

központosított szállítások elosztó centrumainak optimális telepítése

HELJENŐ

BEVEZETÉS

Fejlődő népgazdaságunk szállítási igényeinek kielégítésében a vasútra döntő feladat hárul. A nagy tömegben jelentkező termékek és árufeladások szállítása általában vasúton történik. Természetesen, nem minden esetben érhető el a termelőhely vasúttal, hanem közben még közúti szállítóeszközt is igénybe kell venni, hogy a tömegáru vasúti felvevőhelyet, rakodóállomást megközelíthesse. Ugyanez a helyzet a leadó állomásokon is: ismételten valamilyen közúti szállítóeszköz szükséges, hogy a szállított áru eljuthasson a fogyasztóhelyhez.

A szállított árut tehát a következő három szállítási költség terheli:

1. szállítás közúton a vasúti feladó állomásig,
2. szállítás vasúton a feladó állomástól a leadó állomásig és
3. szállítás közúton a leadó állomástól a fogyasztóhelyig.

A szállítások lebonyolításánál az a törekvés, hogy a szállítató mindig a legközelebbi feladó és leadó állomásokat választja, mert így a legkisebb az áruját terhelő szállítási összköltség.

Ha adottak a termelő- és a felhasználó-helyek, továbbá a jelenlegi vasúthálózatot kell igénybe venni, annak már kiépített rakodó állomásaival, rakodóhelyeivel — akkor igen kevés a tervezni való.

Ha azonban egy új termelő- vagy fogyasztóhely létesül (bánya, gyár, vagy TSz központ, építkezés), akkor már megvizsgálandó az a kérdés, hogy nagymennyiségű el- vagy odaszállítandó tömegáru esetén a közúti szállítási költség lehető minimumra való csökkentése érdekében nem kelle-e új feladó vagy leadó állomást létesíteni a meglévő vasútvonalon, vagy egy külön iparvágányt vezetni az új termelő vagy fogyasztó üzem központjába. Ez már telepítési problémának nevezhető. A döntéshez szükséges számítások azonban viszonylag egyszerűen, a megszokott módszerekkel elvégezhetők, tehát ezzel a kérdéssel sem kell foglalkoznunk.

Komplikálttá abban az esetben válik a helyzet, ha több termelő és fogyasztó-hely számára egy adott körzeten belül csak egy feladó- vagy leadóállomást létesíthetünk, bizonyos helyszíni adottságok, vagy gazdasági megfontolások alapján.

Belátható, hogy szállítási szempontból nem szükséges különbséget tenni termelő- és fogyasztóhely valamint feladó és leadó állomás között. A továbbiakban tehát a termelő és fogyasztóhelyeket fogyasztónak nevezzük, a leadó és feladó állomásokat pedig elosztóhelynek.

A probléma ezek után tehát a következő: helyszínrajzilag adott, jelen esetben, mondjuk, 3 fogyasztóhely: F_1 , F_2 és F_3 . Ismerjük ennek a három fogyasztóhelynek azt az árumennyiségét, amelyet havonta vagy évente vasúton szállítást el. Legyenek ezek, alkalmas egységben kifejezve, sorban: t_1 , t_2 és t_3 . Az a feladatunk, hogy határozzuk meg azt az E elosztóhelyet, amelyet az F_1 , F_2 , F_3 fogyasztóhelyek között, vagy mellett elvonuló vasúton kell rakodóhelyképpen létesíteni, oly módon, hogy az E elosztóhelyről F_1 , F_2 és F_3 fogyasztóhelyekre a t_1 , t_2 és t_3 mennyiségű árut összesen a legkisebb szállítási teljesítménnyel tudjuk elosztani.

Az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy a szállításokat légvonalban lehet lebonyolítani. Vasút esetében természetesen ez sohasem lehetséges, de a probléma megvilágítása és a számítási módszer ismertetése céljából ezt a lehetőséget feltehetjük. (A probléma általános tárgyalása még így is éppen eléggé körülményes; lásd Jándy Géza könyvében¹.)

Jelöljük az 1. ábrán a légvonal távolságokat rendre l_1 , l_2 és l_3 szimbolumokkal. A feladatunk az, hogy megkeressük a V egyenesen (vasútvonalon) E -nek azt a helyzetét, amelyre számítva a K összes szállítási teljesítmény minimális.

A célfüggvény tehát az alábbi formát veszi fel:

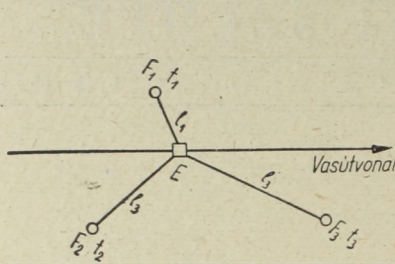
$$K = t_1 l_1 + t_2 l_2 + t_3 l_3$$

ahol K minimalizálandó.

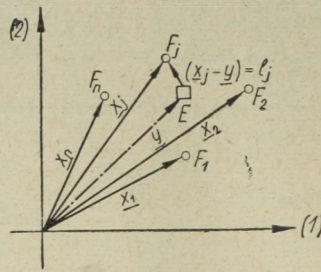
Jándy fent említett könyvében az E elosztóhelynek egy kötött vonalon való mozgására nem ad eljárást, és máshol sem találtunk utalást hasonló probléma megoldására.

Tegyük tehát még egy egyszerűsítést. Ne kössük meg E helyét, hanem a vasútvonaltól függetlenül állapítsuk meg E optimális helyzetét. A probléma ilyen értelmű egyszerűsítése után visszafogunk térni a kényszerpálya esetére.

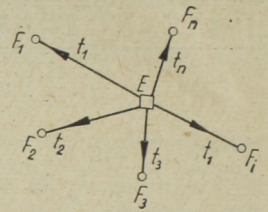
¹ Jándy Géza: A szállítástervezés elemző módszerei, Bp. 1960. KÖZDOK.



1. ábra. Vasúti rakodóhely létesítése



2. ábra. Több fogyasztóhely és egy elosztási centrum ábrázolása vektorokkal



3. ábra. Statikai modell

Jándy fogalmazása szerint az elosztó „centrum helyét a szállított mennyiséggel és a szállítási távolság reciprokjával súlyozott X_j vektorok átlaga adja”, X_j vektorral határozva meg a fogyasztóhelyet (2. ábra):

$$Y = \frac{\sum_j \frac{t_j}{(X_j - Y)} X_j}{\sum_j \frac{t_j}{(X_j - Y)}} = \frac{\sum_j t_j \cdot \frac{1}{l_j} \cdot X_j}{\sum_j t_j \cdot \frac{1}{l_j}}$$

Y meghatározása iterációval történik és ez igen hosszadalmas számítást igényel, mert a módszer igen lassú közelítést ad. Az ismertetett példában egy rosszul sikerült kezdőlépéssel indulva 3 fogyasztóhely és 1 elosztóhely esetén csak 28 lépésben lehetett kiszámítani E optimális helyzetét.

Ez az eljárás nem tudja megkedveltetni magát a gyakorlati tervezővel. Kerestünk tehát valamilyen egyszerűbb, áttekinthetőbb módszert, amelyre a probléma könnyebben kezelhető és kevesebb munkával, gyorsabban vezet az optimális megoldáshoz. Véleményünk szerint ezt az eljárást sikerült megtalálni és ami a legfontosabb, ezzel az eljárással komplikáltabb feladatokat is, több irányú megkötöttségeket is figyelembe tudunk venni és ki tudunk elégíteni.

A STATIKAI MODELLÁLLÁS

A feladatot mechanikailag, statikailag értelmezzük. Az n számú fogyasztóhelyet a síkban F_1, F_2 és F_n pontok képviselik. A szállítandó mennyiségeket erőknek képzeljük, amelyek az E elosztóhelyet F_1 fogyasztóhely felé t_1 , F_2 felé t_2 és F_n felé t_n erővé húzzák, vonzzák.

Azt állítjuk, hogy E optimális helyén a vonzóerők egyensúlyban vannak (3. ábra):

$$\begin{aligned} F_1 E &= s_1 \\ F_2 E &= s_2 \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \\ F_i E &= s_i \\ F_n E &= s_n \end{aligned}$$

A feladat célja az eddig elmondottak szerint a szállítási teljesítmény minimalizálása.

A célfüggvény:

$$T = t_1 s_1 + t_2 s_2 + \dots + t_i s_i + \dots + t_n s_n$$

$$T = \sum_{i=1}^n t_i s_i \rightarrow \min.$$

A célfüggvénynek szélső értéke ott van, ahol az első differenciál hányados értéke nullával egyenlő.

A célfüggvényt formálisan partiálisan differenciáljuk:

$$\frac{\delta T}{\delta s_i} = \frac{\delta}{\delta s_i} \sum_{i=1}^n t_i s_i = \sum_{i=1}^n t_i = 0$$

A statikai modellben ez azt jelenti, hogy az F_1, F_2, \dots, F_n fogyasztóhelyekhez rendelt t_1, t_2, \dots, t_n fogyasztásokat reprezentáló E -től a megfelelő fogyasztóhely felé mutató vektorok összegének nullával kell egyenlőnek lennie, vagyis az erőrendszernek egyensúlyban kell lennie.

A probléma tehát tulajdonképpen egy közös csomópontra ható és adott fix pontok felé irányuló különböző abszolút értékű erőnyaláb (kötélcillag) egyensúlyi helyzetének megállapítására redukálódik.

Fejtegetésünk végső képletei:

$$\frac{\delta T}{\delta s_i} = \sum_{i=1}^n t_i = 0$$

Ezt a kifejezést δs_i -vel való beszorzással a következő alakra hozhatjuk:

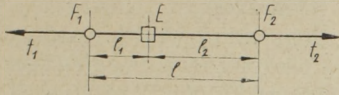
$$\delta T = \sum_{i=1}^n t_i \cdot \delta_i = 0$$

Ez a kifejezés azonban azonos a virtuális munka elvét kifejező alapképlettel.

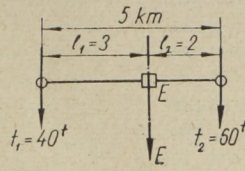
A virtuális munka elvének értelmében egy szabad tömegpontra ható erők akkor vannak egyensúlyban, ha az erőkől szerkesztett vektorpoligon zárt.

Kényszerpályán az egyensúly akkor is fennáll, ha az erővektorok eredője merőleges a kényszerpálya kérdéses pontjában szerkesztett érintőre, vagy a kényszerfelület érintősíkjára.

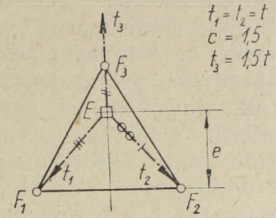
Ha a vektorpoligon nem zárt, vagy kényszerpálya esetén a vektorok eredőjének fenti merőlegességi feltétele nem áll fenn, akkor az eredő



4. ábra. 2 fogyasztóhely és 1 elosztóhely esete



5. ábra. A 2 fogyasztó közti súlyvonal



6. ábra. 3 fogyasztóhely és 1 elosztóhely egyoldalú háromszögben, szimmetrikus fogyasztással

erőnek az érintő irányába eső komponense a szabad tömegpontot, a telepítendő E pontot, megfelelő mértékben elmozdítja, illetőleg az egyensúlyi helyzetébe viszi.²

A probléma további tárgyalásánál Jándy könyvének a telepítéstervezés számítására vonatkozó speciális, de szigorúan bizonyított példáit vesszük sorra és megnézzük, hogy a statikai modellállással milyen eredményeket kapunk. Egyező eredmények esetén a statikai modellálás elméletét gyakorlatilag bizonyítottak fogjuk tekinteni.

1. példa

2 fogyasztóhely és 1 elosztóhely esetében kell megállapítani E optimális helyzetét (4. ábra).

Az ábrából statikailag nézve azonnal látjuk, hogy az E elosztóhelyt az az erő vonzza magához, amelyik nagyobb.

Az elemi bizonyítás nem nehéz a jelen esetben:

$$K = t_1 l_1 + t_2 l_2$$

$$l_1 + l_2 = l \rightarrow l_2 = l - l_1$$

$$K = t_1 l_1 + t_2 l - t_2 l_1$$

$$K = (t_1 - t_2) l_1 + t_2 l$$

$t_1 > t_2$ esetében tehát K akkor minimális, ha

$$l_1 = 0$$

$$K_{min} = t_2 l$$

Hasonló az eredmény, ha $t_2 > t_1$, mert akkor

$$K_{min} = t_1 l.$$

Ha $t_1 = t_2 = t$ -vel, akkor E elosztóhely F_1 és F_2 között bárhol elhelyezhető, mert az erők E minden helyzetében egyensúlyban maradnak és a teljesítmény sem változik:

$$K = t_1 l_1 + t_2 l_2$$

$$t_1 = t_2 = t; l_1 + l_2 = l$$

$$K = t(l_1 + l_2) = t l$$

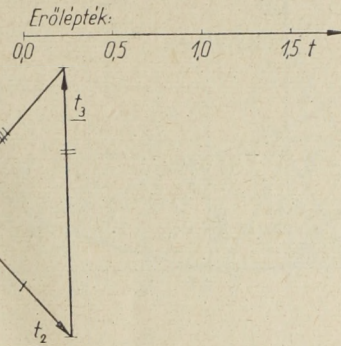
Ha ezt a problémát nézzük, érdemes megfigyelni Jándy számpéldáját. Ebben a két fogyasztó 5 km távolságra van egymástól, a fogyasztás pedig az F_1 helyen $t_1 = 40$ és az F_2 helyen $t_2 = 60$ segítségny. Az elosztóhely helyzetét iterációval állapította meg, kiindulva a két fogyasztóhely súlypontjából. Az iterációs lépések száma 14 volt (5. ábra):

$$E = t_1 + t_2$$

$$E l_2 = t_1(l_1 + l_2)$$

$$100 \cdot 2 = 40(2 + 3)$$

² Lásd pl.: Műszaki Matematikai Gyakorlatok, IX. köt. Tasnády—Körmendy: Vektoralgebra, 101. old. Virtuális munka elve.



7. ábra. A 6. ábra vektorháromszöge

Erre a súlyponti E elosztóhelyre azonban a szállítási teljesítmény egyáltalán nem minimális, mint azt már az előzőekben bebizonyítottuk. Jelen esetben

$$K = t_1 \cdot l_1 + t_2 l_2 = 40 \cdot 3 + 60 \cdot 2 = 240 \text{ (tkm)}$$

$$K_{min} = 40 \cdot 5 = 200 \text{ (tkm)}$$

Az elosztóhely tehát az F_2 pontban van.

Jándy nem véletlenül választotta kiindulási pontul a fentebb értelmezett súlypontot: ez ugyanis az általánosan elterjedt hiedelem a tervezők körében. Különböző elhelyezéseknél (víztorony, trafóállomás stb.) ezt az elvet szokták követni, minden megfontolás nélkül és azt hiszik, hogy ezzel optimális megoldást nyertek. A példa — úgy véljük — sikeresen eloszlat egy erősen elterjedt tévhitet.

2. példa

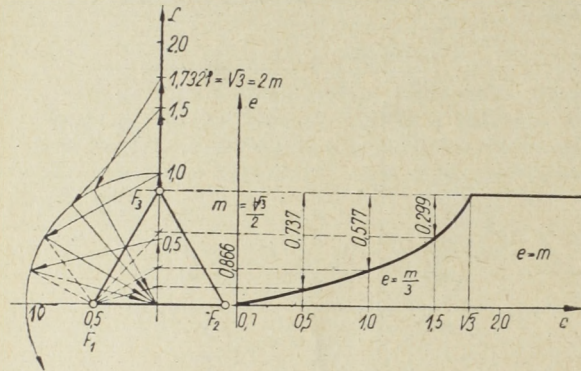
3 fogyasztóhely van adva, amelyek egy egyenlő oldalú háromszög csúcspontjain helyezkednek el. A fogyasztás az egyenlő oldalú háromszög F_1 csúcsán t_1 ; F_2 csúcsán t_2 és F_3 csúcsán t_3 . A példában legyen $t_1 = t_2 = t$ és $t_3 = ct$ (6. ábra).

Megszerkesztjük t_1 ; t_2 és t_3 erőkkel az egyensúlyban levő vektorháromszöget. Adott nagyságú 3 erőből egyértelműen szerkeszthető meg a vektorháromszög. A szimmetrikus helyszínrajzból és az F_3 fogyasztóhelyen átmenő magasságvonalra szimmetrikus terhelő erők előre megállapíthatjuk, hogy az E elosztóhely ezen a szimmetriavonalon fog elhelyezkedni, az $F_1 F_2$ alapvonalától e távolságra. E szimmetrikus rendszerben biztosan számíthatunk arra is, hogy a t_3 erő ennek a szimmetriavonalnak az irányában fog hatni (7. ábra).

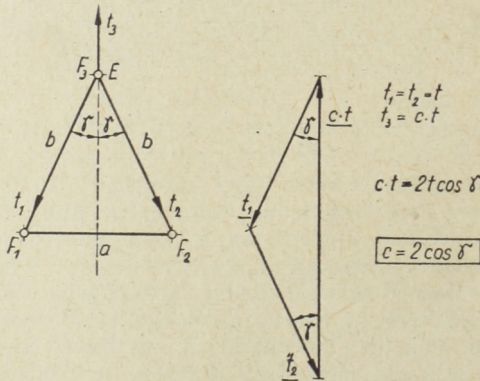
A vektorháromszög t_3 oldalát a fentiek alapján párhuzamosan vettük fel az F_3 ponton átmenő

magasság vonallal. Az F_1 ponton át t_1 -gyel párhuzamos egyenes kimetszi a magasságvonalon az E pont helyét. Az F_2 ponton át a t_2 párhuzamosan meghúzott egyenes ugyanazt az E pontot metszi ki. Láthatjuk, hogy az E pont meghatározása igen egyszerű.

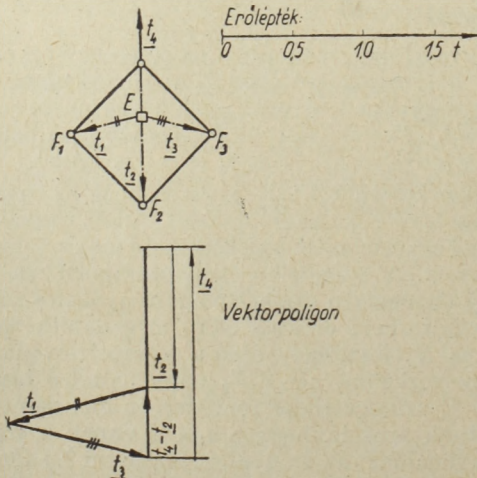
Az eredeti Jándy-féle példában az elosztópont optimális helyzetének változására c érték függvényében egy görbét számított ki és rakott fel a szerző, részletes, pontos szélsőérték számítási



8. ábra. A 6. ábrán vázolt példa E elosztóhelyének mozgási diagramja „c” függvényében



9. ábra. Egyenlőszárú háromszög szerint elhelyezkedő fogyasztóknál a szimmetrikus fogyasztás esete



10. ábra. Négyzet alakban elhelyezkedő fogyasztók közt az elosztóhely helyzete

eljárás alapján. Ugyanezt a görbét a fentebb vázolt szerkesztéssel igen gyorsan és egyszerűen kaphatjuk meg, ha a helyszínrajzi és a vektorábrát 8. ábra szerint rajzoljuk össze.

A görbe jellemző pontjainak értéke megegyezik Jándy számított értékeivel.

(Meg kell jegyezni, hogy az erőlépték egységének — a helyszínrajzi elrendezésnek megfelelően — az egyenlő oldalú háromszög oldalával egyenlő szakaszt választottunk.)

Vizsgáljuk meg, hogy milyen általános megállapításokat tehetünk az előbbiekből:

1. Ha $c = 0$, akkor $t_3 = 0$, tehát csak két fogyasztóhely, vagyis csak két erő van és így az elosztóhely $t_1 = t_2 = t$ esetén az $F_1 F_2$ közötti egyenesen bárhol elhelyezhető. Ha $t_1 > t_2$, akkor E elosztóhely F_1 -be ha $t_2 > t_1$, akkor pedig F_2 -be kerül (1. példa esete).

2) Ha $c = 1$, akkor mind a három fogyasztóhelynek egyforma a fogyasztása, vagyis a statikai modellünkben $t_1 = t_2 = t_3 = t$ erőknek kell egyensúlyban lenniök és az elosztóhely pontosan az F_1, F_2 és F_3 által alkotott egyenlő oldalú háromszög súlypontjába kerül.

3. Az elosztóhely F_3 -ba kerül akkor, ha $c = \sqrt{3} = 1.7321$. Ez számszerűleg csakis az egyenlő oldalú háromszög esetében érvényes. Nézzük meg, hogy egyenlőszárú háromszög esetében, statikai modellel végezve a vizsgálatot, mikor kerül az elosztóhely F_3 -ba (9. ábra).

3. példa

Egy elosztóhelynek kell ellátnia 4 fogyasztót. F_1, F_2, F_3 és F_4 fogyasztóhely egy négyzet csúcspontjain helyezkedik el. $t_1 = t_2 = t_3 = t$ és $t_4 = c \cdot t$. Hol helyezkedik el az E jelű elosztóhely?

A helyszínrajz a 10. ábrán látható.

Legyen $c = 1.5$. Szimmetrikus esetről lévén szó, bizonyos, hogy E elosztóhely az $F_2 F_4$ fogyasztóhelyeket összekötő átlóra kerül.

A vektorpoligon szerkesztését tehát az $F_2 F_4$ átlóval párhuzamosan felvett 1,5 t nagyságú t_4 vektorral kezdjük. Ennek végpontjából visszamérjük ugyanebben az irányban a $t_2 = t$ vektort. A maradék felfelé mutató $t_4 - t_2$ vektort az egyenlő nagyságú t_1 és t_3 vektorral kell kiegyensúlyozni, vagyis velük zárt háromszöget szerkeszteni.

Az E elosztóhelyet a t_1 vektorral párhuzamosan az F_1 -en keresztül húzott egyenes kimetszi ki az $F_2 F_4$ átlóból. A 2. példában ismertetett módon megszerkeszthetjük az E elosztóhely elhelyezkedését megadó görbét „c” függvényében (11. ábra). A görbe megszerkesztését most is csak azért végezzük el, hogy grafikus eljárásunk helyességét igazoljuk. A fogyasztóhelyek és a fogyasztások szimmetrikus volta miatt e probléma megoldásának gyakorlati jelentőséget nem igen tulajdoníthatunk:

$$t_1 = t_2 = t_3 = t; \quad t_4 = c \cdot t$$

A szerkesztett görbe ebben az esetben is ugyanazt az alakot és értékeket mutatja, mint Jándy számított görbéje.

Fentieket elegendő bizonyítéknak tartjuk arra nézve, hogy a *statikai modellállás a telepítés problémáját híven reprezentálja és a vonzóerők által kialakított egyensúlyi helyzetben az erők közös metszéspontja az elosztóhely optimális helyzetét egyértelműen meghatározza.*

Módszerünkkel ezek után tegyünk kísérletet abban az esetben, ha F_1 , F_2 és F_3 fogyasztóhelyek egy általános háromszög csúspontjain foglalnak helyet és ezek kiszámolására kell megtalálni egy E elosztóhely optimális helyzetét.

Ha a fogyasztást jelentő erők mind egyenlők, vagy $t_1 = t_2 = t_3 = t$, akkor a feladat megoldása egyszerű és E elosztóhely optimális volta elemi módon bizonyítható. Ezért vizsgáljuk meg ezt a speciális esetet.

Egyenlő erőkből az egyensúlyban levő vektorháromszög egyenlő oldalú lesz.

Ha a vektorháromszög vektorait az egyik csúspontra toljuk el úgy, hogy azok egy közös pontban metszék egymást, megkapjuk azt az erőnyalábot, amely az E elosztóhelyet az F_1 fogyasztó felé t_1 erővel, az F_2 -t t_2 erővel és az F_3 -at pedig t_3 erővel vonzza (12. ábra).

E elosztóhelynek a helyszínrajzba való beszerkesztése a legegyszerűbben úgy történhet meg, hogy a sugárnyalábot pauszpapírra átrajzoljuk és az ábrát a helyszínrajzra úgy illesztjük rá, hogy a t_1 vektor az F_1 -en, a t_2 vektor az F_2 -n és a t_3 vektor pedig az F_3 jelű fogyasztóhelyen áthaladjon. Ha ezt elértük, a vektorok közös pontját beszúrhatjuk és ez a helyszínrajzon az elosztóhelyet határozza meg.

Az E ponton a vektorok egymással 120° -ot zárnak be. A háromszögön belül az E pont a háromszög *izogonális pontját* határozza meg. Az izogonális pontból a háromszög minden oldala azonos szög alatt látszik.

Az izogonális pont elemi szerkesztését úgy végezzük el, hogy a háromszög oldalaira egy-egy olyan kört szerkesztünk, amelynek 240° -os középponti szögéhez tartozik a megfelelő háromszög oldal, mint húr. Ebben az esetben a köríven fekvő minden pont a húr két végpontjával kerületi szöveget alkot és ez pontosan 120° , vagyis fele a középponti szögnek. A három oldalra szerkesztett 3 kör egy pontban, az E pontban, az izogonális pontban metszi egymást.

A szállítási teljesítmény:

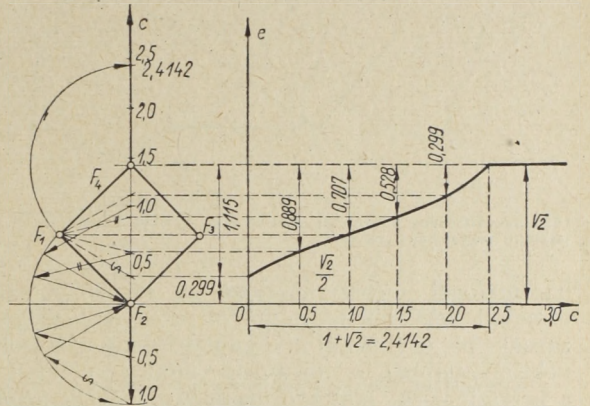
$$K = t \cdot l_1 + t \cdot l_2 + t \cdot l_3 = t \cdot (l_1 + l_2 + l_3)$$

A célfüggvényből látjuk: elegendő azt bizonyítani, hogy az E izogonális pont távolságainak összege a háromszög csúspontjaitól minimális.³

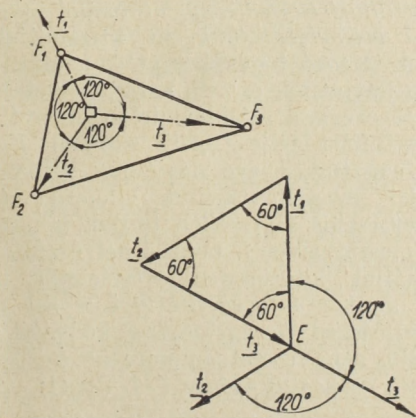
E bizonyítás szerint az F_1EF_3 háromszöget 60° -kal elforgatjuk az F_3 pont körül. E átmegy E' -be és F_1 az F_1' -be. Az $EE'F_3$ háromszög egyenlő oldalú, tehát $EF_3 = EE'$ -vel. EF_1 természetesen egyenlő $E'F_1'$ -gyel, mert hiszen a kérdéses háromszöget csak kiforgattuk. A szöveget berajzoltuk az $F_2EE'F_1'$ mentén, és ez azt bizonyítja,

hogy a négy pont egy egyenesen van, tehát a legrövidebb utat jelenti F_2F_1' között (13. ábra). Ez csakis az izogonális pontra érvényes.

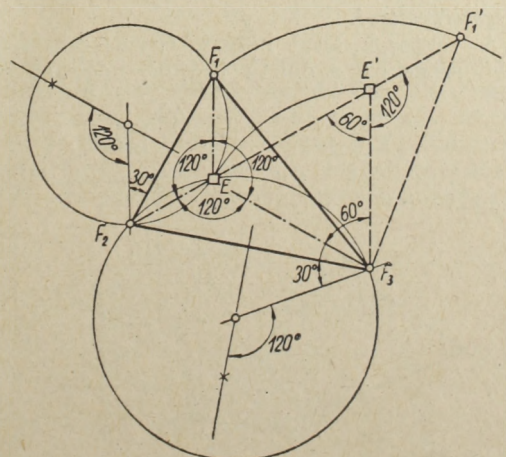
Általános háromszög alakban elhelyezkedő 3 fogyasztóhely esetén, amikor a három fogyasztó teljesen különböző, az eljárásunk ugyanaz lesz, mint előző esetben, azonban itt különböző nagyságú t_1 , t_2 és t_3 erőből kell a nyílfolytonos vektor-



11. ábra. A 10. ábra szerint szerkesztett diagram a fogyasztóhely elhelyezkedésére

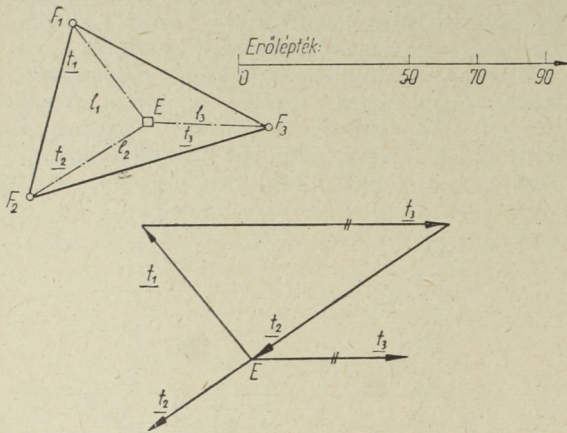


12. ábra. Általános háromszög alakban elhelyezkedő fogyasztók azonos fogyasztással



13. ábra. Az izogonális pont megszerkesztése elemi geometriai módszerrel

³ A bizonyítást pl. Hódi: Szélsőérték-feladatok elemi megoldása, Bp. 1959. Tankönyvkiadó c. munka tartalmazza.



14. ábra. Általános háromszög szerint elhelyezkedő különböző mértékű fogyasztóhelyek esete

háromszöget megszerkeszteni. A közös pontra összetolt vektorok most már nem egyenlő szöveget zárnak be egymással. A pauszpapírra átmásolt vektornyalábbal — ugyanúgy, mint az előbb — a helyszínrajzra illesztve meghatározhatjuk az E elosztópont helyét (14. ábra):

$$t_1 = 50; \quad t_2 = 70; \quad t_3 = 90.$$

A szállítási teljesítmény minimális voltáról közvetlenül meggyőződhetünk, ha kiszámítjuk az E ponthoz tartozó teljesítményt és azután kísérletképpen felvesszünk egy E_1 elosztóhelyet és erre is meghatározzuk a szállítási teljesítményt.

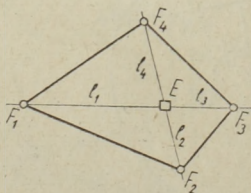
A szállítási teljesítmény minden E ponton kívüli elosztóra nézve nagyobbá válik, tehát a szállítási összteljesítményt kifejező célfüggvényünket csakis az esetben tudjuk minimalizálni, ha az elosztóhelyet E pontba helyezzük.

Próbáljuk kiterjeszteni eljárásunkat arra az esetre, amikor 4 fogyasztóhely közé kell telepíteni egy elosztóhelyet. Az egyszerűség kedvéért egyelőre vizsgáljuk azt az esetet, amikor mind a négy fogyasztóhelynek azonos az igénye (15. ábra):

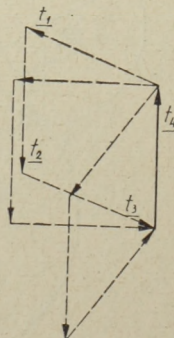
$$t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = t$$

Négy egyforma nagyságú (abszolút értékű) vektorból egy zárt idomot már nem lehet egyértelműen megszerkeszteni.

A vektorok által bezárt, egymással szemben levő szögekről azonban tudjuk, hogy egyenlők.



15. ábra. Általános négyszög szerinti elhelyezkedő azonos mértékű fogyasztóhelyek egy elosztóhelyel



16. ábra. Négy egyenlő nagyságú vektorból szerkeszthető vektornégyszögek

Minden további bizonyítás nélkül belátható tehát, hogy az E pontot a helyszínrajzban az átlók metszéspontjába kell helyezni, mert csak ebben az esetben lesznek az E ponton átmenő vonzásvektoroknálábban az átellenes szögek egymással egyenlők (16. ábra).

A célfüggvény:

$$K = t \cdot l_1 + t \cdot l_2 + t \cdot l_3 + t \cdot l_4 = t(l_1 + l_2 + l_3 + l_4)$$

A K akkor lesz minimális, ha a zárójelben levő távolságok összege minimális:

$$K = t[(l_1 + l_3) + (l_2 + l_4)]$$

Az l értékek fenti csoportosítása szerint $(l_1 + l_3)$ távolság F_1F_3 fogyasztó egymástól való távolságát jelenti E elosztóhelyen keresztül mérve, $(l_2 + l_4)$ pedig ugyanezt F_2F_4 között. Mindkét érték akkor lesz minimális, ha E elosztóhely rajta van az F_1F_3 és F_2F_4 egyeneseken, vagyis a két egyenes metszéspontján.

Ez esetben tehát közvetlenül meg tudjuk állapítani E helyét és elemi módon tudjuk bizonyítani ennek optimális voltát.

Általánosítsuk tovább problémánkat. Most már a négy fogyasztóhelynek legyen négyféle a fogyasztása és a fogyasztók egy általános négyszög csúcspontjain helyezkedjenek el.

A helyszínrajz felvázolása után a statikai modellálás módszere szerint tehát a négy különböző abszolút értékű vektorból (amelyek a fogyasztásokat reprezentálják) kell megszerkeszteni az egyensúlyban levő zárt vektorpoligont. Az előző példában már észrevettük, hogy ez így egymagában határozatlan feladat, mert végtelen sok ilyen poligon szerkeszthető. A feladatot az teszi határozottá, hogy az egymást kiegyensúlyozó 4 erőből úgy kell a vektorpoligont megszerkeszteni, hogy az E elosztópontból sugarasan felrakott vektorok egymással ugyanazt a szöveget zárják be, mint a vektorpoligonban és rendre átmenjenek a helyszínrajzilag rögzített fogyasztóhelyeken is.

A feladatot a statikai modellálás módszerének felhasználásával a következő lépésekben kell megoldani:

1. Felvázoljuk a fogyasztóhelyek helyszínrajzát egy általunk célszerűen megválasztott léptékben.
2. A különböző fogyasztásokat jelentő különböző absz. értékű vonzási erők alapján meg kell állapítani az elosztópont egy valószínű helyét. Legyen ez a 17. ábrán az E_1 pont.
3. Össze kell kötni az E_1 pontot mind a négy fogyasztóval, egy-egy feljűk mutató t_1, t_2, t_3 és t_4 vektorral.
4. A feladatban megadott abszolút értékekkel és a 3. lépésben felvett vektorirányokkal meg kell szerkeszteni a vektorpoligont. Bizonyos, hogy első közelítésben nem fogunk zárt, tehát egyensúlyban levő vektorpoligont kapni.
5. Megállapítjuk a vonzási erőrendszer eredőjét. Az erők eredője az E_1 pontot el fogja mozdítani abba az irányba, amilyen irányba mutat az eredő. Az eredő erő nagyságából következtethetünk a szükséges elmozdulás mértékére.

6. Az előbbieket figyelembe véve állapítjuk meg az elosztóhely, E_2 helyzetét a második közelítésben.

A továbbiakban meg kell ismételni a 3–5 lépésben elmondottakat. A most kapott eredő erő iránya és nagysága, összehasonlítva az előző eredővel, a 3. közelítést még pontosabbá teszi.

Általában a 3. közelítéssel E optimális helyzetét már igen jól meg tudjuk közelíteni. E_1, E_2 és E_3 helyzetében a célfüggvény K_1, K_2 és K_3 értékét kiszámítva, figyelemmel kísérhetjük a szállítási teljesítmény minimalizálódását (17. ábra):

$$t_1 = 5; \quad t_2 = 3$$

$$t_3 = 4; \quad t_4 = 6$$

E_3 elosztópont már csak egy igen kicsiny eredő erő húzza az F_4 fogyasztóhely felé. Becsléssel vesszük fel a végleges E elosztópontot.

A szállítási teljesítmények összehasonlítása:

$$K_1 = 5 \cdot 2,7 + 3 \cdot 3,3 + 4 \cdot 6,4 + 6 \cdot 2,95 = 66,70$$

$$K_2 = 5 \cdot 3,6 + 3 \cdot 3,9 + 4 \cdot 5,6 + 6 \cdot 2,2 = 65,30$$

$$K_3 = 5 \cdot 4,1 + 3 \cdot 4,55 + 4 \cdot 5,45 + 6 \cdot 1,5 = 64,95$$

$$K = 5 \cdot 4,15 + 3 \cdot 4,65 + 4 \cdot 5,42 + 6 \cdot 1,4 = 64,78$$

Láthatjuk tehát, hogy lényegileg a 3. közelítésben már megkaptuk a gyakorlatilag optimális megoldást. Az E helyére, melyet a 3. vektorpoligon megszerkesztése után az eredőnek megfelelően kis mértékben F_4 felé toltunk, már a vektorpoligont meg se szerkesztettük. Szerkesztésünk, amint a példa mutatja, igen egyszerű, nagyon szemléletes módon vezet bennünket az optimális megoldáshoz. Több példa hasonló módszerrel való megoldásánál mindig ilyen gyorsan értünk el végmegoldást.

A szerkesztés pontossága a gyakorlat számára tökéletesen kielégítő. Az egyik poligon szerkesztésében elkövetett hiba a következő poligon szerkesztésében nem jelentkezik. Durva hiba esetén a közelítések száma növekszik.

Az eddigiek után a statikai modellálás lényege — úgy véljük — teljesen világos. A bizonyítást és az eljárást nem kell tovább kiterjesztenünk „ n ” számú fogyasztóhely esetére, mert ez a körülmény csak a kezelendő vektorok számát növeli, de az eljárás lényegét nem befolyásolja.

Minél pontosabb a kezdő lépés, vagyis az elosztóhely várható helyének megbecslése, annál kevesebb megismételt szerkesztéssel jutunk el az optimális ponthoz.

Mielőtt a szerkesztéshez hozzákezdénénk, ajánlatos megvizsgálni, hogy a fogyasztóhelyek között nincs-e olyan nagy fogyasztású, amely magába fogja vonzani az elosztóhelyet.

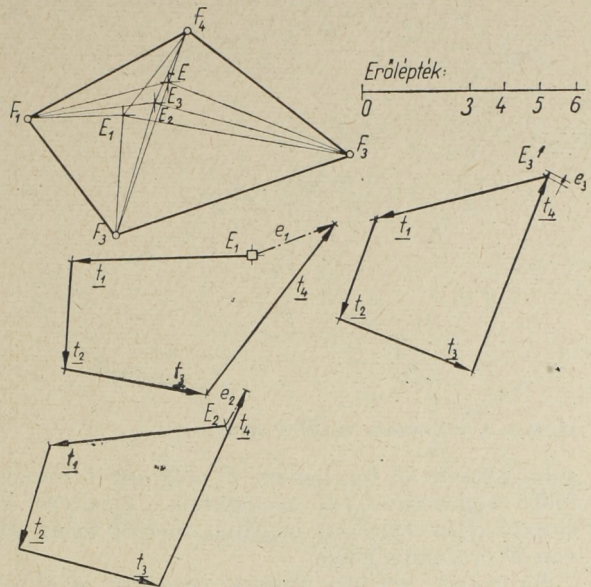
Vizsgálatunkat a 18. ábra alapján magyarázzuk.

Felrajzoltunk egy általános esetet „ n ” számú fogyasztóval és 1 elosztóhellyel.

Növeljük t_k értékét addig, amíg ez a vonzóerő E -t F_k -ba húzza. Vegyük fel t_k irányát $F_1 F_k$ irányában.

Hogy E éppen F_k -ban találja meg optimális helyzetét, azt az alábbi formulával definiálhatjuk:

$$(t_k - t_1) \cong t_{=1} + t_{=2} + \dots + t_{=n-1} + t_{=n}$$



17. ábra. Az elosztóhely megállapítása négy általános helyzetű és különböző nagyságú fogyasztó esetében

Kifejtve $F_1 F_k$ irányra:

$$|t_k| - |t_1| \cong |t_2| \cdot \cos \alpha_2 + |t_3| \cdot \cos \alpha_3 + \dots + |t_{n-1}| \cdot \cos \alpha_{n-1} + |t_n| \cdot \cos \alpha_n$$

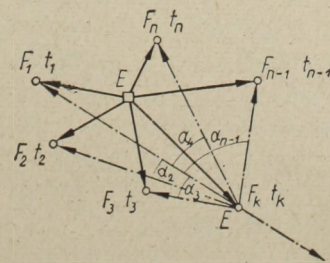
Természetesen, vizsgálatunkat most sem számítással, hanem szerkesztéssel fogjuk elvégezni.

Példa :

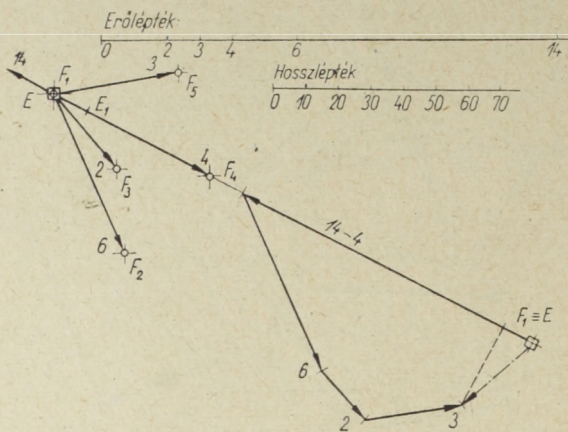
Legyen 5 teljesen szabálytalanul elhelyezkedő fogyasztóról szó, amelyeknek a fogyasztása rendre $t_1 = 14; t_2 = 6; t_3 = 2; t_4 = 4$ és $t_5 = 3$. Vizsgáljuk meg, hogy a többihez képest jelentősen nagyobb fogyasztású F_1 hely nem fogja-e magába vonzani az E -t.

A legnagyobb fogyasztóhely F_1 , ahol $t_1 = 14$ egység. Ha ez egyedül nagyobb, mint a többi négy összesen, akkor a vizsgálatra szükség nincsen, mert nyilvánvaló, hogy az elosztóhely F_1 -be kerül. Ugyanis $\cos \alpha$ bármilyen α érték mellett 1 egységnél csak kisebb lehet. Jelen esetben $6 + 2 + 4 + 3 = 15 > 14$, tehát a vizsgálatra szükség van (19. ábra).

Vetítési iránynak választottuk az $F_1 F_4$ fogyasztót összekötő egyenest. Erre az irányra megszerkesztettük a vektorpoligont. Az eredőt megállapítva, képeztük annak vetületét $F_1 F_4$ irányra; azt látjuk, hogy még kifelé, a t_1 vektor irányába mutat. Ez azt jelenti, hogy F_1 -ben nem az egyen-



18. ábra. Az elosztóhely az egyik fogyasztóhelyre kerül



19. ábra. A 18. ábrának megfelelő számpélda

súlyi állapot áll be, hanem F még egy bizonyos fölös vonzóerővel is rendelkezik, amellyel E elosztóhelyet biztosan magánál tartja; tehát itt van E optimális helye.

Bármelyik vetítési irányra végezzük is el az ellenőrző szerkesztést, az eredőnek a vetülete mindig kifelé irányuló lesz.

A szállítási teljesítményt $F_1 = E$ esetre kiszámítva, a következő eredményt kapjuk:

$$K = 14 \cdot 0 + 6 \cdot 53,5 + 2 \cdot 30 + 4 \cdot 54 + 3 \cdot 38,5 = 712,5$$

Próbaképpen toljuk el az E elosztópontot F_4 irányában, E_1 -be és vizsgáljuk meg, hogyan módosul a szállítási teljesítmény. Első rátekintésre elképzelhető a csökkenése, hiszen $6 + 2 + 4 + 3 = 15$ egységnyi szállítandó áru útját csökkentettük és csak 14 egységét növeltük:

$$K = 14 \cdot 9,3 + 6 \cdot 46,5 + 2 \cdot 21,3 + 4 \cdot 44,5 + 3 \cdot 31,6 = 724,6$$

Láthatjuk, hogy a szállítási teljesítmény az előbbihez képest romlott.

Megállapíthatjuk tehát, hogy ebben az esetben már további próbálgató szerkesztésre szükség nincsen. Ha a vizsgálati szerkesztés azt mutatja, hogy az eredőnek a vizsgált irányra vonatkozóan befelé mutató komponense van, akkor ennek a komponensnek nagyságát figyelembe véve vesszük fel E_1 elosztópont helyét és kezdjük meg az optimális hely előzőekben már részletesen ismertetett megkeresését.

A statikai modellálás módszerével szerkesztjük az elosztóhelyeket a Jándy többször idézett könyvének 187. oldalán bemutatott számpélda adatainak felhasználásával. (Ismételten megemlítjük, hogy a könnyebb ellenőrzés végett nem választunk eltérő példát; a számítás és a szerkesztés módszerének összehasonlítása is így a legkényelmesebb számunkra.)

A fogyasztóhelyek koordinátái és a fogyasztások (20. ábra):

$X_{11} = 0$; $X_{12} = 13$; $t_1 = 80$	} E_1 elosztó körzete
$X_{21} = 2$; $X_{22} = 0$; $t_2 = 100$	
$X_{31} = 5$; $X_{32} = 7$; $t_3 = 60$	
$X_{41} = 10$; $X_{42} = 15$; $t_4 = 70$	} E_2 elosztó körzete
$X_{51} = 12$; $X_{52} = 13$; $t_5 = 30$	
$X_{61} = 15$; $X_{62} = 10$; $t_6 = 80$	
$X_{71} = 19$; $X_{72} = 3$; $t_7 = 90$	

Szerkesztésünk szerint az E_1 elosztóhely koordinátái (3,30 ; 6,20). Ugyanez Jándynál számítás alapján (3,24 ; 6,16) tehát ugyanannyinak vehető, mint a szerkesztett értéke. Számítással ezt az értéket egy rosszabbul sikerült kezdő érték felvétele miatt csak 28 iterációs lépésben kapták meg. Szerkesztésünk három fogyasztó esetén határozott és első szerkesztésre az optimális értéket adja. E_2 elosztópontra vonatkozólag a statikai modellálás módszere azt mutatja, hogy E_2 optimális helyzete az F_6 -os fogyasztóhelyen van. Számítással E_2 koordinátái (14,93 ; 9,31) és erre az elosztóhelyre a szállítási teljesítmény

$$K_2 = 1487,40 \text{ értéknek adódik.}$$

Számítsuk ki a koordináták alapján a szállítási teljesítményt a szerkesztés által megállapított optimális helyzetre, amikor is E_2 egybeesik F_6 -tal:

$$F_6 F_4 = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 7,071 \quad 70 \cdot 7,071 = 494,97$$

$$F_6 F_5 = \sqrt{3^2 + 8^2} = \sqrt{73} = 8,544 \quad 30 \cdot 8,544 = 256,32$$

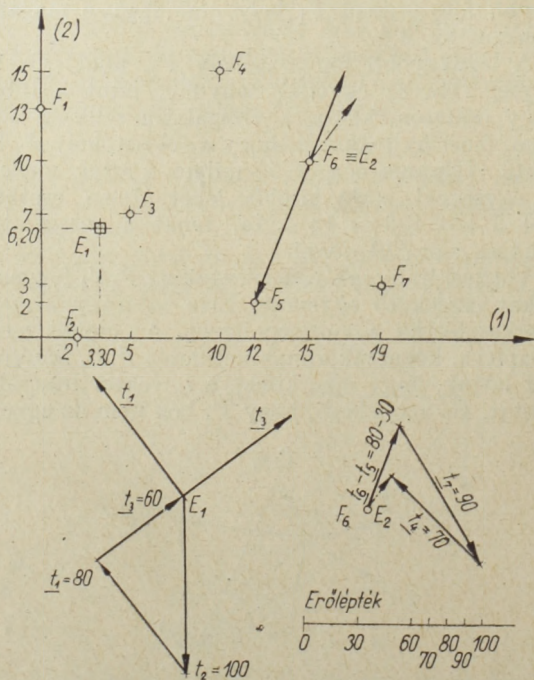
$$F_6 F_7 = \sqrt{4^2 + 7^2} = \sqrt{65} = 8,062 \quad 90 \cdot 8,062 = 725,58$$

Szállítási teljesítmény : 1476,87

A számítás tehát nem adta az optimális értéket, pedig a hét iterációs lépés után az eredménynek helyesnek kellene lennie.

A szerkesztés ez esetben is már az első próbára meghatározta E_2 optimális helyét.

Nem volt célunk, hogy a számítás hibáját kutassuk, hanem csakis a statikai modellálás megbízhatóságát kívántuk a számított példával való összehasonlítás útján igazolni. A szerkesztés egyszerűségét az előbbieknél is már több ízben be tudtuk bizonyítani.



20. ábra. Jándy példája 7 fogyasztó és 2 elosztó esetre; megoldás a statikai modellálással

A bizonyítások és a bemutatott szerkesztések után semmi nehézséget sem okoz részünkre, hogy megoldjuk az I. ábrán bemutatott problémát, amikor is az elosztóhely a helyszínrajzilag adott elosztók között vagy mellett elhaladó kényszerpályán mozog.

Az E_3 -hoz szerkesztett vektorok eredőjének a „v” egyenesre való vetülete olyan csekély, hogy az E_3 -tól E_2 felé történő eltolásra már nincs is szükség. E_3 gyakorlatilag optimálisnak fogadható el. A vasútvonalon tehát az E_3 pontba kell elhelyezni F_1 , F_2 és F_3 szállító fél közös rakodóállomását azért, hogy a légvonalbeli szállítási távolságot figyelembe véve, a szükséges összesített szállítási teljesítmény minimális legyen (21. ábra).

A szállítási teljesítmények a következőképpen alakultak:

$$K_1 = 90 \cdot 19,5 + 50 \cdot 31,6 + 80 \cdot 36,6 = 6263$$

$$K_2 = 90 \cdot 22,2 + 50 \cdot 33,6 + 80 \cdot 32,4 = 6270$$

$$K_3 = 90 \cdot 20,6 + 50 \cdot 32,5 + 80 \cdot 34,6 = 6247$$

Tekintettel arra, hogy egy vasúti rakodóállomás elhelyezését az általunk tárgyalt minimális összteljesítményen kívül még igen sok más körülmény és helyi adottság is befolyásolja, a szerkesztést nem kell a végtelékig finomítani. A telepítés végső döntéséhez az optimális hely meghatározása csak mint egy tényező fog hozzájárulni.⁴

Az előző példában a vasúti rakodóállomás egyenesvonalú kényszerpályán mozgott. A szerkesztés és az eljárás lényege akkor sem változik, ha egy általános görbevonal jellemzi a kényszerpályát. Ez esetben a vektorpoligon eredőjének azt a komponensét kell vizsgálnunk, amelyik a kísérletileg felvett E ponthoz húzott érintő irányába esik. Az eredő érintőirányú komponense adja meg tehát az utasítást a következő közelítő lépéshez.

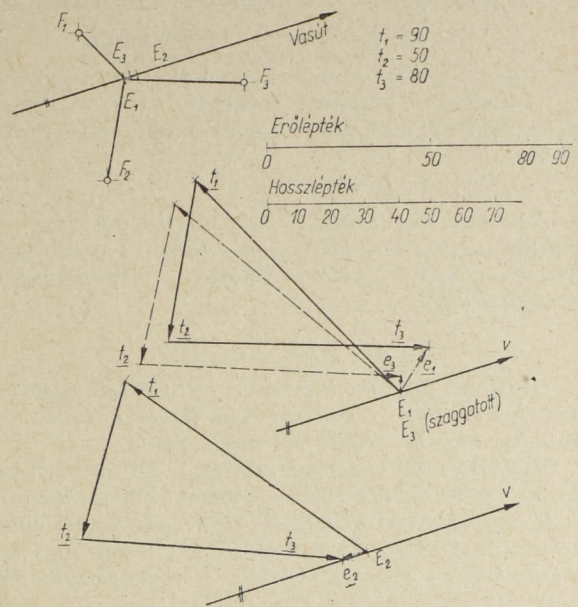
A légvonal szerinti szállítási teljesítmény minimalizálásának módszerével igen sok telepítési problémát kezelhetünk. Ezek közül csak néhányra utalunk:

— Új vasútvonal tervezésénél, töltések építésénél a vonali hosszlevény változtatásával nem lehet elérni a tömegkiegyenlítést. Anyagnyerő helyet kell nyitni a vonal mentén 1–2 km-re fekvő dombvonulatból. Az anyagnyerőhelyet csak egy helyen lehet megnyitni: hol legyen ez, hogy a földszállítás összköltsége minimális legyen?

— Több koncentráltan jelentkező nagyobb villamosenergia fogyasztók között hol telepítsük a trafóállomást?

— A tanyaközponton az istállók vagy más vízfogyasztók között hol állítsuk fel a víztornyot?

Természetesen a célfüggvény meghatározása, értelme a feladat jellegének megfelelően más és más lesz. A probléma csakis akkor oldható meg ilyen egyszerűen, ha a szállítások, költségek, vagy energiaveszteségek, amelyeket a célfüggvények



21. ábra. Az I. ábrán vázolt feladat megoldása megadott értékekkel

leírnak és amelyeknek a minimalizálására törekszünk, a légvonaltávolsággal arányosak.

Az előbbi megállapításunk az eddig bemutatott példákban még nem látszik magától értetődőnek. Eddig mindig csak a légvonal szállítási teljesítmény összegének minimumát vizsgáltuk. Ezekben az esetekben a célfüggvény alakja a következő volt:

$$K = t_1 l_1 + t_2 l_2 + \dots + t_n l_n$$

A kifejezésben a $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ érték az $F_1, F_2 \dots F_n$ fogyasztóhelyeken jelentkező elszállításra váró áruk tömegét jelentette, alkalmas egységben kifejezve. Az l_1, l_2, \dots, l_n értékek pedig a terepen adott fogyasztóhelyek légvonaltávolságát jelentették az E elosztóhelytől, a helyszínrajz léptéke alapján választott egységben. „K” érték dimenziója általában tonnakiló méterben kezelhető és érzékelhető a legjobban. A légvonalban történő szállítás megfelelhet az anyagnyerőhelyekről történő földszállításnál, a kötélpályás, csővezetékes anyagszállításoknál, valamint villamosenergia légvezetékes elosztásánál. Beépített és művelés alatt álló kultúrterületen azonban a légvonalban történő szállítás már keresztülvihetetlen.

A kiépített útvonalakon lebonyolódó szállítások esetén a célfüggvény alakja változatlan formában jelentkezik, azonban a légvonaltávolságok helyét az $s_1, s_2 \dots s_n$ tényleges útvonalak hosszát jelentő szimbólumokkal kell betölteni.

$$K = t_1 s_1 + t_2 s_2 + \dots + t_n s_n$$

A valóságos útra és a légvonaltávolságra felírható mindig a következő összefüggés:

$$\frac{s_1}{l_1} = c_1; \frac{s_2}{l_2} = c_2; \dots \frac{s_n}{l_n} = c_n$$

A $c_1; c_2 \dots c_n$ minden egyes E elosztóponti helyhez megállapítható 1,0-nél nagyobb viszonyszám.

⁴ A telepítéstervezés általános szempontjait részletesen világítja meg Gerle György: Korszerű számítási módszerek alkalmazásának lehetősége a regionális tervezésben, Építésügyi Szemle, 1959. évi 11. sz. c. cikke. Ugyanettől a szerzőtől ajánlható: „A regionális tervezés metodikájának egyes kérdései” c. könyv is.

Az összefüggések a következő alakra hozhatók:

$$s_1 = c_1 l_1; \quad s_2 = c_2 l_2; \quad \dots \quad s_n = c_n l_n$$

Nincs akadálya annak, hogy ezeket az értékeket a valóságos, kiépített utakon való szállítási teljesítményt kifejező célfüggvénybe helyettesítsük:

$$K \cong t_1 c_1 l_1 + t_2 c_2 l_2 + \dots + t_n c_n l_n$$

A szorzat kommutatív volta miatt előre elvégezhetjük a $t_1 c_1 = t'_1$ stb. szorzásokat és a célfüggvénybe ezeket a fiktív szállítandó mennyiségeket helyettesíthetjük:

$$K = t'_1 l_1 + t'_2 l_2 + \dots + t'_n l_n$$

A kapott formula már csak légvonaltávolságokat tartalmaz, tehát a statikai modellálás módszerével minden további nélkül minimalizálható.

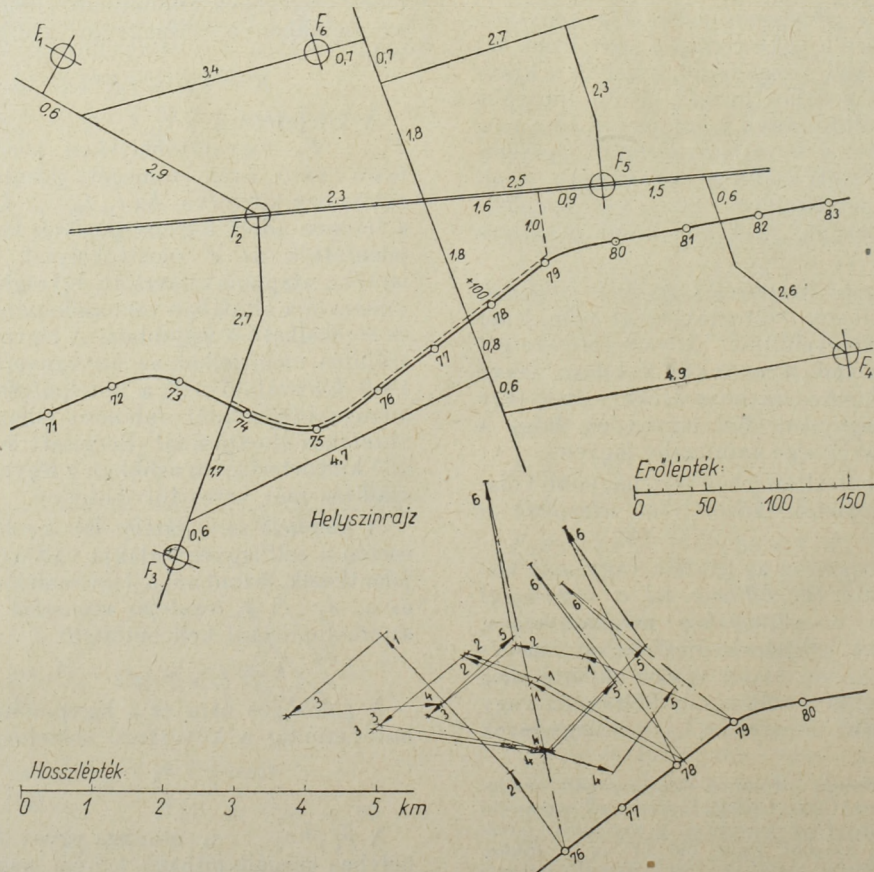
Hasonló módon járhatunk el abban az esetben is, ha pl. különböző vízfogyasztású helyek között kell egy központi víztárolót, víztornyot vagy kutat telepíteni. Hol legyen ennek a helye, hogy sugaras rendszerű csővezeték esetén a vezetékrendszer teljes építési költsége a minimális legyen? (Tételezzük fel, hogy minden megkötöttség nélkül sugarasan, tehát a légvonaltávolságnak megfelelően építhetjük ki a vezetéket.)

A különböző nagyságú vízfogyasztásnak megfelelően különböző méretű csöveket kell beépíteni és ezeknek a teljes ára is természetesen más és

más lesz. Célfüggvényünknek az építési önköltséget kell reprezentálnia, tehát itt a fogyasztott vízmennyiségek helyett a megfelelő méretű csővezetékek folyóméterre vonatkozó teljes ára fog szerepelni és a statikai modellben ezek szerepelnek vonzóerőként. Ha a légvonal-iránytól a vezeték eltér, akkor az előbb magyarázott módszerrel, a c_1, c_2, \dots, c_n viszonyszámokkal kell javítani a vezetékek egységárait úgy, hogy a fiktív egységár és a légvonaltávolság szorzata mindig pontosan a valóságos egységár és a vezeték tényleges hosszának szorzatával legyen egyenlő.

Fentiek letárgyalása után *számpéldán* mutatunk be egy *komplikáltabb telepítési problémát* (22. ábra).

Az adott helyszínrajzon $F_1 \dots F_6$ -tal jelöltük azokat a tanyaközpontokat, községi és TSZ vagy ÁG raktárakat, ahonnan és ahová egy meghatározott időtartam alatt $t_1 = 100^t$; $t_2 = 40^t$; $t_3 = 70^t$; $t_4 = 90^t$; $t_5 = 50^t$ és $t_6 = 80^t$ vasúti szállítási igény jelentkezik. A vasútvonalnak nincsen a közelben állomása, illetve rakodóhelye és így a szállítás most nagy távolságra közúton történik. A 6 szállítófél közös használatára a vasútvonal 73—82. szelvényei között rakodó-megállóhelyet kell létesíteni. Telepítsük úgy az új rakodó-megállóhelyet, hogy a szállításokat a kiépített útvonalakon lebonyolítva, a legkevesebb szállítási teljesítményre legyen szükség, mind a 6 szállítófél teljesítményét összegezve, tehát a népgazdaság



22. ábra. 6 község (T. Sz. központ) részére létesítendő közös vasúti rakodóhely telepítése a meglévő vasútvonalon

szempontját tekintve. Természetesen, minden új vasúti létesítménynél új hozzájáró út létesítésére is szükség van. Ezt azonban mindig igyekezni kell a minimumra csökkenteni. A helyszínrajzban a vasútvonal mentén ennek a hozzájáró útnak lehetséges nyomvonalát szaggatott vonallal jelöltük. Az új hozzájáró út hosszának minimalizálását nem tűztük ki célul, de a számításainkban igyekeztünk figyelembe venni. F_2 és F_3 központot jó állapotban levő kövezett út köti össze egymással.

A helyszínrajzban az egyes útszakaszok hosszát az utak mellett feltüntettük. A tényleges szállítási távolságok és a légvonal-távolságok arányát minden egyes közelítő lépésnél közvetlenül a helyszínrajzról lemért távolságokból számítjuk ki. Az áttekinthetőség szempontjából ezeket az adatokat célszerű táblázatosan összefoglalni (1. táblázat).

Vegyük fel az E elosztóhelyet a 76+000 szelvényben. F_1E légvonal-távolsága $l_1 = 6,5$ km, a tényleges, tehát a kiépített utakon való szállítási távolsága pedig 8,5 km. Ebből a 8,5 km-ből 1,6 km új hozzájáró út, amelyet meg kellene építeni, ha a rakodóállomás a 76+000 szelvényben

épülne meg. $C_1 = \frac{8,5}{6,5} = 1,31$, a fiktív szállítandó

mennyiség vagy a fiktív vonzóerő tehát $l'_1 = c_1 l_1 = 1,31 \cdot 100^t$ lesz. Ugyanígy kell megállapítani a fiktív vonzóerőket a többi szállítási viszonylatra is.

A meghatározott fiktív erőkre felvesszünk egy megfelelő erőléptéket. A helyszínrajz alá ismét felrajzoljuk — az eredetivel párhuzamosan — a szelvényezett vasútvonal érintett szakaszát és az erőpoligont a 76+000 szelvényre rászerezstjük (22. ábra). A fiktív erők eredőjének a vasútvonalra képzett vetülete elég határozottan, nagy értékkel mutat a növekvő szelvények felé, tehát ebben az irányban kell keresni a rakodóhely optimális helyzetét.

A következő közelítésben helyezük E -t a 78+000 szelvénybe. Képezzük ismét a táblázaton a tényleges szállítási utak és a légvonal-távolságok viszonyszámának felhasználásával az idetartozó fiktív vonzóerőket. Az új erőpoligont most már a 78+000-ból kiindulva szerkesztjük meg. Az eredő vetülete most még mindig a növekvő szelvények felé mutat, azonban már jóval kisebb értékkel.

A 79+000 szelvénybe helyezve az E pontot és elvégezve az előbbi eljárást, az eredő vetülete most már visszafelé, a csökkenő szelvények felé mutat. Az eredőnek a visszafelé mutató vetülete elég nagy. Ez annak tulajdonítható, hogy az F_3 -ból egy rövidebb utat terveztünk a köves útról, egyenesen rá a vasútvonalra, a 79+000 szelvényhez. Ezt az új utat figyelembe véve, visszamegyünk a következő közelítésben a 78+100 szelvénybe. A megfelelő szerkesztések után már azt látjuk, hogy az eredő merőleges, tehát alig van vetülete a vasútvonalra.

Ez a rakodóállomás optimális helyeként már elfogadható. Egy nagy hátránya van, hogy az F_3 részére 1,9 km-es új út létesítése szükséges.

1. táblázat

A tényleges távolságok redukálása, a fiktív fogyasztások megállapítása

		A rakodó-megállóhely szelvénye			
		76+000	78+000	79+000	78+100
F_1	s	1,6 8,5	0,4 8,0	1,0 8,4	0,5 8,1
	1	6,5	6,9	7,4	7,0
	$c = \frac{s}{l}$	1,31	1,16	1,14	1,16
100 t	$c \cdot t$	131	116	114	116
F_2	s	2,3 5,0	0,4 4,5	1,0 4,9	0,5 4,6
	1	3,0	3,5	4,1	3,5
	$c = \frac{s}{l}$	1,67	1,29	1,20	1,31
40 t	$c \cdot t$	67	52	48	53
F_3	s	2,3 4,6	0,4 6,5	1,4 7,5	0,5 6,6
	1	3,7	5,7	6,7	5,8
	$c = \frac{s}{l}$	1,24	1,14	1,12	1,14
70 t	$c \cdot t$	87	80	78	80
F_4	s	1,6 7,9	0,4 6,7	1,0 6,6	0,5 6,8
	1	6,6	5,0	4,4	5,0
	$c = \frac{s}{l}$	1,20	1,34	1,50	1,36
90 t	$c \cdot t$	108	121	135	122
F_5	s	1,6 5,9	0,4 4,7	1,0 1,9	1,9 2,8
	1	4,3	2,3	1,3	2,2
	$c = \frac{s}{l}$	1,37	2,04	1,46	1,27
50 t	$c \cdot t$	69	102	73	64
F_6	s	1,6 6,6	0,4 5,4	1,0 5,8	0,5 5,5
	1	4,8	4,3	4,3	4,3
	$c = \frac{s}{l}$	1,38	1,26	1,35	1,28
80 t	$c \cdot t$	110	100	108	102

Ellenőrzésül utólag kiszámítottuk az egyes közeli-
lítésekhöz tartozó szállítási teljesítményeket:

$$\begin{aligned} K_{76} &= 2906 \text{ tkm} \\ K_{78} &= 2705 \text{ tkm} \\ K_{79} &= 2714 \text{ tkm} \\ K_{78+100} &= 2648 \text{ tkm} \end{aligned}$$

A többi fogyasztó 0,5 km-es új hozzájáró úttal meg tudja közelíteni a rakodóhelyet.

A telepítéstervezésben nem kizárólag a szállítási teljesítmény minimális volta dönti el egy elosztó hely vagy egy rakodóállomás helyzetét. Sok más

adottság és körülmény is befolyással lehet döntésünk meghozatalára. Mindenesetre, ha a szállítási teljesítmény szempontjából a legkedvezőbb helyet már megállapítottuk, akkor a telepítésre vonatkozó döntésünknel az egyéb, számszerűleg ki nem értékelhető korlátozó adottságok mellett megfelelő súllyal vehetjük ezt figyelembe.

ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalva tanulmányunkat, megállapíthatjuk, hogy a *statikai modellálás módszerével* a telepítési problémák egyszerűen kezelhetők, nagy tömegű számítást nem igényelnek és így a gyakorlati tervezésben hasznosan alkalmazhatók.

Még kell azonban mondanunk, hogy *sok kötöttség és kényszerpálya* esetén az előkészítő számítások a módszerrel való munkát lelassítják és próbálgatás-jellegűvé teszik. Mégis előnyt látunk az alkalmazásban, mert az eredő vektor irányából és nagyságából mindig hasznos útmutatást kapunk a következő közelítéshez.

Módszerünk igazi előnyeit akkor hasznosíthatjuk, ha a *légvonalban* számított szállítások valóban így is hajthatók végre és az *E* elosztóhely a síkban minden megkötöttség nélkül, bárhol telepíthető.

Még kell említenünk még, hogy kísérletet végzünk arra vonatkozólag, miként tudnánk statikai modellünket valóságos, működő, *automatikus modellé* tenni, hogy még az egyszerű szerkezeti munkát is megtakaríthassuk.

Bizonyosak vagyunk benne, hogy nem sikerült rámutatnunk a módszer összes felhasználási lehetőségére. Tudatában vagyunk annak is, hogy kellő *gazdasági megalapozottság* nélkül semmiféle módszerrel sem lehet igazán helyes döntéseket hozni. Ezért a közgazdászok és a tervező mérnökök sok közös munkájára van még szükség ahhoz, hogy a *telepítéstervezésben* is olyan hatékony módszer szülessék, mint amilyen az általános szétosztási és szállítási feladatoknál a lineáris programozás. Reméljük, hogy ebben a törekvésben hasznos segítséget jelent majd az itt ismertetett *statikai modellálás módszere* is.

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 esekkszámlára kérjük

Vasútállomások korszerűsítése szigetperonokkal

Dr. ERTL RÓBERT

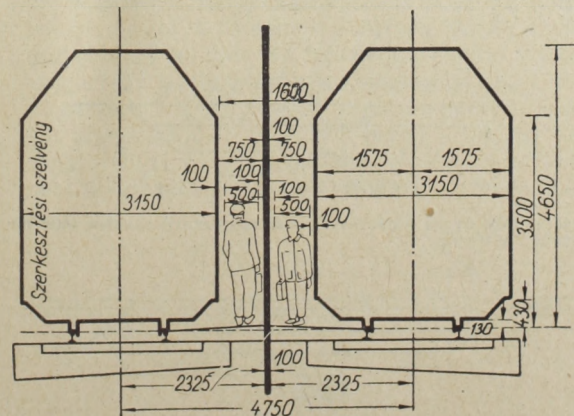
A vasúti hálózaton az állomások azok a helyek, ahol mindig több vágány van abból a célból, hogy ott a vonatok találkozása vagy megelőzése lehetséges legyen. Az állomásokon történik az utasok be- és kiszállása. Az utasok fel- és leszállása, valamint a vonatok megközelítése, illetve elhagyása akkor mondható biztonságosnak, ha az utasoknak nem kell forgalmi vágányokon áthaladniuk és a vágányok között helyesen kiképzett peronok olyan szélesek, hogy az utasok hossz- vagy keresztirányú mozgások alkalmával biztonságosan kívül maradhassanak a vasúti járművek szelvényén, továbbá az úrszelvényen, sőt az állomáson sebesen áthaladó vonatokról is biztos távolságban helyezkedhessenek el. Ezeket a feltételeket csak kellő szélességű szigetperonokon mondhatjuk kielégítettnek. A szigetperonok célszerűsége és szükségessége már régóta ismeretes, mégis érdemes, sőt úgy érezzük, szükséges erről a kérdésről: a szigetperonok hiányának hátrányairól, valamint a szigetperonok gazdaságos kialakításáról néhány szót szólni.

A magyar vasutakon az első világháború előtt — az egy Győr kivételével — csupa szintbeni állomás volt, 4,75 m-es vágánytengelytávolságokkal, természetesen szigetperonok nélkül. A vágányzatnak ilyen kialakítása, mely állomásainkra — sajnos — még ma is jellemző, már akkor is elavultnak volt mondható, annak ellenére, hogy az utas- és vonatforgalom akkor még távolról sem volt olyan nagy, mint ma. A két világháború alatt és között eltelt időszakban az állomások korszerű átépítésének problémája — a szűk anyagi keretek miatt — csak néhány szakembert foglalkoztatott, a megoldások megvalósításának pénzügyi lehetősége még csak komolyan fel sem merült. Egyedül a Duna—Száva Adria Vasút építette át régi, elavult állomását Székesfehérvárott, amelyet — helyesen — szigetperonokkal és aluljárókkal képezett ki. A felszabadulás után a három- és öt éves terveinkben a nagyszabású iparosítás vasúti szállításának feltételeit kellett megteremtünk, új vasútvonalakat kellett az új bányatelepekhez, ipartelepekhez, és a néhány év alatt nőtt iparvárosokhoz építeni, a közel négyszeres forgalom korszerű rendezőpályaudvarokat kívánt, második vágányok építése, illetve helyreállítása vált szükségessé. Az előregedett felépítmény halaszthatatlan felújítása évről-évre hatalmas összegeket, anyag- és munkaráfordítást követelt. Érthető tehát, hogy az állomások személyforgalmi korszerűsítésére eddig nem juthatott elég idő, pénz, anyag és munkaerő. Kőbánya felső pályaudvar gyalogaluljárója, Budapest Déli pályaudvar homlok- és közbelső peronos átépítése a lényegesebb korszerűsítési munkáink személypályaudvarainkon és ez évben kezdődött meg a Miskolci Tiszai pályaudvar szigetperonos és aluljárós átépítése.

A magyar vasúthálózaton, a megállóhelyeket és a megálló-rakodóhelyeket nem számítva, 387 fővonalai és 408 mellékvonalai állomás van. Ezekből a budapestkörnyéki elővárosi forgalomban 90 állomás vesz részt. A fővonalai állomások közül csomópontnak és forgalmas csatlakozó állomásnak mintegy 100 állomás vehető. Ezen kívül vannak még nagyforgalmú közbelső állomások is, pl. Tatabánya felső, Kapuvár, Mezőkövesd, a balatoni állomások stb. Nem túlzás tehát, ha úgy véljük, hogy mintegy 210 állomás peronjainak korszerűsítését kell elsősorban a felújítások során programba állítani. Ezeket az állomásokon az egyes vonatesoportok időszakában több száz, sőt gyakran több ezer utas tartózkodik (felszáll, leszáll, átszáll). Pl. az 1962 évben tartott utas-számlálásunk a legforgalmasabb negyedórán Miskolc Tiszai pályaudvaron 2600, Kecskemét állomáson 1800 utast talált. 1959 évben a budapesti elővárosi forgalomban az alább felsorolt néhány közbelső állomáson egyetlen vonatra a következő utastömegek szálltak fel vagy le: Torbágy 611, Rákospalota—Újpest 871, Isaszeg 409, Nagykáta 580, Maglód 400, Monor 568, Vecsés 415 fő stb. Ez a forgalom — adataink szerint — időközben mintegy 10—15%-kal emelkedett.

A korszerűsítendő állomások nagy száma miatt elsősorban a kisebb költségű és lehetőleg a felújítások során megvalósítható megoldásokat kell keresnünk.

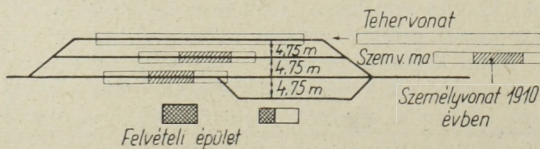
Vessünk egy rövid pillantást a leggyakoribb magyar állomástípusainkra. Mindenek előtt a 4,75 m-es szabványos vágánytengelytávolságú vágányok közti peronjainkról mutatunk be egy keresztmetszetet (1. ábra). Az ábrából látható, hogy a kocsiszerkesztési szelvények (rakszelvények) között mindössze 1,60 m a távolság, amely a lámpaoszlopoknál kétszer 0,70—0,72 m-re szűkül. Ilyen keskeny peronon több száz, ellenirányban is mozgó utas csak nehézségekkel tud a kocsijához, illetve a kijáratához jutni, vagy az átszál-



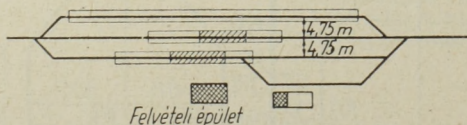
1. ábra. Állomási peron keresztmetszete 4,75 m vágánytengelytávolságnál

lásának irányában tájékozódni. A vonatok gyakran 300—400 m hosszúak, ami még jobban megnehezíti a közönség mozgását. Amikor több vonat áll egymás mellett, a vonatokon való át-mászkálás megakadályozhatatlan. A mozgó, induló, érkező vagy áthaladó vonatok között a balesetveszély kétségtelenül fennáll, annak ellenére, hogy az állomási és a vonatszélyzet hangszóró útján, illetve fennhangon a mozgó vonat vágányától való távozásra hívja fel a közönséget, esetleg peronzárral próbálja a mozgó vonattól távortartani. Mindezek mellett azonban az utasok saját óvatosságára is nagy mértékben szükség van. A keskenység miatt sem magas, sem közép magas peron nem létesíthető, mert mindössze 1,35—1,65 m peronszélesség adódnék, és az is világos, hogy ezekre alul- vagy felüljárókról lépcsőket vezetni lehetetlen. A sínkoránál alig meghaladó peronról a kocsi alsó lépcsőfokára 50—55 cm magas fellépés szükséges, ahonnan még további három lépcsőfokon lehet a kocsi padlószintjére jutni. Nyilvánvaló, hogy a *fel- és leszállás emiatt lassú*, ami különösen az elővárosi tömegforgalomban lassítja a közlekedést és rontja az utazási sebességet.

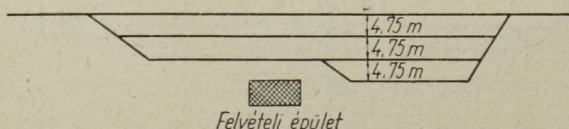
A 2., 3. és 4. ábrákon az egyvágányú vonalaink gyakori közbelső állomástípusait mutatjuk be szematikusan. A ma közlekedő hosszú vonatokat teljes vonalakkal jelöltük be és ezekben a régi idők rövidebb vonatait vonalkázással tüntettük fel. A 2. ábra szerinti elrendezés a legkedvezőtlenebb, mert az áthaladó gyors- vagy személyvonatok a megelőzött vagy keresztezett személyvonat előtt haladnak át, ami balesetveszélyt rejt magában. Mivel a gyors-, személy- és tehervonatok találkozása, megelőzése nagyon gyakori, ezt a — szerencsére már ritka — állomástípust a felújítás során sürgősen meg kell szüntetni. A 3. és 4. ábrákon az átmenő fővágány helye kedvezőbb.



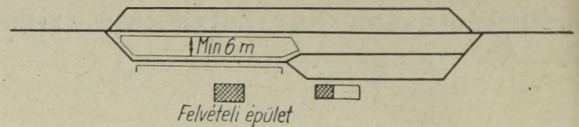
2. ábra. Régi típusú közbelső állomás egyvágányú vonalon



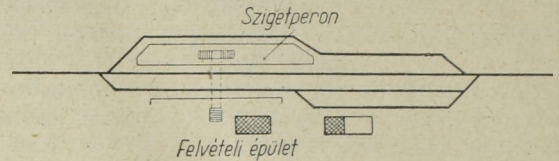
3. ábra. Régi típusú közbelső állomás egyvágányú vonalon (átmenő fővágány középen)



4. ábra. Régi típusú közbelső állomás egyvágányú vonalon (átmenő fővágány a szélén)



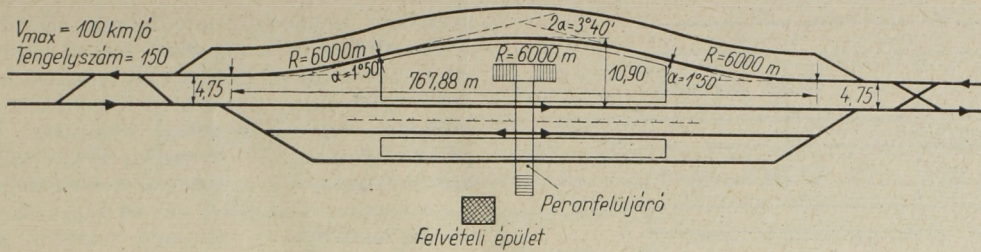
5a ábra. Egyvágányú vonal közbelső állomása szigetperonos megoldással



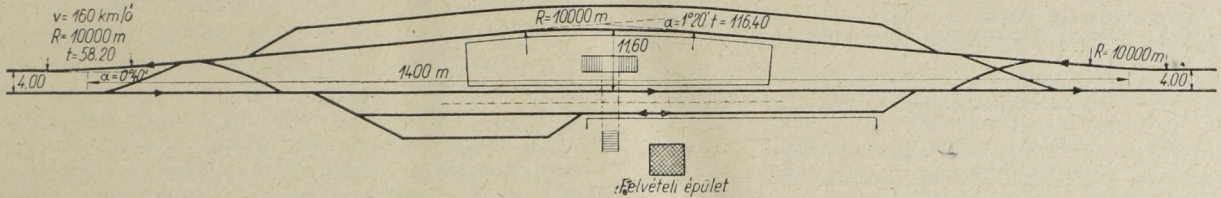
5b ábra. Kisforgalmú közbelső állomás egyvágányú vonalon, szélesített peronnal

Nézzük meg, hogyan lehetne ezeket és más állomásokat lehetőleg egyszerű eszközökkel szigetperonos megoldásokká átépíteni. Az 5a ábrán a 3. ábra szerinti állomás szigetperonos megoldásának sémáját mutatjuk be. A szélső vágány íves kikanyarításával a vágányfelújítás folyamán a szigetperon részére szükséges térség kis többletköltséggel biztosítható. Az alul- vagy felüljárók az esetleges perontetők beruházásából fedezendők. A középben széles, a végek felé elkeskenyedő peron alkalmas forma, mert a lépcsők a legszélesebb részre helyezendők, míg a vonatvégek felé a csökkenő utasszám a peron keskenyítését lehetővé teszi. Az ilyen peron kialakítása gazdaságos, a megálló (keresztezett) vonat enyhe ívben helyezkedik el, ezért jól áttekinthető. A szélső vágány párhuzamos eltolására akkor lehet szükség, ha a személyvonat szerelvényének tárolásáról is gondoskodni kell. Az alul- vagy felüljárók esetleges elhagyása vagy építésüknek elhalasztása esetén az utazó közönség továbbra is kénytelen a forgalmi vágányokat keresztezni, ezért a balesetveszély továbbra is fennáll, bár a nagyobb szélesség javítja az utasok biztonságos elhelyezkedését a peronon. Az ilyen megoldás csak átmenetinek tekinthető. Kis utasforgalomnál és kevés megálló személyvonat esetén, tehát nem a fentebb említett 210 állomáson az 5b ábrán látható egyszerű peronszélesítés alkalmazható, szintbeni átjárással. A vágánytengelytávolság a peronok hosszán legalább 6 m legyen. Kisforgalmú állomásainkon ez a megoldás egyelőre kielégítő, a felújítás folyamán a peronszélesítésre rá kell térni.

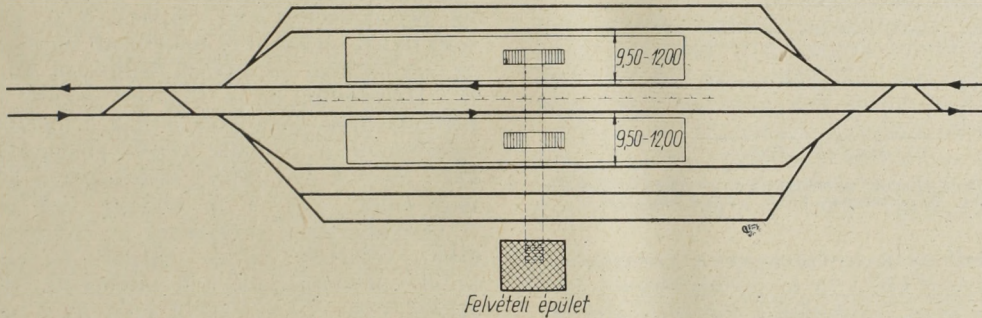
Kétvágányú vonal közbelső állomásainak szigetperonos átalakítására a 6a és 6b ábrák mutatnak példákat. A szigetperon a két átmenő fővágány között képezhető ki. A vágány elhúzósa természetesen a vonalra távlatban megszabott legnagyobb sebességnek megfelelő ívekkel képezendő ki. A sebességtől és az állomás hosszától függ, hogy a széthúzás elfér-e az állomásvégi kapcsolatok között (6a ábra); 100 km/ó-nál nagyobb sebességnél a kapcsolatok geometriáját némileg módosítani kell (6b ábra). A 6a és 6b ábrák szerinti megoldások a legkevesebb többletköltséggel járnak, a széthúzási munka minimális, messze alatta marad az állomási bejárattól, illetve kijárattól nagy távolságban kezdődő, illetve végződő és az állomás teljes hosszán a párhuzamos



6a ábra. Kétvágányú fővonal közbelső állomása szigetperonnal



6b ábra. Kétvágányú fővonal közbelső állomása szigetperonnal

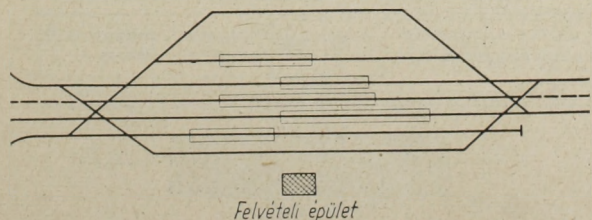


7. ábra. Kétvágányú fővonal közbelső állomása két szigetperonnal

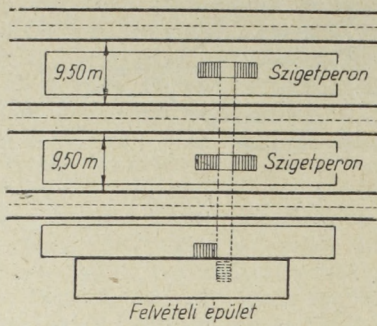
vágányelrendezés vágányépítési munkájának. A személyszállító vonatok esetleges hármas találkozása esetén a személyvonatok fogadására a második vágány is felhasználható, mert az előtte levő raktári vágányon mozgás nincs, keresztelése tehát veszélytelen. Az állomás egyik végéhez épült szigetperonos közbelső állomásra a 13. ábra mutat be példát, 160 km/ó sebességre. Igen sűrű személyvonatforgalom és igen gyakori vonatmegelőzés esetén a 7. ábra szerinti két szigetperonos, kissé költségesebb megoldásra lehet szükség, általában azonban a kétvágányú vonalak közbelső állomásain elegendő két, kivételesen három személyszállító vonat találkozásával számolni. A közbelső állomások szigetperonjait a távlatban megvalósítandó sebességre épült vágányszéthúzásra helyes megépíteni.

Csomópontonként a nagy átszálló forgalom, valamint az élénk utascserre, továbbá több vonat egyidejű be- és kijárása vagy tartozkódása miatt a balesetveszély, még minden vonat megállása esetén is, súlyos, az utazóközönség tájékoztatása pedig nehezebb. Csomópontokon szintbeni megoldásnál 100—120 km/ó vagy ennél nagyobb sebességgel áthaladó gyorsvonat az utazó közönségre és a vasúti dolgozókra, sőt magára a gyorsvonatra is komoly balesetveszélyt jelent, azért az

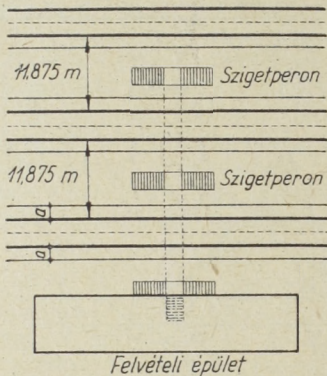
ilyen áthaladtatás — véleményünk szerint — nem engedhető meg. A 8. ábra egy egyvágányú fővonal csomópontjának szigetperon nélküli, ún. hagyományos megoldására mutat be példát. E szerint a fővonalon két személyszállító vonat találkozása és mindhárom mellékvonal felé egy-egy csatlakozó vonat felállítása lehetséges. A csomópont személypályaudvari részének szigetperonos átalakítására a 9a és 9b ábrák mutatnak be szemantik megoldásokat. A 9a ábra szerinti példán kettő, a 9b ábra szerintiben három vágány megszüntetése, illetve a tehervonatfogadó vágánycsoportnál történő pótlása szükséges. Nagy utasforgalomnál a 9,50 m-es vágánytengelytávolsággal kiképzett 6,40 m széles peron a gyalog alul- vagy felüljáró peronközepes elhelyezése esetén nem megfelelő, mert még szűkített, 2,50 m széles



8. ábra. egyvágányú fővonal szintbeni csomópontja

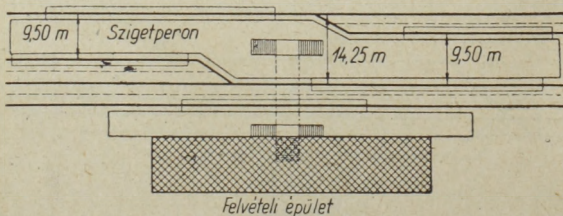


9a ábra. Csomóponti állomás szemlélpályaudvari része két szigetperonnal: 2 vágány megszüntetése, illetve pótlása szükséges



9b ábra. Csomóponti állomás szemlélpályaudvari része két szigetperonnal: 3 vágány megszüntetése, illetve pótlása szükséges

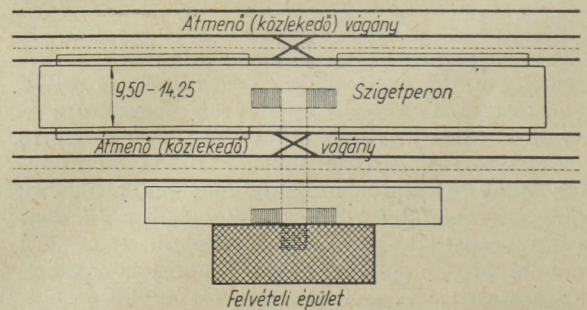
lépcsők mellett is a korlátok és a peronszélek között mindössze kb. 1,75 m peronszélesség marad, amelyen élénk hosszirányú forgalom alig lehetséges. A 9b ábra szerinti megoldásnál a peronszélességek elégségesek, mert 25 cm magas peronnál kb. 8,78 m, magas peronnál kb. 8,48 m peronszélességek adódnak, ami 3 m széles lépcsők esetén a lépcsőkorrátok mellett kb. 2,68 m, illetve kb. 2,53 m szélességet biztosít. Az állomáshoz csatlakozó íves elágazások esetén a hátsó vágánycsoporton a vágányok meghosszabbítása, tehát a vágányszaporítás nehézségekkel járhat. Ebből a szempontból előnyösebb a 10. ábra szerinti elrendezés, mert ennél vágányvesztés nincs, a két-két vonat egymás utáni felállítását lehetővé tevő hosszú szigetperonon a vonatok között az átszállás nagyon kényelmes és áttekinthető. Hátránya, hogy a kitérő vágányokra járó vonatok az egyes vágányokra járó vonatok bejáratát zavarják, továbbá két átmenő fővágány vagy kétvágányúsítás esetén a belső kitérő vágányok a mellékvonalak részére nem jól használhatók, mert



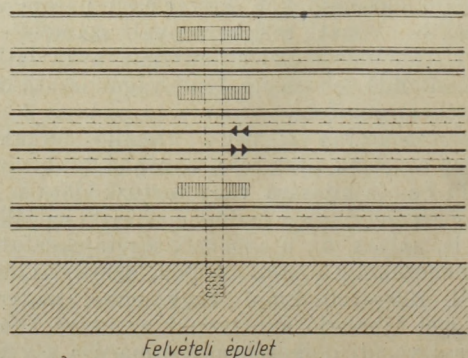
10. ábra Közbenő szigetperon négy vonat részére

szintbeni metszések adódnának. Hasonló megoldást tüntet fel a 11. ábra szerinti elrendezés, de itt a két átmenő (közlekedő) vágány miatt már két vágányvesztés van. A fővonal és a mellékvonalak vonatai független bejáratot bírnak, a peronvágánykapacitás nagy. A peronok közötti három vágányból a középső a közlekedő vágány — a vonatok független be- és kijárása érdekében — és emellett az áthaladó vonatok részére is szolgál anélkül, hogy a peronvágányokat érintené. A 12. ábra két peronvágányos állomásra mutat példát. Ennél a peronok csak egy vonat hosszúságúak, az áthaladó vonatok, főleg tehervonatok részére két átmenő vágány szolgál.

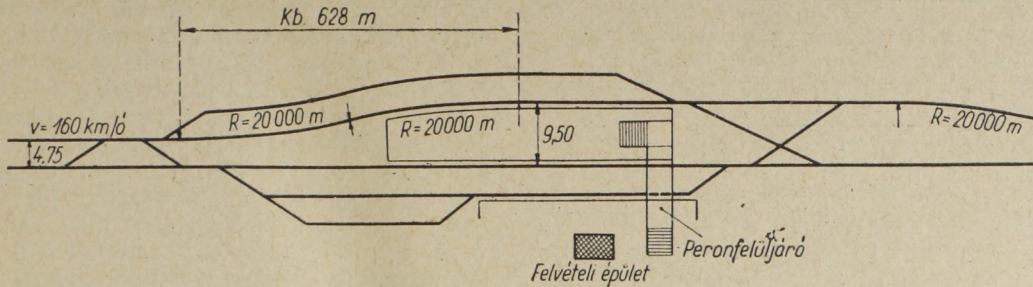
A peronaluljárók a várható személyforgalomra méretezendők. Az aluljárók 1 m szélességére 1 perc alatt 40—50 ember egyirányú áthaladásával számolhatunk. Az érkező munkásvonatok munkába siető utasai adják néhány percnél át a legnagyobb utasmennyiséget. A szigetperon közepére vezető kétoldali 3,00 (3,50) m széles lépcsők esetén az aluljáróban 6 (7) m széles emberoszloppal számolhatunk. Kétirányú lépcsőket széles peron esetén sem célszerű 3,00, kivételesen 3,50 m-nél szélesebbre méretezni, mert egyébként az aluljáróban az utasok torlódása következhet be. Helyesebb, ha a tömeges érkező utasok a peronon kissé lassabban jutnak a lépcsőkre. Természetesen, a peronok végén elhelyezkedő egykarú lépcsők (13. ábra) szélességét a lehető legnagyobbra, min. 4 m szélesre kell méretezni. A peronaluljárók szélességét az előbbiek szerinti érkező utastömegre és emellett az ellenirányú induló utasmozgásra kell méretezni. Ha pl. az érkező utasoszlopra rövid időn át 6 m-t és az



11. ábra. Közbenő szigetperon négy független járatú vonat részére



12. ábra. Három szigetperon tehervonati átmenő vágányokkal



13. ábra. Kétvágányú fővonal közbelső állomása az egyik végén épült szigetperonnal

indulók részére 2 m-t számítunk, összesen 8 m aluljárószélességet nyerünk. Kisebb forgalomnál 4—6 m aluljáró szélesség is elegendő. Olyan nagy csomópontokon, ahol sok vonal fut össze és nagy az egyidejű érkező és induló utasforgalom, vagy különböző peronok mellé egyidejűleg esetleg két munkásvonat érkezésével kell számolni, a peron-aluljáró vagy felüljáró 8—10 m, kivételesen 12 m széles is lehet.

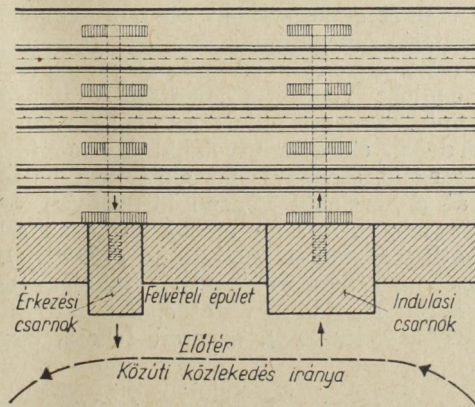
A szigetperonokra a gyalogaluljárók a kisebb magasságvesztés miatt általában előnyösebbek a felüljáróknál. Bevágásban épült állomásokon vagy az aluljárók víztelenítésének nehézsége esetén jöhetnek szóba a *peronfelüljárók*. Kis utasforgalomnál és amikor a szigetperonra vezető vágánykeresztvezéstől mentes átjáró későbbben épül meg, a gyalogfelüljáró a gazdaságosabb megoldás. Magas (0,76 m) peronok és igen szélesre (8—12 m) tervezett átjárók esetén, a teknőhidak nagy szerkezeti magassága miatt — a közbelső oszlopokat ugyanis kerülni kell az aluljáróban — az aluljáró és a felüljáró magasságvesztése között már kevés a különbség, ezért ilyenkor egy széles, fedett, két oldalra jó kilátást nyújtó és várakozásra is alkalmas üvegezett gyalogfelüljáró létesítését is számításba lehet venni.

A szigetperonok utólagos megépítésének bemutatott módjain kívül természetesen még *sok más megoldás* is lehetséges, mindig a *helyi adottságok* szerint és a várható fejlődéshez igazodva. Sürgős megoldásra vár — többek között — *Debrecen, Szolnok, Bp. Kelenföld, Kecskemét, Hatvan, Pécs, Veszprém külső pu., Cegléd* stb. állomások szigetperonosítása, azonkívül a nagykáta második vágány építése is parancsolóan előírja a szigetperonok építését.

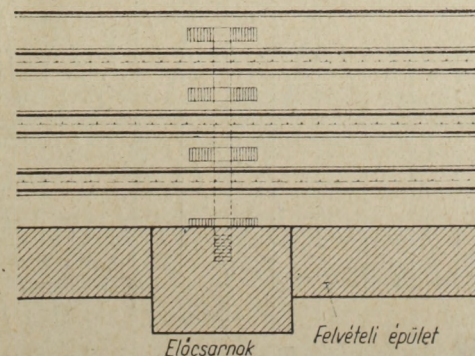
A régebbi állomásokon (nálunk *Győrött* és *Székesfehérvárott*) két gyalogaluljárót találunk, egyet az érkező és egyet az induló utasok részére (14. ábra). Ezeknek az elrendezéseknek előnye, hogy az aluljárókat csak egyirányú utasáramlás terheli és a felvételi épület külön érkezői és indulási szárnyra osztható. Hátránya, hogy az érkező utasok egy része, mintegy fele, a peronon haladtában először az indulók részére fenntartott lépcsőket találja (ezeknek az indulási lépcsőkre való lehaladását valamiképpen meg kell akadályozni, ami folyamatos forgalomnál nehezen oldható meg), a helytelen irányban haladt utas pedig az állomás üzemét zavarja. Hátrányos még az is, hogy a két kétoldali lejáró lépcső sok helyet fog-

lal el a peronból és gyakran, mintegy az esetek felében, a korlátok melletti leszűkített peronrészekben nagy a hosszirányú tömeges utasáramlás, ami torlódásokat okozhat és balesetveszéllyel is járhat. Újabb inkább *egyetlen, de szélesebb alul- vagy felüljárót* építenek, mely a felvételi épület széles előcsarnokába torkollik (15. ábra). A két peronaluljáró végeredményben költségesebb megoldás és több építési problémával is jár.

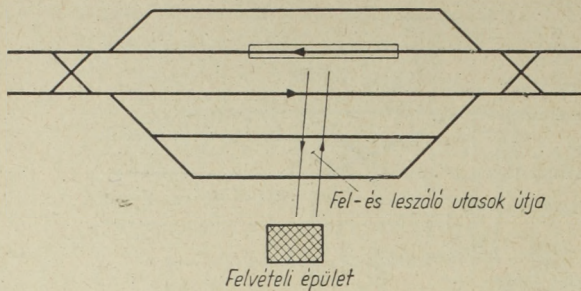
Sok csomópontunk vágányhálózata, különösen a független menetek elégtelensége, vagy a vágányok rövidsége, a forgalmat bénító szükségtelen keresztvezések stb. miatt sok esetben elavultnak mondható. Szükségesnek látjuk ezért a pályaudvarok és állomások korszerűsítésének és a szigetperonok építésének érdekében egy *sokéves rekonstrukciós programot* kidolgozni és erre külön hitelalapot létesíteni. Több állomásunknál túl-



14. ábra. Szigetperonok két aluljáróval



15. ábra. Szigetperonok egy aluljáróval



16. ábra. Az utasok útja egy kétvágányú vonal hagyományos közbenső állomásán

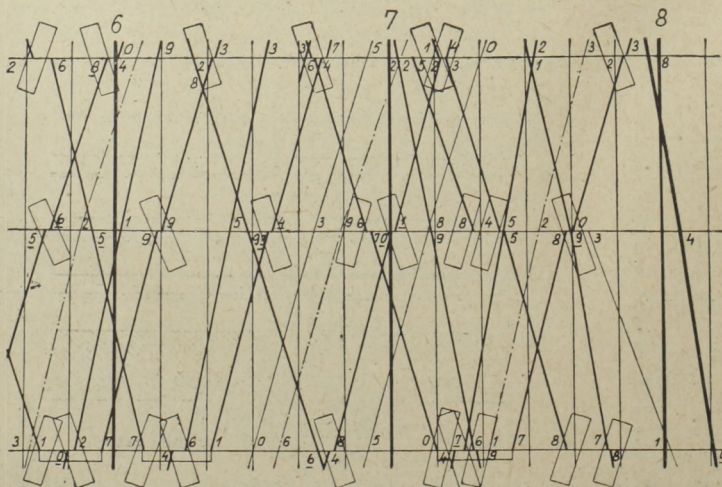
terhelt szintbeni keresztezéseket találunk. Néhány állomásunkon emiatt vágányátalakítások és bűjtatások szükségesek. A vonalak átbocsátóképességét elsősorban a csomópontok átbocsátóképessége determinálja, ezért a hálózat átbocsátóképességének emelését csomópontjainkon kell kezdeni.

Az előbbieken láttuk, hogy a szintbeni, 4,75 m vágánytengelytávolságú csomópontjainkon igen nagy sebességű vonatokat áthaladtatni nem helyes, a sebességmérséklés pedig — amellett, hogy nem szünteti meg a balesetveszélyt — a teljesítőképesség és az utazási sebesség csökkenését eredményezi. A továbbiakban látni fogjuk, hogy a szigetperonok hiánya közbenső állomásokon is csökkenti az átbocsátóképességet.

Ha valamely szigetperon nélküli közbenső állomáson a felvételi épülethez képest távolabbi vágányon személyszállító vonat áll meg, a helyesen szerkesztett menetrend szerint a megállt vonat előtt, a személybiztonság megóvása érdekében, nem lehet vonatot áthaladtatni. Kétvágányú vonalaink közbenső állomásain hasonlóan alakul a dolog, ekkor a távolabbi átmenő fővágányon megállt személyvonat előtt nem haladtatható át a közelebbi átmenő fővágányon vonat, mert a fel- és leszálló utasok útját az érkező vagy áthaladó vonat keresztené (16. ábra). Ez a személybiztonsági szempontból szükséges tilalmi időszak, ha 1—1 perc vonatbehalladással és tartozkódással számolunk, 4 pereré tehető, ugyanis

az ellenirányú vonatnak 60 km/ó sebességnél az előjelzőtől az állomásból kihaladásig mintegy 2 perc időre van szüksége, mert az ellenirányú vonatnak az állomás bejárati jelzőjét és előjelzőjét „Szabad” állásban kell találnia. Egyes budapestkörnyéki vonalaink közeli szakaszain a reggeli munkásvonatok 7—10 percenként közlekednek, tehát azokon az állomásokon, ahol jobb oldalon van a felvételi épület (pl. Üllő, Dunakeszi), 7 perces környéki vonatkövetésnél csak 3 perc idő marad az ellenirányú (páros számú) vonatok részére. A vegyesforgalmú vonalainkon (környéki, gyors-, személyvonatok, gyorsteher és más tehervonatok) a Budapestről reggel indítandó távolsági személyszállító és tehervonatok zavartalan indíthatása nélkülözhetetlen. Rontja egyes vonalak átbocsátóképességét, hogy akkor, amikor reggel 5 és 8 óra között Budapest felé a környéki vonatokat kívül más vonat nem közlekedhet, ellenirányban is nehezítve van a forgalom. Biztonsági okokból a bejárati jelző előtt megállított vonat a várakozási idő és az indítási időtöbblet miatt megkésve, menetrendjéből még jobban kiesik és a követő vonatok késleltetését eredményezheti. A menetrendszerkesztők a szintbeni közbenső állomásoknak az előbbieken vázolt közlekedést zavaró hatását jól ismerik. A 17. ábrán átlagos forgalomnál feltüntetett tilalmi időmezők a menetrendszerkesztés részére nem használhatók ki, a vonalkapacitás csökkent. Az induló reggeli gyorsvonatok menetrendjének olyannak kell lennie, hogy kisebb késés esetén se legyen szükséges valamely Budapest felé tartó környéki vonatnak egy állomás bejárati jelzője előtt megállnia. Ez esetben ugyanis a szorosan mögötte haladó környéki vonatok is késleltetve lennének. Ugyanez áll az ellenirányú környéki forgalomra is.

Az előbb említett 7—10 percenkénti, kivételesen sűrű környéki vonatközlekedésnél egyes állomásokon a vonatok között fennmaradó 3—6 perc időközök ellenirányú vonatok közlekedésére gyakorlatilag alig használhatók, mert a menetrendtől való véletlen jellegű eltérések általában nagyobbak lehetnek, mint az időköz közepére vonatkoztatott 1,5—3 perc szabad idő, különösen



17. ábra. Kétvágányú vonal menetrendje az áthaladásra tilos időkkel

ha tekintetbe vesszük, hogy az elővárosi vonatoknak is lehet véletlen jellegű menetidő ingadozása. A tehervonatoknál még rosszabb a helyzet. Mérés-sorozattal lehetne megállapítani, hogy a menetrendtől való véletlen jellegű időeltérések mekkorák. A mérési eredmények halmazából lehet a valószínűségi számítás eszközeivel megállapítani, hogy a vonatok foglaltsági időmezői hány esetben tolnának egymásba. Figyelembe kell venni még azt is, hogy egy követő állomáson, pl. a második követő állomáson, ahol ugyanazon az oldalon van a felvételi épület, az ottani tilalmi időszak helye viszonyítva az előbbi állomás tilalmi idejéhez kedvezőtlen-e valamelyik vonattípusnak (17. ábra). A vonat menetrendjét ezért esetleg meg kellene lassítani. Időmérések hiányában annyi talán látható, hogy hosszabb (30–50 km),

forgalmas vonalszakaszokon a környéki vonatok 10–12, de inkább 15 percnél kisebb követési idővel szigetperonok nélküli állomásokon, kétvágányú pályán alig közlekedtethetők, ha az ellenirányú forgalom nem szüneteltethető. A környéki forgalomban a személybiztonság és a vonatkapacitás csorbítatlansága egyaránt megkívánja a szigetperonok létesítését. A környéki forgalom mindjobban növekvő forgalmát a vasutak világszerte gyorsítani igyekeznek. A gyors környéki közlekedésnek a zavartalan haladásra és nagy gyorsításra kívül a gyorsabb utascsere is feltétele. Ennek érdekében félmagas vagy magas peronok szükségesek, ilyenek pedig csak szigetperonok formájában valósíthatók meg. A fejlett környéki forgalom tehát minden szempontból megkívánja a *magasított szigetperonokat*.

Egyesületi hírek

Budapesti előadások és tanulmányi kirándulások

Május 14.

Helyszíni bemutató Visegrádon az Aszfaltútépítő V. munkahelyén. Pályához nem kötött földmunkák végzése korszerű kanalas rakodó-kotrógéppel és útépítési földmunkák, valamint zúzottkőterítés tömörítése vibrációs hengerrel (Útkorsz. Szakoszt.). Bemutatták és ismertették a Scheid cég mérnökei.

Május 15.

Anyagmozgatási bemutató a Ferihegyi Repülőtér emelővillás targoncával; előadás, filmbemutatóval egybekötve (KTE—MALÉV).
Előadó: Dipl. Ing. W. Menzel, Ruhr-Instrans Hubsapler GMBH; NSZK.

Május 16.

Épületfelújítás vagy újjáépítés (Vasúti Magasépítési Szakoszt.).
Előadó: Dr. Csáth Géza, MÁV Vasúttervező Ü. V.

Május 16.

Közlekedésépítési filmek bemutatója (Építési Filmszakcsoport).
Megnyitót tartotta: Molnár János, KPM. II. főoszt.

Május 17.

Vasúti pálya és közmű keresztezése (Pályaeépítési Szakoszt.).
Előadó: Almássy Gusztáv, KPM. I/6.

Május 17.

A Könyves Kálmán körüti csatornaalagút építése. (Alagútép. Szakoszt.).
Előadók: Hercegfalvi István, FÖMTERV és Huszti Tibor, KÉV.

Május 17—18.

Tanulmányút a déldunántúli útépítések, valamint a komlói és nagyharsányi kőbányák megtekintésére (Útépítési Szakoszt. és a Szilikátipari Tud. Egy. Kőbányaipari Szakoszt. közös rendezése).
Vezető: Gáspár László, UKI.

Május 21.

Akkumulátorgazdálkodás és üzemeltetés a közlekedés, mezőgazdaság és anyagmozgatás területén (KTE).
Előadó: Mázi Ferenc, AVIG.

Május 23.

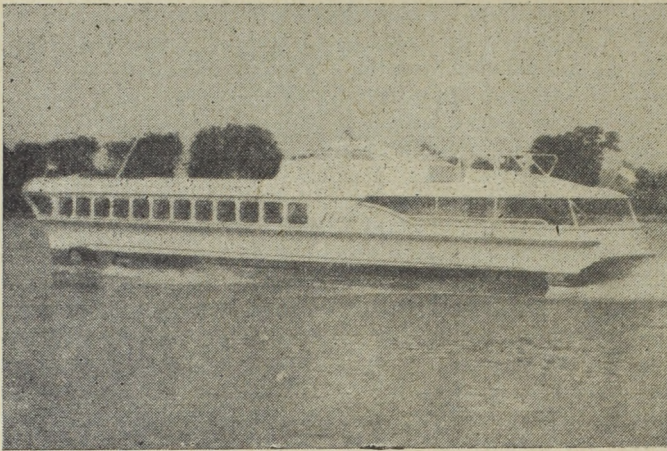
Filmbemutató: az Osztrák Szövetségi Vasutak Linzi Igazgatósága területén végzett rakodások villás targoncával (Szállítmányozási Szakoszt.).

Május 29.

Az Integra jelfogók paramétereit összefoglaló diagramok és azok használata (Vasúti Jelző és Bizt. Berend. Szakoszt.).
Előadó: Westsik György, MÁV Vasúttervező Ü. V.

Május 31.

Dieselítés a hajózásban (Hajózási Szakoszt.).
Előadó: Kovács István, MAHART. Váradi József



I. ábra. A „Sirály I.” a Dunán

A gyorsabb és hatásosabb szállítási mód keresése már régen foglalkoztatja a társadalmat. E törekvés nyomán alakította ki és állandóan fejleszti az ember a különféle közlekedési eszközöket, amely fejlődés eredményeként a közlekedés üzemi jellemzői állandóan javulnak.

E jellemzők: a biztonság, a teljesítőképesség, a minőség, amely a szállítás gyorsaságától, pontosságától, rendszerességétől, gyakoriságától és kényelmétől függ. A végső és mindezeket összefogó jellemző a gazdaságosság.

A történelmi fejlődés során a hajózás fejlődését is a fenti jellemzők javítása szolgálja.

Évszázadunk kezdetén újabb fejlődési fokot jelentett a *belsőégésű motoroknak* a hajók hajtására való felhasználása. E gépek fajlagos súlya és mérete lényegesen kisebb, üzeme pedig gazdaságosabb a gőzgépénél. Így a motoros géphajók viszonylagos mérete, berendezése, hatósugara, sebessége és főleg a gazdaságossága előnyösen változott.

A fejlődés következtében a kis egységekbe aránylag nagy teljesítményű gépeket lehetett beépíteni és ennek következtében *nagy sebességet* elérni.

Így vált a *belsőégésű motor* a hajózás közlekedési jellemzőinek javítójává és ezzel volt növelhető — végső fokon — a szállítási sebességen kívül a gazdaságosság is.

Így alakult ki a *sebes hajók* tartománya, amely a legjobban az ún. *Fraud-számmal* fejezhető ki. Mint ismeretes, ez a szám összefüggést jelent a hajó sebessége és a hossza között:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot L}}$$

ahol V = a sebesség m/mp-ben,

g = a nehézségi erő gyorsulása, 9,81 m/mp²,

L = a hajóhossz m-ben.

A hordszárnyas, vagy ún. *szárnyashajóknál* hosszként a szárnyak mellső és hátsó végződése közötti távolság veendő számításba. E kifejezés fényt vet arra, hogy a keletkező ellenállás szempontjából a hajó hossza és sebessége között szoros

Szárnyashajók a magyar hajózásban

FERDINÁND LÁSZLÓ

az összefüggés. Ez a viszonzyszám fejezi ki valamely hajó ún. korrespondeáló, más néven *megfelelő sebességét*. E szerint igazolható az, hogy az óceánjáró személyszállító hajók ugyanabba a tartományba tartoznak, mint a Dunán közlekedő társaik.

A sebes hajók tartományába jellegzetesen a rövid, széles és viszonylagosan nagy sebességű hajók tartoznak.

A Fraud-számmal — a sebesség szerint — két hajótartomány alkotható. E két tartományba tartozó hajók jellemzője egyúttal az is, hogy azoknak úszását, illetőleg a víz felszínén való maradását milyen hatás idézi elő.

Az első tartomány a *kevésbé sebes hajóké*, melyeknek úszását menet közben a *vizkiszorítás*, más néven a *deplacement* idézi elő. E hajók Fraud-száma 0,6-nál kisebb.

A második tartomány a *sebes hajóké*, amelyek a sikló- és a szárnyashajók csoportjaira osztathatók.

A *siklóhajók* úszását menet közben a sebesség okozta felhajtóerő idézi elő. Ezeknek a hajóknak a csoportjában a Fraud-szám 0,6 és 0,8 közé esik.

A sebes hajók másik csoportja a *hordszárnyas hajóké*, amelyeknek felszínén tartását menet közben a hajó fenekére szerelt hidrodinamikai szárnyak idézik elő. E hajócsoporthoz már a 0,6-os Fraud-szám esetén a siklóhajók versenytársa, tulajdonképpen felhasználási területükön pedig a Fraud-számuk a 0,7-et meghaladja.

E tartományok és csoportok tagozódásának — mint említettük — a legkedvezőbb ellenállás szab határt; ezt a *siklószám* fejezi ki, amely a felhajtóerő egységére eső ellenállást jelenti:

$$\Sigma = \frac{W}{D}$$

ahol W = a hajó ellenállása,

D = a hajó felhajtóereje.

Az ellenállás a közlekedés minőségét alapvető módon befolyásoló tényező lévén, fajlagos érté-

kének alakulására nagy figyelemmel kell lenni. E viszonyszám valamely hajóra akkor a legkedvezőbb, ha minél kisebb, vagyis a keletkező felhajtóerő mellett a lehető legkisebb ellenállás keletkezik.

Ebből a szempontból vizsgálva a kérdést megállapítható, hogy a három hajófajta közül a vízkiszorításos felhajtóerővel úszó hajónak e viszony-száma akkor kedvező, ha annak Fraud-száma 0,6-nál kisebb.

A 0,6 és 0,8 közötti Fraud-számú hajóknál a sikló- és a szárnyashajók fajlagos ellenállása majdnem azonos; a 0,7—0,8 Fraud-szám felett azonban már a szárnyashajóé az előnyösebb. A hajózás sebességének növelése szempontjából a felső fokot sokáig a siklóhajók alkották. Ennek a hajótípusnak azonban olyan hátrányos tulajdonságai vannak, amelyek a közlekedés minősége vonatkozásában a sebesség okozta előnyöket lerontják.

A siklással kapcsolatban keletkező kedvezőtlen körülmények terelték a figyelmet a vízben haladó szárny okozta felhajtóerővel működő vízijárművekre.

Az ún. „szárnyas hajók” elmélete szerint a hajót a víz felszíne felett tartó felhajtóerőt a víz felszíne alatt haladó hidrodinamikai szárnyal idézik elő.

E szárny keresztmetszete hasonló a repülőgép szárnyához, mérete azonban lényegesen kisebb, mert a levegőnél közel nyolcszázszorta sűrűbb közegben haladva, kisebb szárnyfelület is biztosítja a szükséges felhajtóerőt.

Az első kísérlet 1891-ben az orosz származású Lambert nevéhez fűződik. Századunk elején olasz, majd amerikai részről kísérleteztek szárnyas vízi járművekkel. E kísérletek hátterében a vízi repülőgépek felszállásának megkönnyítése állt.

A második világháború előtti időben a vizsgálatok már főleg a szárnyas hajók vizsgálatára összpontosultak. A negyvenes évektől kezdődően az összes nagy tengermenti országok, de a szárazföldi Svájc is igen értékes kísérleteket végeztek és gyarapították a hajóépítők tapasztalatait.

Az áramló közegben elhelyezkedő és az áramlás irányával kis szöveget bezáró szárnyfelületre két erő hat: a szárny alsó felületén a sebességsökkenés okozta *túlnyomás*, a felső felületén pedig az áramlási sebesség megnövekedése következtében keletkezett *szívóhatás*. E két hatás függőleges összetevője a hajó testének a *víz feletti lebegését*, vízszintes összetevője pedig a szárny *ellenállását* eredményezi.

A szárny működése annál kedvezőbb, minél kisebb ellenállással minél nagyobb felhajtóerőt idéz elő. E két erő viszonya végeredményben a hajótartományokat határoló Fraud-számok értelmét jelentő *fajlagos ellenállással* azonos.

A szárny „*állásszögét*” a szárny alsó felülete, azaz a szárny húrja és a víznek a szárnyhoz való áramlási iránya által bezárt szög képezi. Az állásszöget kb. 12°-ig növelve, a felhajtóerő nő, de ugyanakkor növekszik az ellenállás is. E határon túl azonban a szárny körül keletkező áramlási

viszonyok kedvezőtlené válnak és az ellenállás további növekedése mellett a felhajtóerő leromlik. Kis áramlási sebesség mellett azonban az állásszög növelésével a felhajtóerő bizonyos határok között növelhető. Ez igen fontos tulajdonsága a hidrodinamikai szárnynak, mert ezzel a módszerrel az induló szárnyas hajó felsiklását serkenteni lehet.

Az utazósebességgel haladó szárnyas hajó szárnyának állásszöge 3—4°.

Igen fontos adat a szárny működésére nézve a *szárnyprofil* két fő méretének: a *hosszának* és *szélességének* viszonya. Ennek a viszony-számnak elméletileg 4—6% között kellene lennie, ez azonban a gyakorlatban — szilárdsági okokból — nem érhető el. A szárnyprofil karesúságának minél nagyobb mértékű biztosítása a szárny gazdaságos működését és így a leválások, a kavitáció elkerülését szolgálja.

A szárnynak a vízben való lebegését az adott sebesség önműködően szabályozza. A szárny felső részén keletkező szívóhatás ugyanis a víz felszínéhez való közeledés közben mind jobban csökken. Ha a szárny sebességét növeljük, az addig emelkedik a vízben, amíg a felhajtóereje le nem csökken a szárnyra ható terhelés mértékére.

A *szárnyak többféle kivitele* ismeretes. Elhelyezhetők a hajó alatt vagy annak a két oldalán. A szárny lehet egyfokozatú, vagy többlépcsős. Előbbi esetben a szárny *egyfelületű*, és elhelyezése vízszintes. Több fokozat esetében *több kisebb szárnyfelület* helyezkedik el egymás felett. Ahogyan a hajó kiemelkedik a vízből, úgy csökken a hasznos szárnyfelület és beáll a kívánt egyensúly a felhajtóerő és a hajó súlya között.

A két típus között említendő meg az átmenetet képező *V* alakú, ún. „*fau*” szárny. A hajó kiemelkedésével a *V* szárai is kiemelkednek és ennek következtében alakul ki az előbb említett egyensúly. Ezeknél a megoldásoknál arra törekszenek, hogy a szárny egy része minél mélyebben maradjon a víz felszíne alatt. Az ilyen körülmények között működő szárny ugyanis a nagyobb statikai nyomás következtében gazdaságosabban és hullámos vízben biztonságosabban működik. A kutatások eredményétől és a hajó rendeltetésétől függően alkalmazzák — sok esetben kombinálva — ezeket a szárnyfajtákat.

Határozott választóvonal képezhető a szárnyfajták között a *folyami* és a *tengeri* szárnyas-hajók szempontjából. A folyami és esetleg beltengeri szárnyashajók szárnyai mindig egyfokozatúak és vízszintes elrendezésűek, ami a folyamok sekély vízmélységével függ össze.

A szárnyashajók fejlesztésével kapcsolatban a vezető szerepet a *Szovjetunió* viszi, ahol a polgári közlekedés céljaira ilyen hajókkal kísérleteket végeznek és világviszonylatban kiváló szárnyashajókat gyártanak. Példa erre a nálunk is üzembentartott „Sirály” I. és II. motorhajók, amelyek a szovjet „Rakéta” típusal azonosak. E típus jellegzetesen folyami, illetőleg beltengeri.

A „*Szputnyik*” és a „*Meteor*” viszont jellegzetesen tengeri típusok, vízkiszorításuk, illetőleg önsúlyuk 25—50 t közé esik, maximális utazó-

sebességük 80 km/ó. További kísérletek folynak 300—400 személyes, továbbá áruszállító szárnyashajókkal is.

A hajóépítő műszaki világ jelenleg kb. 70 különféle szárnyashajó típust tart nyilván. Ezeknek nagy része katonai célokat szolgáló kísérleti egység. Közöttük igen sokféle német, lengyel, angol és amerikai típus szerepel. Vízkiszorításuk 0,24—1100 tonnáig, sebességük pedig 50—200 km/ó-ig terjed.

E hajótípusok *hatótesteit* könnyűfémből és újabban műanyagból készítik. Kísérletek folynak állítható szárnyakkal és ezeknek automatizálásával is. A szárnyak anyaga nagyszilárdságú ötvöztött rozsdamentes acél, újabban titános ötvözet.

A *hajtógép* tekintetében a törekvés az, hogy erre a célra minél kisebb fajlagos súlyú gépeket használjanak. Általában az a gép alkalmas, amelynek lőerőnkénti súlya 1 kg-nál kisebb. Ezért a fejlődés szempontjából kedvező a *gázturbina*, amelynél a súly már 0,15 kg-ra volt csökkenthető. Az említett „Szputnyik” típus gázturbina üzemre is alkalmas.

Felsiklás előtt a hajó ellenállását a keletkező súrlódási és hullámképző ellenállás alkotja. A sebesség csekély fokozásával azonban már működésbe lépnek a szárnyak, amelyek kiemelik a hajótestet a vízből, csökkentik az ellenállást, különösen a felsiklás időszakában, amikor egyébként a legnagyobb erőkifejtés szükséges.

A *felsiklás* általában 35—40 km/ó sebesség között következik be. Ez után a hajó ellenállása a vízben levő szárnyrész csekély súrlódási és a cirkulációs, ún. indukált ellenállásából, a szárny vízből kijövő részének, vagy a támoszlopnak a hullámképző és a súrlódási ellenállásából, valamint a hajó légellenállásából tevődik össze. A rendelkezésre álló adatok szerint a szokványos sebességek mellett a keletkező összellenállás kb. 70—80%-át a vízben levő szárnyak, a többi pedig az ún. járulékos ellenállások idézik elő.

E hajótípus *állékonysága* hossz- és harántirányban egyaránt igen kedvező. Hullámos vízben való járásnál csak akkor hátrányos, ha a hullám irányában halad, mert ekkor a szárnyak felhajtóereje nem érvényesül és a hajó hajlamos arra, hogy a vízbe fúrja magát. Ez azonban a folyami hajóknál nem fordul elő.

A hajó *iránytartása* kiváló és igen pontosan kormányozható. Szárnyon való haladás közben csak igen nagy, kb. a hajó hosszának legalább 12—15-szörösét kitevő sugarú körön tud megfordulni. Lassítva, illetőleg vízkiszorításos hajóként haladva a kormányzás a szokványos módon hajtható végre.

Igen szembetűnő a hajó *gyorsítása* és különösen a *fékezése*. Induláskor, a terheléstől függően, 5—6 hajóhosszon belül a kiemelkedés már megtörténik. Ezt azonban nem érdemes erőltetni, mert a főgépet károsan veszi igénybe, az egyéb tömeghatások miatt. A fékezés 3—4 hajóhosszon belül megtörténik úgy, hogy az elérni kívánt célt jól és könnyen meg lehet vele közelíteni.

Mindezek *kiváló nautikai tulajdonságokat* biztosítanak e hajótípusnak.

Hullámos vízben mindaddig, amíg a hullámok el nem érik a levegőben levő hajófeneket, a hajó sebessége állandó és mozgása is egyenletes. Érzékenysége azonban a dinamikai hatásokkal szemben nagy. A szabadon levő kormány, hajócsavar és hordszárnyak ki vannak téve ütődéseknek, pedig ezektől óvni kell őket. A vízben úszó tárgyak a szárnyra akadva azon leválásokat okozhatnak, ez pedig a hajó stabilitását befolyásolja. Bár nagyobb hajóknál ez a veszély nem érdemes, zavarokat mégis előidézhet. Ezért ezek a hajók *éjjel, rossz látási viszonyok* esetén általában nem tarthatók üzemben. Bár kísérletek folynak az éjszakai üzemtartással, igen sok kérdés vár ezzel kapcsolatban megoldásra.

A *magyar hajózás* 1962. augusztus—szeptember hónapban — egyelőre kísérletképpen — üzembeállított két szovjet „Rakéta” típusú szárnyashajót, „Sivály” elnevezéssel.

Ezeknek jellemző *adatai* a következők:

Hajóhossz	26,96 m
Szélesség	4,40 m
Oldalmagasság	1,560 m
Merülés terhelt, de úszó állapotban	1,800 m
Felsiklás után a merülés	1,0 m
Fixpont a legmélyebben merülő pont felett	4,460 m
Főgép teljesítménye: 900—1100 LE, 1300 percenkénti fordulatszám mellett.	
Ülőhelyek száma: 66.	

A kormány szerkezet kézi balance-kormány, kötévezetékekkel. A sebesség felsiklaskor 40, utazósebesség 55—60, maximális sebesség 70 km/ó körül van.

A gépi berendezés szabályozása távvezérléssel, a kormányházból történik.

A hajótest kettős fenekű, ALMG 4 minőségű ötvöztött alumínium anyagból, szegecseléssel készült.

A hajó két szárnya közül a mellsőn a hajósúly 55, a hátsón pedig 45%-a nyugszik kiemelt állapotban. Hajtására egy kb. 800 mm átmérőjű, 5 szárnyú superkavitáló hajócsavar szolgál.

A hajó kiterési jelzéseire — kétoldalt — két nagy fénytjelző villanólámpát kellett felszerelni.

A hajó hatósugara kb. 500—600 km. El van látva minden olyan berendezéssel, amely 6—8 óras út megtételéhez szükséges. Nautikai tulajdonságait és adottságait figyelembe véve üzembeállítása a *Dunán* és a *Balatonon* tervezhető.

A hajó legnagyobb merülése úszás közben, a kormánynál kb. 1,800 m. Ilyen vízmélység a *Tiszán* és annak mellékvizein nincs biztosítva. A Tisza erősen hordalékos vize különben sem látszik alkalmasnak erre az üzemre. A Tiszát hajózó útjának szélessége és az aránylag kis sugarú kanyarok sem teszik alkalmassá nagysebességű hajók járatására. A mellékvizek, így a *Keleti Főcsatorna* sem látszik alkalmasnak egyelőre arra, hogy azon nagyobb méretű szárnyashajók közlekedjenek.

A *Balatonon* viszont e hajótípus minden akadály nélkül üzemben tartható, 0,8—1 m-es hullámagasságig, ami a mélyebb vizeken átlagosan kb. 6-os erősségű szélben keletkezik.

A „Sirály” aránylag zárt és védett kivitele is amellet tanúskodik, hogy az beltengereken, tavakon való hajózásra is alkalmas. A hajónak a Sión keresztül a Balatonba való feljuttatása nem ütközik akadályba, mert a hordszárnyak és a többi, fenékből kiálló részek leszerelhetők. Mindezek eldöntik, hogy e hajótípus felhasználásának forgalmi adottságait a Dunán és a Balatonon kereshetjük.

A rendelkezésre álló adatok szerint Európában szárnyashajókat közforgalomra a *Szovjetunióban*, *Lengyelországban*, *Norvégiában*, *Olaszországban* és újabban *Jugoszláviában* is használnak, a legkülönbözőbb szállítási távolságokon.

A Szovjetunióban a szállítási távolság tengeren és folyamokon viszonylatonként az 500 km-t is meghaladja. Lengyelországban a Stettini-, a Gdansk-i és az Elblagi-öbölben tartanak fenn szárnyashajókkal személyforgalmat. E járatoknál a szállítási távolság 20 és 60 km között változik.

A Szovjetunióban a nagyobb vízmenti városokban (Moszkvában, a pirogovi erőműig) a peremvárosok közötti forgalmat is szárnyashajókkal bonyolítják el. A szállítási távolság ezeknél a járatoknál 30—50 km közé esik.

A messinai szorosban 6—8 km-es útvonalon tartanak fenn átkelési forgalmat ugyancsak szárnyashajókkal. Trieszt és Velence között néhány évvel ezelőtt szintén szárnyashajókkal bonyolították le a gyors személyforgalmat. Ezeknek a szállítási távolsága 120 km körül volt.

A Norvég-Fjordokban is szárnyashajókkal látják el a turista járatokat. Ezeknek a szállítási távolsága is kb. 100 km.

Mint látjuk, e hajók felhasználásának tere elég tág. A rendelkezésre álló adatok és a végzett ellenőrző számítások alapján e hajótípus üzemeltetési feltételei a következőkben foglalhatók össze:

A hajók 100 km alatti szállítási távon sűrű forgalmú helyen állnak üzemben.

— A 10 km alatti szállítási távnál napi 9—12, a 10—50 km közötti szállítási távolságnál napi 5—9, az 50—100 km közötti szállítási távolságnál napi 2—5, az ennél hosszabb szállítási távolságnál pedig napi $\frac{1}{2}$ —1 fordulót tesznek meg.

— A hajókat, a kivételektől eltekintve, olyan útvonalon közlekedtetik, ahol a szárazföldi utazási időt lerövidítik. Így a szárnyashajó komoly versenytársa a parton kerülő vagy hosszabb, és akadályozottabb úton haladó szárazföldi közlekedési eszköznek.

— A napi megtett út 270 és 700 km között változik.

— Az utastér kihasználás legalább 60%-os, rövid átkelési forgalomban még ennél is nagyobb.

— Az évi megtett utaskilométer 4—8 millió közé esik.

A vázolt forgalmi adottságok mellett használt hajók befogadóképessége 24—80 személy között változott. A szárnyashajó ilyen körülmények kö-

zött a vasútnál, autóbuzsnál és a vízkiszorításos hajónál is gazdaságosabb üzemű. Viteldíja az autóbuzsnál olcsóbb, esetenként a személyvonattal közel azonos. Kényelmi szempontból is lényegesen előnyösebb az autóbuzsnál.

Mindezeket egybevetve, a szárnyashajó az eddigi külföldi tapasztalatok szerint ott használható jól és gazdaságosan, ahol *sűrű forgalmat bonyolít le, a szárazföldi szállítási távolság tekintélyes megrövidítésével*. E hajótípus üzemeltetésére — a földrajzi adottságoktól függően — a legkedvezőbb szállítási távolság 30 és 70 km között van. A lengyel példa szerint ebben a szállítási tartományban jól elérhető a leg gazdaságosabb, legolcsóbb üzem.

Meg kell jegyezni, hogy a rendelkezésre álló adatok értékelését megnehezíti az, hogy sok esetben a szárnyashajó üzemeltetése térítéses, tehát az állami érdekből üzemben tartott járatok deficitjét megtérítik. Ilyen esetben a közölt viteldíjat nem az önköltség alapján állapították meg, és így annak visszszámítása teljesen helytelen eredményre vezetne.

Révforgalomban, a kis szállítási távolság miatt igen sok fordulót kell a hajónak végeznie. A fordulók számával lehet kompenzálni a hajó befogadóképességét, de lassabb, deplacement hajóval szemben. A deplacement hajó tarifája és a kis távolságon elérhető rövidebb szállítási idő mellett azonban mégsem növelhető a szárnyashajó tarifája olyan mértékben, ahogyan azt a beruházási és az üzemi költségek esetleg megkivánnák. Ezért ezek az esetek kevésbé előnyösek az említett, valamivel nagyobb szállítási távon elérhető eredményekkel szemben.

A külföldi adatok alapján megállapítható az is, hogy ez a közlekedési mód *igényes*. A hajó és gépi berendezése a már említett okokból is akkor felel meg a követelményeknek, ha annak önsúlya a lehető legkisebb. A *hajó teste* a kiemelkedés után igen erős igénybevételnek van kitéve, hiszen az nem a vízkiszorítás következtében, minden egyes keresztmetszetében, hanem csak a két végén van alátámasztva. A kiemelkedés és az úzás között dinamikai hatások is érik a testet, részben közvetlenül a hullámok, részben pedig a szárnyak támoszlopain keresztül. A szükséges legkisebb szerkezeti méretek mellett így a hajótestben a deplacement hajóénál jóval nagyobb igénybevételek is keletkeznek. Ezek miatt a *hajótest fokozottabb felügyeletet és javítást* kíván.

A *főgépről és a tengelyvezetőkről* ugyanez mondható. Ezeknél még az is fennáll, hogy a fokozott súlymegtakarítás mellett a gép élettartama lecsökken. Általában 3—5000 menetórát bírnak ki ezek a gépek és karbantartásuk is igen nagy gondot és körültekintést kíván. Általában 1000 menetóránként kell azokat általános karbantartási munkának alávetni.

A külföldi üzemek kalkulációiban a *javítási költségek* az összköltség 15—17%-át teszi ki.

A hajó szerkezeti adottságából fakad az is, hogy az *amortizációs költségek* általában magasak.

E költségek az összköltség 17—25%-a között mozognak, még a legkedvezőbb áron történt beszerzés mellett is. A már említett okokból az amortizációt a hajótestnél 8—12, a főgépnél pedig 3—6 évre tervezik. Az évenkénti leírás természetesen mindenkor a beszerzési ár függvénye. Általában előnyben vannak azok az országok, amelyek e hajót főbb részeiben maguk képesek előállítani.

Gazdaságos üzemi viszonyok mellett az *üzemanyagköltségek* általában meghaladják a leírási hányadot.

E hajótípus igényességét jellemzi, hogy az egy utas szállítására eső *teljesítményszükséglete* kb. 15-szöröse a deplacement hajóénak, kb. 6-szorosa az autóbuszénak és 9-szerese a vasúténak.

A külföldi példák és saját hajózási adottságaink alapján vizsgálva a jelentkező szállítási igényeket, megállapítható, hogy a Duna mentén *Mohács* és *Budapest*, de főleg *Dunaújváros* és *Budapest* között forognak fenn olyan körülmények, amelyek a szárnyashajók üzembeállítása szempontjából figyelembe vehetők. *A Budapest feletti Dunaszakaszon* legfeljebb hétfélig kirándulási célokra lehet e hajókat használni.

A Szovjetunióbeli példa nyomán számításba jöhetne a szárnyashajónak *fővárosunk helyi forgalmában* való járatása is. A *külföldi forgalom* lebonyolítására szintén szóba jöhet ez a közlekedési eszköz, különösen turisztikai utak lebonyolítására. Rendszeres forgalom létesítése azonban egyéb megfontolásokat is kíván. Az elérendő úticélok ugyanis távolabb fekszenek a gazdaságos szállítási távolságoknál és a víziút nem képez rövidítést az utazás végpontjai között.

A *balatoni üzem* szintén számításba vehető. Különösen a nagyforgalmú nyári idényben jelenthet az ilyen hajó értékes segítséget az átkelési forgalom lebonyolításában. Minthogy a balatoni forgalom fenntartása — az üdülési célok miatt — a gazdaságosság szempontjából más elbírálás alá eshet, így e hajótípus talán jobban volna e forgalomba beilleszthető. A norvég fjordok példája nyomán turisztikai szempontból igen kedvezően lehetne e hajótípust felhasználni.

Végül megemlítjük, hogy e hajótípus hasznosításával kapcsolatban *gazdasági számításokat* végeztünk. A számítások szerint e hajókkal Mohács, de főleg Dunaújváros viszonylatában látszik a forgalom gazdaságosan lebonyolíthatónak.

Reális beruházási költségek feltételezése és megfelelő kalkuláció mellett bizonyos *meztakarítások* érhetők el és ugyanekkor lényegesen *kedvezőbb utazási körülmények* biztosíthatók.

Ennek érdekében azonban — véleményünk szerint — megfelelő *közlekedéspolitikai intézkedéseket* kellene foganatosítani, hogy a szárnyashajó és a közúti valamint a vasúti forgalom megfelelően össze legyen hangolva. Gondolunk pl. a Budapest—Dunaújváros—Baja között naponta egyszer közlekedő *gyorsvonatra*, amelyet az év nyári időszakában szárnyashajóval lehetne helyettesíteni. Hasonló téma volna a távolsági *autóbusz-utasforgalomnak* a szárnyashajóra való részbeni áttérítése a mohácsi és dunaújvárosi viszonylatban.

A szárnyashajó — az arra alkalmas helyen — komolyan segítségére lehetne a vasútnak és az autóbuszoknak. Ezért ott, ahol az indokolt, az utasszállítás lebonyolítását a szárnyashajó javára kell megszervezni.

Az *elmúlt év kísérleti járatái* alapján végleges kép még nem alakulhatott ki. Ahhoz, hogy ez az új közlekedési eszköz gazdaságosan bevezethető legyen, reális közlekedéspolitikai elgondolás alapján, a többi közlekedési ágazatokkal karöltve kell az előkészítéshez hozzálátni. Ez annál is inkább szükséges, mert a folyó évben és az elkövetkezendőkben is *ilyen hajókat fogunk beszerezni* a vízi utasforgalom megjavítására.

A szárnyashajóknak közlekedési rendszerünkbe való beillesztésére az alábbiakat *javasoljuk*:

— A kérdéssel való *tudományos foglalkozást* napirenden kell tartani és ezt elő kell segíteni.

— A már üzemelő *kísérleti járatok* eredményéről — a nyert tapasztalatok hasznosítása érdekében — időnként *beszámolókat* kell tartani.

— *Ankétot* kell szervezni, amelynek fő a témája a *hajózás szállítási sebességének növelése és a gazdaságosságának javítása*. Ennek az ankétoknak nemcsak a szárnyashajó, hanem az összes vízi szállítási módok függő kérdéseit meg kellene tárgyalnia.

IRODALOM

- Principles and Development of Hydrofoil Craft, Ship and Boat Builder, 1957. évi 10. sz.
- Alexejev, R. E.: Betriebserfahrungen mit dem Tragflächen-Motorschiff „Raketa“, Schiffbautechnik, 1959. évi 9. sz.
- Messerschmidt, Kdt.: Technische und ökonomische Gesichtspunkte der Anwendung von Tragflächenbooten beim Fahrgastverkehr auf polnischen Seen und Buchten, Schiffbautechnik, 1959. évi 1. sz.
- Kádár S.: A „Rakéta” típusú hordszárnyas hajó, Járművek, Mezőgazdasági Gépek, 1959. évi 2. sz.
- Mdojan, A.: Gyorsjáratú szállítóhajók, Reesnojtranszport, 1962. évi 3. sz.
- Lavrentyer, M. és Oljsamorszki, Sz.: Hordszárnyas hajók biztonságos utazásának biztosítása sötétben, Reesnojtranszport, 1962. évi 7. sz.
- Balogh B.—Vikár T.: Hajók elmélete, Bp. 1955.

Országos Vasútüzemi Értekezlet a Technika Házában

Dr. MÉSZÁROS PÁL

A Közlekedéstudományi Egyesület Vasútüzemi Szakosztálya f. évi április hó 24—26. között tartotta első országos értekezletét a Technika Házában. A háromnapos értekezlet keretében, a közlekedéstudomány reprezentánsainak közreműködésével, a vasútüzem és a vasúti tudományos kutatás szakemberei a vasúti forgalmi és kereskedelmi szolgálat eredményeit, jelenlegi és jövőbeni feladatait tárgyalták meg, különös tekintettel a közlekedéstudomány eredményeinek, a korszerű módszerek alkalmazásának lehetőségeire. Az értekezleten a *bolgár*, a *csehszlovák*, a *lengyel* és a *NDK* társegyesületek képviselői is résztvettek.

Az értekezlet megtartását az tette indokolttá, hogy a folyamatosan növekvő szállítási feladatok szerteágazó volta, s egyben összefonódottsága, a felvetődő kérdések súlyossága, a megoldási lehetőségek sokasága, összefüggései, az új technika és technológia térhódítása szükségszerűen követelik a tudomány segítségét és alkalmazását a nemrégiben még csak főként rutinra támaszkodó *vasúti forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat* területén. Ezen öröndetes helyzetváltozás megalapozásában és megszilárdításában Egyesületünk jelentős szerepet töltött be, s további munkájában is kellő súllyal kell foglalkoznia e fontos terület tudományos művelésével.

Az Egyesületben folytatandó további tudományos munka irányának helyes megválasztásához közlekedéspolitikánk célkitűzéseinek ismerete, a szállítások lebonyolítása hatalmas kérdéskomplexumának teljes áttekintése, a tudományos eredmények megvalósításához pedig a dolgozók széles rétegeinek mozgósítása szükséges.

A Vasútüzemi Szakosztály az Országos Vasútüzemi Értekezlet megrendezésével célul tűzte ki az eddigi eredmények és a jövőbeni feladatok, valamint az azok megoldására irányuló elképzelések, szervezési és műszaki intézkedések széles körben történő megismertetését és a helyes gazdasági szemlélet kialakítását a szállítási feladatok tervezésével, irányításával és végrehajtásával foglalkozó dolgozóknban.

Az értekezlet tartalmi gazdagsága, az előadások és hozzászólások színvonala, a fejtegetett problémák élő és gyakorlati volta igazolták az értekezlet megtartásának, a témák megválasztásának helyességét.

Dr. *Csanádi György*, a közlekedés- és postaügyi miniszter első helyettese, MÁV vezérigazgató, az

Egyesület elnöke megnyitójában — kiindulva a közlekedéstudomány, mint önálló tudományág szerepéből, a tudományok között elfoglalt helyéből és jelentőségéből — vázolta a közlekedéspolitikánk szempontjából legfontosabb tudományos feladatokat. Kiemelte a kapacitásvizsgálatok alapvető jelentőségét a vasútüzem méretezése, az egyenkapacitások kialakítása, végeredményben a távlati fejlesztés szempontjából. E feladatra ráépülően kell meghatározni, hogy az adott berendezésekkel és eszközökkel milyen teljesítmények oldhatók meg, s a többletigények kielégítésére műszaki, üzemi és gazdasági szempontokból milyen megoldások a legkedvezőbbek. Kiemelte a feladatok közül a vasút egyenlőtlen terheléséből adódó problémáinak a hatékonyság igényei szerinti megoldását, a távlati tervezés tudományos megalapozását, a műszaki fejlesztés szintjének optimális megoldását. A feladatok körvonalazásával megjelölte a Vasútüzemi Szakosztály által követendő utat és rávilágított a tudományos munkák további kiszélesítésének és gyakorlati alkalmazásának fontosságára.

Az előadások anyaga négy kérdéscsoportot ölelt fel, amelyeket hozzászólások egészítettek ki. Az előadások és hozzászólások a szolgálati ágak, valamint a szállító felek együttműködésének jelentőségével, a forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat eddigi eredményeivel, a korszerű módszerek felhasználásának lehetőségeivel és a vasúti szállítási folyamat automatizálásának kérdéseivel foglalkoztak.

A bevezető előadást *Lindner József* MÁV főigazgató, az Egyesület Vasútüzemi Szakosztályának elnöke, MÁV vezérigazgatóhelyettes „*A szolgálati ágak együttműködésének jelentősége a vasútüzemben*” címmel tartotta. Kidomborította: a vasútüzem megköveteli, hogy e nagy kollektíva számtalan egyedi teljesítményét egységes terv és egységes, határozott vezetés súrlódásmentes és sok rétvű együttműködéssé koordinálja. Az egységes terv a szervezett elegyáramlatra épült menetrend, az egész vasúthálózat üzemi munkájának terve, amely a vonatok közlekedésének meghatározásán túl, a vonatforgalommal kapcsolatban álló minden szolgálati ág és munkahely munkatervét determinálja, de egyben koordinálja is.

Az előadáshoz kapcsolódva, szakterületeik feladatait ismertették *Csanádi József* MÁV műszaki főtanácsos, a KPM I/6. Építési és Pályafenntartási

Szakosztálya helyettes vezetője, *Tölgyes Lajos* MÁV főigazgató, a KPM I/7. Gépészeti Szakosztálya vezetője, *Szentgyörgyi Károly*, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet igazgatója, *Urbán Sándor*, MÁV műszaki tanácsos, a KPM I/9. Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztálya vezetője, mint felkért hozzászólók.

Az első előadási nap délutáni programja keretében *Berke Béla* MÁV igazgató, a KPM I/8. Forgalmi és Kereskedelmi Szakosztálya vezetője „*A vasúti forgalom irányításának és végrehajtásának korszerű módszerei és alkalmazásuk*” tárgyú előadásában a forgalmi szakszolgálat eredményeit, további igényeit és lehetőségeit vázolta.

A felkért hozzászólók közül *Kovács János* MÁV műszaki tanácsos, a KPM I/8. A osztály helyettes vezetője a korszerű vonatközlekedési terv kidolgozásával, *Bács István* MÁV felügyelő, a KPM I/8. C osztály helyettes vezetője távollétében *Gelléri László* MÁV főmérnök, a KPM I/8. C osztály főelőadója a menetrendszerkesztés előtt álló feladatokkal, *Tóth János* MÁV műszaki főtanácsos, a MÁV Pécsi Igazgatóság vezetője a pécsi Igazgatóságnak az állomások üzemi terve terén elért eredményeivel, közeljövőbeni és távolabbi terveivel, *Bánlaki István* MÁV főfelügyelő, a KPM I/8. B osztály vezetője az üres kocsielosztás gépesítésének problémáival, *dr. Mészáros Pál*, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet tudományos főmunkatársa a helyes gazdasági szemléletnek a forgalmi szakszolgálat területén való kiszélesítése szükségességével és fontosságával foglalkozott.

Az elhangzottakhoz kapcsolódóan *Fülöp Ferenc* MÁV műszaki főtanácsos, a pécsi Igazgatóság III. osztályának vezetője a csomóponti üzemi tervek kidolgozásának fontosságáról, *Reményi Ferenc* MÁV üzemmérnök a pécsi Igazgatóság III. osztályának előadója, az állomási üzemi tervek kidolgozásában a színvonal emelésének szükségességéről és lehetőségéről értekezett, *Mészáros András* MÁV üzemmérnök, Kaposvár állomás vezető mérnöke pedig arról számolt be, hogy kidolgozták az áruirányítói góc üzemi terve elkészítésének módszerét.

A második nap programja keretében *Gyócsi Jenő* MÁV igazgató, a KPM I/8. Forgalmi és Kereskedelmi Szakosztálya helyettes vezetője, „*Korszerű módszerek és felhasználásuk a vasúti kereskedelmi szolgálat feladatainak megoldásánál*” címmel összefoglalta a kereskedelmi szakszolgálat munkafolyamatainak korszerűsítése területén eddig elért eredményeket, valamint a jelenlegi és jövőbeni feladatokat. Előadását *dr. Szabó Tibor* MÁV főtanácsos, a KPM I/8. D osztály vezetője

az utasáramlatok vizsgálatának kérdésével, *dr. Pásztor Pál* MÁV igazgató, a MÁV Miskolci Igazgatósága vezetője az árukezelési helyek grafikon szerinti kiszolgálásának értékelésével, *dr. Major Ferenc* MÁV főtanácsos, a KPM I/8. E osztályának helyettes vezetője a vonali árukezelés gépkocsikkal történő lebonyolítása eredményeivel és további feladatainak ismertetésével, *dr. Géring Ferenc* MÁV tanácsos, a MÁV Budapesti Igazgatósága III. osztályának vezetője az irányvonatok hatékonyságának és a központosított fel- és elfuvarozás keretében szerzett tapasztalatoknak ismertetésével, a fejlődés lehetőségeivel egészítette ki. *Élő Ferenc* MÁV főintéző hozzászólásában a fuvarozástervezés és oktatás színvonala emelésének szükségességét hangoztatta.

Az Értekezlet záróelőadását *dr. Turányi István*, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi tanár, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem rektorhelyettese tartotta „*A vasútüzem lebonyolításának fejlődési irányai*” címmel. Előadásában a forgalmi munkafolyamatok mechanizálásának és automatizálásának kérdéseivel foglalkozott és a megvalósítás fokozatosságának célszerűségét fejtegette.

Felkért hozzászólóként *Fekete András*, a KPM I. Vasúti Főosztálya Kibernetikai Csoportja vezetője az operációkutatás időszerű kérdéseiről, *dr. Póta László* MÁV tanácsos, a MÁV Adatfeldolgozó Főnökség munkatársa a mechanizációs feladatok matematikai logikai alapjairól, *dr. Jenei Kálmán* MÁV főtanácsos, a MÁV Adatfeldolgozó Főnökség főelőadója a mechanizációs feladatok szervezési munkáiról, *dr. Székely János* MÁV főtanácsos, a KPM I/8. F osztály főelőadója az áru fuvarozással kapcsolatos elszámolások gépesítéséről számolt be.

Az elmondottak világosan feltárták, hogy a közlekedéstudomány rohamos fejlődése következtében a nagyobb követelmények kielégítésére még számos olyan szervezési és műszaki eljárás kínálkozik, amelyek nem igényelnek beruházást, amelyek biztosítják a meglévő technikai eszközök jobb kihasználását, anélkül, hogy a munkaerők fizikai és szellemi igénybevételét fokozni kellene. Ráműtattak arra, hogy a vasút termelési folyamatát egyedül egy üzemszám, egy szolgálati hely, vagy egy szolgálati ág sem kezdheti meg és nem fejezheti be; ezt csak a vasút egész szállítási üzeme hajthatja végre.

Az értekezleten megfelelően kidomborodott a forgalmi és kereskedelmi szolgálat jelentősége, az ezen a területen végzett és végzendő tudományos munkák fontossága, gyakorlati értéke, valamint a helyes gazdasági szemlélet kiszélesítésének a

fontossága. Ismertté váltak azok a hatások, amelyekkel a vasútüzemi termelési folyamat mechanizálása és automatizálása, mint a társadalmi termelési fejlődés egyik fontos jellemzője és eszköze, elősegítheti az emberi munka termelékenységének fokozását, a közlekedés biztonságának növelését, a munka és munkahely kultúráltóságának, valamint műszaki színvonalának fejlesztését.

Az elhangzották alapján az ismertetett anyag széleskörű terjesztésére, értékesítésére és az egyesületi munka folytatására a Vasútüzemi Szakosztály *határozatokat* hozott, amelyek az értekezlet anyagának sokszorosítás útján történő kiadását, a vidéki közlekedési gócpontokon előadások tartását és az értekezlet anyagának hasznosítására munkabizottság létesítését irányozzák elő.

Az értekezlet előadási részének zárószavait *Rödönyi Károly* MÁV vezérigazgatóhelyettes, a Közlekedéstudományi Egyesület főtitkára mondotta el. Megállapította, hogy az Országos Értekezlet eredményei pozitíven értékelhetők. Mind a forgalmi, mind a kereskedelmi szolgálat vonatkozásában feltárultak azok a területek, amelyeken a szállítási feladatok megoldásának megfelelő formái és módjai keresendők. Rámutatott, hogy a vasutak nemzetközi együttműködése keretében hathatós, kedvező intézkedések valósulnak meg (közös kocsipark, automatikus kapcsolószerkek), amelyek mind hozzásegítenek a vasutunkra háruló szállítási feladatok sikeres megoldásához. Felhívta a figyelmet, hogy támaszkodnunk kell azokra az eredményekre, amelyek az OSZZSD és az UIC

keretében rendelkezésünkre állnak, s fokozottabban kell kihasználnunk a külföldi szakirodalom, a nemzetközi kapcsolatok és a külföldi tanulmányutak által nyújtott lehetőségeket. Végül kiemelte, hogy az előadásokban ismertetésre került szempontok szoros kapcsolatban állnak a Magyar Szocialista Munkás Párt és a közlekedési kormányzat irányelveivel, közlekedéspolitikánk célkitűzéseivel. E célkitűzések keretében vasutunk jelentős lépésekkel halad a korszerűsítés felé. Az új technikát és technológiát azonban széles rétegeknek kell megtanulniuk és a gyakorlatban is megvalósítaniuk. E téren az Egyesületre és annak Vasútüzemi Szakosztályára jelentős feladatok hárulnak.

E feladat megoldásához további eredményes munkát és sok sikert kívánt Rödönyi Károly MÁV vezérigazgatóhelyettes.

Az értekezlet harmadik napján a meghívottak *Miskolc rendező pu-on* megtekintették a *gurítódomb* korszerű berendezéseit és tanulmányozták az *állomási irányító* munkáját.

A *Vasútüzemi Szakosztály* a határozati javaslat végrehajtása érdekében az előadások és hozzászólások anyagának értékelésére a *munkabizottságot* már létrehozta, feladatául tűzve ki, hogy a felvetődött kérdéseket a célszerűségnek megfelelően csoportosítva, további munkabizottságok létesítésére tegeyen javaslatot.

Bizunk abban, hogy Szakosztályunk e bevezető értekezlete további lendületet ad a gyakorlatot is formáló, fejlesztő, az elméletet is előbbre vivő társadalmi tudományos munkánk folytatásához.

Könyvszemle

Horváth László Gábor: A meteoropszichológiai tényezők szerepe az ipari, vasúti és az autóközlekedési balesetekben

Bp. 1963. Akadémiai Kiadó. 281 old. 53 ábra (ára kötve: 70,— Ft)

A szerző új könyve azokról a kutatási eredményekről ad átfogó képet, amelyek az időjárás elemeknek a dolgozó emberre gyakorolt élettani és pszichológiai hatásának kimutatását célozzák, elsősorban munkapszichológusok, orvosok, közlekedési és sportszakemberek számára.

A mű bevezető fejezete a „közlekedésmeteoropszichológia” tudományágának célját, rendszertani problémáit, a közlekedési balesetek megelőzése terén adódó feladatait tárgyalja. Ezt követően a szerző részletesen bemutatja az *alsóbblégtörő biopszichés ténye-*

zők hatására vonatkozó vizsgálatainak eredményeit. A meteorobiológiai alapfogalmak vázolója után a *közlekedési balesetek* évszakok szerinti előfordulását tárgyalja, majd 20 000 gépjárműközlekedési, vasúti és ipari baleset elemzése alapján mutatja ki az időjárás hatását a balesetek előidőzésében. Külön fejezetben foglalkozik a különböző származású *levegőfajták* szerepével a közlekedési balesetekben. A kötet második része a *munkahelyklímák biopszichés vizsgálatainak* eredményeit dolgozza fel, s ennek keretében tárgyalja a mozdony-munkatér klíma, az ipari munkahelyek és az óvóhely-rendszerű munkahelyek problémáit. A könyv e két fő része után külön foglalkozik a szerző a *balesetek meteorobiopszichológiai statisztikai-matematikai vizsgálatával*. A mű utolsó fejezete a *magasabb légtörő biopszichés tényezők* hatásának vizsgálati eredményeit mutatja be.



1. ábra. Az 1963. évi Budapesti Nemzetközi Vásár főtere ünnepi kivilágításban

Budapesti Nemzetközi Vásár 1963

Dr. CZÉRE BÉLA

A „Budapesti Ipari Vásár” elnevezés helyett az idén — május 17—27 között — *Budapesti Nemzetközi Vásár* néven került sor a városligeti nagy ipari-kereskedelmi találkozó megrendezésére. Ennek előzménye az a számunkra igen örömdetes esemény, hogy a *Nemzetközi Vásárok Szövetsége* legutóbbi, palermói közgyűlésén a budapesti vásárt felvette rendes tagjai sorába. Ezzel a méreteiben és tartalmában évről-évre nagyobbodó, nemzetközi színvonalat elért budapesti vásár internacionális jellege hivatalos elismerést nyert. Mint-hogy a közgyűlésen összegyűlt legtekintélyesebb vásári szakemberek döntésüket az előző évi budapesti vásárok színvonalára alapján hozták meg, a felvételi határozat a legjobb bizonyítéka annak a töretlen, lendületes fejlődésnek, amely a budapesti vásárt nemcsak az ország számára tette egyre nagyobb jelentőségű eseménnyé, de a nemzetközi kereskedelmi életben is súlyt és rangot szerzett számára.

A városligeti vásárváros már 1960-ban elérte a 260 000 m²-es kiterjedést és elfoglalta a Városligetnek minden igénybevehető részét. Mindaddig tehát, amíg a Lágymányoson épülő vásárváros nem ad új otthont e nemzetközi találkozóknak, nem lehetséges a kiállítási terület számottevő bővítése. Ennek ellenére a vásár

rendezőisége az idén is fejlesztette a kiállítási területet: új pavilonok épültek, 3200 m²-es alapterülettel, sok tekintetben továbbfejlesztették a vásár zavartalan üzemét szolgáló berendezéseket, így a villamosenergia ellátást, továbbá a vásárváros esztétikai megjelenését nagyban emelő parkosítást.

A Budapesti Nemzetközi Vásár elsődrendű feladata, hogy átfogó képet adjon a magyar népgazdaság, elsősorban az ipar fejlődéséről. Ennek megfelelően az idei vásáron fokozott törekvés mutatkozott meg annak érdekében, hogy valóban a *legkiemelkedőbb gyártmányok* kerüljenek az „ország kirakatába”. A korábbi évek kezdeti lépései után az idén a hazai termékek már csaknem teljesen *szakosított csoportosításban* kerültek kiállításra és ugyanez az elv valósult meg a külföldi kiállítók tekintetében is az olyan áruknál, amelyeket a nemzeti pavilonokon kívül állítottak ki. A szakosításnak ez a jelentős mérvű megvalósulása megkönnyítette a szakemberek tájékozódását és lehetővé tette az azonos célú különféle gyártmányok összehasonlítását.

A vásár *nemzetközi jellege*, változatossága az idén abban is megmutatkozott, hogy 24 országból több száz kiállító vett rajta részt. A *Szovjetunió* nagyszabású, reprezentatív pavilonja mellett a

szocialista országok közül *Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, a Német Demokratikus Köztársaság, Románia és Jugoszlávia* szerepelt nemzeti pavilonnal, illetőleg az ahhoz csatlakozó külön szabad területtel. A többi hivatalos résztvevő közt másodikban állított ki nálunk a *Kubai Köztársaság*. A nyugati kiállítók közül *Ausztria* szerepelt a legnagyobb árumennyiséggel: 72 cége vett részt a vásáron. Kivülről *Franciaország, a Német Szövetségi Köztársaság és Olaszország*, valamint — első ízben — az *Indiai Köztársaság* kiállításait láthattuk. Az említettek felül számos cég egyéni kiállításokon mutatta be termékeit *Angliából, Belgiumból, Dániából, Hollandiából, Japánból, Lichtensteinből, Luxemburgból, Monacóból, Svájcól, Svédországból, Uruguayból*.

Ma már nyilvánvaló, hogy a nagy nemzetközi vásárok — így a Budapesti Nemzetközi Vásár is — a *közlekedési eszközöknek*, a közlekedést érdeklő berendezéseknek, felszereléseknek, műszereknek stb. is fontos seregszemléje. Az a körülmény is tradicionálisnak mondható, hogy a vásáron a legnagyobb súllyal a *gépjárműközlekedés* mindig nagy érdeklődést keltő eszközei és berendezései szerepelnek; mellettük a *közlekedés többi ágzatainak*: a vasútnak, a hajózásnak, a légi közlekedésnek eszközei jóval ki-

sebb arányban láthatók. Az idei budapesti vásár ebből a szempontból hasonló képet mutatott, bár az előző évek aránya némileg javult. A *hajózást* a magyar hajóiparnak immár másodízben, a városligeti tavon megrendezett külön kiállítása, a *vasúti járműveket* a Ganz-Mávag kiállítása és az egyidejűleg a Budapest nyugati pu-on kiállított svéd NOHAB diesel-villamos mozdony, a *légi közlekedés* eszközeit pedig a Ferihegyi Közforgalmú Repülőtéren bemutatott új szovjet utasszállító repülőgépek reprezentálták első-sorban.

A következőkben — a teljesség minden igénye nélkül — a vásáron bemutatott néhány közlekedési érdekű látnivalóra hívjuk fel a figyelmet, jórészt mellőzve azoknak a járműveknek és berendezéseknek leírását, amelyek az előző vásárokról már eléggé ismertek, és amelyekről korábbi cikkekben is már beszámoltunk.¹

Mint említettük, a vásár az idén is a *gépjárművek* tekintetében volt a leggazdagabb. A nagy területet elfoglaló külön *autókiállítás* mellett — amely a hazai autóbuszok és tehergépkocsik reprezentatív bemutatója is volt — számos más helyen, főként az egyes országok nemzeti pavilonjaiban, illetőleg a hozzájuk tartozó külső területen láhattunk személy- és tehergépkocsikat, motorkerékpárokat, robogókat, gépjármű ápolási és karbantartási berendezéseket, műszereket stb.

A *hazai járműipar* közös kiállításának különös *jelentőséget* adott az a tény, hogy az *Ikarus Karosszéria* és *Járműgyár* ez évben ünnepelte 15 éves fennállását, amely idő alatt Európa egyik legnagyobb autóbuszgyárává fejlődött és ma már mintegy 30 országba exportálja autóbuszait és különleges gépjárműveit.

Az Ikarus-gyár bemutatta az utóbbi években kifejlesztett és sorozatban gyártott nagyvárosi



2. ábra. Részlet az Ikarus-gyár kiállításáról: az Ikarus 180 és 556 típusú autóbuszok

csuklós autóbuszát, a 180-as típust, amely közel 200 utast szállít (részletes műszaki adatait lapunk 1961. évi 8. számában közöltük). Az azonos szerkezeti és felépítésményi elemekből készült kéttengeyes, 100 személyes járművek közül az *Ikarus 556* típus a Lipsei Tavasz Vásáron oklevelet nyert, a peremvárosi és rövid távolságú utazások céljára készült; az *Ikarus 557* távolsági, turista, repülőtéri és más speciális forgalomra szolgál. E járművek mindegyike padlólatti 180 LE-s motorral, kombinált levegő-laprugózással és számos más technikai újítással készült. Kiállította még a gyár az *Ikarus 55 L* típusú távolsági luxus autóbuszát, valamint a *Metró-típusú (Ikarus 66)* városi autóbuzst is, 145 LE-s farmotorral, továbbá az *Ikarus 630-as* egyszemély-kiszolgálású távolsági autóbuzst, 150 LE-s farmotorral.

Nagy érdeklődést keltett az *Ikarus 404* típusú *hűtőgépjármű*, 4 t hasznos terhelésre. Önhordó felépítménye tetszetős, korszerű kivitelű. Motorja Csepel 414-es, négyütemű, négyhengeres, víz-hűtéses, legnagyobb névleges teljesítménye 100 LE, 2300 fordulat/perc mellett. Teljesen automatikusan működtetett hűtőberendezése kompresszoros, teljesítménye: +30 C° külső hőmérsékletnél —20 C°; a hűtés 0 C° és

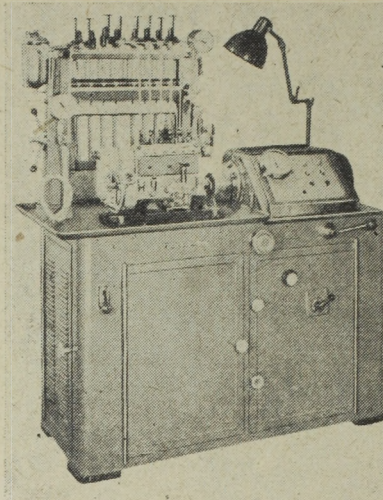
—25 C° közt szabályozható. A jármű a városi áruterítés céljait szolgálja.

A *Csepel Autógyár* gazdag kiállításán láhattuk — többek közt — a *D 344* típusú, összerékmeghajtású, minden irányban működtethető *csörlővel ellátott terepjáró tehergépjárművet*, amelynek hasznos teherbírása 3,5 t (terepen 3 t); 2 tonnás pótkocsit vontat. Motorja 100 LE-s, 4 hengeres Csepel-dieselmotor; legnagyobb sebessége 83 km/ó. A kiállítás egyik érdekessége, a *Csepel D 450 · 52* típusú tehergépkocsi, az afrikai export számára készült, *sivatagi használatra*. Az ismert *D 450* típus új változata, motorja a *Csepel D 414 c* típusú, 100 LE-s motor (2300 fordulat/perc), „trópusi” hűtővel és nagyteljesítményű légszűrővel. A kardántengelyek felfüggesztő csapágyszásánál sebesség csökkentő-művet építettek be, amely 1 : 1,3 arányban csökkenti a sebességeket, s így az 5 előre- és 1 hátra-járat fokozat megkétszereződik: 10 előre- és két hátra-fokozatra kapcsolható. Mivel a legalacsonyabb sebességfokozat is mérsékelhető, a jármű kapaszkodóképessége 30,5%-os. A *Csepel Autógyár* gyártmányai közt fontos helyet foglal el a *180 LE-s (2400 fordulat/perc-nél)* motorral ellátott új *nyerges vontató* is, megnövelt vontatóképességgel, teherbírással és

¹ L. pl. Dr. Czére Béla—Harmati Sándor: A Budapesti Ipari Vásár közlekedési szemmel, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 7. sz.; Dr. Gáll Imre: Budapesti Ipari Vásár, 1961., Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 8. sz.; Dr. Gáll Imre: Budapesti Ipari Vásár, 1962., Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 8. sz.

csúcssebességgel. A nyerges vontatóra alkalmazott üzemanyagszállító félpótkocsik ma már önördő kivitelben készülnek. A D 707 · 2 gépkocsi *élelmiszeripari folyadék* (szörpök) szállítására készült, 150 LE-s, hathengeres motorral, két, egyenként 4000 l űrtartalmú alumíniumtartállyal. Kívánságra a gépkocsi 200 l/perc teljesítményű szivattyút építenek be, amellyel az öntöltést és ürítést a jármű végezheti. A D 707 · 3 típusú *üzemanyagszállító* gépkocsi 8000 l üzemanyagot szállít két, egymás mellett elhelyezett hengeres keresztmetszetű hossztartályában, szivattyúja 36 m emelőmagasság esetén 200 l/perc, 26 m esetén 500 l/perc teljesítményű. A D 450 · 85-1 típusú *cementszállító* nyerges félpótkocsival (motorja 4 hengeres, 120 LE-s) $2 \times 3,5$ t ($2 \times 3,5$ m³) poranyag szállítható. A félpótkocsi tartályainak ürítési ideje 5—7 perc; a vezetőfülkéből kapcsolható kompresszor 2—2,5 att. nyomást biztosít, amellyel 20—25 m magasságra lehet a cementet szállítani.

A *Vörös Csillag Traktorgyár* kiállított gyártmányai között a sok országban sikeresen üzemelő, különféle *dömperek* mellett a kisebb teljesítményű, összkerék-hajtású, univerzális *traktorok* szerepeltek. A D4K típusú, valamilyeni mezőgazdasági munkaeszköz



3. ábra. A „MIRKÖZ” MD-1/B típusú diesel-adagoló vizsgáló próbapad

felvételére alkalmas összkerék-meghajtású, univerzális diesel-üzemű traktor tervezőit ez évben Kossuth-díjjal tüntették ki. A DUTRA típusú, 60 LE-s, 5 tonnás, hidraulikus rakodószerkezettel rendelkező önrakodó dömpert 3—7 perc alatt rakodik meg.

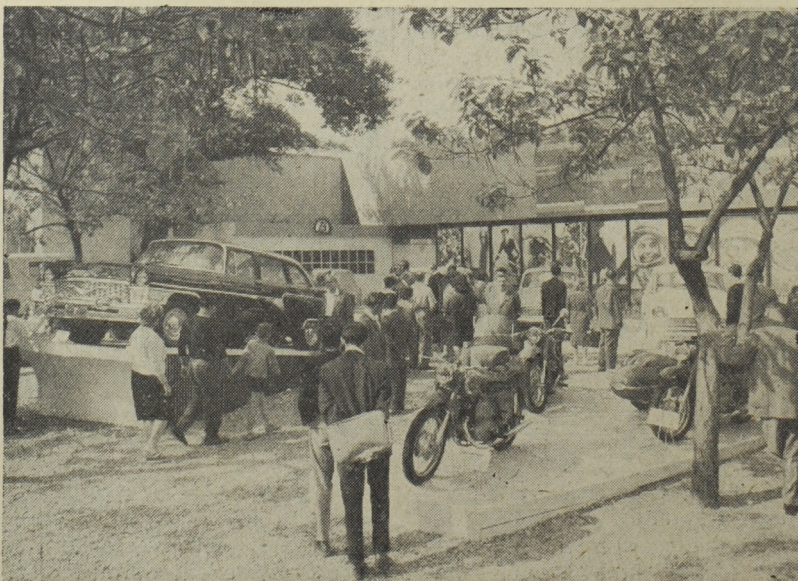
Sokan érdeklődéssel nézték a *Budapesti Jármű KTSZ* gyártmányai közt a 4 személyes, *műhelykocsinak* berendezett lakókocsit, amely 8 személyes lakókocsi kivitelben is készül.

A magyar gépjárműipar kiállítását az idén is nagy mértékben gazdagította az *Autóvillamossági*

Felszerelések Gyára igen sokféle, korszerű villamos készüléke. A *Győri Szerszámgyépgyár* készíti a futó- és meghajtótengelyekét a járműipar összes gyártmányaihoz. Külön figyelmet érdemel a 344 típusú kamrás-légfékes mellső tengely és az ugyanilyen típusú osztómű, amelyet a Csepel D 344 típusú terepjáró járművön használnak. A *Hajtómű és Felvonógyár* gyártja az „ATRA” néven ismert sebességváltókat; ezek új változatai az ASF 65 típusú felezőműves szinkronváltó, valamint az IKARUS-ATRA H-AS-65 típusú hidromechanikus erőátviteli berendezés. A *MIRKÖZ Diesel- és Autótechnikai KTSZ* új univerzális autóvillamossági és diesel-próbapadot, különböző vizsgáló készülékeket, a *VILLTESZ Autóvillamossági és Műszerész KTSZ* pedig az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetrel közösen létrehozott Autótest-7 típusú autóvillamossági vizsgáló készülékét állította ki a vásáron. A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium *Autóalkatrészgyára* — amely az eddigi vásárokon évről-évre új gyártmányokat mutatott be — az idén az „Auras” típusú hordozható paneles szervizállomásával keltett érdeklődést.

A *külföldi kiállítók* is igen sok és sokféle gépjárművet hoztak a vásárra.

A *Szovjetunió* az ismert Moszkvics, Volga és Csajka személygépkocsik új változatai mellett bemutatta — többek közt — a „Volga M-22 BM2” típusú, 1 hordágyas mentőautót. Nagy érdeklődést keltett az MG-150 típusú kombinált robogó, amelynek súlya 265 kg, motorja 150 cm³-es, 5 LE-s, és 250 kg terhet továbbít 40 km/ó legnagyobb sebességgel. A MAZ-500 típusú, 180 LE-s, 25 l/100 km fogyasztású, 75 km/ó legnagyobb sebességű 7,5 tonnás tehergépkocsinak leereszthető hátsó fala van és 10 tonnás pótkocsit vonthat. A *Csehszlovák Szocialista Köztársaság* a Skoda és Tatra személygépkocsik mellett kiállította a Tatra 138S-3 típusú, háromoldalra billenő tehergépkocsit, amely 12 t teherbírású, legnagyobb sebessége 70 km/ó, 180 LE-s motorja 36 l/100 km fogyasztású. A *Lengyel Népköztársaság* gazdag autókiál-

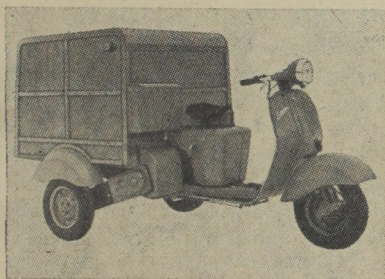


4. ábra. Részlet a Szovjetunió gépjármű kiállításáról

lításán a Nysa gyártmányok új változatai szerepeltek: a Nysa-Towos N-63 típusú furgon, a Nysa de Luxe törpebusz stb. A Warsawa Pick-Up teherfurgon 135 km/ó maximális sebességű. A STAR-27 típusú tehergépkocsi 4 tonnás, alacsony oldalú, 100 LE-s diesel-motorja 19 l/100 km fogyasztású és max 98 km/ó sebességet biztosít. A „Tajfun” alkatrészmosó berendezés max 980 × 680 × 600 mm méretű alkatrészek tisztítására szolgál. A Német Demokratikus Köztársaság a Wartburg és Trabant személygépkocsik új változatai mellett elhozta a Barkas 1000 típusú áruszállító és mentőkocsikat; 3 hengeres, kétütemű motorjuk 1000 cm³-es, 42 LE-s, max. sebességük 95 km/ó; a csomagtér 6 m³ nagyságú. A „Panther” ADK V/5 típusú autódaru 5 t emelőképességű, emelősebessége



6. ábra. Személygépkocsik a lengyel pavilon előtt



5. ábra. A szovjet MG-150 típusú kombinált robogó, 250 kg teher szállítására

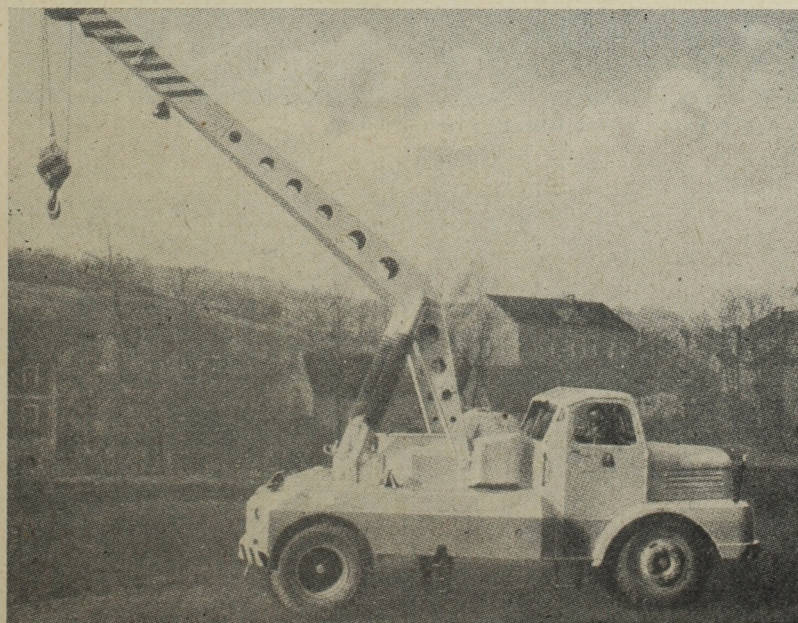
7 m/perc, forgástartománya 340°. Nagy figyelmet keltettek a „Novator” típusú fényszóróbeállító és a „Sirokko” típusú benzin- és olajüzemű fűtőkészülékek is. Jugoszlávia a Zastava 1300 és 750 típusú személygépkocsik mellett kiállította a Zastava 620 B típusú 2 tonnás tehergépkocsit; 4 hengeres, 1901 cm³-es, 61 LE-s motorja 90 km/ó max. sebességet tesz lehetővé.

A szocialista országok gyártmányai mellett az idén is számos nyugati ország gépkocsijait láthatták a vásár látogatói, így a Renault, a Simca, a Mercedes-Benz, Steyr-Puch személygépkocsikat, a Blumhart cég tartánykocsijait, az olasz Moretti 3 kerekű szállító motorkerékpárokat stb.

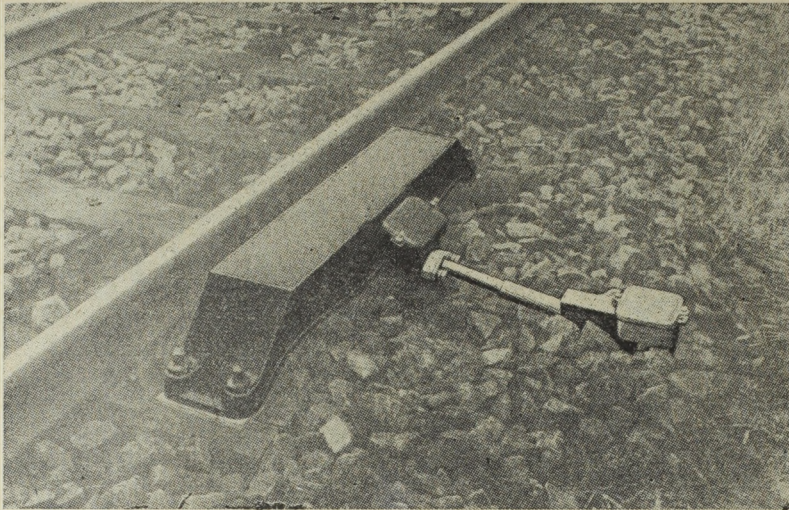
A vasúti közlekedés látnivalói elsősorban a GANZ—MÁVAG kiállításán szerepeltek. Kiállították

ták — egyebek közt — a DHM3-1 típusú 610 LE-s diesel-hidraulikus mozdony, az 1000 LE-s mechanikus erőátvitelű, hátrészes diesel-motorvonat, az 1200 LE-s mechanikus erőátvitelű, öt-részes diesel-motorvonat, az 1640 LE-s diesel-villamos, hatrészes motorvonat, a 210 LE-s keskeny-nyomtávú, mechanikus erőátvi-

telű diesel-mozdony modelljeit. Nagy érdeklődést keltett a 12 KV típusú, 12 hengeres vasúti diesel-járműmotor, amelynek főbb adatai a következők: furat 170 mm, löket 240 mm, teljes löket-térfogat 65,34 l, teljesítmény 600 LE, fordulatszám 1250/perc, gázolajfogyasztás 162 g/LEó, kenőolajfogyasztás 2,5—3,5 g/LEó.



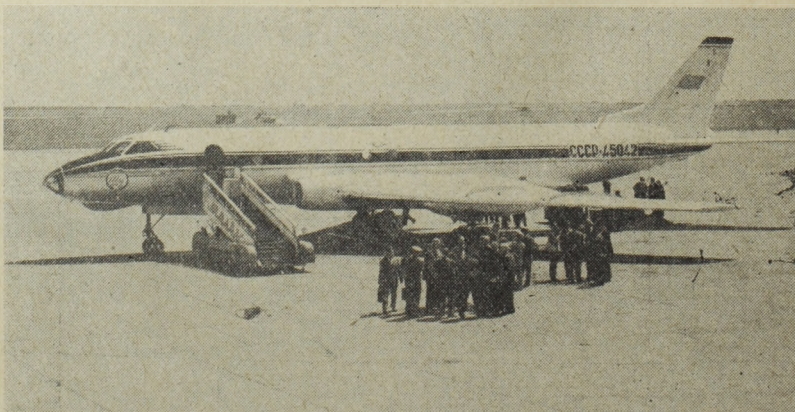
7. ábra. A „Panther” ADK V/5 típusú 5 tonnás NDK gyártmányú autódaru



8. ábra. A Siemens és Halske cég pontszerűen ható induktív vonatbefolyásoló berendezésének pályamágnese



9. ábra. A magyar hajóipar kiállítása a városligeti tavon



10. ábra. A szovjet repülőipar új gyártmánya: a TU-124 típusú, középhatósugarú sugárhajtású repülőgép a Ferihegyi Közforgalmú Repülőtéren

A vásárral egyidejűleg ismételt bemutatottak a Nyugati pályán a már korábban is kiállított svéd gyártmányú NOHAB-GM típusú 1950 LE-s *diesel-villamos mozdonyt*, amelyből — mint ismeretes — a *Magyar Államvasutak* is vásárolt. (Részletes műszaki adatait lásd a Közlekedéstudományi Szemle 1960. évi 7. számában.)

A magyar szakemberek körében nagy figyelmet keltett a külön bemutató keretében is ismertett korszzerű, több frekvencián dolgozó, pontszerűen ható induktív *vonatbefolyásoló berendezés*, amelyet a nyugat-német Siemens és Halske cég állított ki. Ez a rendszer három frekvencia (500, 1000 és 2000 Hz) alkalmazását, tehát három különböző fogalom átvitelét teszi lehetővé és teljesen kiküszöböli azt a veszélyt, amely abból adódik, hogy a mozdonyvezető a pálya mentén elhelyezett jelző parancsát figyelmen kívül hagyja.

A *hajózás* járműveit és berendezéseit elsősorban a városligeti tavon megrendezett, tetszetős hajózási kiállításon láthatták a látogatók, ahol a *magyar hajógyárak* állították ki termékeiket, illetőleg azok modelljeit. Itt mutatták be — sok egyéb járműmodell közt — az 1340 LE-s és a 2000 LE-s tolóhajók, az 1650 LE-s tengeri áruszállító hajó, a 800 LE-s tengeri kikötői vonatató, továbbá az 5 tonnás úszóforgódaru modelljeit, valamint különféle hajózási berendezéseket és készülékeket. Ezen felül az egyes nemzeti pavilonokban is találhattunk hajózási érdekű látványosságokat; így a *lengyel* kiállításon nagyteljesítményű hajómotorokat, a „Sienkiewicz” motoros áruszállító hajó és a „Koral” vonatatóhajó modelljét, a *jugoszláv* pavilonban ugyancsak hajómotorokat, továbbá a rijekai kikötőt, annak forgalmát bemutató anyagot tanulmányozhatták a látogatók. (Érdemes megemlíteni, hogy a rijekai kikötő 1962-ben 4,6 millió t összforgalmat bonyolított le; 1,5 millió t volt a tranzit-forgalom, amiből Magyarországra 390 ezer tonna esik.)

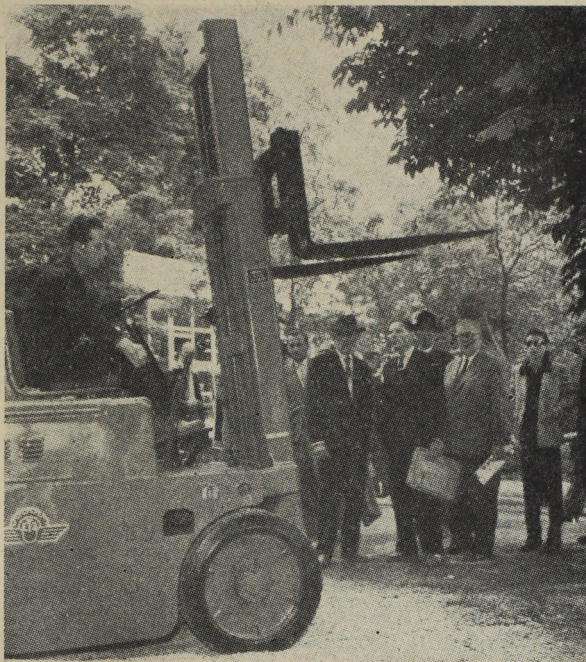
A vásár idején a Ferihegyi Közforgalmú Repülőtérre érke-

zett a *szovjet repülőgépipar* legújabb gyártmánya, a *TU-124 típusú sugárhajtású, 44 személyes utasszállító gép*. Ez az új konstrukció a középhatósugarú kategóriába tartozik, tehát kisebb a TU-104-esnél. Leszálló sebessége viszonylag alacsony, s így rövidebb kifutópályát igényel. E tulajdonságai folytán a rövidebb távolságú forgalom lebonyolítására alkalmas. Egyidejűleg bemutatták az *AN-24 típusú légsziváros gázturbinás, 32 személyes utasszállító gépet* is, amelynek utazó sebessége 500—525 km/ó, hatósugara 800—1200 km. E tulajdonságaik miatt a MALÉV részéről is igen nagy az érdeklődés az új repülőgéptípusok iránt.

Az említett járművek és berendezések mellett még számos másfajta gép is magára vonta a közlekedési szakemberek figyelmét. Nagy érdeklődést keltettek a különböző típusú kézi *targoncák*, targonca utánfutók, raktári szállítókocsik és emelő villás targoncák, amelyeket a *magyar gépipar* állított ki. A *Bolgár Népköztársaság* kiállítása pedig a villamos emelő targoncák széles választékáról nyújtott bizonyosságot. A jugoszláv kiállításon a VN-500 típusú diesel-üzemű *vibrációs döngölőgép* keltette fel a közlekedésszerelő szakemberek érdeklődését; ennek utóereje 5000 kg percenkénti ütés-száma 600—1400, a döngölőlapp mérete 1 m².

A sok egyéb látnivaló közt

II. ábra. Villamos emelőtargoncák a bolgár kiállításon



végül meg kell említeni a *Nemzetközi Műszaki Könyvkiállítást* is, amelyet — igen sikeresen és gazdag tartalommal — a Műszaki Könyvkiadó rendezett. E kiállításon a magyar és a baráti, szocialista országok műszaki könyveinek gazdag választéka mellett számos nyugat-európai és amerikai könyvkiadó kiadványai is szerepeltek, jól tükrözve azt a hatalmas fejlődést, amely a műszaki könyvkiadás területén is világszerte végbement.

Az 1963. évi vásár — most

már mint *Budapesti Nemzetközi Vásár* — ismét jelentős sikerrel zárta be kapuit. Teljesítette azt a feladatát, amely napjainkban az ilyen nagy ipari seregszemlékre hárul: elősegítette a bel- és külföldi szakemberek tájékozódását, tapasztalateseréjét, híven tükrözte a hazai ipar lendületes fejlődését, színvonalának lényeges emelkedését és újabb ösztönzést adott ahhoz a nemes versengéshez, amelynek hasznát napjainkban az egész dolgozó nép látja.

Könyvszemle

Gergely Tibor—Habuda Zsigmond: Gépjárművek fékberendezései

Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 224. old., 176 ábra (ára fűzve: 16,— Ft)

A hazai autós szakirodalom művei általánosságban foglalkoznak a különböző rendszerű fékberendezésekkel. E mellett azonban a szakközönség — első sorban a javítók — jogosan igényelhetnek olyan könyvet, amely a kezelés és karbantartás szempontjait tartva szem előtt, részletesen foglalkozik a hazánkban elterjedt fékberendezésekkel. Az *Ipari Szakkönyvtár* új kötete ezt a kívánságot elégíti ki.

A hét fejezetből álló mű először a *gépjárművek működését* tárgyalja, a minimális elméleti alapokra támaszkodva (I.). Ezt követően ismertetik a szerzők a

kerékfék szerkezetét (II.), működését és egyes szerkezeti elemeit. A III. fejezet foglalkozik a *folydékfékkel*, a különböző típusú főfékhengerek és kerékfék-hengerek szerkezetével, működésével, szét- és összeszerelésével, javításával. A IV. fejezetben tárgyalják a szerzők — kellő részletességgel — a *légféket*, a légfékrendszer felhasználási területeit, a különféle rendszerek kialakítását, szerkezetét, működését. Az V. fejezet foglalkozik a *kombinált fékrendszerekkel*, a különféle szervofékekkel és a pótkocsik ráfutófékjével. A fékberendezések tárgyalása végül a *kézfék* (VI.) különféle megoldásainak, a motor- és kipufogófékeknek ismertetésével zárul. A könyv utolsó, VII. fejezete a *fékvizsgálatok* tudnivalóit foglalja össze (próbadadi és menetközbeni vizsgálatok), kiterjedve a fékhibák balesetokozó szerepére és a vonatkozó hazai hatósági rendelkezések ismertetésére is.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Svájc városi közlekedésének néhány problémája

FALUDY ERVIN PÉTER—BAKONYI DEZSŐ

A szerzők a közelmúltban látogatást tettek Svájc nagyobb városaiban. A sokféle említésre méltó tapasztalatból az alábbiakban kiemeljük azokat az érdekességeket, amelyek a közlekedéstervezéssel vannak összefüggésben.

Rövid beszámolóknak mindjárt az elején megemlítjük, hogy a városokban a rohamosan fejlődő közlekedés igényeinek kielégítése nem képzelhető el városrendezés nélkül, ezért az operatív beavatkozás szükségessége parancsolóan jelentkezik. Svájcban is

a közlekedés megfelelő megszervezése és a közlekedési hálózat kialakítása igényli elsősorban a városrendezési intézkedéseket. Itt, ahol a társadalmi berendezés alapja a magántulajdon, a magánérdek és a közérdek a forgalom fejlődése kapcsán kerül először nyíltan összeütközésbe, mert a magánszemély, aki ragaszkodik tulajdonához és ingatlanához, ugyanakkor közlekedni is óhajt, mégpedig egyre gyakrabban és gyorsabban. A forgalmi igények kielégítéséhez bizonyos korláto-

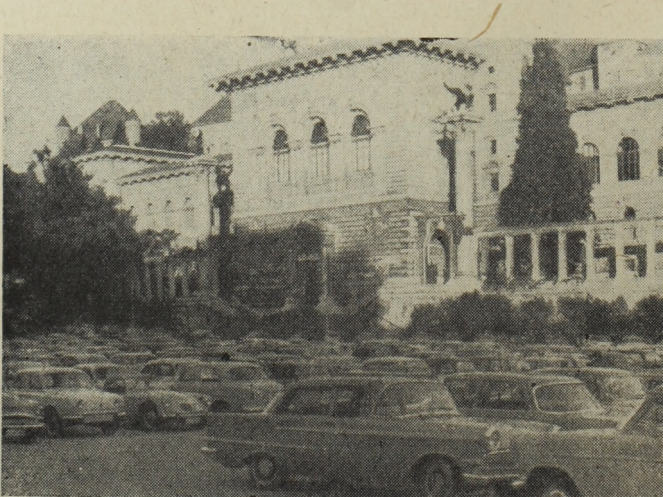
zások és építési tilalmak megállapítása válik szükségessé. Építési tilalmat csak néhány éve lehet elrendelni, amióta a hosszas vita után megszavazott úthálózatfejlesztési törvény (Programme des Routes Nationaux) erre a felhatalmazást megadta. Ha valamely új közlekedési nyomvonal tervezési okokból nem határozható meg véglegesen, a változatok közötti döntésig — de legfeljebb öt év időtartamra — építési tilalom rendelhető el.

Az úthálózat fejlesztésének égető voltát megérkezésünk első pillanataiban már tapasztaltuk. A nappali forgalom csúcsóráiban, elsősorban délben 12—14 órák között (Svájcban osztott munkaidő van) a belvárosok utcái tökéletesen bedugulnak. Az úttesten járművek hemzsegnek, amelyek azonban sem megállni, sem folyamatosan haladni nem képesek. A parkolósávok és parkolóhelyek ugyanis állandóan foglaltak, a továbbhaladást pedig az összetorlódott járműoszlopok akadályozzák. Amikor egy-egy útkeresztesítés jelzőlámpája pirosra vált, ez a mögötte fekvő 2—3 csomópontra visszaduzzasztja a forgalmat. Ilyen körülmények között különös jelentősége van a járművezetők általánosan tapasztalható, nagymértékű fegyelmettségének, mert a keresztezéseket soha sem állják el, hanem, függetlenül attól, hogy a jelzőlámpa nekik ad szabadot, megállnak a keresztezés előtt, ha utána a továbbhajtás reménytelen. Bár a jelzőlámpákat általában automata kezelési és ezek egymással összhangban dolgoznak, mégis előfordulhat az, hogy a keresztezés egyik irányban már használhatatlanná válik, mielőtt még a másik irány megindulhatna. A szolgálatot teljesítő közlekedési rendőr ilyenkor a másik irányt kézijelzéssel, még piros jelzés mellett megindítja és ezzel a csomópont teljesítőképességének kihasználását elősegíti.

A forgalomnak hasonlóan csődhöz közelálló helyzetére nemcsak



1. ábra. Zürich, a Limmat folyó hídjának forgalma

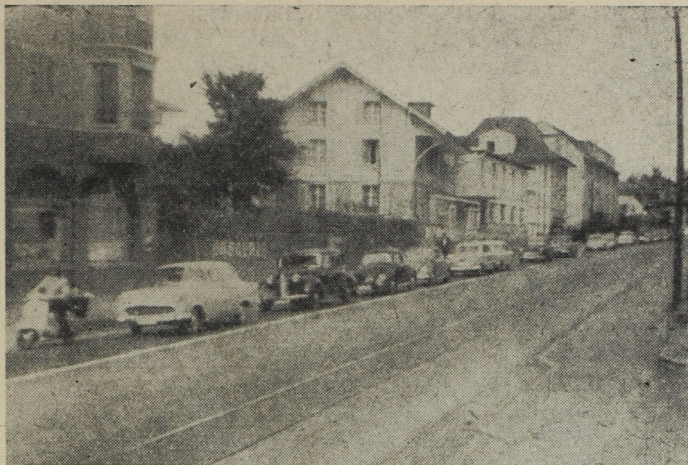


2. ábra. A kép előterében keresztezés látható; a baloldali személygépköci nem megy be a keresztezésbe, mert a másik oldalon nincs továbbhajtási lehetőség

a városokban, hanem *kisebb településeken*, sőt még *külső útszakaszokon* is láthatunk példákat. Így a Bern melletti Zollikofenen áthaladó Bern—solothurni úton — amely a településen keresztül is kétnyomú külső útszakaszként halad át — találkoztunk egy vasárnap délelőtti jellegzetes csúcsforgalommal. Végeláthatatlan autósor kigyózott Bern felé. Mint megtudtuk, ez a szokásos hétfégi forgalom, amely az ország déli részén levő tavak (Genfi, Thuni, Luganói stb.) és a Berner Oberland üdülőterületei felé irányul. A zsúfolt járműoszlop kb. 10—12 km/ó *egyenletes sebességgel* haladt; szemellátható volt, hogy a forgalom mennyisége messze felülmúlja az út gyakorlati teljesítőképességét. A járművek olyan sűrűn követték egymást, hogy csak a gombnyomásra működő jelzőlámpánál lehetett gyalogosan átmenni az út egyik oldaláról a másikra. Itt is feltűnő volt a járművezetők fegyelmezettsége, amint szabályosan követték egymást, kísérletet sem téve a reménytelen előzésre.

Ezzel kapcsolatban megemlítjük, hogy az ilyen és hasonló forgalmi dugók következtében a távolsági közlekedés *vasúton* bár drágább, de sokkal gyorsabb, mint gépkocsival. A csaknem száz százalékban villamosított vasúthálózaton a vonatforgalom rendkívül sűrű. A gyorsvonat és személyvonat között díjzabási különbség nincsen. Az állomások és megállóhelyek nincsenek peronzárral elzárva, sőt itt különféle intézmények találhatóak, mint posta, üzletek, espressó, büfé, és ezek a városi lakosság részére is szolgálnak. A személybiztonság érdekében a gyalogosok a vasúti vágányokon sehol sem járhatnak át, hanem kivétel nélkül mindenütt aluljárókon át megközelíthető peronok vannak.

Ez után a kis kitérő után térjünk ismét vissza a városok belső közlekedéséhez. Szembetűnő a *gyalogosok rendkívül erős védelme* a városi forgalomban. A járművek az úton keresztülhaladó gyalogosnak minden körülmények között elsőbbséget biztosítanak. A gépkocsi az utat keresztező gyalogos előtt minden esetben megáll és csak akkor



3. ábra. Hétfégi forgalom a Bern—Solothurn közti úton. Megfigyelhető a fegyelmeztség: a középronalat senki sem lépi át, így a másik irány pályája szabadon marad

halad át előtte, ha a gyalogos erre karjelzéssel külön felhívja. De még ilyen esetben sem fogadja el az előny átadását, ha közvetlenül a gyalogos mögött másik jármű halad el, vagy a gyalogosok csoportosan kényszerülnének az úttesten várakozásra. Előfordul, hogy egyetlen gyalogos miatt 30—40 kocsi álló oszlop megáll. Ennek oka felől érdeklődve megtudtuk, hogy a gyalogost elütő jármű vezetője a büntető eljárás során jóformán sohasem képes kimenteni magát a felelősség alól, a vonatkozó közlekedési rendszabályok alapján. Hasonlóan a gyalogosokat védi, hogy a közúti jelzőlámpákon mindig külön jelzőlámpa szolgál a gyalogos részére. Ha ez zöld színjelzést mutat, a gyalogos biztos lehet afelől, hogy útját semmilyen jármű — tehát kanyarodó sem! — keresztezheti. Ezt a lámpa úgy biztosítja, hogy nem két fázisa van, hanem jóval több. Külön fázis szolgál az egyenesen haladó és a kanyarodó járművek részére. Az egyes fázisok — a forgalom mértékének megfelelően — néha átfedésben vannak. A fázisrendszert keresztezésenként — a forgalmi terheléstől függően — esetenként tervezik meg. A lámpát csúcsforgalom idején rendőrkézeli, egyébként általában automatikus állítású. Az automata működésekor a gyalogos nem kap magától szabad jelzést, hanem csak akkor, ha a lámpa mellett, a járda szintjében elhelyezett gumikü-

szőbre rálép. A küszöbhez kapcsolt automata szakaszosan működik, miután a gyalogosok áthaladtak az átjárón, bizonyos előre meghatározott ideig nem állítja meg újra a járműveket. A gyalogosoknak jelző lámpa — tekintettel a színvakokra — a színjelzésen kívül mindig tartalmaz rajtot és szöveget.

A motoros járművek sebességének növekedésével párhuzamosan világszerte jelentkezik az a törekvés, hogy a lassú *kerékpárokat* elválasszák az egyéb forgalomtól. Számos nagy gépjárműsűrűségű európai ország több ezer km kerékpárutat épít a városok belső területén, még olyan szűk belvárosi területeken is, ahol a szükséges útterület biztosítása amúgyis probléma. Ezzel szemben Svájcban más a felfogás. Szórványosan ugyan láttunk kísérletképpen megépített kerékpárutakat, de ezeket alig használják. Ennek legfőbb oka, hogy Svájcban kevés a kerékpár; ezt a domborzati viszonyok is indokolják. A kísérleti kerékpárútszakaszokon nyert tapasztalataik alapján — kapott információink szerint — a jövőben sehol sem irányoznak elő kerékpárutat.

A városi közlekedés legtöbb problémáját természetesen az utóbbi másfél évtizedben váratlanul, mondhatni robbanásszerűen megnövekedett *gépjárműforgalom* okozza. A forgalom sebességének hihetetlen csökkenéséről előljáróban már írtunk. A belvárosokból kivezető útszaka-

szok sebességének növelését célozza az ún. *zöld hullám*. Ennek egyik jól kivitelezett példáját láttuk Zürichben, a Bellerivestraszen. A zöld hullámban az egymást követő keresztezéseknél a jelzőlámpák több km hosszban összhangban dolgoznak. Az út elején tábla hirdeti a zöld hullám kezdetét, és az alatta levő kivilágítható táblasoron alternatív sebességek vannak feltüntetve. A forgalom mennyiségétől, azaz a napszaktól függően a zöld hullám automata-rendszere különböző egyenletes haladási sebességekre állítható be. Az aktuális sebességet az útszakasz elején levő említett táblasor kivilágított számtáblája mutatja. Az ezzel a sebességgel haladó jármű sehol sem kényszerül megállásra. A zöld hullám útvonalán csak jelzővel szabályozott keresztezések vannak, az összes többi utca becsatlakozását zsákutcaként lezárták.

A *parkolás* ma Svájc legégetőbb közlekedési problémáinak egyike. A városok belső, központi részein a nappali órákban kilométerszámra nem lehet üres parkolóhelyet találni. A belvárosi utcákban általában mindenütt burkolatjelzés mutatja, hol lehet parkolni, és hol van az út széle autóbusz vagy taxi részére fenntartva. Ahol burkolatjelzés nem látható, ott rendszerint parkolási tilalom van, amit közúti jelzőtábla mutat. A tilalomnak a következő fokozatai vannak: „Minden megállás tilos”, „Utások be- és kiszállása megengedett”, „Árurakodás megengedett”, „Utások be- és kiszállása,

valamint árurakodás megengedett”. A tilalomhoz igen gyakran időbeli megjegyzés kapcsolódik, amely a tilalmat a csúcsforgalom óráira korlátozza, egyéb időkben feloldja, vagy más fokozatra enyhíti. Itt jegyezzük meg, hogy Svájcban szinte kivétel nélkül mindenütt osztott munkaidő van, ezért nem két, hanem három csúcsforgalmi időszak van naponta; legerősebb a déli, 12—14 óra közötti.

A burkolati jelzéssel kijelölt parkolóhelyek száma korántsem képes kielégíteni a parkolási igényeket, ezért itt is erősen korlátozzák a parkolás idejét. Ennek leggyakoribb módja a *parkolóóra* alkalmazása. Minden parkolóállás mellett alacsony fémoszlopon álló automatát helyeznek el, amely 10 vagy 20 centimes bedobása után méri a gépkocsi ott-tartózkodásának idejét, illetve jelzi, hogy hány perc múlva tartozik a jármű távozni. Magán az órán és rendszerint a parkoló-csoport mellett elhelyezett közúti jelzőtáblán is feltüntetik, hogy milyen időszakban (éjjel-nappal, nappal, csúcsforgalmi időkben — a két utóbbi óramegjelöléssel) használható az óra, milyen érmét kell bedobni (10 vagy 20 centimes) és milyen hosszú parkolásra (120, 60, 30 perc) jogosít. Az óra lejárása után újabb pénzérmét nem lehet bedobni, hanem feltétlenül távozni kell. (Természetesen, más parkolóállásra áttállhat, feltéve, hogy talál valahol üreset.)

A városközpont területén kívül általában kevésbé szabályozott a parkolás kérdése, nehézségek azonban itt is jelentkeznek. Eze-

ket enyhíti a *bérelt parkolóhely*. A gépjárműtulajdonos, aki biztosítani akarja, hogy lakása közelében mindig meg tudjon állni a kocsijával, parkolóállást bérel az utat fenntartó várostól vagy községtől. Ha ezzel másnak az érdekeit nem zavarja, a meghatározott bérleti díj fejében engedélyt kap, hogy a bérelt parkolóállásba befesse saját járművének rendszámát, és a kizárólagos használatát biztosítsa. Ugyanezt a megoldást munkahelyeknél is láttuk, így pl. a zürichi bíróság előtt az ott dolgozók járművei részére ilyen rendszámfelfestés biztosítja a parkolóhelyet az ügyfelek kocsijaival szemben.

A városközpontok legbelső részein, a történelmi városmagban, ahol az utcák általában rendkívül keskenyek, még fokozottabban meg kell szorítani a forgalmat. Ennek legszigorúbb formáját, a „*Sperrzone*” alkalmazását Zürichben láttuk. A városnak erről a mintegy 20 ha-t kitevő részéről mindennemű átmenő forgalom ki van tiltva, csak a célforgalom haladhat be. A nyert felvilágosítás szerint ez az intézkedés nem válik be, az átmenő teherforgalom elkerüli ugyan, a személygépjárművek azonban — az ellenőrzés lehetőségének következtében — ha ezzel bármi előnyhöz jutnak, áthajtanak a zónán.

Egészen más felfogást tükröz az ún. *kék zóna*, melyet Bielben és Lausanneban láthattunk. A kék zóna kiterjed az egész városközpontra, főképpen az üzleti negyedére. Ebben a zónában nincsenek parkolóórák, nincsenek külön tilalmi táblák, hanem az egész területen bárhol — a táblán megjelölt nappali órákban — 45 percre van korlátozva a parkolás időtartama. Ennek ellenőrzésére a gépjárművek vezetői, megállásukkor, erre a célra szolgáló ellenőrző táblát (ún. Zonenschild, disque bleu) kötelesek elhelyezni a szélvédőüveg belső oldalán, amelyen két óramutató beállítása jelöli meg a parkolóhelyre érkezés és távozás idejét. Ennek lejárta után ugyanúgy kötelesek a jármű elhajtani, mint a lejárt parkolóóra melől. A kék zóna előnye az egyéb szabályozási formákkal szemben az, hogy — bár a parkolóórákból származó



4. ábra. Egyirányú belvárosi utca telített parkolásával. A parkolót jelző tábla alsó részén utasítás olvasható a parkolóóra kötelező használatára

városi jövedelem esik — ez a nehéz probléma az egész városközpontban egységesen rendezve van. A kapott tájékoztatás szerint ez az új rendszerű szabályozási forma igen jól bevált, mert a gépjárművezetőket — eredményesen — arra ösztönzi, hogy ne hajtsanak be a kék zónába, hanem a parkolási nehézségek elkerülése végett, helyezkedjenek el a zónahatáron kívül fekvő, bőségesen méretezett parkolótereken és gyalog, tömegközlekedési eszközön, vagy taxival folytassák útjukat a belvárosba.

Külön lényeges kérdésként foglalkoznunk kell a *parkolás ellenőrzésével*. Ez, erre a célra beállított, rendőrszolgálat feladata. A rendőr az ellenőrzése alatt álló területen rendszerint körbejár, és figyeli a parkolóórákat, illetve a Zonenschildeket, valamint a rendszámok alapján azt is, hogy az utóbbiak előre állításával nem követnek-e el visszaélést. Ha a rendőr szabálytalanságot észlel, a jármű szélvédőüvegén büntetőparancsot helyez el, amelynek szövege udvariasan felszólítja a kocsitulajdonost, hogy másnap a hivatalos órák alatt keresse fel az illetékes rendőrséget. A rendőrség pénzbüntetést szab ki és a 100 frankos bírság nem tartozik a ritkaságok közé.

A parkolás nehézségeivel kapcsolatban érdekes megfigyelést tettünk az *építkezéseknél*. A városok szűk belső építési területein, ahol az adottságok és a magas árú telkek kihasználása miatt amúgy is kevés a rendelkezésre álló hely, az építkezési felvonulást is a *telken belül* kell megoldani. Járdafoglalást ugyanis — a már említett forgalmi nehézségek következtében — szinte sohasem engedélyeznek. Az építkezésre érkező anyagszállító járművek kénytelenek az építés telkére behajtani, mert a járdán keresztüli rakodást sem engedélyezik. Az építési organizációt óraműpontossággal kell megszervezni, nehogy a gépkocsi a telekre való behajtás előtt várakozni kényszerüljenek, ami az építkezés melletti úttest lefoglalásával járna, és ezért szintén megengedhetetlen.

A forgalmi rendszabályok összességéből egyértelműen kiviláglik az a törekvés, hogy az utakon



5. ábra. Az egyik parkolóterület Lausanne városközpontjában

a forgalom lebonyolítását a teljesítmőképesség határáig zavartalanul biztosítsák. E cél eléréséhez a *közlekedésszervezők* magasfokú forgalomtechnikai képzettsége is szükséges. A helyzet gyors felismerésére és az adottságoknak megfelelő intézkedések késedelem nélküli megtételére több példát láttunk. A gyors intézkedés egyik legérdekesebb példáját egy baleset kapcsán láttuk, az egyik nagyforgalmú csomópontban. A közlekedést irányító rendőr szempillantás alatt leugrott az emelvényéről, az összeütközött járművek helyzetét a burkolaton zsírkrétával rögzítette, majd a kocsikat félreállította és a jegyzőkönyv felvételét a baleseti járőrre hagyva, visszament helyére, hogy a forgalmat tovább irányítsa. Az összeütközés után 30 másodperccel a forgalom zavartalanul továbbfolyt és a szokatlan helyzetben (félíg a járdára) félreállított, balesetet szenvedett két kocsin kívül semmi sem emlékeztetett arra, hogy néhány perccel előtte a közúti forgalomban elkerülhetetlen üzemi zavar tanúi voltunk.

A gépjárműparkolással kapcsolatban röviden megemlítjük még a *gépjárműtárolást* is. A gépkocsi legnagyobb része éjjel is a szabadterei parkolókon tartózkodik, bár láttunk néhány — rendszerint szervizzel vagy javítóműhellyel kapcsolatos — többszintes garázst is. Ezek közül említésre méltó az európai viszonylatban egyedülálló *baseli „autosiló”*, mely

teljesen gépesített és automatizált parkológarázs. Ez az autósiló 365 rekeszes autótároló, melyben 3 felvonó a benne elhelyezett külön beemelőberendezés segítségével, minden emberi beavatkozás nélkül teszi a gépjárműveket az előre kiválasztott rekeszbe, illetve hozza ki onnan. Automata állítja ki az átvett kocsiról a nyugtát, választja ki részére a megfelelő üres rekeszt, majd a kiváltott kocsi részére ugyancsak automata számítja ki a fizetendő díjakat. Az autósiló rendkívül érdekes és precíz gépesített berendezéséről néhány évvel ezelőtt a Közlekedéstudományi Szemlében kimerítő cikk jelent meg, ezért ezzel itt részletebben nem kívánunk foglalkozni.*

Ma már Svájc kapitalista viszonyai között is egyre többen felismerik azt a tényt, hogy a forgalomnak a bevezetőben említett csődjét a *magánhasználatú gépjárműveknek* — a közlekedéshez rendelkezésre álló területhez képest — túl nagy száma okozza. Ezen a helyzeten csak a jelentőségében elhanyagolt és ez ideig sokkal kevésbé fejlesztett *tömegközlekedés erőteljes korszerűsítésével* lehet segíteni. Ezt a felfogást tükrözte a zürichi Helmhausban 1961 őszén rendezett *városrendezési kiállítás*. A kiállítás közvetlen célja a „Tiefbahn” létesítéséhez szükséges anyagi esz-

* Lásd Dr. Ruisz Rezső: A baseli „autósiló”, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 4. sz.

közök megszavaztatása volt. A Tiefbahn átmenet a közúti vasút és a földalatti vasút között. Nem gyorsvasút, mert nincsenek speciális járművei, hanem a meglévő közúti vasútnak a városközponton áthaladó szakaszai kerülnek eż esetben a föld alá. A kiállítás szemléltető módon bizonyította, hogy mulhatatlanul szükséges a tömegközlekedés jelentős fejlesztése. Ha a közlekedés fejlesztésének döntő súlya továbbra is a gépjárműközlekedésen marad, vagyis csupán utakat és parkolóterületeket építenek és a tömegközlekedés nem nyeri vissza elsődleges szerepét, a városok belsejében a forgalom

bedugul és az élet megbénul. A Tiefbahn-terv végrehajtása egyrészt meggyorsítja a villamosközlekedést és megnöveli teljesítőkéességét, másrészt a közúti vasúti pálya által felszabadított területek igénybe vehetők a közúti forgalom részére, és végül harmadsorban a Tiefbahn mélyépítési munkái kapesán, viszonylag kisebb építési költséggel, számos földalatti parkolóhely és gyaloglaluljáró létesíthető. A tömegközlekedés fejlesztésének közvetett előnye, hogy a gépjárműtulajdonosok egy része szívesen veszi majd igénybe annak korszerű és gyors eszközeit belvárosi utazásai során. Ezáltal a személy-

autók egy része csökkent mértékben vesz részt a városi forgalomban.

*

Népgazdaságunk tervszerű viszonyai között lehetőség van arra, hogy — okulva a nyugat-európai országok tapasztalatain — elkerüljük az ott kialakult forgalmi csődhelyzetet. E célból törekedni kell egyfelől a *tömegközlekedésnek* a magánhasználatú közlekedéssel párhuzamos, másfelől az *úthálózatnak* a járművek számával arányos fejlesztésére. Beszámolóinkal, a látottak és megfigyelték ismertetésével a szükséges tapasztalatok bővítéséhez kívántunk hozzájárulni.

Könyvszemle

Mélyépítő művezetők és technikusok zsebkönyve

3. jav. kiadás

Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 1107 old. 882 ábra (ára kötve: 85,— Ft)

A mélyépítő szakmában jól ismert és bevált szakkönyv — amelynek első kiadása 1955-ben, második kiadása 1960-ban jelent meg — most, *Fogarasi Mihály* szerkesztésében, harmadik kiadásban került az olvasók kezébe. Az új kiadás mind tartalmát, mind kivitelét tekintve hasonló az előzőekhez, de számos észrevétel és javaslat nyomán a szerzői kollektíva az anyagot sok vonatkozásában továbbfejlesztette.

A könyv öt részből áll. A „*Műszaki alapismeretek*” c. I. rész a szükséges számtani, mértani, geodéziai, fizikai, szilárdságtani, időjárás-tani, víztani és vízrajzi, talajmechanikai, valamint a műszaki rajzra vonatkozó ismereteket foglalja össze. A II. rész a *mélyépítőipari anyagokkal* foglalkozik; tárgyalja általában az anyagok főbb fizikai tulajdonságait, a természetes köveket, a ragasztó- és öntőanyagokat, a mesterségesen készített, valamint a növényi építő-

anyagokat, a fémeket, az üveget, a festékeket, a folyékony üzemanyagokat és a gázokat. A III. rész foglalja össze a *mélyépítési munkákra* vonatkozó tudnivalókat. Ennek keretében tárgyalják a szerzők a földmunkákat, a kőmunkákat, a falburkolatokat, a téglaszerkezeteket, a szigeteléseket, a fa- és acélszerkezetet, a betont és vasbetont, az alapozásokat, az út-, vasút-, víz- és alagútépítést, a robbantásokat és a bűvármunkákat. A könyv IV. része „*Gépek, gépi berendezések*” c. alatt az általános ismeretekkel, a hőerőgépekkel, a villamos gépekkel, a stabil és mobil kompresszorokkal, a hőlégfűvőkkel, szivattyúkkal, a vasúti, közúti és terepjáró szállítóeszközökkel, az emelőgépekkel, gépi hajtású csörlőkkel, darukkal, a szállító- és rakodógépekkel, a betonozó- és kőművesgépekkel, az út- és vasútépítő gépekkel, a cölöp- és szádfalmunkák gépi berendezésével, a légneműs alapozás különleges gépi berendezésével és a gépi szerszámokkal foglalkozik. A mű utolsó, V. része a *művezető szervezési feladatait* foglalja össze. Külön fejezetek tárgyalják a tervszerű munkavezetés, a technológiai fejlesztés, a munkaverseny, a munkavédelem, a munkaerő-, anyag és gépgazdálkodás, az önköltségsökkentés, valamint az organizáció legfontosabb tudnivalóit.



KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajesy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 1250 példányban.

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

63.8., - 15703 - Révai Nyomda, Budapest, Vadász utca 16.