeklődő. A gyékénnyel borított falak előtt egy — hozzávetőleg a XVIII. századból származó — balatoni „bodonhajó” és a komáromi hajócsoktól eltanult XIX. századközepi „lenta-hajó”, a jégszánkó és a sokszor emlegetett, de valójában kevesek által ismert fakutya egy-egy eredeti példánya ébreszt rá arra a munkás életre, amelyből egyébként alig lát valamit a nyári üdülővendég.

A Közlekedési Múzeum gyűjtési körének egészen új területéről ad számot az ötödik terem térképtörténeti anyaga, amely úgy mutatja be a térképet, mint a közlekedés és pályaépítés nélkülözhetetlen segédeszközét.

Szemléletes képek sora oktató módon ismerteti meg az útéptésnél használt szögkitűző, távmérő és szintező műszereket, azok használatát az egyiptomi a görög, a római, majd a középkori és végül a XVII—XVIII. századi útéptető mérnökök kezében. A római „gróma” és a középkori „Jákob botja”-nak nevezett szögkitűző eszköz rekonstrukciója, végül a XIX. századfordulón használt napvédő sátor alá állított teodolit egészítik ki az anyagot.

A térképrajzolás fejlődését a legrégibb ismert ókori Balaton-ábrázolástól, a római ún. „tabula Peutingeriana” pannóniai részletének színezett fotókópiájától a közép- és újkori Balontérképek mintegy 40 darabból álló, önmagában is becses gyűjteményén tanulmányozhatja az érdeklődő.

A modern térképkészítési eljárásoknak a domborművű negatív technikától, a műanyag felhasználáson keresztül, a síknyomású térhatású térképekig terjedő színes, változatos kiegészítő anyaga oktató jellegű, maradandó benyomást kelt.

A balatoni térképek alatt Lóczy Lajos professzornak, világhírű geológusunknak, a Balaton korszerű felmérése egyik úttörőjének az az összehajtható „bőröcsónakja” kapott helyet, amelyen balatoni méréseit végezte. A tudós emlékének ápolása mellett a csónak mint konstrukció is figyelmet érdemlő, hazánkban egyedülálló darab.

Az egész kiállításnak különös aktualitást a hatodik s egyben utolsó terem ad: 1861. április 1-én, száz éve adták át a közforgalomnak a „balatoni vasútvonalat”.

E centenáriumra hívja fel a figyelmet a múzeumban különös gonddal megrendezett emlékkiállítás. A rendelkezésre álló viszonylag kis területen gazdag fénykép-, grafikai és egyéb dokumentációs anyag ad áttekintést a vasútvonal történetéről a „Ferenc József Császár Keleti Vaspálya Társaság”-tól, a „Cs. Kir. Szab. Déli Vaspálya Társaság”-on, majd a „Duna—Száva—Adria Vasúttársaság”-on keresztül a MÁV hálózatába történt beolvasásáig.

A műszaki modellépítés barátait pedig a Közlekedési Múzeum vasúti járműminta gyűjteményének két érdekes darabja: a vonalon közlekedett egyik legrégibb mozdonynak, a „Pannónia”-nak műszakilag teljesen hű modellje és egy 1:5 léptékű III. oszt. vasúti személykocsi mintája örvendezteti meg.

A három méter hosszú és közel négy mázsás „Pannónia” modell különösen szép darab, amely magas színvonalon reprezentálja a modellépítők művészetét.

A megvalósulása éveiben idegen érdekek szolgálataiban álló vasútvonalnak történelmi jelentőséget ad az a körülmény, hogy — ha több évtizedes eltolódással is — mégis hozzá kapcsolódva valósult meg a Széchenyi által megtervezett budapest—fiúmei vasúti összeköttetés.

Ez a vasútvonal teremtette meg a korszerű közlekedési kapcsolatot a „magyar tenger”, a Balaton és a magyar főváros, Budapest között. Ennek a vasútvonalnak köszönhető, hogy hazánk e szép tája azzá vált, ami: a munkában megfáradt dolgozó tömegek pihenő, üdülő, gyógyító és szórakozó helyévé.

Ezért nem mehettünk el megemlékezés nélkül e centenárium mellett.

A siófoki kiállítást a megnyitást követő három hónap alatt közel húszezer ember tekintette meg. Ez a nagy érdeklődés a legfőbb jutalma annak, hogy a Közlekedési Múzeum dolgozói vállalták — saját múzeumuk folyamatban levő újjáépítő és szervező munkája mellett — a Beszédes József Múzeum új kiállításának megrendezését.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A Német Demokratikus Köztársaság vasutainak
Berlin—Schöne-weide-i üzemi szakiskolája

Dr. CSIKÓS MIHÁLY

Az oktatási reformmal kapcsolatban felmerült problémák arra indították a budapesti *Vasútgépészeti Technikum* tanári karát, hogy összegyűjtse és rendszerezze mindazokat a tapasztalatokat, amelyek a vasút műszaki kádereinek kiképzésére vonatkoznak. E tapasztalatgyűjtés során kerültünk kapcsolatba az NDK vasutainak *Berlin—Schöne-weide-i üzemi szakiskolájával*. Ennek az iskolának a meghívására f. év május 11. és 20. között iskolánkból hattagú küldöttség utazott az NDK-ba. Küldöttségünk az iskola tanárait és tanulóit a Német Érc-hegységben, *Hommersdorfban* (Marx Stadt közelében) levő táborukban kereste fel, és a látogatás az iskola székhelyén, *Berlinben* fejeződött be. E látogatás során a tanárokkal és a tanulókkal folytatott beszélgetések, majd az iskola megtekintése során szerzett tapasztalatok részletes képet nyújtottak az NDK-ban folyó műszaki vasutas kiképzés egy igen jelentős területéről. Ezeket a tapasztalatokat az alábbiakban foglaljuk össze.

Az iskola közvetlen feladata: *szakmunkás képzés*. E képzés során az iskola tanulói *mozdonylakatosok* (*diesel-mozdonyokra* kapnak kiképzést) lesznek. Ezt a célt az iskola a szocialista pedagógia alapelveinek, a népgazdaság szocialista fejlődése által támogatott konkrét követelményeknek a legmesszebbmenő szem előtt tartásával valósítja meg. Széleslátókörű, nagy önállósággal rendelkező szakembereket kíván az iskola kibocsátani. Tanulmányaik során a tanulók megismerkednek az egyre komplikáltabbá váló gépek és berendezések működésével, kezelésével, azok ellenőrzési és kisebb javítási feladataival. Ezek alapos technikai felkészültséget, a természettudomány alapvető kérdéseiben való jártasságot igényelnek, amire az iskola tanterve igen nagy gondot fordít. A kiképzésnek ezt az alaposságát a diesel-mozdonyoknak a vontatásban való egyre szélesebbkörű alkalmazása teszi szükségessé.

A széleslátókörű szakember képzés követelménye szükségessé teszi, hogy a tanulók a főhivatásukhoz kapcsolódó rokonszakmák kérdéseiben is tájékozottak legyenek. Ezt nyújtja az első évben folyó *alapkiképzés*. Erre épül a második év speciális *szakképzése*.

A kétéves képzés befejeztével a tanulóknak a szakmunkások számára előírt mennyiségi és minőségi normákat kell teljesíteniök. Ez a követelmény magyarázza a *gyakorlati képzésnek* azt a súlyát, amely az egész oktatási forma alapvető jellemvonása.

Ezeket a követelményeket az a kötelező előírás foglalja össze, amely 1960. szeptember 1-én lépett hatályba. Ez az előírás követelményeit szorosan kapcsolja össze azokkal a módosításokkal, amelyeket a mi általános iskolai alapkiképzésünknek megfelelő oktatásban hajtottak végre. Ez az oktatási program igen jól beilleszkedik az NDK egységes oktatási rendszerébe.

Az itt nagy vonalakban vázolt kiképzési feladatok megvalósításához az iskola messzemenő anyagi feltételekkel rendelkezik. Az iskola szorosan kapcsolódik az NDK vasutainak Berlin—Schöne-weide-i javító üzeméhez. Szervezetileg az NDK vasutaihoz tartozik; az iskola felügyeleti hatósága a Közlekedésügyi Minisztérium. A teljesség kedvéért megemlíthjük, hogy mintegy 40—50 ilyen típusú iskola működik az NDK területén.

Az iskola az 1950-es években kapott *új épületet*. Igen korszerű és felszerelése is mindenben kielégíti azokat a követelményeket, amelyeket egy műszaki irányú mai iskolával szemben támasztani lehet. Az épület lényegében egy emeletes, de a padlástér beépítésével végeredményben három épületszintet tudnak használni.

A kiképzési időhöz viszonyítva (2 év) meglehetősen nagyok azok a *követelmények*, amelyeket az iskola támaszt tanulóival szemben. A tanulmányok silteres elvégzési lehetőségét azok a szigorú előfeltételek biztosítják, amelyek szükségesek ahhoz, hogy valaki az iskola tanulója lehessen. Ezek egészségügyi és előismeret-beli feltételek.

A felvételhez a 16. életév betöltését és erős testalkatot kívánnak meg. Egészségügyi vonatkozásban a követelmények azok, amit a mi orvosi vizsgálataink során az I. csoportba soroláshoz tartunk szükségesnek.

Az *előképzettség* szempontjából az alapismereteket nyújtó 10 osztályos iskola elvégzése szükséges. (Ez az iskola lényegében a mi általános iskolánknak felel meg, csak a kötelező képzési idő 10 év; az oktatási reform előtt Németországban is 8 év volt.) A reform értelmében ez nagyvonalakban a mi középiskoláink első két évének megfelelő tananyaggal bővült. Igen érdekes és szerencsés megoldás az iskola tananyagával kapcsolatban az, hogy az szervezeten épül az alapképzést adó iskola *politechnikai oktatási* anyagára. Az alapképzést adó iskolában (általános iskola) a politechnikai oktatás évekre felosztott szigorúan (minden általános iskolára azonos) meghatározott tematika szerint történik. Ezt az anyagot az üzemi szakiskola már ismertnek tételezi fel. Sőt a gyakorlati oktatás tematikájának összeállításánál gondosan ügyelnek, hogy az alapképzésben tanult anyag ott már semmiképpen se ismétlődjék. A szakiskolai oktatás csak a politechnikai képzés során elsajátítottak továbbépítése lehet. Az általános iskolai politechnikai oktatásban maga az iskola is részt vesz és erre a célra tanműhelyét rendelkezésre bocsátja.

Az iskola elvégzése után a tanulók *három lehetőség* között választhatnak:

1. Mint mozdonylakatosok dolgoznak az NDK vasutainál.
2. Más, rokon szakmára is kiképzést szereznek.
3. Továbbtanulnak.

Az első lehetőséggel nem foglalkozunk részletebben. A másodikat illetően az iskola elvégzése után pl. a tanulók meglehetősen rövid idő alatt kiképezhetik magukat épületlakatossá, autószerelővé, karosszerialakatosná, vagy esetleg mozdonyvezetővé. Még 12 hónapi továbbképzés sem szükséges ahhoz, hogy az iskolát elvégző tanuló magát traktor- és mezőgazdasági géplakatosná képezze ki.

A *továbbtanulás* tekintetében két lehetőség között választhat a tanuló:

- a) Mestervizsgát tehet.
- b) Főiskolán folytathatja tanulmányait.

A mestervizsga letételének előfeltétele a *mesteriskola* elvégzése. Ezt nappali vagy esti tagozaton végezhetik el.

A főiskolai tanulmányok tekintetében valamelyik ún. „*mérnökiskolán*” kaphatnak továbbképzést a tanulók. Ezek a mérnökiskolák a tanulmányok befejeztével mérnöki oklevelet adnak tanulóiknak, de ez nem azonos a mi egyetemét végzett mérnökeink oklevelével. Ez inkább az iskolareform során nálunk is felállításra kerülő műszaki főiskolával tekinthető azonosnak, amely technikai oklevelet fog végző tanulóinak adni. Ezek között a főiskolák között vannak kifejezetten a közlekedési szakra képesítendő adók is.

A fentiekén kívül — megfelelő felkészültség esetén — megvan a tanulóknak az a lehetőségük is, hogy tanulmányaikat *közlekedési műszaki, vagy más műszaki*

egyetemen folytathassák. Mind a főiskolai, mind az egyetemi képzést nappali, esti és levelező tagozaton szerezhetik meg a tanulók.

Az iskola pedagógiai munkájával kapcsolatban az a legszembevetőbb, hogy az *elméleti és a gyakorlati oktatás* szerves egységgé kovácsolódott. Pl. a szakismeretek oktatásánál igen nagy körültekintéssel vonják meg a műhelyi és az elméleti oktatás határát. Ezzel is az oktatás maximális eredményességét akarják biztosítani. Ennek megfelelően a szerszámgépek kezelését, a munkadarabok elkészítését és megmunkálást a műhelyben sajátítják el. Minden műhelyt ellátták falitáblával, tanári asztallal és mindazon berendezési tárgyakkal, amelyek egy-egy gyakorlati feladat elméleti megvilágításához szükségesek. A műhelyoktatás keretében a konkrét feladatoknak megfelelően elméleti oktatás is adnak. Az ismeretanyagot tudományos színvonalon adják elő. Minden anyagrészt élményszerűvé tesznek. Ezt nagy mértékben teszi lehetővé az iskola oktatási rendszere. A tanítás ugyanis az iskolában az ún. „kabinet-rendszer” szerint történik. Ez azt jelenti, hogy minden tárgynak megvan a maga külön előadótérme. Ezeket a termeket a tárgy sajátosságának megfelelő módon építették ki és rendezték be. Itt megtalálhatjuk a szóbanforgó tárgy tanításához szükséges összes szemléltető eszközöket és berendezéseket.

A tanítást a legmodernebb didaktikai elvek irányítják. Így pl. a fizikai és kémiai előadótérmeiket most építik át. Minden tanuló külön kísérletező asztalt kap, amit víz-, valamint gázvezetékekkel és villanyárammal látnak el. Ezzel lehetővé teszik, hogy a fizika és a kémia oktatása is a legkorszerűbben történjék, azaz a tárgyhöz tartozó kísérleteket maguk a tanulók is elvégezzék.

Mind az egyes szaktárgyak, mind az általános ismereteket nyújtó tárgyak oktatásának tematikája igen jól szolgálja — a tárgy megtanításán kívül — a *politikai és világnézetű nevelést*. Ezek a tematikák jó példái a tanítva nevelésnek. Így pl. az anyagismerettel foglalkozó tárggyal kapcsolatban foglalkoznak azzal a harccal is, amit az egyes kapitalista államok folytatnak a nyersanyaglelőhelyek birtokáért.

Az oktatásnak ez a színvonala és módszere az *oktatóktól* is komoly szakmai és pedagógiai felkészültséget kíván meg. Az iskolában az elméleti tárgyak oktatását mérnökök látják el. A gyakorlati oktatást mestervizsgával rendelkező szakmunkások végzik. Mind a mérnökök, mind a gyakorlati oktatást végző mesterek komoly pedagógiai ismeretekkel rendelkeznek. A közismereti tárgyak oktatását tanárok látják el.

Befejezésül tekintsünk át röviden az iskola *tananyagán*. Az iskola tananyagát 3 fő csoportba foglalhatjuk össze:

1. *Szakmai jellegű ismeretek*. Ennek során a következő tárgyakat tanítják:

a) *Szakmai ismeretek*. Két éven át tanítják. Az első éven heti 2, a második éven heti 4 órában. E tárgy oktatásában messzemenően támaszkodnak a gyakorlati képzésre. A tárgy tanításának célja a legmodernebb termelési technika alapjainak megismertetése. Ugyancsak e tárgy keretében ismerkednek meg a tanulók azokkal a természettudományi és társadalmi ismeretekkel, amelyek gyakorlati munkájukkal szoros kapcsolatban állnak. A tananyag kérdéseit főleg a diesel-mozdonyok vonatkozásában világítják meg. E tárgy keretében foglalkoznak az anyagok különböző megmunkálásának módozataival, a szerszámgépekkel és azok jelleg-

zetességeivel, a vasúti járművekkel, a villamos- és diesel-mozdonyokkal. Oktatásuk során a tanulók bevezetést kapnak a mechanizálás és automatizálás kérdéseibe is.

b) *Szakrajz*. Ezt az első éven heti 2, a második éven heti 1 órában tanítják. A tárgy oktatásának célja inkább a műszaki rajzok olvasásának, a skiccek készítésének megtanítása, önálló, részletes rajzok elkészítése.

c) *Anyagismeret*. Egy éven át, heti 1 órában tanítják. Ennek keretében az alap-, üzem- és segédanyagok tulajdonságaival, azok felhasználásával, megmunkálásával és a reájuk vonatkozó normákkal foglalkoznak. A tárgy oktatása során az egyes anyagrészekkel kapcsolatos kémiai vonatkozások is megvilágításra kerülnek.

d) *Üzemgazdaságtan*. Két éven át, heti 1 órában tanítják. Ennek keretében ismerkednek meg a tanulók a német vasutak politikai és gazdasági feladataival. Ugyancsak a tárgy keretében ismerkednek meg a termelés alapvető üzemgazdasági vonatkozásaival. Megtanulják az üzem szervezetét, az üzemi és népgazdasági tervezés módszereit. Ezzel a tárggyal kapcsolatban foglalkoznak a közlekedés fejlődésével, az egyes történelmi korszakok közlekedési rendszerével is.

2. *Matematikai és természettudományi ismeretek*. Ebbe a csoportba tartoznak:

- a) *matematika,*
- b) *fizika,*
- c) *kémia.*

E tárgyak keretében a tanításra kerülő anyagot és ezek tárgyalásának részletességét a gyakorlati szükséglet szabja meg. A gyakorlati szempontból fontosabb anyagrészeket az elméletibb jelentőségű kérdések rovására nagyobb súllyal tanítják. A fizika keretében pl. foglalkoznak a gőzök, a telített, túlhevített, száraz-gőz fogalmával, a gáztörvényekkel, a Carnot körfolyamat-tal stb.

3. *Általános ismeretek*. Ide tartoznak:

- a) *Állampolgári ismeretek.*
- b) *Német nyelv és irodalom.*
- c) *Sport.*

Az utolsó csoporttal kapcsolatban csak annyit jegyzünk meg, hogy az iskola a *testnevelés* területén is szép eredményeket ért el. Ezt bizonyítja az iskola ifjúsági szervezetének klubszobájában kiállított díjaknak és okleveleknek hosszú sora, amit az iskola sportolói a különböző sportrendezvényeken szereztek. A testnevelés eredményességéről az említett nyári táborozás során magunk is meggyőződhattünk, ahol sok alkalom kínálkozott a tanulóknak a legkülönbözőbb sportágakban elért készségeit felmérnünk. A testnevelést nagyban elősegíti az üzem „Sport és technika” nevű szervezete. Ennek a szervezetnek a Spree folyó partján szép csónakháza van, jelentős csónakparkkal. A szervezet a maga bőséges anyagi eszközeivel minden támogatást megad, hogy a fiatalság a testkultúra területén is szép eredményeket érhesen el.

IRODALOM

Ausbildungsunterlagen für die sozialistische Berufsausbildung. Lokomotivschlosser (Diesellokomotiven). Berlin, 1960. Regierung der Deutschen Demokratischen Republik, Ministerium für Verkehrswesen.

Országos Mélyépítőipari Konferencia

Mint már lapunkban közöltük, a Közlekedéstudományi Egyesület 1961. december 7—9. között

ORSZÁGOS MÉLYÉPÍTŐIPARI KONFERENCIÁT

rendez.

A program szerint az előadások négy ágazatban kerülnek lebonyolításra. Az egyes ágazatok előadásait négy témacsoportban az alábbi program szerint, párhuzamosan tartjuk meg.

*Az Országos Mélyépítőipari Konferencia
programja*

I. Talajmechanika és alapozások ágazat

Vezető: *dr. Széchy Károly*, a MTA lev. tagja.

1. témacsoport:

A talajmechanika alkalmazásai a mérnöki gyakorlatban

Előadó: *Dr. Kézdi Árpád* a műsz. tud. doktora és referál az alábbi tanulmányokról:

Mitook Béla: Helyszíni penetrációs kísérletek értékelése.

Dr. Balla Árpád műsz. tud. kandidátusa: Földnyomási kérdések.

Dr. Varga László: Szádfalak korszerű méretezése.

Domján Jenő: Rézsü-stabilitási kérdések.

Dr. Kézdi Árpád a műsz. tud. doktora: Cölöpök teherbírása.

2. témacsoport:

Munkagödör körülzárás és víztelenítés, támfalak

Előadó: *Dr. Széchy Károly* M. T. A. lev. tagja és referál az alábbi tanulmányokról:

Hallósy Ferenc: Előfeszített és lágyvasbetétes vasbeton szádfalak.

Szűcs Miklós: Vibrációs módszerrel süllyesztett cölöpök, szádfalak.

Kneffel Sándor: Vákuumkutas talajvízszint-süllyesztés.

Dr. Kovácsházy Frigyes a műsz. tud. kandidátusa: Korszerű támfalak és partfalak.

3. témacsoport:

Korszerű síkalapozások

Előadó: *Gabos György* és referál az alábbi tanulmányokról:

Dr. Rétháti László a műsz. tud. kandidátusa: A talaj és az építmény egymásra hatása.

Dr. Széchy Károly MTA. lev. tagja: Az alapozási mód és az alapozási sík helyes megválasztását befolyásoló tényezők.

Szilvágyi Imre: Talajcsere alkalmazása épületek alapozásához.

Biczók Imre: Héjalapozások tervezése Magyarországon.

Regele Zoltán: Talajszilárdítási tapasztalatok.

4. témacsoport:

Korszerű mélyalapozások

Előadó: *Ócsvár Rezső* és referál az alábbi tanulmányokról:

Verő Imre: Új cölöpfajták és verőberendezések.

Binnyei István: Nagyméretű nyitott szekrények süllyesztésénél szerzett tapasztalatok.

Cziglina Vilmos: A kútalapozás fejlődése.

Andai Pál: Különleges alapozások.

II. Mérnöki szerkezetek ágazat

Vezető: *Dr. Palotás László* a műsz. tud. doktora.

1. témacsoport:

Előadó: *Apáthy Árpád* és referál az alábbi tanulmányokról:

Dr. Haviár Győző: A hazai és külföldi feszítési helyzet.

Mistéth Endre: Előregyártott közúti kishidak.

Goschy Béla a műsz. tud. kandidátusa: Vasbeton szekrénykeresztmetszetű hidak.

Nemeskéry-Kiss Gyula: Vasúti vasbeton hidak.

Perjés Sándor: A feszítés kivitelezésével kapcsolatos tapasztalatok.

2. témacsoport:

Fémszerkezetek újabb fejlődési irányai

Előadó: *Dr. Korányi Imre* a műsz. tud. doktora és referál az alábbi tanulmányokról:

Träger Herbert: Közúti hidak fejlődése.

Kékedy Pál: Kapcsolatok fejlődése.

Dr. Menyhárd István a műsz. tud. doktora: Alumínium szerkezetek.

Massányi Károly: Magasépítési és ipari acélszerkezetek fejlődésének irányai.

3. témacsoport:

Vasbeton tározók

Előadó: *Márkus Gyula* és referál az alábbi tanulmányokról:

Gnädig Béla: Vízartályok építésének fejlődése.

Telekes György: Független áramlású derítő medencék.

Dr. Kovácsházy Frigyes a műsz. tud. kandidátusa: Uszómedencék és forróvíz tárolók.

Egyed Ferenc: a műsz. tud. kandidátusa: Silók és bunkerek.

4. témacsoport:

Korszerű betontechnológia

Előadó: *Weiss György* és referál az alábbi tanulmányokról:

Pál Tibor: A statisztikai értékelés szerepe a minőségi beton készítésénél.

Tóth Ferenc: A betonadalék előkészítés mai helyzete.

Ócsvár Rezső: Különleges betonkészítési technológiák.

Szathmáry József: A betonozás gépesítésének fejlődése.

III. Földalatti szerkezetek ágazat

Vezető: Dr. Rózsa László a műsz. tud. kandidátusa.

1. témacsoport:

Az alagutak méretezési problémái

Előadó: *Kovács Gábor* és referál az alábbi tanulmányokról:

Horn Miklós a műsz. tud. kandidátusa: Alagutak homlokbiztosítására ható vízszintes földnyomás-vizsgálat néhány eredménye.

Dr. Rózsa László a műsz. tud. kandidátusa: Köralakú előregyártott alagút falazatok méretezése határterhelés alapján.

2. témacsoport:

Alagutak és mélylétesítmények kivitelezése

Előadó *Sávós Károly* és referál az alábbi tanulmányokról:

Csepke Csaba: A pajzsos alagútépítés hazai tapasztalatai.

Enyedy László: Nagy földalatti terek építése bányászati módszerrel.

Szücs Miklós: Műtárgyak süllyesztésével kapcsolatos tapasztalatok.

3. témacsoport:

A földalatti vasút szigetelési kérdései

Előadó: *Kelemen János* és referál az alábbi tanulmányokról:

Doroszlai Árpád: Földalatti műtárgyak szigetelése vízzáró vakolással.

Strasser Ferenc: Alagutak műanyag szigetelése

Sárosi Lajos: Injektálási munkák.

Pálossy László: Vaslemez szigetelések alkalmazása a földalatti vasút műtárgyainál.

Balogh József: Öntött aszfalt szigetelés aknában.

4. témacsoport:

A földalatti vasút problémái

Előadó: *Dr. Rózsa László* a műsz. tud. kandidátusa és referál az alábbi tanulmányokról:

Dr. Princz Gyula: A budapesti gyorsvasúti hálózat kialakításának problémái.

Szeredi István: A földalatti vasút műtárgyainak tervezése.

Bedő Aladár: A földalatti vasút gépészeti be rendezései.

Hidvégi Károly: A budapesti földalatti gyorsvasút első vonalának építése.

IV. Útépítési és útkorszerűsítési ágazat

Vezető: *Balla Mihály* főosztályvezető h.

1. témacsoport:

A főközlekedési úthálózat fejlesztésének tervezési feladatai

Előadó: *Jakab Sándor* és referál az alábbi tanulmányokról:

Debreceni István: Az 5 éves terv úthálózat fejlesztési programja.

Mészáros-Komáromy László: Az útkorszerűsítések tervezésének időszerű kérdései.

Márfai Tibor: A közúti forgalom növekedéséből származó feladatok.

Kaján Béla: Az úthálózat-fejlesztés gazdaságossági kérdései.

Hevessy István: Az útépítés és fenntartás.

2. témacsoport:

Korszerű útpályaszerkezetek kialakítása

Előadó: *Gáspár László* és referál az alábbi tanulmányokról.

Cser István: Behajlásmérések gyakorlati alkalmazása.

Ács Péter: Kohósalak felhasználása az útpályaszerkezetben.

Zsila Géza: Korszerű útpályaszerkezetek építésének gazdasági kérdései.

3. témacsoport:

Az útfenntartás időszerű kérdései

Előadó: *Páczelt Ferenc* és referál az alábbi tanulmányokról:

Krauter György: Aszfaltutak fenntartási módszerei.

Boromisza Tibor: Cementbeton utak fenntartási kérdései.

Kerekes Imre: Víztelenítés és útpályafelület elsárosodásának kérdései.

4. témacsoport:

Az aszfaltútépítés fejlődésének kérdései

Előadók: *Balogh Lajos*, *Simon Miklós* és referálnak az alábbi tanulmányokról.

Kiss Béla: Kevert és itatott aszfaltmakadám burkolatok építési tapasztalatai.

Simon Miklós: Aszfaltbeton útalapok.

Gyurián Lajos: A kőbányászat helyzete és eredményei.

Zakar Pál: Az útépítési bitumenek egyes minőségi kérdéseiről.

Az előadások teljes szövegét ábrákkal együtt, könyvalakban a meghívóval együtt a résztvevők rendelkezésére bocsájtjuk. A könyv előrelátható terjedelme kb. 40 ív.

A Konferenciára ezúton is meghívjuk a mélyépítőipar műszaki dolgozóit, az egyes témakörök iránt érdeklődőket. A részvételi díj személyenként 50,— Ft, mely összegben a Konferencia előadásait tartalmazó könyv ára is bennfoglaltatik.

A Konferencia zavartalan lebonyolítása érdekében szükségünk van a résztvevők létszámára. Ezért kérjük a Konferencián résztvenni szándékozókat, hogy erre vonatkozó kívánságukat legkésőbb 1961. nov. 10-ig a Közlekedéstudományi Egyesület titkárságával Budapest, V., Szabadság tér 17. III. 322 (telefon: 314-769, vasúti telefon: 11—19) közölni szíveskedjenek.

Az Országos Mélyépítőipari Konferencia
Előkészítő Bizottsága.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
<i>Шандор Банго</i> : Осенние задачи железной дороги по перевозкам в 1961 году	433
<i>Д-р Дюла Гегедюш</i> : Реальные коррекции себестоимости перевозок предприятий	439
<i>Петер Керести</i> : Определение потребности в железнодорожных вагонах-холодильниках	457
<i>Геца Янди</i> : Исследованием операции в интересах более эффективного использования внутренних резервов транспорта	451
<i>Эрвин Местянек</i> : Определение расхода энергии электрического подвижного состава в диаграмме движения, пропорциональной пути	460
<i>Бела Фиалович</i> : Локомотивы Венгерских железных дорог, системы Энгерта	460
<i>Д-р Винце Месарош</i> : Выставка музея транспорта в г. Шиофок	472
Международное обозрение:	
<i>Д-р Михаи Чикош</i> : Специальная эксплуатационная школа железных дорог Германской Демократической Республики в Берлин-Шёневейде	477
Библиография	476
Деятельность общества	480

INHALT

	Seite
<i>Sándor Bangó</i> : Die Herbstverkehrsaufgaben der Ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1961	433
<i>Dr. Gyula Hegedüs</i> : Über die Realselbstkosten-Korrektion der Betriebstransportkosten	439
<i>Péter Kereszty</i> : Die Ermittlung des Bedarfes an Eisenbahnkühlwagen	446
<i>Géza Jándy</i> : Mit Operationsforschung für wirksamer Ausnützung der Verkehrskraftquellen	451
<i>Ervin Mestyaneck</i> : Ermittlung des Energieverbrauches von elektrischen Fahrzeugen im Geschwindigkeitswegdiagramm	477
<i>Béla Fialovits</i> : Die Lokomotiven Systems Engerth der Ungarischen Eisenbahnen	460
<i>Dr. Vince Mészáros</i> : Über die Ausstellung des Ungarischen Verkehrsmuseums in Siófok	472

AUSLANDSCHAU:

<i>Dr. Mihály Csikós</i> : Die Betriebsfachschule der DR in der Deutschen Demokratischen Republik in Berlin—Schöneeweide	427
Bücherschau	479
Vereinsnachrichten	480

TABLE DES MATIERES

	Page
<i>Sándor Bangó</i> : Les tâches du trafic automnal des Chemins de fer Hongrois en 1961	433
<i>Dr. Gyula Hegedüs</i> : La correction des prix de revient des transports d'entreprise du point de vue des prix de revient réels	439
<i>Péter Kereszty</i> : La détermination des exigences en wagons frigorifiques	446
<i>Géza Jándy</i> : Les recherches opérationnelles au service de l'exploitation plus efficace des ressources du transport	451
<i>Ervin Mestyaneck</i> : La détermination de la consommation d'énergie des véhicules électriques à l'aide du diagramme de parcours en fonction de la vitesse	457
<i>Béla Fialovits</i> : Les locomotives de système Engerth des Chemins de fer Hongrois	460
<i>Dr. Vince Mészáros</i> : Sur l'exposition de Musée de Transport Hongrois à Siófok	472

REVUE INTERNATIONALE:

<i>Dr. Mihály Csikós</i> : L'école professionnelle des chemins de fer de la République Démocratique Allemande à Berlin—Schöneeweide	477
Revue des livres	479
Nouvelles d'association	480

CONTENTS

	Page
<i>Sándor Bangó</i> : Autumn traffic tasks of the Hungarian Railways in 1961	433
<i>Dr. Gyula Hegedüs</i> : Real cost correction of undertaking transport costs	439
<i>Péter Kereszty</i> : Determination of the need on refrigerator wagons	446
<i>Géza Jándy</i> : With operational researches for more effective exploitation of transport resources	451
<i>Ervin Mestyaneck</i> : Energy consumption determination of electric vehicles on the basis of run-speed curves ..	457
<i>Béla Fialovits</i> : Locomotives of system Engerth of the Hungarian Railways	460
<i>Dr. Vince Mészáros</i> : Exhibition of the Hungarian Transport Museum at Siófok	472

FOREIGN REVIEW:

<i>Dr. Mihály Csikós</i> : Trade training school of the Railways in the German Democratic Republic at Berlin—Schöneeweide	477
Book review	479
Association news	480

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

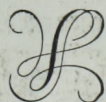
Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 1080 példányban

Térjeszti 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

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.