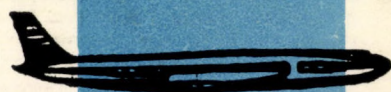


1966 DFC - 4

Könyvtár
KÖNYVTÁR

310
X

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



11 SZÁM
XVI. ÉVFOLYAM

1966. NOVEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereies für Verkehrs-
wissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour
la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for
Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr.
Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas
Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács
György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros
Károly, dr. Nemesdy Ervin, dr. Szabó
Dezso, Szentgyörgyi Károly, dr. Tózsér
István, dr. Turányi István.

*

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

Felelős kiadó:
Sala Sándor

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

*

Terjeszti:
Posta Központi Hírlap Iroda
Budapest, V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-850
Előfizetés és ügyfélszolgálat:
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:
1 évre 72,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft

Csekk számlaszám: egyéni 61 299,
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető:
„Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”
66., 11. 2532 Révai Nyomda, Budapest,
V., Vadász utca 16.

INDEX: 25 454

XVI. ÉVFOLYAM 11. SZÁM 1966. NOVEMBER HÓ

TARTALOM

- *Ujvári Károly*: Az autó és a város konfliktusáról 477
Könyvszemle 479, 508
Dr. Kecskés Sándor: Vasúti Futástechnikai Konferencia Vesz-
prémben 480
○ *Páczelt Ferenc*: Az országos közutak nettó értékének kiszámítása 483
Dr. Czére Béla: Az új Magyar Közlekedési Múzeum 487
Dr. Walther, Volkmar: Az egy- és többfokozatú elektronikus lo-
gikai kapcsolások néhány sajátossága 498
○ *Tóth László*: Az importhelyettesítő hazai vasúti teherkocsi gyár-
tás gazdaságosságának vizsgálata 504
Varga Lajos: Hézagnélküli vágányok építésének és fenntartá-
sának a sínhőmérséklettel való összefüggései 509
- Nemzetközi Szemle:
Vásárhelyi Boldizsár: Úthálózat, útügyi szervezet és úthálózat-
fejlesztés Nagy-Britanniában 522

E számunk szerzői:

Ujvári Károly, a Fővárosi Villamosvasút V. előadója; *Dr. Kecskés Sándor*, adjunktus az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszékén; *Páczelt Ferenc*, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője; *Dr. Czére Béla*, a közlekedéstudományok doktora, a Vasúti Tud. Kutató Intézet igazgatóhelyettese; *Dr. Volkmar Walther*, a drezdai List Frigyes Közlekedési Főiskola Vasútbiztosító-technikai Intézetének tud. munkatársa, *Tóth László*, okl. közlekedési üzemmérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium előadója; *Varga Lajos*, okl. mérnök, a MÁV Miskolci Igazgatóságának előadója; *Vásárhelyi Boldizsár*, okl. mérnök, az Útügyi Kutató Intézet tud. munkatársa.

Az autó és a város konfliktusáról

ÚJVÁRI KÁROLY

A helyváltoztatás az ember életfunkcióinak egyik fontos eleme. Az ember a kiinduló ponttól a célig minél gyorsabban, biztonságosabban, kényelmesebben és olcsóbban akar eljutni. Bizonyos feltételek mellett a *személygépkocsi* ideálisan megfelel ezeknek a követelményeknek. Sőt, az a gyorsaság és kényelem (háztól házig utazás), amelyet az autó ígér, ellensúlyozhatja és elfogadhatóvá teheti a nagyobb utazási költségeket is. A hasznosság e mérlegeléséhez járul még a járműbirtoklás vonzereje, a tömegpszichózis hatása, s a végeredmény az, hogy az autótartás, az egyéni közlekedés fokozódó *társadalmi igény*é válik.

A személygépkocsi vásárlása és üzemeltetése világszerte a hatóságok, a közlekedés elvi és gyakorlati irányító apparátusa által is elismert szabadságjog. (Az ismert megszorítások: feltételekhez kötött jogosítvány-kiadás, gépkocsiadó, a forgalmat szabályozó jogszabályok kötelező megtartása.) A gépkocsiipar gyártja, a kereskedelem árusítja, az autókлубok és az autós szaksajtó népszerűsíti, a közönség megvásárolja a személygépkocsikat. 1964-ben a világon több mint 22 millió gépkocsit gyártottak. A világszerte forgalomban levő személygépkocsik száma 130,7 millió volt. Az NSZK-ban 1960-ban 4,3 millió, 1965-ben már 13 millió személygépkocsi vett részt a forgalomban. Bécsben 1964-ben a motorizáltsági fok 5,4 lakos/szvk volt, a prognózis 1975-re 3,3 lakos/szvk. Prágában 1965—85-ig 22-ről 5 lakos/szvk-ra becsülik a motorizáltsági mutató változását. Ez a néhány adat is elég annak szemléltetésére, hogy világszerte és szüntelen (hol gyorsabb, hol lassúbb ütemben, de *általánosan* jelentékeny módon) *növekszik a forgalomban résztvevő személyautók száma*. A növekedés üteme és abszolút mértéke a *városokban* a legnagyobb. Mivel a személygépkocsi — az általános gondolkozásmód szerint — nemcsak szabadságjog, hanem az *életszínvonal* jele is, ez a folyamat voltaképpen örvendetes fejlődésnek tartható, s a *felvetődő problémák a fejlődés természetes nehézségeinek* tűnnek.

Az „automobilizáció” ugyanis nem mentes néhány nehézségtől. A problémák gyökere az, hogy a személygépkocsi mint *egyéni közlekedési eszköz*,

közutakat használ. A teljesítőképes közutakban viszont — különösen a városokban — nagy a hiány. Fokozódik az utak zsúfoltsága, megnehezül a közforgalmú közlekedés működése, *lelassul a közlekedés egésze*. A szaporodó autóáradat teret követel magának: útszélesítéseket, új utak, alul- és felüljárók, parkolóhelyek építését. Egyre nehezebbé és költségesebbé válik a forgalom irányítása, ellenőrzése. A valósággal kikényszerített hatalmas beruházásokon kívül (pl. 1 km hosszú autópút átlagos építési költsége az NSZK-ban kb. 4 millió márka) további problémákat okoz a *közúti baleseteknek* a járműmennyiséggel együtt — nem törvényszerűen, de egyelőre ténylegesen — növekvő száma, a városlakóknak a *zaj* által való, egyre fokozódó zaklatása (az USA-ban évente mintegy 60 milliárd dollárt költenek épületek hangszigetelésére), a *levégő szennyezése* (1964-ben az USA-ban a gépkocsik 92 millió tonna égéstermékét bocsátottak ki) stb. Ezúttal nem célunk a nagyarányú motorizáció jobbára ismert következményeinek részletes elemzése. Tény az, hogy ezek előbb vagy utóbb súlyos és bonyolult *népgazdasági problémává* terebélyesednek.

Ezeket a kérdéseket világszerte jól ismerik a közlekedési szakemberek. Mivel a *személyközlekedés célja emberek és nem járművek továbbítása*, s a rendelkezésre álló közlekedési területet a tömegközlekedési eszközök jóval gazdaságosabban használják ki, mint a személygépkocsik, a javasolt ellenrendszabályok lényege: a *tömegközlekedés* megóvása fejlesztése és elsőbbségének biztosítása az egyéni közlekedéssel szemben. Általános jelszavá vált, hogy *vonzóvá* kell tenni a tömegközlekedést, hogy a siker reményében versenyezzen az egyéni közlekedéssel. Az ajánlott optimális megoldás a tömegközlekedés berendezéseinek *külön szintbe* helyezése.

Úgy tűnik, hogy ez a koncepció nem mentes néhány lényeges ellentmondástól. Ha a személygépkocsi-állomány növekedésének *hivatalosan előrebe-*csült számait nézzük, legfeljebb némi fáziseltolódást láthatunk, de egyazon tendencia tényként kezelt érvényesülését észlelhetjük a kapitalista és

Leitársaplo
66 2844

szocialista országok közlekedéstervezésében. Mászóval: a várható (és minden bizonnyal bekövetkező) motorizáltság voltaképpen olyan tervezési alapadat, mint pl. a várható lakosság.

A közlekedéspolitikai programok szokásos fordulópontja a *telítettség* bekövetkezésének reménye. Colberg [1] joggal mutat rá, hogy ez illúzió, mivel „mindenekelőtt a városokban a közlekedési igény csúcsidőben gyakorlatilag korlátlan... Az útépités nemcsak következménye, hanem egyúttal oka is az egyre erősebb forgalomnak. Csúcsidőkben az autótutakon, de főleg a városok utcáinak szűk keresztmetszetein a közlekedés, mint eddig, úgy a jövőben is állandóan kapacitásra vagy a rendszer bizonyos túlterhelésére áll be.”

Hol van az a *határ*, amikor az egyéni közlekedés, mint szabadságjog a lakosság autóval még nem rendelkező részétől megtagadható? A motorizáltságnak milyen — az adott útkapacitáshoz viszonyított — foka tekinthető még elfogadhatónak? Ezekre a kérdésekre nincs válasz, ilyesféle előrebecslést hasztalan keresünk.

A személygépkocsi közlekedés mintegy sorsszerűnek ítélt növekedésével az *útépités a világon sehol nem képes lépést tartani*. Az erősen motorizált országok tapasztalatai azonban azt mutatják, hogy az utak telítődése nem azonos az egyéni közlekedési szükségletek telítődésével. A szükségleteket nem fedező út- és parkolóhely-kapacitás, a behajtási, megállási, parkolási, bekanyarodási tilalmak jelentősen csökkentik ugyan az autó közlekedési értékét (sebessége kiaknázatlan marad, sok esetben nem juthat el háztól-házig stb.), de ahhoz nem elegendők, hogy eltérítsék az egyéni közlekedőket kocsijuk használatától. Elsősorban ezért, mert az egyéni közlekedés vérkeringési zavarai menthetetlenül átterjednek a városi közlekedés egészére.

Úgy tűnik, nem egészen megalapozottak azok a remények, amelyeket a *tömegközlekedési eszközök* megtartásának, sőt továbbfejlesztésének *elszívó hatásához* fűznek. Az a verseny, amelyet az egyéni közlekedés a tömegközlekedésre kényszerít, ez utóbbinak nem sok jót ígér. A dolog természetéből fakad, hogy a közlekedés mindkét válfajának egyidejű előmozdítása csak részben teljesíthető beruházási igényeket támaszt. A tömegközlekedés külön szintbe helyezése mint optimális megoldás a városi közforgalmú közlekedés hálózatának csak egy részén valósítható meg. (Ez a művelet egyébként jobbára hálózat-zsugorítással jár.) A mégoly fejlett földalatti gyorsvasúti hálózattal rendelkező városok sem mondhatnak le, a *felsőszíni* (villamosvasúti, autóbusz vagy trolibusz) *vonalakról*. S ha az eljutási sebességet tekintjük mérvadónak, az az előny, amelyet a földalatti vasút gyorsasága jelent, nagyrészt elvész a személyautóktól eldugult utcákon vegetáló felszíni ráhordó közlekedési eszközök lassúsága miatt.

További nehézséget okoz a tömegközlekedésnek az az ellentmondása, amely az egyéni közlekedéssel folytatott verseny és az *üzem gazdaságosságának* követelményei között áll fenn. A motorizált

ság növekedése természetesen csökkenti a tömegközlekedés utasainak számát (1. táblázat).

1. táblázat

A tömegközlekedési eszközök utasszáma (1963)

	Lakosság	Napi utasszám	Napi utasszám a lakosság %-ában
	millióban		
<i>Erősen motorizált városok [2]</i>			
Los Angeles	2,6	0,7	26,9
Chicago	3,55	1,7	47,9
Hamburg	1,8	1,224	68,0
New York	7,82	7,558	96,6
London	8,346	9,5	113,8
Nyugat-Berlin	2,198	2,532	115,2
<i>Kevésbé motorizált városok [3]</i>			
Prága	1,017	1,55	152,9
Moszkva	6,354	10,0	157,5
Szófia	0,730	1,5	205,5
Budapest	1,9	4,0	210,5
Drezda	0,493	1,05	212,9
Varsó	1,190	3,8	310,9

Az USA tömegközlekedési üzemének utasszáma [4]

1945	1950	1960	1964
19,0	13,8	7,5	6,8 milliárd

A városi személyforgalom alakulása Amszterdamban [5]

	1950	1964
A tömegközlekedési eszközök utasai index	100	88
Személyautó-utasok index	100	650

A személygépkocsik százalékos részaránya a közúti forgalom egészében az NSZK-ban [6]

1950	1960	1975 (prognózis)
29	62	90

Az utasszám-csökkenéssel járó *bevételekiesés* egy bizonyos kritikus ponton túl két alternatívát vet fel:

a) vonzó (tehát többek között sűrű hálózatú és követésű, alacsony tarifájú) tömegközlekedés fenntartása — nem gazdaságosan,

b) gazdaságos, de az utasok számára kevésbé vonzó (tehát többek közt ritkított hálózatú és követésű, viszonylag drága) tömegközlekedés.

Nem vitás, hogy az eljutási idő vagy költség növekedése (b) eset) az utasszám további csökkenésének irányában hat.

A motorizáltság legmagasabb fokát elért USA-ban helyenként (*Detroit, Los Angeles, Washington*) teljesen megszűnt vagy minimálisra sorvadt a városi tömegközlekedés. Kitént azonban, hogy kizárólag személygépkocsikkal nem oldható meg a nagyobb városok közlekedése. A tömegközlekedés reneszánsz előtt áll (pl. *San Francisco, Los Angeles, Washington* gyorsvasutat épít). Más erősen motorizált országokban legfeljebb visszaszorult, strukturálisan átalakult vagy átalakulófélben van a

tömegközlekedés, de további létének szükségesége nem vitatott.

Ez arra utal, hogy az egyéni és a tömegközlekedés versenyében — legalább is a technika mai színvonalán — nincs abszolút győztes. De a verseny szabadjára eresztése nem vezet holmi ideális egyensúlyhoz, hanem a tömegközlekedés jelentős visszaszorulásához, a közlekedési szolgáltatás nagyfokú értécsökkenéséhez, s mindezen túl a városi közlekedés egészének leromlásához.

A tőkés országok józan közlekedési szakembereinek intelmei jobbra az elmélet szférájában rekednek meg. A gyakorlat pedig az, hogy a gépkocsigyártó monopóliumok pozíciói és hatalma egyre erősödik [1]. A személygépkocsi ugyanis a huszadik század egyik legfényesebb üzlete, s az autópárt profitja érdekli, nem az, hogy mi lesz a városokkal.

A szocialista országokban minden eszköz rendelkezésre áll, hogy összhang legyen az elmélet és a gyakorlat között. A tervgazdálkodás módot ad a személygépkocsi-állomány ésszerű limitálására, a városok tömegközlekedésének megővására. A távlatok határozott és ellentmondásoktól mentes ki-

jelölésének útjában voltaképpen csak *szubjektív* akadályok állhatnak. De megkerülhetetlenül ki kell mondani — ha népszerűtlen is — hogy a közérdek még az autó esetében is az egyéni érdek felett áll, az autótartás joga nem elidegeníthetetlen. S a „várható” motorizáltságot a „tervezetnek” kell felváltania, — minél előbb, annál jobb.

IRODALOM

- [1] Colberg, R.: Mass oder Unmass der Motorisierung? Europa-Verkehr, 1965. évi 4. sz. 220—221. old.
- [2] Metropolitan Transportation and Planning, 1964. évi 3. sz. 30—31. old.
- [3] Podoski, J.: Komunikacja miejska w krajach demokracji ludowej. Instytut Gospodarki Komunalnej, Varsó, 1964.
- [4] Die USA-Nahverkehrsbetriebe. Verkehr und Technik, 1965. évi 12 sz. 341. old. és 1966. évi 1. sz. 24. old.
- [5] Jaarverslag Gemeentevervoerbedrijf. 1964.
- [6] Strassenverkehr Deutschland. IVA, München, 1965.

Könyvszemle

Dr. Jándy Géza: Szállítási és telepítési operációkutatás

Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 366 old. 23 ábra
(ára kötve: 44,— Ft)

Dr. Jándy Géza könyve az operációkutatással foglalkozó, illetőleg az iránt érdeklődő műszaki és gazdasági szakemberekhez, egyetemi hallgatókhoz, a gyakorlati szervezőkhöz és vezetőkhez szól. Célja az, hogy a közlekedés és telepítés szakterületén elősegítse a korszerű operációkutatási munka fejlődését, s ezáltal a vezetés színvonalának emelését.

A három részből álló mű I. része a *matematikai programozás elméletének* viszonylag rövid, bevezetés jellegű összefoglalását tartalmazza. A matematikai modellek jelentőségének a gazdasági elemzés és tervezés területén való megvilágítása után az operációkutatás tárgyát, jelentőségét, módszertanát mutatja be általánosságban. Az I. rész keretében a legnagyobb terjedelmet a matematikai programozás jelentősebb módszereinek tárgyalása, a lineáris és kvadratikus programozás, illetőleg ezek különféle eljárásai töltik ki.

A II. részben „*Optimális hozzárendelések*” cím alatt a könyv először a szállítási probléma modelljében kezelhető feladatokat, majd a szállítástervezés hatékonyságát (a lineáris és kvadratikus költség függvényeket) tárgyalja. A továbbiakban részletesen foglalkozik a közlekedési áramlatok tervezésének problémájával: a minimális szállítási teljesítményt, illetőleg időfelhasználást igénylő megoldásokkal, a kapacitáskorlátozások figyelembevételével, a közlekedési hálózat átbocsátóképességét optimálisan kihasználó áramlati elosztással, az optimális kibocsátással, az optimális koncentrált áramlatok meghatározásával, a közlekedési hálózatok elemzésével. A II. rész végén a szerző külön fejezetben foglalkozik a szállítási probléma továbbfejlesztésével, így az egvtűthető-mátrix általánosításával, az általánosított szállítási probléma duál-disztribúciós módszerével, a többesatornás és többlépcsős szállítási problémával, a célfüggvény bővítésével.

A könyv III. része a *telepítési operációkutatás egyszerűbb modelljeit* tárgyalja. Ennek keretében bemutatja az új ipari létesítmény optimális helyének kutatását a telepítéstől függő költségek függvényében, az optimális telepítési döntések meghatározását a lehetséges

telepítési kombinációk enumerációjával, végül az azonos gazdasági funkciójú hálózat objektumainak telepítésoptimalizálását egyetlen modellben.

A könyv anyagának megértését, illetőleg gyakorlati felhasználását igen sok *számpélda* segíti.

Nagyváradai Sándor (szerk.): Hangsebesség felett

Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 339 old. 222 ábra
(ára kötve: 29,50 Ft)

Ez a kiadvány — amely egy tíztagú szerzői kollektív munkája — a széles olvasóközönségnek kívánja bemutatni a technika egyik legújabb ágazatát: a hangsebesség feletti repülést.

A kilenc fejezetből álló kötet először a *repülőgép szerkezetét és vezérlését* ismerteti (I.), majd a *repülőgép rendszereit* (hidraulika-, buszter-, levegő-, tüzelőanyag-, olaj-, jégtelenítő-, tűzoltó-, elektromos- és oxigénrendszer) tárgyalja (II.). Külön fejezet foglalkozik a *repülőgép műszereivel és berendezéseivel* (III.). Ezt követően foglalkozik a különböző *hajtóművekkel* (sugarhajtóművek, gázturbinás sugarhajtóművek, atomhajtóművek) (IV.). Az I—IV. fejezet Ország Imre munkája. A könyv V. fejezete a *repülőgépgyártásra* vonatkozó tudnivalókat foglalja össze, és pedig a gazdasági kérdéseket (Nagyváradai Sándor), valamint a műszaki tervezés, a gyártás problémáit (Bartucz József). Az ember és a repülés összefüggései a VI. fejezetben szerepelnek, mégpedig a repülés élettani kérdések (dr. Hideg János és dr. Szántó Ferenc), továbbá a repülő ember normális életfeltételeinek biztosítása (Ország Imre), végül a repülőgép kényeszer-elhagyásának technikai megoldásai (Gajdán Miklós és Ország Imre). A VII. fejezet — „*A repülés biztosítása*” címen — a szakemberképzést (Ványa Jenő), a földi repülésirányító szolgálatot (Pápai Gyula), a rádióirányítás eszközeit és eljárásait, valamint a repülés és az időjárás összefüggéseit (Ványa Jenő) foglalja össze. A VIII. fejezetben („*A repülés érdekében*”) szerepelnek a légiforgalom jogi kérdései (dr. Csordás Lajos), továbbá irányításának feladatai (Nagyváradai Sándor). A könyv utolsó, IX. fejezete — „*A korszerű repülésért*” cím alatt — a levegő és a repülőszervezetek sürölódási felmelegedésének (Szabó József), valamint a repülőszervezetek anyagszilárdságának (Nagyváradai Sándor) problémáival ismerteti meg az olvasót.

Vasúti Futástechnikai Konferencia Veszprémben

Dr. KECSKÉS SÁNDOR

A Közlekedéstudományi Egyesület (KTE) Építési és Pályafenntartási, valamint Gépészeti Szakosztálya 1966. augusztus 9—11. között *Vasúti Futástechnikai Konferenciát* rendezett Veszprémben, a Vegyipari Egyetemen. A konferencia a hazai kutatások eredményeinek megismertetését, valamint a jármű és a pálya szempontjából külön-külön vizsgált, de együttesen jelentkező problémáknak feltárását tűzte ki céljául. A konferencia — amely ebben a témakörben az első volt — összehozta azokat a szakembereket, akik egy-egy munkabizottságban, vagy egymástól elszigetelve fejtették ki tevékenységüket. Együttműködésük folytán a jövőben bizonyára szükség lesz arra, hogy a felmerült kérdéseket nemzetközi szinten is meg tárgyalják.

A helyi szervezést a KTE Veszprémi Szervezete végezte.

A konferencián mintegy 140 hazai szakember és érdeklődő vett részt. Jelen voltak a vasúti üzem gépészeti, valamint építési és pályafenntartási szakszolgálati ágainak képviselői, az egyetemek, a kutatóintézetek és a járműépítő ipar legjobb szakértői.

A konferenciát jelenlétével megtisztelte a Veszprém Megyei Pártbizottság titkára, a Vegyipari Egyetem rektora és még számos vendég.

A konferencia programja a következő volt:

1. Előadássorozat.
2. Kiállítás.
3. Kísérleti bemutató.

1. Előadássorozat

Az előadássorozat 12 előadása a Vegyipari Egyetem korszerű előadótermében hangzott el.

Kiss József, a KTE Veszprémi Területi Szervezetének elnöke, a MÁV Pályafenntartási Főnökség vezetője bevezető szavai után

Harmati Sándor okl. gépészmérnök, MÁV vezérigazgatóhelyettes, a Közlekedéstudományi Szemle főszerkesztője mondotta el megnyitó beszédét.

Felvázolta a vasút tervszerű fejlesztésének szempontjait és méltatta azt a szerepet, amelyet a vasúti futástechnika, mint a vasúti jármű és pálya egymásra gyakorolt kölcsönhatásának technikája, a műszaki tudomány egyik igen fontos, fejlődésben levő tudományága, a fejlődés lendületesebbé tételében betölt. A jelentkező probléma nem egészen új keletű: az alapokkal már az előző évszázad végén is foglalkoztak, a fejlődés azonban igen lassú; ennek ütemét meg kell gyorsítani. Az alapismeretekkel való alapos és rendszeres megismerkedés után meg kell állapítani az összefüggések törvényszerűségeit. A vasúti jármű és pálya együttműködésének ismerete, az eredmények helyes felhasználása nagy mértékben növelheti a magyar vasút biztonságát, a járművel és pályával foglalkozó szakemberek és a járműépítő ipar hírnevét.

A feladat kettős:

a) A hazai vasútüzem igényeit a legcélszerűbben megépített pályákkal és járművekkel kell kielégíteni,

b) az exportlehetőségekre tekintettel a járműépítő ipart magas színvonalra kell emelni.

A korszerű vasúti közlekedésben a tengelynyomás és a sebesség fokozása van napirenden. Ezzel azonban nincs kellő összhangban a járművek futástulajdonsága. A bekövetkezett balesetknél az tapasztalható, hogy a járművet és a pályát külön-külön vizsgálva a hiba nem volt oly mértékű, hogy kisiklást idézhetett volna elő. A hibák kedvezőtlen együttes találkozása azonban már kisiklást előidéző mozgásokat hozhat létre. A jelenségeket tehát mélyreható műszaki elemzés útján kell vizsgálni. Ezt követeli tőlünk a növekvő szállítási igény is.

A megnyitót követően az első előadást

Buza Kiss Lajos okl. mérnök, a KPM mérnök-főelőadója tartotta, „*A vasúti futástechnika, a jármű és a pálya együttműködésének technikája*” címmel. Az előadás a vasúti futástechnika főbb részletkérdéseit tárgyalta. Hangsúlyozta, hogy a vasúti járművet és pályát egyetlen összetartozó szerkezetnek kell tekinteni.

A műszaki lehetőségek teljes és helyes kihasználásának keresését nagy ütemben kell folytatni, mert a vasút műszaki adottságainak megfelelően, belátható időn belül be fog következni a vasúti közlekedés automatizálása. Az automatizált vasút műszaki fejlődésének pedig már alig lesznek korlátjai. Ennek a kedvező lehetőségnek a kihasználására gondos és előrelátó munkával fell kell készülni.

Az előadás programot adott a konferencia tartalmához.

Vizely György okl. gépészmérnök, a Ganz-MÁVAG Mozdonygyár egységének főkonstruktőre „*A jármű*” c. előadásában a járműszerkezeteket ismertette általános futástechnikai szempontból. Foglalkozott a jármű kerekei által okozott statikus, valamint a függőleges és vízszintes irányú dinamikus erőhatásokkal, a kerékpár vezetésével, a rugózatlan tömegek és a vezetés szorosságának a pályára gyakorolt hatásával, valamint a rugózatlan tömeg csökkentésének lehetőségével.

Destek Miklós okl. gépészmérnök, a Ganz-MÁVAG Járműkísérleti osztályának vezetője „*A jármű, mint lengőrendszer*” c. előadása az előzőhöz kapcsolódott. Elméleti alapon foglalkozott a lengéstan kérdéseivel. Ismertette a csillapítatlan és csillapított lengőrendszereket, a gerjesztés fogalmát és fajtáit, a periodikus és harmonikus gerjesztéseket. Az idő rövidségére való tekintettel konkrét példák megfogalmazására nem kerülhetett sor.

Dr. Kecskés Sándor okl. mérnök és gazdasági mérnök, egyetemi adjunktus „*A pálya*” c. előadása

futástechnikai szempontból ismertette a pálya-szerkezetet és a szerkezet egyes elemeinek teherviselő szerepét, valamint az egységes pályaszerkezetet. Vizsgálta az íves pálya oldalgyorsulási problémáit. Foglalkozott a keresztthézag vizsgálatával és a nyomtáv problémájával, a vasúti kerékpár lapos foltjainak a pályára gyakorolt hatásával.

Szemkeő Gáspár okl. mérnök, a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Főnökség fejlesztési csoportjának vezetője „*A pálya, mint lengést gerjesztő rendszer*” c. előadása a pálya futástechnikai jellemzői között fennálló analitikai és dinamikai összefüggéseket, a pálya lengésgerjesztő hatását tárgyalta. Keskenyfilmen mutatta be a kerékpár tényleges futásának menetét a pályán és abból állandó érvényű következtetéseket vont le.

Lánczos Péter okl. gépészmérnök, a KPM mérnök-főelőadója „*A jármű mozgásával kapcsolatos mérések*” c. előadása a járműmozgásokkal kapcsolatos mérés technikáról, lengéstani vizsgálatokról, a kényelmi futásbiztonsági jellemzők kísérleti vizsgálatáról, a mérőberendezésekről és az adatok feldolgozásáról adott alapos ismertetést.

Gyenge Károly okl. mérnök, a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Főnökség vezetője „*A pálya lengést gerjesztő hatásával kapcsolatos mérések*” c. előadása a pálya geometriai adatainak mérését, a nyomkarima és a sín között fellépő terelőerő nagyságának kísérleti úton történő meghatározását ismertette. A pálya adatait a jármű mozgásával összefüggésben vizsgálta. A mérőberendezéseket ismertette.

Kassai Dénes okl. gépészmérnök, a KPM mérnök-főelőadója „*A pályát érő erőhatások csökkentésének lehetőségei*” c. előadásában rámutatott azokra a lehetőségekre, melyek az új gépészeti szerkezetek, szerkezeti elemek, anyagok felhasználásával az erőhatások csökkentésére rendelkezésre állanak. A téma széles körű megismerése, a kísérleti eredmények felhasználása a jövőben igen fontos.

Dr. Kerkápoly Endre okl. mérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, tanszékvezető egyetemi docens „*A sínnek oldalkopása*” c. előadása a kérdést elméleti síkon tárgyalta. Gazdasági és biztonság szempontból vizsgálta a függőleges és a terelőerő összefüggését, a kisiklás elleni biztonság és a sín megengedhető oldalkopásának mértékét.

Vaszary Pál okl. erdőmérnök, MÁV szakaszmérnök „*A futásbiztonságot befolyásoló erőhatások*” c. előadásában a futásbiztonsággal és a kisiklás elméletével foglalkozott. Vizsgálta az ívbe való behaladás és az ívben való futás biztonságát, a függőleges erők csökkenésének nagy sebesség esetén való veszélyességét. A fontos eredményeket összefoglalva, a veszprémi szervezet részéről javaslatokat tett a további vizsgálatokra.

Kereszty Péter okl. gépészmérnök, a Vasúti Tudományok Kutató Intézet főmunkatársa „*Vasúti járművek különleges kisiklási esetei*” c. előadása a kisiklással szembeni biztonsággal, a pálya által okozott jármű-elcsavarodással, a különleges kisiklások okai felderítésének nehézségeivel, az alváz-

elcsavarodást megállapító új mérőberendezéssel és mérési módszerrel foglalkozott. Vizsgálatait gazdag kísérleti anyaggal támasztotta alá.

Destek Miklós okl. gépészmérnök, a Ganz-MÁVAG Járműkísérleti Osztályának vezetője „*A jármű és a pálya kölcsönhatásából levonható következtetések*” c. előadásában foglalkozott a futástechnika általános vizsgálatával, a járművel és pályával foglalkozó szakemberek együttműködésével. Hangsúlyozta, hogy a matematikai formulák keresése helyett méréseket kell végezni és az eredményt rögzítve, matematikai-statisztikai módszerekkel kell értékelni. Az ipar és a vasút vezetőinek biztosítaniuk kell az együttműködést, a kutatómunka feltételeinek megteremtése érdekében.

A konferencia előadásorozatának befejeztével *Harmati Sándor* okl. gépészmérnök, MÁV vezérigazgatóhelyettes tartotta meg záróbeszédét. Megállapította, hogy a konferencia széles körű anyagot tárgyalt, sokrétű megoldandó problémákat vetett fel, összehozta a különböző területen ezzel a problémával szívesen foglalkozó, dolgozni, kutatni vágyó szakembereket. A konferencia anyagából látható, hogy a különböző szempontokból végzett vizsgálatok és kutatások helyett egységes szemlélettel, nem egymástól elszigetelten végzett kutatások szükségesek.

Megköszönte a színvonalas előadásokat és kérte, hogy a jelenlevő szakemberek — munkabeosztásuktól függetlenül — kollektív munkával készítsenek kutatási programot. Ennek végrehajtásában a MÁV kezdeményező lesz, bízva abban, hogy az eredmények a járműépítő gyáripárban, a vasúti pálya építésében, fenntartásában és a járművek üzemeltetésében, a biztonságos és gazdaságos vasúti közlekedésben realizálódnak. A KTE helyi szervezete részéről előterjesztett javaslatokat is bele kell építeni a kutatási programba.

A konferencia előadásorozata *Kiss József*, a KTE Veszprémi Szervezete elnökének zárszavával fejeződött be.

2. Kiállítás

Az épület előcsarnokában került sor a konferencia anyagával összefüggésben álló külföldi és hazai irodalom bemutatására, valamint egyes vasúti balesetekkel összefüggő modellek kiállítására.

3. Kísérleti bemutató

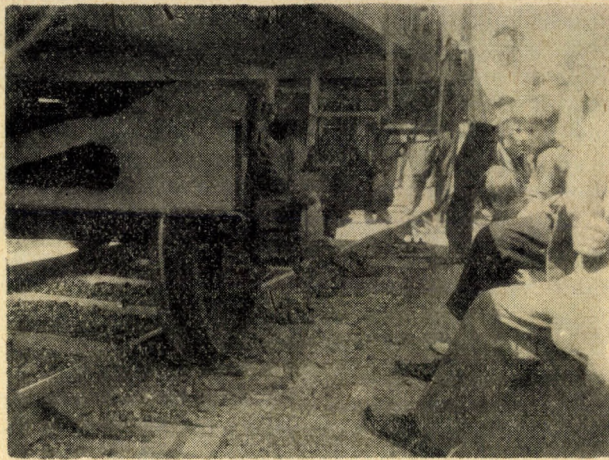
A konferencia harmadik napján a résztvevők a MÁV felépítményi és vontatási, valamint a Ganz-MÁVAG mérőkocsijával ismerkedtek meg. A különvontat *Veszprém—Balatonkenese* közötti futása során, a mérőasztalnál és ipari televízióban szemlélhették a pályahibákat és a pályahiba függvényeként a jármű csapnyomásának változását.

A Balatonkenese mellett felhagyott, „c” rendszerű vágányon került sor egy alacsony oldalfalú kocsis futásvizsgálatára.

A kéttengelyű forgóváz szabályos állásából el volt fordítva, az alváz és a kocsis főtartójához volt rögzítve. A rögzítőrúd ismert keresztmetszetű részén nyúlásmérő bélyegeket szereltek fel, a rúdban



1. ábra. A Ganz-MÁVAG mérőkocsija a kisiklatási kísérletnél



2. ábra. A kísérlet során kisiklott üres teherkocsi

ébredő húzófeszültségek ellenőrzésére. A rögzített forgóalvázú kocsit először rakottan, majd üresen vontatták. A sínben ébredő feszültségváltozást nyúlásmérő bélyegekkel ellenőrizték.

Az egyenes vágányon vontatott *rakott kocsi* lépcsőben történő vontatásnál nem siklott ki. A vágány igénybevétele azonban nagy volt. Az első kerékpár a vágányt eredeti helyéről kigyózásszerűen, a vágánytengelyre merőlegesen kinyomta, majd a hátsó visszanyomta, de maradótól eltolás keletkezett. Az első kerékpár nyomása a második kerékpár visszahúzásánál nagyobb volt. A mozgás szabadszeggel is jól látható volt. A kocsi kerekei a pályát nagy mértékben igénybevételek és a sít keresztirányban mángorolták.

Üres menetnél a kocsi természetesen nem vette oly mértékben igénybe a vágányt, de néhány méterre történő vontatás után *kisiklott*.

A végzett kísérletekből következtetni lehet arra, hogyha az ívbe való behaladásnál egy forgóalvázú kocsi forgóváza szerkesztési vagy karbantartási okból elfordulásában gátolt, milyen problémák léphetnek fel, mikor állhat elő kisiklás.

A MÁV Debreceni Járműjavító ÜV és a Vasúti Tudományos Kutató Intézet közösen mutatták be *Szabados Dezső* szolgálati szabadalmát: az *alváz-elcsavarodás és a járműkerekek keresztirányú terhelhetlenségének mérésére alkalmas berendezést*.

A *KTE Veszprémi Szervezetének javaslatai* a konferencián elhangzottak alapján a következők voltak:

1. A nyomkarima szabványos hajlásszögét futásbiztonsági szempontból vizsgálat alá kell venni.
2. Az egyes, kisiklással járó baleseteket tudományos módszerekkel fel kell dolgozni.
3. A kritikus oldalról kutatására szélesebbkörű kísérletsorozatot kell végezni.
4. Az aléptmény stabilizációs időszaka alatti lassújelek bevezetésének szükségességét műszaki és gazdasági szempontból felül kell vizsgálni.
5. A futásbiztonság kérdéseiről a balesetvizsgálók és a szakemberek számára készüljön elméleti és gyakorlati példákkal kiegészített útmutató.
6. A konferencián bemutatott filmeket ki kell egészíteni és oktatófilmként kell felhasználni.

7. Szükséges az érdekelt szakemberek szoros együttműködése; időközönként rendezzenek hasonló konferenciát. Megfelelő hazai anyag rendelkezésre állása esetén rendezzenek külföldiek bevonásával nemzetközi konferenciát.

*

A *Közlekedéstudományi Egyesület* a magyar vasúti közlekedés történetében úttörő kezdeményezést valósított meg, amikor a vasúti építési és pályafenntartási, valamint gépészeti szakembereknek a futástechnika területén eddig szétszórta végzett, áldozatos munkáját egy 12 előadásból álló előadássorozattal, helyszíni bemutatókkal a nyilvánosság elé tárta.

A vasúti közlekedés színvonalas fejlődése, a jármű és a pálya korszerű kialakítása csak úgy biztosítható, ha a pályaépítők és fenntartók, a járműszerkesztők és építők, valamint a vasúti üzemben dolgozók egymás műszaki és gazdasági problémáit is ismerik.

A fejlesztés során csak tudományosan megalapozott ismeretekkel lehet elérni a biztonságos, kényelmes és gazdaságos közlekedést.

A konferencia rámutatott arra, hogy az érdekelt szakemberek eddig egymástól távol, egymás problémáinak alapos ismerete nélkül, kissé elvontan és egyoldalúan foglalkoztak a fejlesztés vonatkozó kérdéseivel. A részletkérdésekkel társadalmi alapon foglalkozó szakemberek most közelebb kerültek egymáshoz, szervezettebb módon lehet együtt és tovább dolgozni, továbbfejleszteni a kapcsolatokat és folytatni a kísérleti kutatásokat.

Annak érdekében, hogy az eddigi eredményeket és a megoldandó problémákat a szakemberek szélesebb köre megismerhesse, a KTE külön kötetben fogja kiadni a konferencia anyagát. (Egyes előadások szövegét a *Közlekedéstudományi Szemle* is közölni fogja. Szerk.)

A jól sikerült konferencia rendezésében nyújtott támogatásért köszönet illeti a KTE Elnökségét, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumot, a Veszprémi Vegyipari Egyetemet, a KTE Veszprémi Szervezetét és a Ganz-MÁVAG kollektíváját.

Az országos közutak nettó értékének kiszámítása

P Á C Z E L T F E R E C

A mai gazdasági mechanizmusban a gépjármű-közlekedés személy- és áruszállítási tarifáiban nem vették számításba az *utak és hidak értékét*. Utak és hidak építésére *beruházási hiteleket* bocsát a kormányzat az illetékes szervek részére, a fenntartás és felújítás költségeit pedig *költségvetési előirányzatokból* fedezik.

Az új gazdasági mechanizmusban az árrendszer felülvizsgálatát is végre kell hajtani. Ennek során szükségzerű *egységes árrendszer* kialakítása úgy, hogy az utak és hidak építési és fenntartási költségei is érvényesüljenek az új árakban.

A jelenleg érvényben levő áru- és személyfuvarozási *díjsszabások* nem tartalmazzák a közúti ráfordításokat és az út értékét. Eddig a közutakat kommunális szolgáltatásnak fogták fel, s miután ez az önköltség alakulását nem érintette, *nem volt ösztönző* a különböző áruszállítási lehetőségek kiválasztására.

Az út költségeinek a tarifákban való beépítése, a népgazdasági szintű tarifarendezés előnyei mellett, az *üzemi értékelést* is elősegíti, mert ösztönöz a kedvezőbb szállítási költséget jelentő áru-fuvarozásra. A gazdaságos szállítási mód megválasztása lehetővé teszi, hogy a szállítási költségek csökkenthetőek legyenek.

Az árrendszer reformja szükségessé teszi az *állószerkezetek országos szintű újjáértékelését*, ezzel egyidejűleg el kell végezni az utaknak, mint állószerkezeteknek értékelését is.

Az *utak értékének megállapítása* újszerű feladat.

Az értékeléshez előbb ki kellett alakítani a megfelelő *metodikát*, amely évtizedes gyakorlati tapasztalatokra támaszkodva volt elkészíthető, majd

1. ki kellett dolgozni az országos közutak amortizációs kulcsait, végül

2. meg kellett határozni az utak nettó értékét.

Ez utóbbi feladatok céljaira mindenekelőtt meg kellett határozni az *utak bruttó értékét*.

A bruttó érték meghatározását az UVATERV által készített értéktáblák segítségével végezték el, a KPM Közúti Igazgatóságok adatszolgáltatásai alapján. Az adatlapokat utanként töltötték ki. A teljes országos úthálózatra kiterjedő adatfelvétel lehetővé tette, hogy lyukkártyás gépi adatfeldolgozással, megfelelő bontásban a számításba vett utak bruttó értékét 1964. december 31-i árszinten és ugyanezen időpontnak megfelelő útállapot figyelembevételével kiszámíthatták. Magát a bruttó értéket a *rovancsolás* módszerével határozták meg, mert a közutak nagy száma miatt, a helyszíni leltárszerű felmérés helyett, gazdaságosabb volt a rendelkezésre álló úthálózati kimutatók műszaki nyilvántartások felhasználása. Műszaki adatok értékelésével alakították ki a kitöltendő segédletek adatainak körét. A differenciált átlagértékek számításánál az utak alábbi jellemző *adataiból* kellett kiindulni:

- a burkolat típusa,
- az út kategóriája,
- a terep jellege,
- átkelési vagy külső szakasz,
- a koronaszélesség.

Az adatlap az *1. táblázatban* ismertetett rovatokat tartalmazza. A megyénként összeállított adatgyűjtő lapokat a *Közlekedés Építő Gépi Adatfeldolgozó Állomás* dolgozta fel. Az UVATERV egységárainak felhasználásával kialakított m² bruttó értékeket, a kiemelt szegélyek fm-egységárait, az alépítmény és járulékos munkák út fm árait ugyancsak gépi úton határozzák meg.

A *valóságos bruttó értéket* az alábbi csoportosításban számították ki:

- burkolattípus és terepjelleg szerint,
- útkategória és terepjelleg szerint,
- autópálya-kategória, burkolattípus és terepjelleg szerint,
- autóút-kategória, burkolattípus és terepjelleg szerint, egyéb, elsőrendű főút-kategória, burkolattípus és terepjelleg szerint,
- másodrendű főút-kategória, burkolattípus és terepjelleg szerint,
- összekötő út-kategória, burkolattípus és terepjelleg szerint,
- bekötő és egyéb út-kategória, burkolattípus és terepjelleg szerint.

Ezen kívül szükség volt megfelelő csoportosításra *megyei bontásban* is. Minden tábló az alábbi részleteket tartalmazza:

- burkolathossz fm-ben,
- burkolatterület,
- kiemelt szegély hossza,
- az út bruttó értéke 1000 Ft-ban,
- egy évi leírás összege 1000 Ft-ban,
- összes értékcsökkenési leírás 1000 Ft-ban,
- az út nettó értéke.

A bruttó érték számításához szolgáltatott adatokat értékelve, az alábbiakat lehet megállapítani:

- az országos közutak terepjelleg szerinti hossza:

síkvidéki	60%
dombvidéki	32%
hegyvidéki	8%
- bruttó útérték a terepjelleg szerint, a teljes bruttó érték százalékában:

síkvidéki	55%
dombvidéki	37%
hegyvidéki	8%

1. táblázat

574 905/1965. Köz. Főig. sz. út
1. sz. melléklete

Sorszám

A D A T L A P

a közutak értékeléséhez 1966. I. 1-i állapot szerint

A közút km-től
 km-ig

Igazgatóság	Megye	Útkategória	Közút száma (új számozás szerint)	Forgalmi kat.	Terepjelleg	Átl. koronasz.	Burk. állapot	Útélettart. hat.

1	Kő- és keramitburkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
2	Betonburkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
3	Nehéz aszfaltburkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
4	Közép aszfaltburkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
5	Könnyű aszfaltburkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
6	Felületi itatásos és portalanított makadám burkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
7	Vizes makadám burkolat	hossza, fm				
		területe, m ²				
		kiemelt szegély, fm				
8	Földút	hossza, fm				
		területe, m ²				

.....
összeállította.....
ellenőrizte.....
egyeztetette

c) Útkategóriák szerinti bruttó érték a teljes bruttó érték százalékában:

I. rendű	14%
II. rendű	20%
összekötő	51%
bekötő	15%

A feldolgozott adatokat a KPM Közüti Igazgatóságok szerinti bontásban is összegezték.

Az amortizációs kulcsok meghatározására szolgáló metodikát, amelyet korábban már ismertettünk, a bruttó érték kiszámításából, mint bázisadatból vezettük le. (L. Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 7. sz.)

A nettó útérték meghatározása

A KPM Közúti Igazgatóságok által szolgáltatott adatok között olyanok is voltak, amelyek az ez ideig rendszeresített nyilvántartásokban még nem szerepeltek. Ilyen az építés időpontjának meghatározása, illetve a legutóbbi korszerűsítés éve burkolatnemenként differenciálva. Emellett az utak jelenlegi — 1964. december 31-i — minőségi állapotára vonatkozó adatokat is rögzítettek. Az amortizációs kulcsok metodikájának kialakításához felhasznált adatok és elemzések, valamint a bruttó érték számításánál figyelembe vett adatok lehetővé teszik az országos közutak nettó értékének kiszámítását. Az állóeszközök újjáértékelésében figyelembe kell venni az utak bruttó értékét és ennek, valamint a rendelkezésre álló egyéb adatoknak segítségével célszerű a nettó érték kiszámításának metodikáját kialakítani. A bruttó érték felhasználásával az utak építésére, felújítására és korszerűsítésére szükséges amortizációs hányadokat az utak műszaki fejlesztéséhez szükséges keretek biztosítása céljából kell kiszámítani. Ezeknek az adatoknak az ismerete az utaknak a forgalom igényeit kielégítő műszaki jellemzőkkel való átépítése és a biztonságos, kényelmes, balesetmentes közlekedés előmozdítása végett is szükséges.

Az utak nettó értéke a közútnak, mint állóeszköznek mai értékét fejezi ki. A bruttó útérték az utak műszaki fejlesztés nélküli optimális állapotba hozásával elérhető útértéket jelenti. Az utak mai állapotukban általában kisebb értékűek, mint fejlesztés nélküli optimális állapotukban és így a két állapot közötti értékkülönbség: az értékcsökkenés fogalmának bevezetésével a nettó útérték metodikailag meghatározható.

Ennek megfelelően a bruttó útértékből le kell vonni az értékcsökkenést és az így nyert érték az út nettó értéke.

Az értékcsökkenési leírasi hányad meghatározásához megfelelő leírasi kulcsokat kell megállapítani. Az értékcsökkenési leírasi kulcsok elemzéséhez az alábbi kategóriák számításba vétele látszik célszerűnek:

1. a burkolat típusa,
2. a terep jellege,
3. a kiépítettségi állapot,
4. a burkolat állapota,
5. az élettartam, norma,
6. az élettartam határidő kategóriák.

Figyelembe kell tehát venni az építési időpontot, valamint az amortizációs kulcsok levezetésénél használt élettartam-normákat is.

1. A burkolattípusokra az élettartam-norma azonnossága alapján négy kategória felállítása célszerű:

- a) kő, keramit, beton, nehézaszfalt;
- b) közép és könnyűaszfalt;
- c) felületi kezelés és itatott makadám;
- d) makadám.

2. A terepjellegre javasolt kategóriák:

- a) síkvidéki,
- b) dombvidéki.

A dombvidéki és hegyvidéki utak kategóriáit terepjelleg szempontjából azonos csoportba foglaljuk és így a bruttó érték számításánál előírt adat-szolgáltatásokban a dombvidékinek minősített utakra, valamint a hegyvidékinek minősített utakra ugyanazon értékcsökkenési szorzót alkalmazunk. A hegyvidéki jellegű utak hossza egyébként az országos közutak 8%-át teszi ki.

3. A kiépítettségi állapot szorzók:

A burkolatnak típusok szerinti differenciálása mellett a kiépítettségi állapot szorzókat úgy határozták meg, hogy a jelenlegi általános kiépítettségi állapotukat összehasonlították a tervezési sebességhez tartozó műszaki jellemzőkkel. Emellett értékelték az út-tartozékok állapotát és a növényzetet is. A szorzókat a terepjellegtől függetlenül az alábbiak szerint határozták meg:

- a) kő, keramit, beton, nehézaszfalt ... 0,90
- b) közép és könnyű aszfalt 0,85
- c) felületi kezelés és itatott makadám 0,80
- d) makadám 0,75

4. A burkolat-állapot kategóriák:

Az út-állapot kategóriák kialakításánál a gyakorlatban elfogadott alábbi minősítési kategóriákat célszerű bevezetni:

- 1) igen kopott (kátyús);
- 2) közepesen lekopott (kevés ütü-kátyús);
- 3) kevésbé kopott (ütü-kátyú nélkül)

A metodika nagy jelentőséget tulajdonít az állapotkategóriáknak és figyelembe veszi, hogy az értékcsökkenést nagymértékben befolyásolja a használhatósági állapot. A beton és kőburkolatok minősítésénél megfelelő minősítési viszonyítással ugyanezen kategóriák használhatók.

5. Az élettartam norma:

A fenti burkolattípusok szerinti csoportosítás mellett, a terepjelleg függvényében differenciált élettartamnormák a folyamatos állagmegóvást feltételezve az alábbiak:

- a) kő, keramit, beton, nehézaszfalt,
 - síkvidéki 35 év
 - dombvidéki 30 év
- b) közép és könnyű aszfalt,
 - síkvidéki 30 év
 - dombvidéki 25 év
- c) felületi kezelés és itatott makadám,
 - síkvidéki 25 év
 - dombvidéki 20 év
- d) makadám,
 - síkvidéki 20 év
 - dombvidéki 25 év

A hegyvidéki utak a dombvidéki élettartam-normával számítandók.

6. Élettartam határidő kategóriák:

Az élettartam-normák és az építési időpont elemzésének eredményeként élettartam határidő kategóriák voltak levezethetők. Ez az az időpont, amikor az út élettartama elméletileg lejár. Célszerű az élettartam határidő alapján kialakított százalékos kulcsokat *ötéves periódusokra* kialakítani, ami a metodika alkalmazásának egyszerűsítését biztosítja. Az élettartam határidőpont úgy számítható, hogy az építési vagy korszerűsítési évhez hozzáadjuk az élettartamnormát és az így nyert év a metodika szerint kialakított valamelyik ötéves élettartam határidő kategóriába esik. Az élettartam határidő kategóriákhoz meghatározott értékcsökkenési leírási kulcsok tartoznak, terepjelleg és burkolat-állapot kategóriák szerint differenciálva. Célszerűek az alábbi ötéves élettartam kategóriák:

1966—70
1971—75
1976—80
1981—85
1986—90

A nettó útérték kiszámításához használt értékcsökkenési leírási kulcsok alapján az utak évenkénti és folyamatos értékelése is elvégezhető. Az értékcsökkenési leírási hányad számszerű értékét befolyásolják az évről évre végrehajtott korszerűsítések, mert ez az átépítés időpontját megváltoztatja és az értékcsökkenési leírási kulcsok csökkenven, alacsonyabb a leírási hányad és nő az út nettó értéke. A burkolat állapotban beállott változások is csökkentik az értékcsökkenési leírási hányadot, ha az építés, korszerűsítés következtében az utak leromlása kisebb mértékű, mint a korszerűsítéssel elért állapot-javulás.

A metodika alapján a leírási kulcsokat úgy állapíthatjuk meg, hogy minél későbbi élettartam határidő kategóriába esik valamely út vagy útszakasz élettartam határideje, annál alacsonyabbak az értékcsökkenési leírási kulcsok. Minél később épül egy út, vagy útszakasz, annál nagyobb annak a mai nettó értéke. A síkvidéki és dombvidéki utakra a burkolat állapot kategóriáknak megfelelően más és más leírási kulcsokat állapítottak meg.

Az értékcsökkenési leírási hányad meghatározására a 2. táblázat szolgál.

Az ismertett értékcsökkenési leírási hányadot az alábbi eljárással számították ki.

Meg kell határozni:

- a burkolattípus szerinti útkategóriát (a, b, c, d),
- a burkolat minőségi állapotát (1, 2, 3),
- a kiépítettségi állapot százalékát,
- az építés vagy korszerűsítés végpontját,
- a terepjelleget,
- az élettartam-normát,
- az élettartam határidő kategóriáit,
- táblázatból a százalékos leírási kulcsot.

A bruttó útértéket meg kell szorozni a kiépítettségi állapot százalékával és azt szorozni kell az értékcsökkenési leírási kulccsal. Az értékcsökkenési leírás összegét levonva a bruttó útértékből, nyerjük a nettó útértéket.

2. táblázat

Év		Kő, kerámit, beton, aszfalt		Közép, könnyű aszfalt		Felületi kezelésel itatott makad.		Makadám	
		%		%		%		%	
		0,90		0,85		0,80		0,75	
		sík	domb	sík	domb	sík	domb	sík	domb
1966—70	1.	33	31	40	34	40	32	45	33
	2.	30	27	35	29	35	28	40	30
	3.	25	22	30	25	30	24	35	26
1971—75	1.	30	27	35	29	35	28	40	30
	2.	25	22	30	25	30	24	35	26
	3.	20	18	25	21	25	20	30	22
1976—80	1.	25	22	30	25	30	24	35	26
	2.	20	18	25	21	25	20	30	22
	3.	15	13	20	17	20	16	25	18
1981—85	1.	20	18	25	21	25	20	30	22
	2.	15	13	20	17	20	16	25	18
	3.	10	9	15	12	15	12	20	15
1986—90	1.	15	13	20	17	20	16	25	18
	2.	10	9	15	12	15	12	20	15
	3.	5	4	10	9	10	8	15	11

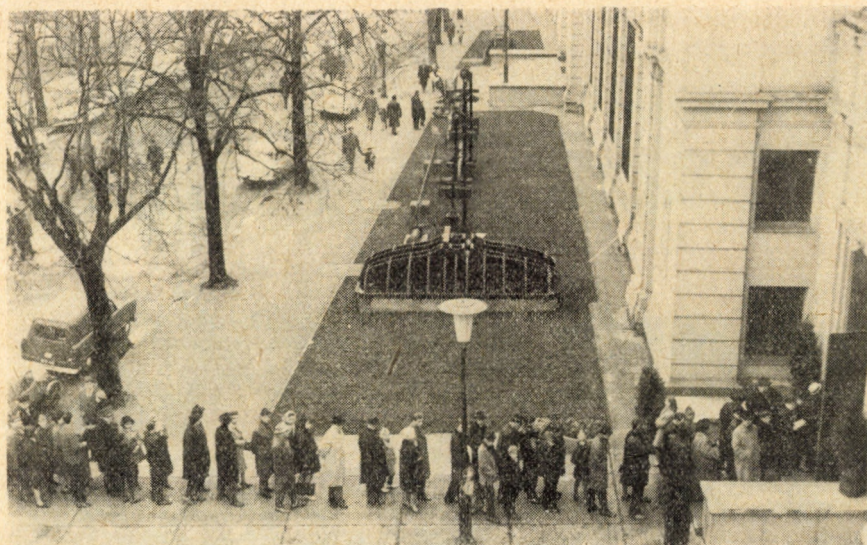
A leírási kulcs pedig úgy határozható meg, hogy az építési időponthoz hozzáadjuk az élettartam normát és így megállapítjuk azt az ötéves periódust, amelyhez tartozó százalékos kulcs a burkolat minőségi állapota és a terepjelleg szerint a táblázatban található. Az 1966. évet megelőző vagy az 1990. évet követő ötéves tervperiódusokba eső élettartam határidők esetén az 1966—70, illetve az 1986—90. évekhez tartozó leírási kulcsokat helyes használni.

Az ismertett eljárással levezetett értékelés során az értékcsökkenési leírási hányad az országos közutakra a bruttó érték 23%-át teszi ki. A jó állapotú úthoz, mint utánpótlási érték optimumhoz képest ez az értékcsökkenés elméletileg és gyakorlatilag is objektívnek minősíthető. A bruttó útérték műszaki fejlesztés nélküli utánpótlási érték optimum, ami azt jelenti, hogy a bruttó útérték és az út jelenlegi állapota közötti érték különbsége nem lehet túl magas, figyelembe véve azt a körülményt, hogy a kormányzat évről évre jelentős összegeket fordít az állagmegóvásra. Ennek eredményeként a nettó útértéket nem lehet a teljes elértektelenedés határáig vagy azt megközelítően lecsökkenteni. A gyakorlatban nem állhat elő az a helyzet, hogy valamely út értékcsökkenése oly mértékű legyen, hogy maga az út selejtezésre kerüljön, vagyis azon minden forgalom megszűnjék. Csak ez esetben lehetne szó elméletileg a nettó útérték lecsökkenéséről az elértektelenedés határáig. A fenntartási tevékenység tehát befolyásolja az út nettó értékét, ami a bruttó érték 77%-ában megállapítva, a gyakorlat által is igazolt objektív tény.

Az új gazdasági mechanizmusban bevezetésre kerülő útértékelési módszer továbbfejlesztésével fokozható a tervszerű gazdálkodás a közúti közlekedésben is.

Az új Magyar Közlekedési Múzeum

Dr. CZÉREBÉLA



I. ábra. A Múzeum első látogatói

Az 1966. április 2-án, hazánk felszabadulásának 21. évfordulója alkalmából rendezett ünnepek sorozatát egy olyan ünnepi esemény gazdagította, amelyre régóta vártunk: közel negyed évszázados szünet után újra megnyílt Budapesten, a Városligetben a *Közlekedési Múzeum*.

Az esemény jelentőségét méltatva, dr. Csanádi György közlekedés- és postaügyi miniszter beszédében hangsúlyozta, hogy a Közlekedési Múzeum kapuinak megnyitása azért örömteli ünnep a közlekedés dolgozói számára, mert szakmájuk kultúrájának megtestesítőjét üdvözölhetik benne. A Múzeum jelentősége azonban nem mérhető csak egyetlen szakma igényeivel: Budapest lakossága, sőt országunk egész népe, az idősebbek és a fiatalok egyaránt olyan régóta hiányzó intézményt kaptak benne, amely a közlekedés témáin keresztül egész *műszaki kultúránk* emelésére hivatott.

A Múzeum megnyitása óta eltelt fél esztendő bebizonyította, hogy új intézményünk messzemenően megfelel a várakozásnak. Nemcsak a megnyitó kiállítás tartalma és színvonala, hanem a mögötte meghúzódó, kevésbé látványos, de igen sokrétű és régóta folyó múzeumi munka is sokfelől elismerést aratott. Elsősorban a bel- és külföldi sajtóvisszhangok, a Múzeum vendégkönyvébe írt sok és lelkes bejegyzés, de legfőképpen a több mint százezer

látogató bizonyítják ezt. Emellett azonban a legmértékadóbb szakmai fórumokon elhangzott megnyilatkozások is igen nagyra értékelték a Múzeum eddigi munkásságát, a megnyitó kiállításban testet öltött eredményeket és azokat a célkitűzéseket is, amelyeknek valóra váltása kisebb nagyobb részben még a jövő feladata. A Múzeum megnyitása alkalmából Budapesten rendezték meg a *közlekedési múzeológusok második nemzetközi tapasztalatcseréjét*, 6 ország küldötteinek részvételével; a külföldi résztvevők megállapították, hogy új intézményünk — kiállításának szakmai és művészi színvonalát, korszerűségét tekintve — Európa legelső közlekedési múzeumai közé tartozik. A *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága* pedig amely ülését 1966. április 20-án a Múzeum falai közt tartotta és megvitatta dr. Mészáros Vince főigazgató referátumát — örömmel vette tudomásul a hazai közlekedéstörténeti kutatómunka fellendítésében a Múzeum eddigi eredményeit, s egyben hathatós segítségét helyezte kilátásba tudományos tevékenységének fejlesztéséhez.

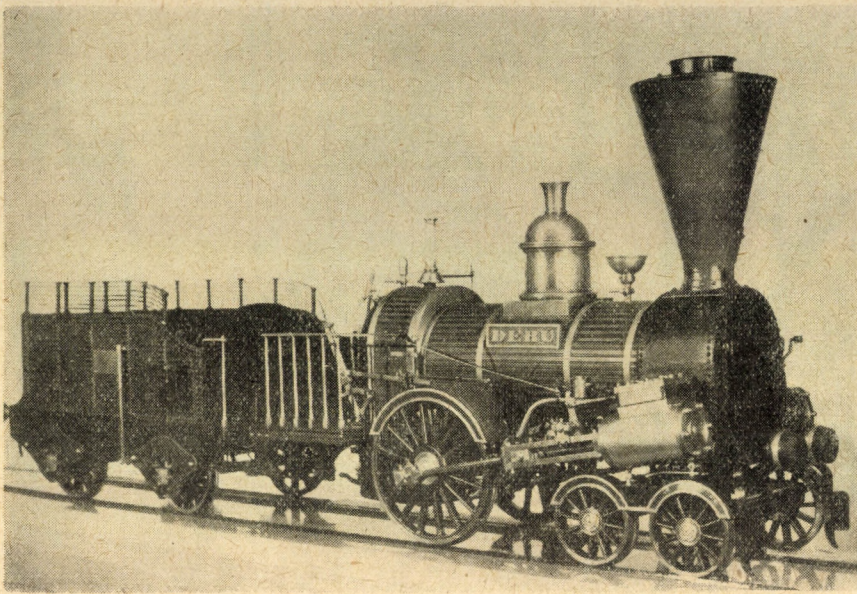
Mindezek alapján ma már megállapítható, hogy az új Magyar Közlekedési Múzeum, amelynek életrehívását két évtizedes következetes és sok nehézség legyőzését kívánó munka előzte meg, nemcsak a népművelésnek, ha-

nem a tudományos kutatómunkának is szilárd, a jövőben is minden támogatást megérdemlő bázisa.

*

A *Magyar Közlekedési Múzeum* — mint az közismert — a múlt század végén alapították. A közlekedési forradalom magyarországi kibontakozása, a közlekedés fontosságának felismerése az ország gazdasági és kulturális előrehaladásában, a gőzhajózás és a gőzüzemű vasút rohamos fejlődése adták a háttérét és a lendületét annak a lelkes gyűjtő és modellező munkának, amely a Múzeum alapjait megvetette. Az 1885. évi közlekedési kiállítás, majd az 1896. évi millenniumi kiállítás közlekedési csarnoka, ezek hatalmas közönségsikere vezetett az 1899. május 1-én megnyílt állandó Közlekedési Múzeum alapításához. A Múzeum a maga idejében világviszonylatban is híres gyűjtemény volt, mind a megnyitás viszonylag korai időpontja, mind a modellek szépsége, műszaki hitelessége és gazdagsága tekintetében. Méltán lett a Közlekedési Múzeum a főváros, az ország egyik legnépszerűbb, legtöbb látogatott múzeuma.

A *Magyar Államvasutak* által fenntartott, de a közlekedés valamennyi ágazatát felölelő Múzeum a következő évtizedekben is fejlődött és a nagyközönség, az ifjúság fokozott érdeklődésének tárgya volt. Noha a gyűjtemény,



2. ábra. A Múzeum legrégebbi mozdonymodellje, a közkedvelt „Derü”

annak arányai a közlekedés bekövetkezett fejlődésével nem tudtak eléggé lépést tartani és a Múzeum zömében továbbra is a klasszikus, gőzüzemű vasút technikáját tükrözte, továbbá a kiállító tevékenységen túlmutató, tudományos kutatómunkát sem tudta megfelelően kifejleszteni, mégis fontos hivatást töltött be a műszaki kultúra terjesztésében, a nagyértékű közlekedéstörténeti anyag megőrzésében.

A Múzeum a Budapestet ért bombatámadások megindulásakor, 1942-ben zárta be kapuit, majd a háború során nagy árokat szenvedett: épülete súlyosan megrongálódott, gyűjteménye is részben elpusztult vagy elkallódott. Közvetlenül a felszabadulás után pedig többre nem jutott erő, mint arra, hogy a többé-kevésbé megmaradt anyagot megmentsék és 1946-ban tárolására az épület egy részének tetőzetét kijavítsák.

Ettől az időtől kezdve a Múzeum újjászervezése és újjáépítése gyakran szerepelt a napirenden, anélkül azonban, hogy a szükséges nagyobb anyagi ráfordítást biztosítani lehetett volna. Csak néhány jellemző adatot, eseményt említünk az eltelt 20 esztendő történetéből:

Az 1947. évi emlékezetes budapesti Közlekedési Kiállításra [6, 16] helyreállították a sérült vasúti modellek egy részét, majd a kiállítás bezárása után a bemuta-

tott modellek és makettek egy része a Múzeum tulajdonába került. Ez ráirányította ugyan a figyelmet a Múzeum újjáépítésének szükségességére, de bizonyos szervezési intézkedéseken — amelyek az intézmény szabályos működését voltak hivatva biztosítani — és az állagvédelem költségeinek fedezetén túlmenő eredményre nem vezetett.

Két évvel később, 1949-ben az akkori MÁV Szakoktatási Tanácsa dolgozott ki tervet egy közlekedéstudományi központ létesítésére, amely a Múzeumot is magában foglalta volna, a régi épület korszerű átalakításával. Ez a terv azonban anyagi fedezet hiányában nem valósulhatott meg.

1951-ben megalakult a Vasúti Tudományos Kutató Intézet és a Múzeum ügyeinek vitele, újjászervezése is feladatkörébe került [8]. Ettől kezdve 1964-ig, a Múzeum újabb önállósulásáig az Intézet folytatta a küzdelmet az új Magyar Közlekedési Múzeum létrehozásáért. Még ebben az évben elkészült egy újabb, nagyvonalú tervet a Múzeum ügyének végleges megoldására, összefüggésben azzal, hogy Budapest városfejlesztési terveiben az új múzeumépület helyét Budán, a Petőfi-híd tengelyében jelölték ki. E nagy költségű, 20 000 m²-es kiállítási területtel számoló megoldásnak azonban még kevésbé volt meg a reális anyagi alapja,

mint jóval szerényebb elődjének, ezért megvalósítását a távoli jövőre kellett halasztani.

Látva a véglegesnek szánt megoldások leküzdhetetlen nehézségeit, továbbá számot vetve azzal, hogy a Múzeum gyűjteménye — a helyreállító munka, az újabb szerzemények nyomán — szépen gyarapodott, az Intézet megkísérelte a legkisebb anyagi igényű szűk-ségmegoldást: a Múzeum régi sérült épületének minimális helyreállítását, — akkor azonban még ez sem sikerült.

A Múzeum ügyét végül is egy kényszerintézkedés segítette megoldáshoz: a Fővárosi Tanács VB Városrendezési Osztálya 1954-ben elhatározta — városrendezési célokból — az egész épület lebontását és saját vállalatával meg is kezdte a bombasérült kupolacsarnok és a mellette levő épületszárny szétbontását; csak a hosszsarnokot nem bontották le, minthogy az értékes gyűjtemény részére más alkalmas elhelyezést nem lehetett biztosítani. Ekkor azonban már a szakmai közvélemény is a Múzeum ügye mellé állt, és az illetékesek is felfigyeltek az intézmény sorsára. A MÁV vezérigazgatójának javaslatára a közlekedés- és postaügyi miniszter elfogadta azt az elgondolást, amely a Múzeum épületének szerényebb formában való újjáépítését célozta. A MÁV Vasútervező ÚV elkészítette az épület helyreállításának terveit, egyidejűleg a bontást abbahagyták és 1955 végén a minimális anyagi fedezet biztosításával a MÁV Budapesti Magasépítő Főnöksége megkezdte az újjáépítés munkáját.

Eredetileg úgy tervezték, hogy a Múzeum 1957 közepén megnyitja kapuit. Az 1956-os események és az utánuk következő nehéz gazdasági helyzet azonban megakadályozták a program végrehajtását; 1957—59 között lényegében szünetelt a munka.

Ekkor ismét a szakmai közvélemény erőteljes megmozdulása segített. A Közlekedéstudományi Egyesület 1959 októberében megrendezte „A Közlekedési Múzeumért” című, nagy közönségsikerű, demonstratív kiállítást [4] a romos épület néhány félig kész helyiségében. Ez újra felhívta a figyelmet a Múzeum nagyértékű gyűjteményére és igazolta, hogy

egy új közlekedési múzeum létrehozása fejlődésünk mai fokán már valóban objektív társadalmi igény.

Ezt követően, 1960—65 közt azután az építés munkája, ha szerény ütemben is, de megszakítás nélkül folyt és a belső berendezéssel együtt 1966 tavaszára készült el. Ezzel a hányatott sorsú intézmény ügye — legalábbis belátható időre — megoldódott: számos sikeres budapesti és vidéki kisebb-nagyobb kiállítás [2, 3, 5, 12, 14, 17] után a Múzeum végre saját otthonában mutathatja be két évtized kitarató és hozzáértő munkásságának eredményét.

*

A *Közlekedési Múzeum megnyitói kiállítása* tematikájának kialakítása nem kevés gondot okozott az érdekelteknek. A program kidolgozása során — ami alapos előkészítő munkával történt meg [10, 11, 13] — a várakozásokat, igényeket, a Múzeum sokrétű célkitűzéseit kényyszerűen össze kellett egyeztetni a reális lehetőségekkel.

Az alapvető realitás, amivel számolni kellett: a rendelkezésre álló *kiállítási terület* nagysága és építészeti tagoltsága. A régi múzeumi épület adottságainak felhasználásával kialakított új épület [10] lényegében 4 főrészből áll, amelyek közül a legkisebb alapterületű „üzemi” szárny kiállítási célokra egyáltalán nem jöhet tekintetbe. Önálló kiállítási egység elhelyezésére alkalmas a 625 m² területű kupolacsarnok és az összesen 2162 m² alapterületű galériás hosszcsarnok, míg az előadóterem — amely az előcsarnokkal együtt 215 m² nagyságú — esetenként kisebb célkiállítások számára vehető igénybe. Ily módon az összes kiállítási terület 3002 m² (200 m²-rel nagyobb, mint a régi Múzeumé volt), s ez már eleve megszabja, hogy a Múzeum gazdag anyagának *mindig csak egy része* — váltakozó tematikájú kiállítások keretében — kerülhet bemutatásra.

Ugyanakkor a megnyitói kiállítással szemben nemcsak általános kiállítástechnikai, didaktikai és esztétikai szempontokból támasztottak fokozott követelményeket, de abból a szempontból is, hogy az lehetőleg tükrözze a



3. ábra. A vasúttörténelmi kiállítás a kupolacsarnokban, a gazdag 1 : 5 méretarányú járműmodell-gyűjtemény legszebb darabjaival

Múzeum sokrétű tevékenységét, így — nem utolsó sorban — a *valamennyi közlekedési ágazatra* kiterjedő gyűjtő és kiállító munkáját.

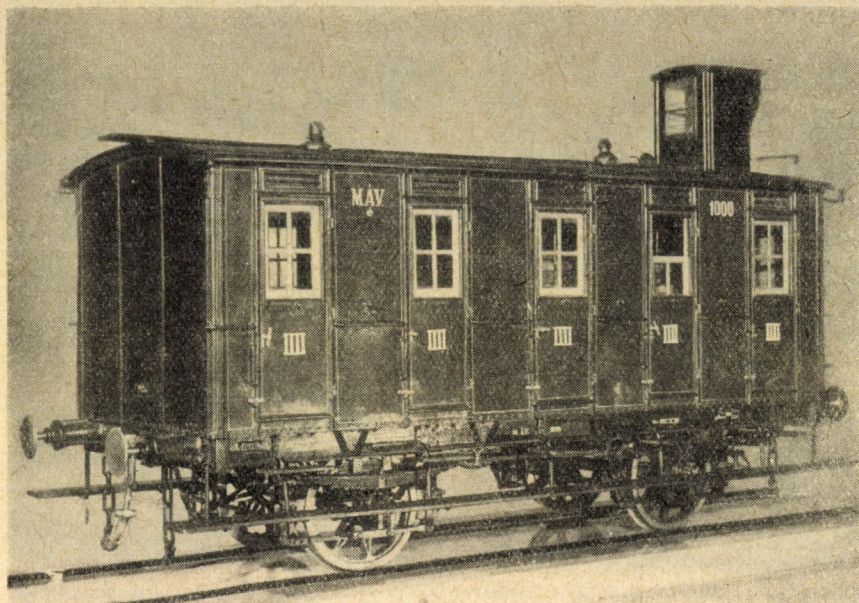
Számot vetve a kiállítási terület adottságaival, a Múzeum meglevő — gazdag, de a közlekedési

ágazatok fejlődésének hiánytalan bemutatására korántsem teljes — anyagával, továbbá a valamennyi közlekedési ágazat szerepeltetésére irányuló igényekkel, alakult ki a megnyitói kiállítás tematikája, amelynek vázlatát az *1. táblázatban* mutatjuk be.

1. táblázat

A Múzeum megnyitói kiállításának főbb egységei

Kiállítási helyiség	Terület, m ²	Kiállítási egység
A) Kupolacsarnok	625	1. A magyar vasutak története
B) Előadóterem és előtér	215	2. Közlekedési épületek
Előtérhez csatlakozó kisebb helyiségek	145	3. A Közlekedési Múzeum története 4. Modellvasutak
C) Galériás csarnok, földszint	958	5. Hajózás (evezős és vitorlás hajók, gőz- és motoros hajók) 6. Földgömb 7. Közúti közlekedés a gépjármű előtt 8. A gőzgép és a gőzüzemű vasutak 9. Robbanómotorok 10. Gépjárművek 11. Nagyvasúti villamos és Dieselvontatás 12. Közúti villamosvasutak
D) Galériás csarnok, emelet	1059	13. A magyar autógyártás története 14. Repülőtörténet 15. Rakétechnika, űrhajózás 16. Közlekedési pályák (út-, vasút-, híd-, alagút- és vízépítés) 17. Közlekedési szakirodalom 18. Közlekedési karikatúrák 19. Közlekedési bélyegmotívumok 20. Olvasóterem
A) — D) összesen	3002	



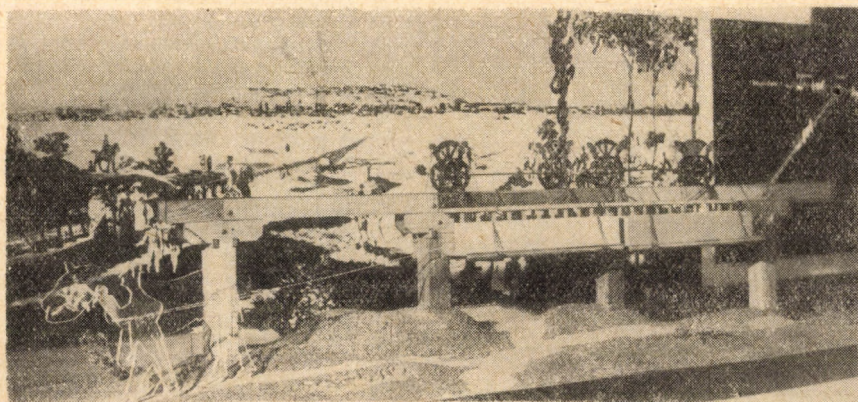
4. ábra. MÁV IV. osztályú személykocsi (1874) modellje

Belépve az előcsarnokba, a megnyitó kiállítás látogatója elsőként a közszeregetnek örvendő „Derű” mozdonymodellt pillantotta meg, amely a régi gyűjteménynek a háborút sértetlenül átvészelt egyetlen darabja, s azóta szinte a Múzeum szimbólumává vált.

Az előcsarnokból az előadó termen át a kupolacsarnokba juthatunk. A sajátos kiképzésű *kupolacsarnok* (A) a Múzeum épületének építészeti elkülönült és nagyobb önálló kiállítási egység rendezésére kínáló része, amely a régi épület 68 m magas tornya alatt elhelyezkedő csarnok helyén épült. A négyszög alaprajzú helyiséget ma alacsony, vasbeton héjszerkezetű belső kupola fedi, amelyet a csarnok közepét gyűrűszerűen körülfogó 8 oszlop tart.

Itt rendezték meg a *magyar vasutak történetét* bemutató kiállítást, amelyet a jövőben más közlekedési ágazatok hazai történetét bemutató kiállítások követhetnek ebben a helyiségben. Hogy elsőnek a vasutak története került a nyilvánosság elé, az eléggé természetes következménye a Múzeum gazdag vasúttörténeti anyagának, egyben demonstrálása is annak a ténynek, hogy az intézmény fenntartója kezdettől 1964-ig a Magyar Államvasutak volt (jelenleg a KPM).

A vasúttörténeti kiállítás látnivalói közt elsősorban a Múzeum páratlan értékű és szépségű, 1:5 méretarányú *mozdony- és kocsimodell-gyűjteményének* legszebb, legérdekesebb darabjai vonják magukra a figyelmet [15], — amelyeket egyébként a közönség a



5. ábra. Az 1827-ben megnyílt pest—kőbányai lebegővasút makettje

régi Múzeumból és a különböző kiállításokról is talán a legjobban ismer. A kiállítás azonban nem csak járműmodell-bemutató, noha ezek az exponátumok kétségtelenül uradják a kupolacsarnokot. Ebben a teremben a rendezőség igyekezett fokozottan megvalósítani azt a fontos célkitűzést, hogy a közlekedés *műszaki* oldala mellett a *gazdasági és egyéb vonatkozások* is — komplex módon — szerephez jussanak. A járműmodell-anyagon felül — amelyet a jelző- és biztosítóberendezések, távközlőberendezések exponátumai egészítenek ki — a *magyar vasutak hálózatának fejlődése* (színes, kivilágított, domborművű térképsorral is), a forgalmi és kereskedelmi szolgálat dokumentumai (menetrendek, menetjegyek, fuvarlevelek, szolgálati utasítások stb.), az egyenruhák és rangjelzések, számos eredeti vasutengedélyezési okmány és tervrájsz, vasútvállalati részvények stb. is helyet kaptak a kiállításon.

A vasúttörténeti kiállításnak az a része, amely a magyar vasúttörténet őskorára, az első magyar vasutakra, a *Magyar Középponti Vasút* megalakulására vonatkozik, közlekedéstörténeti szempontból különösen érdekes és értékes. A szakemberek nagy érdeklődéssel szemlélték pl. az 1827-ben megnyílt pest—kőbányai „lebegővasút” hiteles makettjét, a Vargha János által írt, 1828-ban Pesten kiadott első magyar vasúti szakkönyvet, az 1825—27. évi pozsonyi országgyűlés közlekedési bizottságának 1831-ben nyomtatott jelentését, az 1840—46 közt több szakaszban megnyitott pozsony—nagygyombati lövasút dokumentumait, a pest—váci szakasz eredeti vonaltervét, az első magyar gőzüzemű vasút 1846 július 15-től érvénybe lépett menetrendjét és más eredeti okmányokat, illetőleg azok másolatait. A Múzeum elkészíttette és kiállította — a Fővárosi Levéltár tulajdonában levő eredeti rajzok alapján — a Magyar Középponti Vasút pesti pályaudvarának (a mai Nyugati pu. elődjének, amely 1846—77 között állt) első hiteles makettjét. Ugyanitt láthatók az első magyar vasútvonalak más műszaki emlékei is, mint pl. a

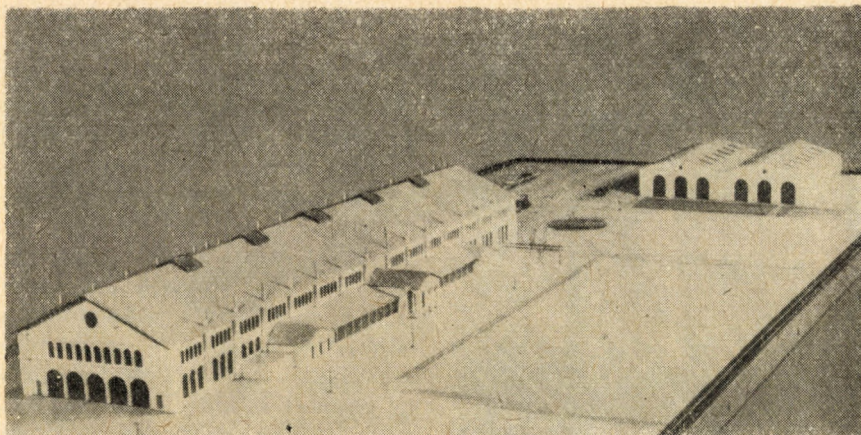
pest—váci vonal 1846-ból való gombafejű (de még talp nélküli) sínje, az egy évvel később a pest—szolnoki vonalon beépített Vignoles-sínforma, a Bain-féle tústávíró (1847), az első vasúti jelzők eredeti tervei, az első — belga és osztrák — mozdonyok képei és mások.

A későbbi évtizedek ugyancsak több, történelmi értékű okmánya közt található a MÁV „keresztlevele” is, ti. az az 1868-ból kelt irat, amelyben Mikó Imre miniszter elrendeli, hogy a hatvan—salgótarjáni vonal átvételével megalkuló új vasútnak „M. Kir. Államvasutak” legyen a neve.

A jórészt a múlt század vasúttörténetét felölelő kiállítás egyébként helyet adott a magyar közlekedés, a vasútfejlesztés nagy egyéniségei emlékének is, így — többek közt — Széchenyi, Kossuth, Baross dokumentumok is láthatók a sokrétű, érdekes anyagban.

Végeredményben a vasúttörténeti kiállítás nemcsak a nagyközönség, hanem a szakemberek, s ezen belül a vasúttörténettel foglalkozó specialisták számára is igen sok érdekeset nyújt és bizonyítéka a Múzeum igényes gyűjtő és feldolgozó munkásságának.

A kupolacsarnokból visszafelé jövet a látogató ismét áthalad az előadótermen; ennek egyik falát a megnyitó kiállítás alkalmából a közlekedési magaséptmények tábló-kiállítása (fényképek, eredeti tervek, szabványok) foglalta el, amely a háborús károokra és az újjáépítés eredményeire is emlékeztette a látogatót. Ennek a kiállítási részlegnek helyén — az egész előadótermet betöltve — nyílt meg ez év augusztus 1-én „A fővárosi közlekedés 100 éve” c. jubileumi célkiállítás. Az előtérben, illetve az abból nyíló kisebb helyiségben a megnyitó kiállítás alkalmából rendezett „A Közlekedési Múzeum története” és a „Modellvasutak” c. kis kiállításokat azóta ugyancsak megszüntették; utóbbi helyén nyílt meg ez év október 8-án a Clark Ádám emlékkiállítás. Ugyanakkor avatták fel a magyar közlekedés történetében nagy szerepet játszó angol mérnök mellszobrát a Múzeum mellett húzódó ligeti sétányon, ahol közlekedésünk legki-



6. ábra. Az 1846. évi első pesti „indóház” modellje (1 : 200)

emelkedőbb feltalálóinak és szerzőinek szobrait helyezik el.

A Múzeum épületének nagyobb és reprezentatívabb része a *galériás hosszcsarnok* (C—D) amelynek részei egyetlen nagy kiállítási komplexumként üzemeltethetők. Az itt elhelyezendő kiállítási anyag okozta a rendezőknek a legtöbb gondot. A közlekedési ágazatok igényeit is figyelembe véve, elvileg háromféle lehetőség között választhattak:

a) a rendelkezésre álló hely felosztása a közlekedési ágazatok közt, s így következetesen ágazatok szerinti kiállítások bemutatása;

b) a közlekedés egységes kezelése, valamilyen, a közlekedés egészének átfogására alkalmas

vezérelv segítségével, s így a közlekedési ágazatok szerinti elkülönítés teljes mellőzésével egyetlen nagy kiállítás bemutatása;

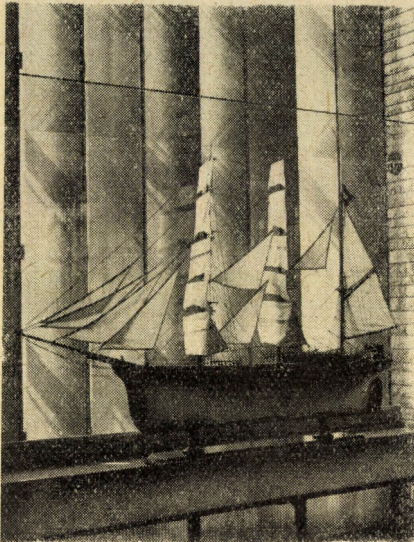
c) az a) és b) alatti elvek kombinációjával olyan kiállítás rendezése, amely egyfelől egyetlen vezérelvet tükröz, másfelől a közlekedési ágazatok szerint is elkülönülő részekre oszlik.

A megnyitó kiállítás rendezői a c) alatti változat megvalósítására törekedtek, amelynek vázlatát a 2. táblázat tünteti fel. A vezérelv: a *mozgatóerő fejlődése a közlekedésben*, helyesebben: a közlekedés fejlődése az új és új energiafajtáknak, illetőleg erőgépeknek felhasználásával. Ez az elv egyben az időrendi fejlődést is reprezentálja. Megfelelő alaprajzi el-

2. táblázat

A mozgatóerő fejlődése a közlekedésben (A Múzeum járműkiállításának elvi vázlata)

Izomerő és természeti erők		
A szárazföldi közlekedés fejlődése a lóvasútig		Víziközlekedés (evezős, vontató és vitorlás hajók)
	<i>Gőzgépek</i>	
<i>Gőzüzemű vasút</i>	Stabil gőzgép Közúti gőzkocsi	<i>Gőzhajózás</i>
	<i>Belső égésű motorok</i>	
<i>Vasúti motorkocsik és motoros mozdonyok</i>	Benzinmotor Diesel-motor Rakéta hajtóművek	<i>Motoros hajók</i>
	<i>Közúti gépjárművek</i>	
	<i>Repülőgépek</i>	
	<i>Villamos motorok</i>	
<i>Nagyvasutak villamosítása Közúti villamosvasutak</i>	Dinamó- és villamos motor	
	<i>Atomenergiával működő gépek</i>	<i>Atomhajók</i>



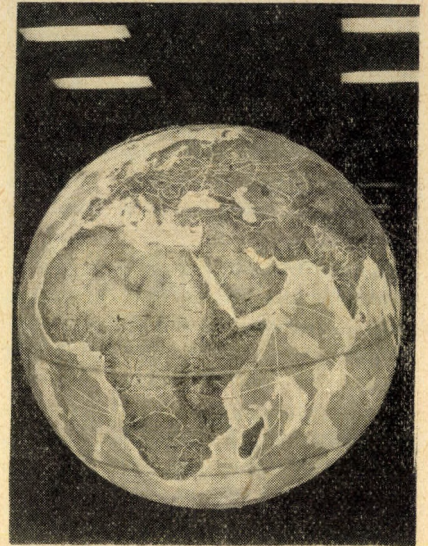
7. ábra. XIX. századvégi adriai vitorlánhajó modellje

rendezés (kereszt- és hosszirányú osztás) esetén így egyfelől keresztirányban szemlélhetők pl. a gőzüzem korszakának exponátumai mind a szárazföldi, mind a víziközlekedésben, másfelől hosszirányban áttekinthető egy-egy közlekedési ágazat teljes fejlődése (pl. a hajózásé) és azon belül az energetikai korszakok (pl. természeti erők segítségével, gőzzel, belsőégésű motorokkal, atomenergiával hajtott hajók).

A fenti, igen igényes koncepció azonban teljes következetességgel nem volt megvalósítható,

részben a kiállítási terület adott-ságai, a látogató közönség célszerű mozgásának biztosítása, részben a kiállítható anyag hiányosságai, illetőleg a meglévő anyag sajátosságai, méretei stb. miatt.

Belépve a galériás hosszcsarnokba — és célszerű sorrendet tartva — először a földszinten a *közlekedés őstörténetét* érzékeltető két kisebb kiállítási részlet közül az egyiket tekintjük át, amelyik a *hajózás* kezdeteit, az evezős és vitorlás hajók kialakulását mutatja be képeken és néhány modellen. Itt látható — többek közt — egy XVI. századbeli Földközi-tengeri evezős-vitorlás gálya modellje. A hajózási kiállítás ez után egy sor gőzhajó-moddellel folytatódik: köztük látható Bernhard Antal „Carolina” nevű hajója, az első dunai gőzhajó, amelyet 1816—17-ben építettek. A későbbi évtizedek hazai fejlődését az 1836-ban alapított Óbudai Hajógyár néhány gőzhajójának modellje jelzi, mint a „Bátori” 1845-ből, a „Gönyű” 1853-ból stb. A gőzhajómodellek sorával párhuzamosan helyezték el a korszerű motorshajók modelljeit, így pl. az 1934-ben épült első „Budapest” nevű Duna-tengerjárót, az Óbudán a Szovjetunió számára készült „Moszkva” nevű 2000 LE-s

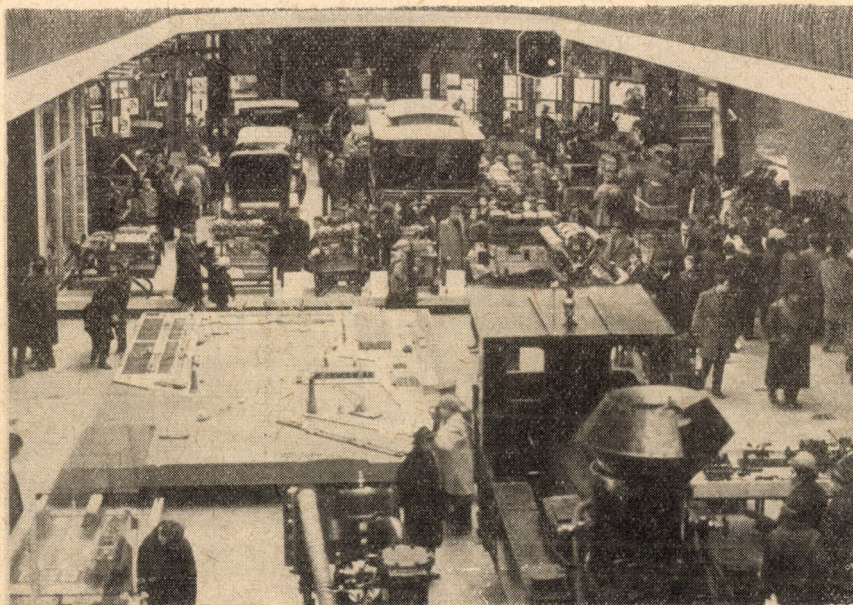


9. ábra. Európa legnagyobb átvilágított domborművű földgömbje, amely a világ főbb forgalmi útvonalait ábrázolja

tolóhajót, a „Sirály” hordszárnyas hajót és másokat. Az atomenergia közlekedési felhasználását képviseli a kiállítás anyagában a híres „Lenin” atomhajtású jégtörőhajó modellje. Az ily módon zárt egységet képező hajózási anyagot kiegészíti egy tengeri kikötő makettje; a rajta látható berendezések a Magyar Hajó- és Darugyár exportcikkei. Azok a látogatók, akik a hajózás tárgykörében még továbbakra kíváncsiak, bekapcsolhatják maguknak az oldalfülkében elhelyezett *automata vetítőket*, amelyekből jelenleg 8 db üzemel a kiállításon; itt, a hajózási részlegben ilyen vetített képeken tanulmányozhatók pl. az Óbudai Hajógyár története és az Óceán Kék Szalagját elnyert hajók.

A hajózási kiállítási részleg mellett gyönyörködhetnek a látogatók egy igen érdekes és látványos exponátumban. A Múzeum az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Kartográfiai Tanszékével elkészítette a világ fő közlekedési útjait ábrázoló *földgömböt*, amely 212 cm átmérőjű, domborművű, belülről átvilágított és egy motor tartja lassú forgásban. A különböző közlekedési ágazatok hálózatát eltérő jelzések mutatják. E földgömb a maga nemében — tudomásunk szerint — a legnagyobb Európában.

Folytatva a kiállítás megtekintését, most visszatérünk a bejá-



8. ábra. A Múzeum hosszcsarnoka a galériáról: bal oldalon egy tengeri kikötő modellje, amelynek berendezései Magyar Hajó- és Darugyár gyártmányait szemléltetik

rathoz, amelytől jobbra — a hajózás őstörténeti anyagának ellenpárjaként — a régi közúti közlekedés fejlődését dokumentáló képek és kocsimodellek helyezkednek el.

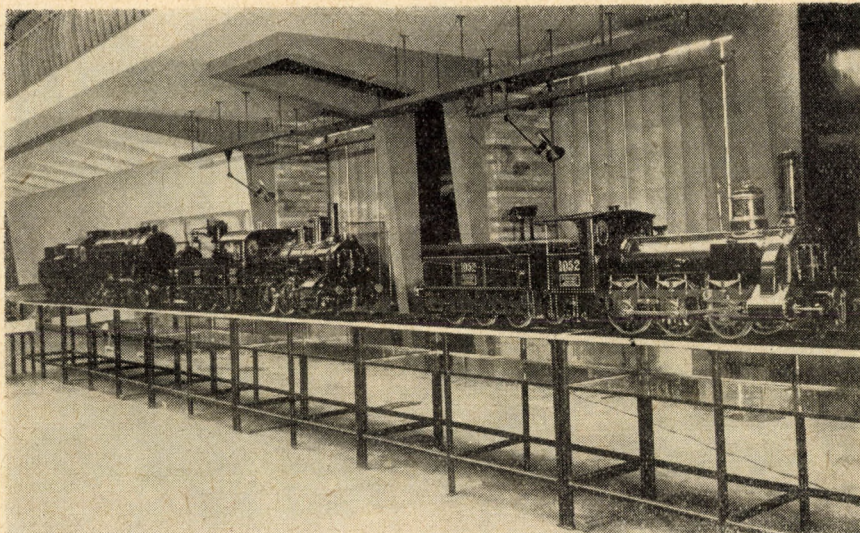
A két őstörténeti anyag közt, szembe a bejáratnál a gőzüzem korszakát jelző néhány exponatum vonja magára a figyelmet, többek közt Stephenson „Rocket” nevű híres mozdonyának igen szép, 1:5 méretarányú modellje. Ennek számszámában található a gőzmozdony előfutárai: a közúti gőzkocsik, gőzomnibuszok és a Stephenson előtti gőzmozdonyfeltalálók dokumentumai.

Ennek az anyagnak szerves folytatását alkotja a kifejlesztett gőzüzemű vasút kiállítási részlege. Az egy sorban elhelyezett, 1860-ból, 1890-ből és 1920-ból származó gőzmozdonyok modelljei frappánsan dokumentálják a méretek, a szerkezeti differenciáltság és a teljesítmények növekedését. Itt több 1:1 méretarányú metszelt kiállítási objektum szolgálja az oktatás céljait, a szerkezetek működésének megérttetését, mint pl. a Westinghouse-fékkberendezés, az 1870-ből származó, Karlsruheban épült eredeti gőzmozdony.

A vasút további fejlődését a Diesel- és a villamos vontatás térhódítása jelzi.

A látogató a kiállításon centrálisan elhelyezett részlegben tanulmányozhatja általában a belső égésű motorok kialakulását: itt — többek közt — látható Csonka János két stabil benzínmotorja, Bánki Donát és Csonka János 1898-ból származó, annakidején nagy feltűnést keltett vízbefecskendezéses benzínmotorja és más eredeti műszaki ritkaságok. A szerkezeteket működtethető motormetszetek teszik érthetővé, mint pl. a „Krupp Junkers” ellendugattyús Diesel-motor. A hőlég-sugaras hajtóművek témáját pedig két 1:1 méretarányú motor képviseli (közülük az egyik didaktikai szempontok szerint metszelt és feliratozott); elhelyezésük a galériára vezető lépcsők fordulójában történt.

A motorteknikai részleg szerves folytatása egyik irányban a vasút dieselizálását dokumentáló részleg, ahol a járművek képei és modelljei közül kiemelkedik egy



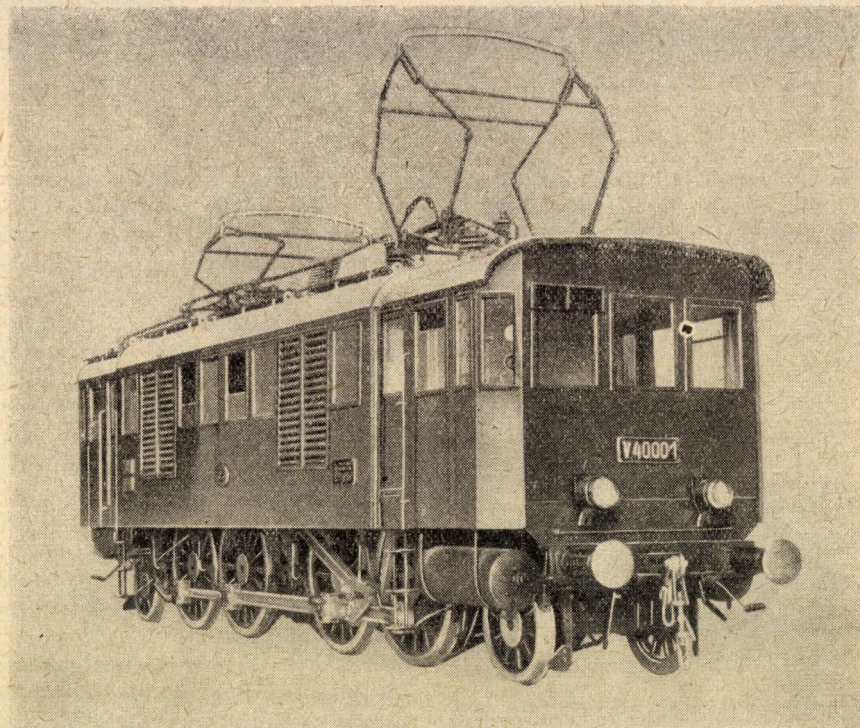
10. ábra. A gőzmozdony fejlődése: 1860., 1890. és 1920. évi mozdonyok modelljei

Ganz—Jendrassik VI. Ja R 135 típusú vasúti Diesel-motor ugyancsak metszelt szép példánya. Ehhez csatlakoznak a villamos vontatás kiállítási tárgyai, közöttük Kandó Kálmán 1923-ból való fázisváltója, a BoCo villamosmozdony teljes kontaktorállványa, 1:1 mérethben, míg a villamosmozdonyok főleg képeken tanulmányozhatók.

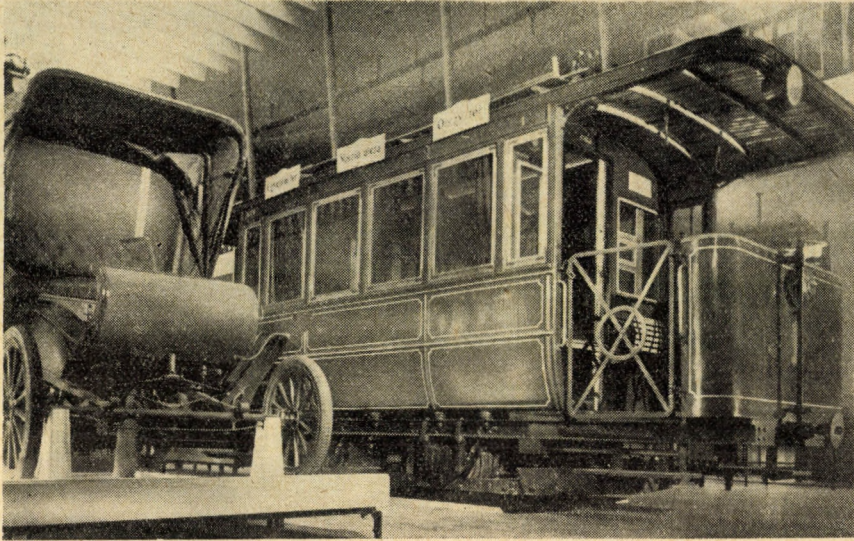
A közúti villamosvasutak fejlődését elsősorban a már említett,

az előadóteremben elhelyezett új kiállítás hivatott bemutatni, de itt a hosszcsarnokban is helyet kaptak témái, többek közt egy 1:1 méretarányú régi pesti villamoskocsi kiállításával.

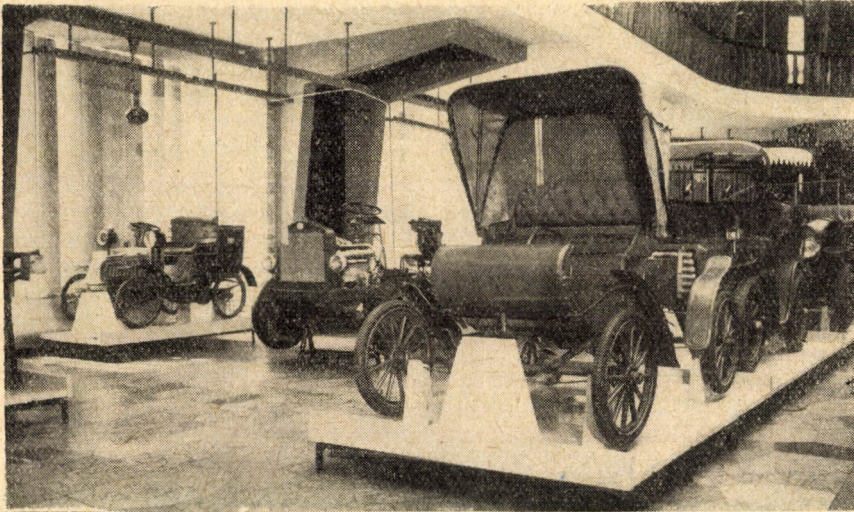
A belsőégésű motorok kiállításának folytatása — a másik irányban — a veterán gépjárművek eredeti példányainak seregszemléje. Közöttük a legrégebb egy 1898-ból származó Oldsmobil gyártmányú 7 LE-s személygépkocsi.



11. ábra. MÁV V. 40. sor. Kandó-rendszerű villamosmozdony modellje (1:10)

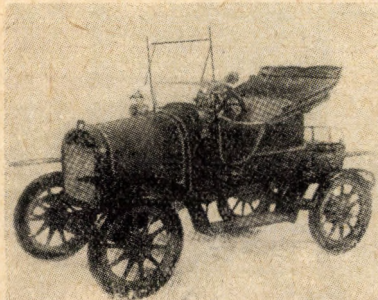


12. ábra. Az 1898. évi „Oldsmobil” és az első pesti villamosok egyike (1 : 1)



13. ábra. Részlet a veterán gépkocsik kiállításáról

Nevezetes jármű még az 1902. évi Opel-Darraq autó, továbbá a Mercedes-Benz 130 H típusú farmotoros személygépkocsi, amely ugyancsak műszaki ritkaság.



14. ábra. Csonka János 1912. évi postai levélgyűjtő gépkocsijának modellje (1 : 5) a magyar autógyártás történetét bemutató kiállítási részlegben

A gépjármű általános történetét reprezentáló részleghez csatlakozik logikusan a *magyar autógyártás történetét* bemutató külön kiállítás, amely az épület egyik szárnyhelyiségében, a galérián nyert elhelyezést. A viszonylag nem nagy terjedelmű kiállítás a fejlődés legfontosabb állomásaira hívja fel a figyelmet, igen szép elrendezésben. Egyik központi témája a Bánki—Csonka féle karburátor; a kiállított tárgyak és dokumentumok bizonyítják, hogy Bánki és Csonka 1893 február 11-én szabadalmaztatta karburátorát, fél esztendővel Maybach előtt, akit nyugati országokban általában a karburátor feltalálójának tartanak. Az úttörők közt szerepel Fejes Jenő, a neves kon-

struktor is, akinek hegesztett lemezmotorját és gépkocsiját mutatják be. Néhány magas színvonalú gépkocsimodell — így pl. Csonka 1912-es típusú postai levélgyűjtőgépkocsija — a Múzeum újonnan kifejlesztett gépjárműmodell gyűjteményét reprezentálja. A mai magyar gépjárműipar termékei ugyancsak helyet kaptak ebben a kiállítási részlegben, így a Csepel-gyártmányok — pl. a D 455/B típusú önűritős teherautó, a 3 tartányos cementszállító gépkocsi — és az Ikarus-gyár autóbuszai. Nagy érdeklődésre tarthat számot a bolygódugattyús Wankel-motor és egy gépjármű-gázturbina makettje, amelyek első ízben láthatók hazánkban.

Elhagyva a gépjármű hazai történetét bemutató részleget, a galéria egyik oldalán a *repülés történetét* tanulmányozhatjuk, ugyancsak önálló kiállítási részleg keretében. Ennek mintegy bevezetőjéül a magyar repülés egyik úttörőjének, Zsélyi Aladárnak 1909-ből származó 1:1 méretarányú rekonstruált repülőgépe fogad, amelyet a hosszcsarnok végében függesztettek fel. Ezt követően modelleken, képeken, számos történelmi értékű dokumentumon tanulmányozhatjuk a repülés különböző korszakainak és irányainak fejlődését. A léggömbök és a léghajózás anyagában kellő hangsúlyt kapott a magyar úttörő: Schwartz Dávid alumínium-léghajója is. A helikopter magyar feltalálójának emlékét Kármán Tódor és Zurovec Vilmos 1918-ból való PKZ jelű kötött helikopterének, valamint Asboth Oszkár 1928. évi világhírű helikopterének modellje idézi. A légesavaros és gázsugárhajtású repülőgépek fejlődését bemutató exponátumok után egy kisebb részleg ízelítőt ad a rakétechnika és az űrrepülés eredményeiből is; itt látható pl. az 1958. évi Szputnyik III. 1:5 méretarányú modellje.

A galéria másik oldalát a *közlekedési pályák* kiállítása foglalja el, amely az út-, vasút-, híd-, alagút- és vízépítés témáit foglalja egybe. A sokrétű anyag mindegyik részében igen érdekes modellek és más exponátumok láthatók. A rómaiak útépítő technikáját illusztrálja pl. egy szépen kidolgozott modell. A hídépítés emlékei közt

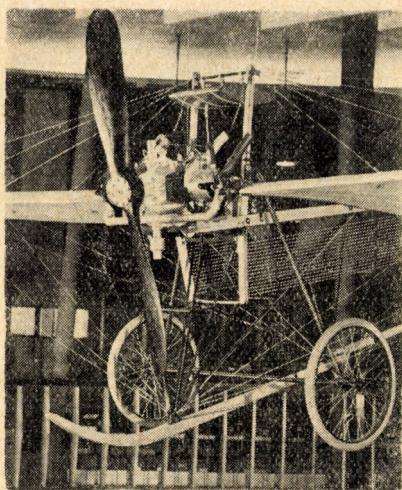
különösen szép darab az 1804-ben fából épült tordai Aranyos-híd modellje; mellette megtalálhatók legnevezetesebb Duna-hídjaink, így a Lánchíd, a régi és új Erzsébet-híd, a Tiszavidéki Vasút 1857-ből való, fából készült szolnoki Tisza-hídjának modelljei is. A vízépítés tárgykörében a Vaskapu-szabályozás az egyik fontos téma. A kiállított térképanyagból kiemelkedik a budapesti székhelyű Dunabizottság 1960. évi többszínnyomású teljes Duna-térképe. A vasútépítés exponatumaikozt felkelti a figyelmet az 1902-ből származó első magyar vasbetonalj terve és eredeti példánya, továbbá az 1:1 méretarányú vasúti singyűjtemény.

A hosszcsarnok másik végének emeleti helyiségét a megnyitó kiállítás alkalmából kisebb, de igen érdekes egységek töltötték ki: a közlekedés gazdag *szakirodalmát* bemutató kiállítás, az igen jó ötlet nyomán megrendezett *közlekedési karikatúra-kiállítás*, valamint a *közlekedési bélyegmotívumok* kiállítása. Ezek utóbb helyet adtak a sok kedves képet idéző „A vasút a gyermekért” c. kiállításnak. Végül itt található a további tájékoztatást kereső, olvasgatni vágyó látogatók igényeinek kielégítésére hivatott *olvasótermi részleg* is.

*

A Múzeum megnyitó kiállítására viszonylag hosszú ideig kellett várunk. E várakozásért azonban sok tekintetben kárpótol új intézményünk, a benne folyó tudományos és ismeretterjesztő munka, a kiállítási technika magas színvonala és osztatlan sikere. Ez csak úgy volt elérhető, hogy az eltelt évtizedek során a Múzeum munkatársai — együtt fejlődve a feladatokkal — kialakították a helyreállító, gyűjtő és kutató munka, a kiállításrendezés és szervezés *módszereit*, sok értékes *tapasztalatot* szereztek. Mindez tükröződik a Múzeum megnyitó kiállításában és egyéb jelenlegi tevékenységében.

A régi gyűjteményt *helyreállító munka* méreteire jellemző, hogy bár 1951-től évente átlagosan 1 millió forintot fordíthattak erre a célra, teljes befejezéséhez még egy-két esztendő szükséges. Ez persze szorosan összefügg a hely-

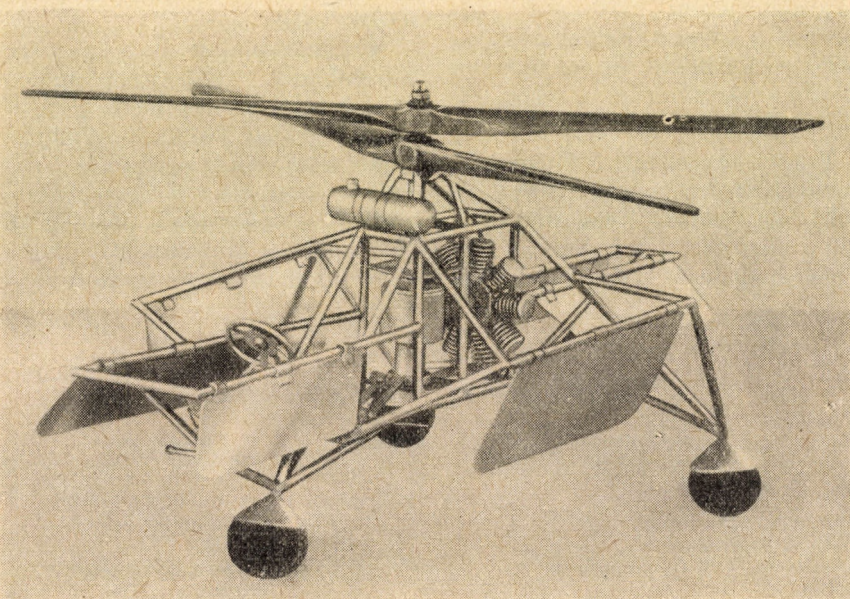


15. ábra. Zsélyi Aladár rekonstruált 1909. évi repülőgépe (1 : 1)

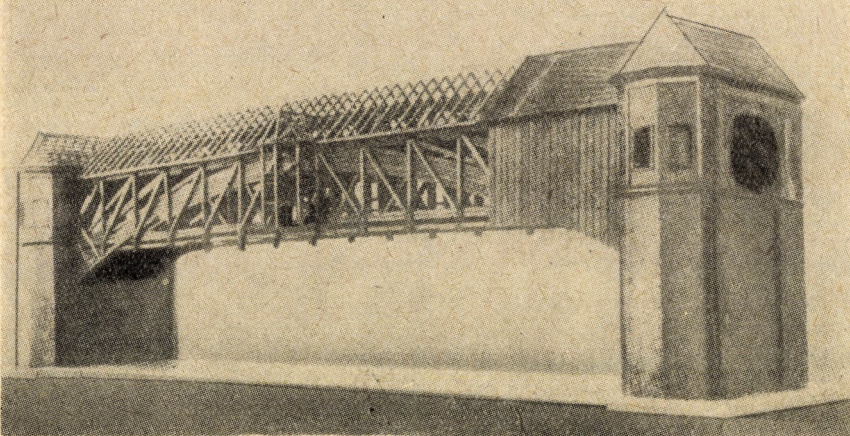
reállítás költséges voltával: pl. egy 1:5 léptékű, 40—60%-ban sérült mozdonymodell újjáépítése 150—200 ezer forintba kerül.

A helyreállító munkán felül eredményesen folyt a gyűjtemény kiegészítését célzó *gyűjtőmunka* is, amelynek során sok selejtezett, egyébként pusztulásra ítélt közlekedési emléket sikerült megmenteni.

A gyűjtemény helyreállítása, gyarapítása, gondozása mellett a Múzeum egyre jobban a *közlekedéstörténet művelésének szakmai centrumává* vált; szaktanácsadói, a kutatást és az oktatást segítő szerepe erősödött. Igen gyakran járult hozzá különböző kiállítá-



16. ábra. Asboth Oszkár világhírű helikopterjének (1928) modellje (1 : 10)



17. ábra. A tordai Aranyos-híd (1804) modellje

sok rendezéséhez egyes múzeumi tárgyak kölcsönzésével. Ezen felül az elmúlt évtizedekben — mint már utaltunk rá — maga is számos kiállítást rendezett. Az 1959. évi „A Közlekedési Múzeumért” kiállításon felül 1957. óta patronálja a siófoki Beszédes József Vízgazdálkodási Múzeumot és annak közlekedési anyagát többször átrendezve, ott hajózási, vasúti, térképtörténeti és vízgazdálkodási kiállításokat mutatott be, igen nagy érdeklődés mellett. Ugyancsak sok látogatója volt a Rákospalotai Múzeumban megrendezett „A levegő meghódítása” c. kiállításnak, amelynek anyagát több vidéki városban is bemutatták. Említésre érdemesek a keszthelyi és tihanyi balatoni hajózástörténeti kiállítások, valamint a számos helyen, különböző évfordulók és események alkalmával rendezet „törpe kiállítások” is.

Fontos bázisa lett a Múzeum a hazai *modellező mozgalomnak* is. 1964-ben rendezte meg Budapesten a nagyszerű XI. Nemzetközi Vasútmodellező Kiállítást, 1966.

októberében pedig — a XIII. Nemzetközi Vasútmodellező Konferencián — a XIII. Nemzetközi Vasútmodellező Kiállítást.

E sokrétű munka során alakultak ki a Múzeum fő tevékenységi irányai, *gyűjteményi egységei*. Jelenleg a Múzeum anyaga két nagy csoportra, a tárgyi gyűjtemények osztályára és az archivális dokumentációs osztályra tagozódik.

A *tárgyi gyűjtemények osztálya* öleli fel a *vasúti, közúti, híd, gépjármű, vízi és légiközlekedési*, valamint a *vegyes közlekedési gyűjteményeket*. A legjelentékenyebb vasúti gyűjtemény helyreállítása és gyarapítása mellett sokat fejlődött és gazdagodott főleg a gépjármű, a vízi és légiközlekedési gyűjtemény.

A jól átgondolt és a korszerű muzeológiai, kiállítástechnikai módszereknek megfelelő gyűjteményfejlesztő munka a legjobban talán a *modellek optimális léptékeinek* megválasztásában tükröződik. A 3. táblázatban közölt főbb léptékeket a Múzeum következetesen igyekszik érvényesíteni, ami

a kiállítások magas színvonalának egyik fő biztosítója.

Ezen felül a másfél évtizede intenzíven folyó helyreállító munka és természetesen az új exponátumok készítése során is a Múzeum arra törekszik, hogy — ahol csak lehetséges — a modellek oktatási értékét növelje, a *szervezetek működését* érthetővé tegye. Ebből a célból sok esetben felnyitják a gépezetet takaró borítást, metszeteket készítenek, a *szervezetet működtethető* formában állítják elő, s működését rejtett szervo-motorok beépítésével oldják meg, — mind a modelleken, mind pedig az eredeti méretű tárgyakon.

Az *archivális dokumentációs osztály* — amely a tudományos kutatómunka és a tárgyi gyűjtemények fejlesztése szempontjából is igen nagyjelentőségű — a következő gyűjteményeket foglalja magában:

- könyvtár,
- adattár,
- okmánytár,
- kéziratár,
- aprónyomtatvány és közlekedési ügyviteli nyomtatvány gyűjtemény,
- érem és jelvény gyűjtemény
- közlekedési képtár,
- menetjegy és fuvarokmány gyűjtemény,
- klisé gyűjtemény,
- műszaki rajztár,
- térképtár,
- fotonegatív, diaposzitiv és mozgófilm archívum.

Ma a több mint 50 ezer kötetes könyvtár, a mintegy 30 ezer tételű okmány- és adattár, a 10 ezer darabot megközelítő képtár és a kb. 20 ezer darabot nyilvántartó fotonegatív- és filmarchívum jelzi a Múzeum ez irányú munkásságának eredményeit.

*

Az előzőekben viszonylag röviden elmondottak — úgy véljük — eléggé alátámasztják, hogy ne a régi Múzeum újjáépítéséről, hanem az *új Magyar Közlekedési Múzeumról* beszéljünk, — hiszen egy múzeumot nem elsősorban az őt befogadó épület, hanem a gyűjtemény gazdagsága, a feldolgozó és kiállító munka színvonala, a sokrétű oktató-nevelő tevékenység tesz valóban élő intézménnyé.

3. táblázat
A Múzeum modelljeinek főbb léptéknormái

Exponátum	Lépték	Megjegyzés
Gőzmozdonyok Vasúti kocsik Váltók, keresztezések Közúti gép nélküli járművek Gépkocsik	1 : 5	A régi mozdonymodell gyűjtemény adott léptéke Sínek és kapcsolószerkezetek viszont 1 : 1
Villamos és Diesel-mozdonyok Távközlő- és biztosítóberendezések Repülőgépek	1 : 10	Új modellek
Közúti közlekedési technológiai eljárások makettjei Hajók Vízutak és parti létesítmények	1 : 50	Kisebb objektumok esetében
Kikötők és repülőterek	1 : 100	
Vasúti magasépítmények Hidak	1 : 200	Nagy objektumok esetében
Formahű mozdony „karosszériamodellek” Modellpályák és jelzők	MOROP „O” vagy „HO” MOROP „0”-ás szelvény	
Didaktikus célú modellek	2 : 1 1 : 2 1 : 5 1 : 10	A demonstrálandó elvek vagy eljárások jellege szerint

Az eltelt negyed évszázad általános fejlődése, a hazánkban megvalósult nagy történelmi átalakulás, a szocialista építés eredményei a Múzeum régi célkitűzéseit erősen túlhaladottá tették. Ma már nem lehet feladatát „a közlekedés fejlődésének szemléltetésére korlátozni, a múzeum fogalmának klasszikus értelmezése szerint. Az új Magyar Közlekedési Múzeum ennél jóval többet igyekezett már eddig is megvalósítani, s még inkább szándékozik a jövőben elérni. Olyan intézmény kíván lenni, amely a múlt módszeres feltárása, a haladó hagyományok ápolása mellett a mai közlekedést akarja megismertetni, sőt a jövő fejlődés perspektíváit is meg kívánja mutatni a tanulni, művelődni kívánóknak. Nem óhajt egyoldalúan műszaki múzeum lenni, hanem a közlekedést a maga teljes komplexitásában: a technikai elemeket az üzemi, gazdasági és jogi vonatkozásokkal, a sokrétű társadalmi hatásaival együtt igyekszik bemutatni. Noha tevékenységének területe elsődlegesen a magyar közlekedés, ennek fejlődését a nemzetközi fejlődésbe ágyazva kell bemutatnia, a közlekedést mint az általános emberi haladás eredményét és eszközét is érthetővé kell tennie. Tevékenységében és módszereiben pedig a legtágabban értelmezett népművelési és isko-

lán kívüli oktatási szempontok mellett az igényes közlekedési szakmai propaganda, valamint a tudományos munka szempontjait is — igen széles skálán — érvényesítenie szükséges.

Könnyű belátni, hogy ezeknek az elvi célkitűzéseknek realizálása mennyire szerteágazó és felfokozott munkát kíván új intézményünk kollektívájától. Ehhez azonban nemcsak jókivánóságokra, hanem további aktív segítségre is szüksége lesz mindazok részéről, akik a közlekedés kultúrájának ügyét szívükön viselik.

IRODALOM

- [1] *Bálint Sándor*: A Közlekedési Múzeum autós anyagából, Autóközlekedés, 1966. évi 7. sz.
- [2] *Bálint Sándor*: Magyar autógyártás 1900—1970 (Egy kiállítás margójára), Közlekedési Közlöny, 1966. évi 6. sz.
- [3] *Bíró József*: „Hajók a Balatonon” — hajózástörténelmi kiállítás Tihanyban, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 8. sz.
- [4] *Dr. Czére Béla*: „A Közlekedési Múzeumért” kiállítás, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 11. sz.
- [5] *Dr. Czére Béla*: A repülőkiállítás, Közlekedéstudományi Szemle, 1955. évi 12. sz.
- [6] *Fodor Jenő*: A közlekedési kiállítás, Közlekedési Közlöny, 1947. évi 21—22. sz.
- [7] *Dr. Kiss László*: A Közlekedési Múzeumról, Közlekedési Közlöny, 1954. évi 48. sz.
- [8] *Dr. Kiss László—dr. Mészáros Vince*: A Közlekedési Múzeum

és a közlekedéstörténelmi kutatómunka. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1951—1956. (szerk. *dr. Czére Béla*), 423—458. old. Bp. 1958. Közlekedési Dokumentációs Vállalat.

- [9] *Dr. Kiss László—dr. Mészáros Vince*: A Közlekedési Múzeumról, Közlekedéstudományi Szemle, 1958. évi 7—8. sz.
- [10] *Dr. Mészáros Vince*: A Közlekedési Múzeum újjászervezése. A Közlekedési Múzeum Közleményei 1. sz. Bp. 1965. (Különlenyomat a Magyar Műszaki Múzeumok 1964. évi évkönyvéből)
- [11] *Dr. Mészáros Vince*: A Közlekedési Múzeum újjászervezésének elvi kérdései, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 12. sz.
- [12] *Dr. Mészáros Vince*: A síófoki hajózási kiállítás, Közlekedéstudományi Szemle, 1956. évi 7—8. sz.
- [13] *Dr. Mészáros Vince*: Milyen lesz a Közlekedési Múzeum? Közlekedési Közlöny, 1963. évi 21. és 32. sz.
- [14] *Dr. Mészáros Vince—Rév Pál*: „A levegő meghódítása” — repüléstörténelmi kiállítás a Rákospalotai Múzeumban, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 6. sz.
- [15] *Mináry József*: A Magyar Közlekedési Múzeum mozdonymoddell gyűjteménye, A Közlekedési Múzeum Közleményei 2. sz. Bp. 1965. (Különlenyomat a Magyar Műszaki Múzeumok 1964. évi évkönyvéből).
- [16] *Dr. Sívágyó Gábor*: Mit láttam a Közlekedési Kiállításon? Közlekedési Közlöny, 1947. évi 38—39. sz.
- [17] *Székelly János*: A síófoki múzeumról, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 2. sz.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

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

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

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

Az egy- és többfokozatú elektronikus logikai kapcsolások néhány sajátossága*

Dr. VOLKMAR WALTHER (Drezda)

Bevezetés

Az automatika fejlődése következtében egyre nagyobb jelentőségűek az olyan rendszerek, amelyek *ítélet kimondására* alkalmasak. Az ilyen rendszerek általában a bemenet meghatározott információkat vesznek fel, feldolgozzák, majd egy program szerint kiértékelik. Az eredmény a kimeneten meghatározott információkból áll. Ezáltal különösen a szellemi rutinmunkák vehetők le az emberek válláról, és így az alkotó ember számára a szellemi erő szabad marad. Az NDK-ban különösen az *adatfeldolgozásnak* tulajdonítanak egyre nagyobb jelentőséget. Az emberek tehermentesítése mellett az *ítélet kimondására* alkalmas rendszereknek nagyobb a megbízhatósága, sebessége és tárgyilagossága. Ha arra gondolunk, hogy a gyártási folyamat tervezése és vezetése, valamint az egész népgazdasággal történő összeegyeztetése egyre több olyan szakembert igényel, akiket kényszerítően más feladatoktól, pl. a gyártás területéről kell elvonni, és figyelembe vesszük azt, hogy a népgazdaság struktúrája állandóan fejlődik, akkor számolnunk kell azzal, hogy a népgazdaság minden folyamatának optimális kidolgozásához, a kapcsolódó mérlegek felállításához stb. az emberi munkaerő számszerűen egyszer nem lesz elegendő. E megfontolás alapján tehát az egész népgazdaság tervezésébe a gépi számítótechnikát egyre nagyobb mértékben kell bevonni.

1. Ítéletkimondó rendszerek

Az ítéletkimondó rendszerek általában *logikai programot* realizálnak. A döntések a kétértékű logika szerint „igaz” vagy „hamis” ítéletből adódnak. E logikai ítéletekre az irodalom az *1. táblázatban* közölt jelöléseket vezette be.

1. táblázat

Sorszám	Logikai ítélet	
1.	igaz	hamis
2.	I	O
3.	L	O
4.	L	\bar{L}

Minden logikai meghatározás matematikailag formális logikával, *logisztikával* fejezhető ki. Mivel az ítéletlogika csak logikai változók kapcsolatával foglalkozik és ezzel csupán vagy „igaz”, vagy „hamis” állítás reprezentálható, az ebből levezetett bináris rendszerű matematikai formulák az ítéletkimondó rendszereknél jól felhasználhatók. Erre a célra a formális logikából — mint konkrét fel-

használási területet — fejlesztették ki a *logikai algebrát*. Ez abból indul ki, hogy minden logikai művelet az ún. logikai alpműveletekből, az építőköcka elv szerint állítható össze. Ezek az alpműveletek — ha a különböző rendszerektől eltekintünk — a negáció (tagadás), a konjunkció (szorzás) és a diszjunkció (összeadás). A *De-Morgan* elmélet segítségével a három alpművelet konjunkcióra és negációra, vagy diszjunkcióra és negációra vezethető vissza. Ahogyan minden logikai művelet alpműveleteiből építhető fel, ugyanúgy az ítéletkimondó rendszerek is — minthogy meghatározott logikai műveletekkel fejezhető ki — az említett alpműveletekre épülnek. Mivel a mindenkor feladat szerinti ítéletkimondó rendszerek ésszerűen tervezhetők és építhetők fel, kifejlesztettek olyan építőelem rendszert is, amelynek építőelemei — mint konstrukciós egységek — egyben olyan logikai alpművelet oldanak meg, amelyek a mindenkor szükséges ítéletrendszerekhez hozzárendelhetők. Az ítéletkimondó rendszerek pl. bináris vezérlésre nagy vonalakban a következők szerint oszthatók fel:

1. Villamos rendszerek

1.1. *Elektronikus rendszerek* (pl. digitális automaták, nyugalmi vezérlések).

1.2. *Érintős rendszerek* (pl. jelfogós biztosítóberendezések).

2. *Pneumatikus rendszerek* (pl. sűrített levegővel működő szerszámgép vezérlőrendszerek).

3. *Hidraulikus rendszerek*

4. *Mechanikus rendszerek* (pl. mechanikai biztosítóberendezés elzárási terve).

A nagy kapcsolási sebességet, a megbízhatóságot, valamint az általánosan csökkenő helyigényt figyelembe véve az *elektronikus rendszereknek* mind bel-, mind külföldön egyre nagyobb a jelentőségük. A nyugalmi vezérléshez főképpen az elektronikus logikai építőelem rendszert fejlesztették tovább.

Mivel az elektronika egyre nagyobb mértékben benyomul a vasútbiztosító technika területére, és értesüléseink szerint [1], [2], [3] van már *elektronikus vasúti biztosítóberendezés* is, a vasúti műszaki szakemberek számára is fontos kérdés az elektronika. Mivel a korszerű technológiára különösen a *félvezetős technika* alkalmas, e tanulmány keretében a félvezetős logikai kapcsolások területéről a *diódatechnika* néhány kérdésével kívánunk foglalkozni.

2. Negatív logikai kapcsolási elemek a diódatechnikában

2.1. Általában

A logikai kapcsolási elemek *egyfokozatú logikai kapcsolások* egy logikai alpművelet realizálására és különböző stabilitási fokú *billenőkapcsolásokra*.

* A szerzőnek a *Deutsche Eisenbahntechnik* 1965. évi 3. számában megjelent tanulmánya. Fordította *Machovits László*.

A negáció (tagadás) egy negátorral (inverterrel);
 A konjunkció (szorzás) egy „és” kapcsolással;
 A diszjunkció (összeadás) egy „vagy” kapcsolással realizálható.

Bár a *De-Morgan* elmélet szerint bármely logikai hálózat szintéziséhez csak két elemi kapcsolási típus lenne szükséges — *inverter* és „és” kapcsolás (NAND logika), vagy *inverter* és „vagy” kapcsolás (NOR logika) — a legtöbb elektronikus logikai építőelemeket gyártó cég mindhárom elemi kapcsolást figyelembe veszi (három elem logika), hogy lehetőség szerint variálhatók legyenek. Egyes esetekben az *inverteren*, az „és” és a „vagy” kapcsoláson kívül a NOR és NAND logika szerinti kapcsolásmód miatt, mint konstrukciós egységet alakítják ki a NAND („és” kapcsolás, utána kapcsolt inverterrel) és a NOR kapcsolást („vagy” kapcsolás, utána kapcsolt inverterrel).

A *logikai félvezetős elemi kapcsolásoknak* különböző technikai megoldásai ismeretesek. A felhasznált építőelemek fajtája szerint mint ellenállások, diódák, tranzisztorok stb. osztályozhatók [4] vagy csak olyan lényeges építőelemek szerint, amelyek az elemi kapcsolások be- és kimenete közötti kapcsolatra szolgálnak. Ez a cikk az utóbbi osztályozást veszi alapul.

A diódás logikai elemi áramköröknél az „igaz” és „hamis” logikai ítéletekhez feszültségszintet rendelnek logikai jelként. Az „igaz” ítéletet L -jellel testesítik meg (nagy negatív vagy pozitív feszültség). A „hamis” ítéletet \bar{L} -jellel (kis negatív vagy pozitív feszültség).

A negatív L feszültségű elemi kapcsolásokat negatív elemi kapcsolásnak, pozitív \bar{L} feszültségűket pozitív elemi kapcsolásnak nevezik.

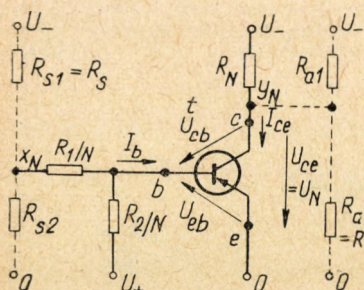
2.2. A negátor

Az 1. ábrán egy negatív negátor látható. Ez testesíti az egyik logikai alpműveletet: a negációt, amely a következő formulával jellemezhető:

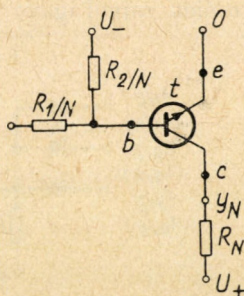
$$L = > \bar{L} \tag{1}$$

$$\bar{L} = > L \tag{2}$$

A $= >$ szimbólum „eredményez” jelentéssel fejezhető ki, ezt használják a logikai függvény be- és kimeneti értékei viszonyának jelölésére. Legyen pl. a negátor bemenetén L jel, akkor ez a kimeneten \bar{L} jellel változik és fordítva. Lehetőes ezt a jelfoglaltságot az ún. *logikai írásmód* szerint használni [6]. A logikai írásmód képletszerű struktúrád ad, amely az okozati ítéletösszefüggésen felül minden fontos jellemző áttekinthető ábrázolását jelenti (2. ábra).



1. ábra. Negatív negátor



2. ábra. Pozitív negátor

Így az is ábrázolható, hogy a jel melyik kapcsolási ponton lép fel. Rendeljük pl. a logikai jeleket minden esetben nagybetűvel azokhoz a kapcsolási pontokhoz, amelyekben azok fellépnek (a kapcsolási pontok kisbetűvel jelölve). Így igaz általánosan

$$X_N = > \bar{Y}_N \tag{1a}$$

$$\bar{X}_N = > Y_N \tag{2a}$$

X = az N negátor x bemenetén levő L jel
 Y = az N negátor y kimenetén levő L jel.

A felülvonások az \bar{L} jeleknek felelnek meg.

A negatív negátor (1. ábra) egy *pnp* tranzisztorból, egy $R_{1/N}/R_{2/N}$ bemeneti ellenállás kombinációból és R_N ellenállásból áll. Attól függően, hogy milyen műveleti egységek kapcsolódnak az y_N -re („és” kapu, „vagy” kapu), kimeneti ellenállások lépnek fel, amelyek végül is redukálhatók egy az y_N kimenet és az U_- tápsín közötti (R_{a1}) és egy, az y_N és az U_{0-} tápsín közötti ellenállásokra. A negátort tápláló egység az x_N bemenetnél R_{s1} és R_{s2} ellenállással helyettesíthető. A pozitív tápfeszültségnek U_+ nem kell olyan nagy lenni, mint az U_- negatív tápfeszültségnek, mivel ez csak segédfeladatot lát el. Ez egy \bar{L} jel esetén az x_N bemenetnél a tranzisztor bázisát pozitívan előfeszíti (feszültségosztás a bemeneti ellenállás kombináción) akkor is, ha az \bar{L} jel maximális (legkedvezőtlenebb) negatív potenciállal rendelkezik. Belátható, hogy az L jelek, illetve az \bar{L} jelek a potenciált tekintve csak bizonyos sávban vezérelnek:

$$\bar{L} \text{ — jelszint: } 0V \dots -U_{\max/\bar{L}}$$

$$L \text{ — jelszint: } -U_{\min/L} \cdot U_-$$

Ezáltal megállapítható, hogy van a maximális \bar{L} jel ($-U_{\max/\bar{L}}$) és a minimális L jel ($-U_{\min/L}$) között egy tartomány semleges jelekkel, amelyeknek megjelenése nem engedhető meg, mivel velük hibamentes és egyértelmű logikai kapcsolás nem valósítható meg. Mivel a jelek passzív elemeken áthaladva romlanak (L jel általában csökken, \bar{L} jel pedig növekszik), a jeleket meghatározott kapcsolási pontokban fel kell újítani. Ezeket a jeleket ilyenkor aktív elemi kapcsolásokba, pl. negátorba viszik.

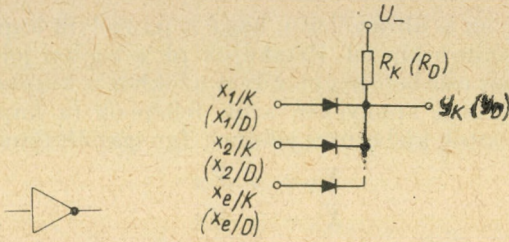
A 2. ábra pozitív negátort ábrázol *npn* tranzisztorral. Működés módja a negatív negátoréval azonos, annak figyelembevételével, hogy minden feszültség fordított polaritású. A diódatechnikában ($D - T$) logikai félvezetős kapcsolásokra az először megnevezett negátor típust részesítik előnyben [7] ... [11]. A 3. ábra egy negátor általános szimbólumát mutatja.

2.3. Az „és” kapu

A 4. ábrán negatív „és” kapu látható e számú bemenettel. A kapcsolás ugyanakkor azonos egy pozitív „vagy” kapuval. (Lásd az ábrán a zárójelben látható jeleket.)

A negatív „és” kapu a konjunkció logikai alpműveletét teljesíti. Ha a szorzást logikai írásmód formájában vesszük fel, úgy igaz egy „e” bemenettel rendelkező „és” kapura:

$$X_{1/K} \wedge X_{2/K} \wedge \dots X_{e/K} = > Y_K \tag{3}$$



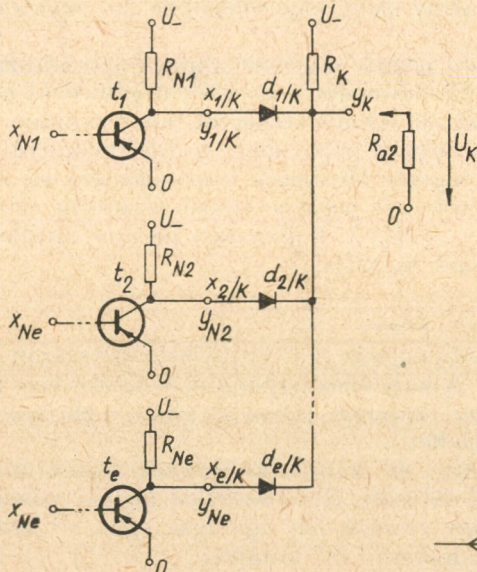
3. ábra. A negátor szimbóluma
4. ábra. Negatív „és” kapu. (Pozitív „vagy” kapu)

A \wedge szimbólum a szorzás logikai jele (mind... mind... kapcsolás). A (3) egyetlenből látható, hogy az L jel a K jelű „és” kapunak mind az x_1 , mind az $x_2 \dots x_e$ bemenetén, azaz a K jelű „és” kapu minden bemenetén jelen van. Ebből adódik, hogy a K jelű „és” kapu y kimenetén L jel van. Összefoglalva felírható:

$$\widehat{e} \cdot X_{e/K} = > Y_K \quad (4)$$

Az „és” kapu működés módja az irodalomból ismert. Minden kimeneten erősen negatív potenciál esetén (L jel) az y_K -n a kimeneti potenciál is erősen negatív, azaz az L jel van jelen, azonban y_K -n az L potenciál értéke az R_K/R_{a2} feszültségosztók viszonyától is függ (5. ábra). Ha ugyanis a diódák záróirányban vannak előfeszítve, a kimeneti potenciált első közelítésben csak az R_K/R_{a2} feszültségosztó határozza meg. Ezt az y_K kimeneten a kifogástalan jel megvalósításánál kell figyelembe venni. Biztonsági vizsgálatoknál és hálózatszámításoknál a záróirányú ellenállásra is tekintettel kell lenni [6].

Példaként kísérjük meg egy elékapcsolt negátor segítségével (5. ábra) \bar{L} potenciált az egyik bemenetre vinni (a hozzátartozó tranzisztor nyit), úgy ennek a bemenetnek a diódája erősen áteresztő lesz, az \bar{L} jel az y_K kimeneten megjelenik és minden más bemenet diódáját záróirányba viszi akkor is, ha ezek előzőleg nem voltak lezárt állapotban. Minden L jelet adó bemenet a hozzátartozó egységet az y_K kimenetről lekapcsolja. \bar{L} potenciálra



5. ábra. Negatív „és” kapu összefüggésben elé- és utánakapcsolt egységekkel



6. ábra. Az „és” kapu szimbóluma

kapcsolva további bemeneteket, az \bar{L} potenciál a kimeneten továbbra is fennmarad. Az „és” kapu tehát a következő, ismét a logikai írásmód szerint jelölt alpműveletet teljesíti:

$$\bar{X}_{1/K} \wedge \bar{X}_{2/K} \wedge \dots \bar{X}_{e/K} = > \bar{Y}_K \quad (5)$$

A \wedge szimbólum az inklúzív „vagy” kapcsolás jele („vagy, is” kapcsolás, azaz egy elegendő). Ezt a kapcsolást a [12, 13, 14, 15, 16] hivatkozások szerint, itt diszjunkciónak (összeadásnak) nevezzük, bár *Hermes*, *Scholz*, *Asser* az inklúzív „vagy” kapcsolást „alternatívának” nevezi.

Legyen L jel csak egy vagy egy további bemeneten is, vagy a K jelű „és” kapu minden bemenetén, úgy a K kapu y bemenetén L jel adódik. Összefoglalva:

$$\widehat{e} \cdot \bar{X}_{e/K} = > \bar{Y}_K \quad (6)$$

Ez gyakori példa arra, hogy a konjunkciónak negációjával diszjunkció keletkezik, amint *De-Morgan* is állítja:

$$\overline{X_{1/K} \wedge X_{2/K} \wedge \dots \wedge X_{e/K}} \equiv \bar{X}_{1/K} \wedge \bar{X}_{2/K} \wedge \dots \wedge \bar{X}_{e/K} \quad (7)$$

azaz

$$\widehat{e} \cdot X_{e/K} = \widehat{e} \cdot \bar{X}_{e/K} \quad (8)$$

A 6. ábrán „és” kapu általános képe látható.

2.4. A „vagy” kapu

A negatív „vagy” kapu (7. ábra) a diszjunkció logikai alpműveletét teljesíti. Ugyanaz a kapcsolási elrendezés pozitív „és” kapuként használható. Erre utalnak a zárójelben levő jelölések. Rövidített formában a logikai írásmód egy e számú bemenettel rendelkező „vagy” kapura.

$$\widehat{e} \cdot X_{e/D} = > Y_D \quad (9)$$

Legyen pl. csak az egyik bemeneten erős negatív potenciál (azaz L jel), akkor a nevezett bemenet diódája áteresztő irányú lesz, a többi dióda azonban záróirányba polarizálódik. (Az e bemeneteken levő tápláló egységek D jelű „vagy” kapu y kimenetéről történő lekapcsolása).

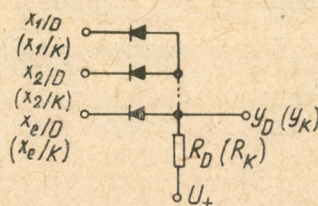
A további bemenetekre is L jelet téve, a kimeneten természetesen a L jel is megmarad. Csak ha minden bemenetre L jel kerül, fog az y_D kimeneten is \bar{L} jel megjelenni.

Igaz tehát:

$$\widehat{e} \cdot \bar{X}_{e/D} = > \bar{Y}_D \quad (10)$$

Ugyancsak itt igazolható a *De-Morgan*-féle elmélet, mivel igaz:

$$\widehat{e} \cdot X_{e/D} = \widehat{e} \cdot X_{e/D} \quad (11)$$



7. ábra. Negatív „vagy” kapu. (Pozitív „és” kapu)



8. ábra. „Vagy” kapu szimbóluma

A „*vagy*” kapu legyen az „*és*” kapuhoz hasonló módon (5. ábra) egy R_{a2} ellenállás elé és negátorok után kapcsolva. Mivel a kimeneti potenciált az y_D -n lényegében az x_D és az U_+ sín közötti feszültségosztás határozza meg, világos, hogy minden x_D bemeneten levő L jel esetén az y_D -n levő L jel csökkenni fog. Többfokozatú sorbakapcsolt elemi kapcsolásokkal tehát a „*vagy*” kapu az L jelet javítja. Az L jelek viszont csökkennek (romlanak), mivel a diódák áteresztő irányú ellenállása 0-tól különbözik (8. ábra).

3. Negatív többfokozatú logikai kapcsolások méretezése a diódatechnikában

3.1. Általában

Már az 1. és 5. ábrákon látható volt, hogy egy vizsgált elemi kapcsolat kimenetén levő jel nemcsak az elemi kapcsolat méretezésétől és jelfoglaltságától függ, hanem az elé- és utána kapcsolt elemi kapcsolások méretezésétől és jelfoglaltságától is. Ha egy építőelem rendszert akarunk kiépíteni és azt akarjuk, hogy ugyanakkor az építőelemeknél az elemi kapcsolások általában hozzárendelt műveleti egységeket (azaz logikai hálózat részeket) határozzanak meg, akkor a lehetséges építőelemeket pl. meghatározott tipikus, mindig vizsztatévő elemi egységek összekapcsolásával, a Helmholtz-féle szuperpozíciós tétel alapján történő közelítő számítással kell méreteznünk. A logikai kapcsolások biztonsági vizsgálatánál így kell eljárni [6]. Két- és különösen háromfokozatú logikai kapcsolások (csak passzív elemek) számítása rendkívül terjedelmes.

A lehetőség szerinti gyors eredmény érdekében a méretezés elméleti és kísérleti kutatásai között kompromisszumos megoldást kell keresni. Célzerű az egyfokozatú- elé- és utánkapcsolt negátorral kialakított — logikai kapcsolásból kiindulni és a passzív elem kimeneti feszültségének mértékét olyan általános egyenletből meghatározni, amelybe az elem jelfoglaltsága, valamint minden érték, így az elé- és utánkapcsolt negátor villamos értéke is besorozható. Ez a következő előnyökkel jár:

1. A negátorok kapcsolási elrendezésük alapján többnyire alkalmasak más logikai elemi kapcsolásokra is. Pl. csak arra van szükség, hogy R_N helyébe az (5. ábra) R_{s1} ellenállást (1. ábra) és a tranzisztor R_{ec} emitter-kollektor ellenállása helyébe az R_{s2} (1. ábra) ellenállását helyettesítsük be.

2. A passzív logikai összefüggést reprezentáló kapcsolások mindenféle sorozata aktív fokozattal kezdődik és végződik.

Legelőször tehát elméletileg kell kidolgozni a legkedvezőtlenebb feltételeket, amelyek kísérletekkel is megközelíthetők. Ezek elsősorban az ellenállásértékek, a bemeneti jelek stb., amelyek a legkedvezőtlenebb kimeneti jelet befolyásolják. Építsünk fel kísérletileg egy különösen gyakran előforduló elemekből összeállított kapcsolást, aminek alapján a számítás végrehajtható, és ahol az R_K és R_D ellenállások változtathatók. A jelfeszültségeket megmérjük és a szélső feltételek függvényében grafikusán ábrázoljuk. Ezt az utat járták

meg az elektronikus logikai építőelem rendszer felépítése során a drezdai *Vasútbiztosítótechnikai Intézet* munkatársai.

3.2. A vizsgálat célja

A vizsgálat célja, hogy alapot adjon:

a) az egy-, háromfokozatú logikai elemi kapcsolások méretezésére, a fokozatok között jelfelújítás nélkül;

b) olyan logikai építőelem rendszer kialakítására, amely lehetővé teszi az intézeti laboratóriumban az elektronikus készülékek ésszerű felépítését,

c) a félvezető elemekkel kialakított elektronikus kapcsolások minőségi és mennyiségi biztonsági értékelésére, különös tekintettel a vasúti biztosítóberendezésekre.

3.3. Mérési módszer

Az elemi kapcsolások bemeneteinek számát, valamint a bemeneti jelfoglaltságot és jelszintet úgy választottuk, hogy a legkedvezőtlenebb kimeneti jelek (kis L jelek, nagy \bar{L} jelek) keletkeznek.

Példák:

1. „*És*” kapu csak két bemenetet foglal le:

a) mivel a kimeneti L jelek annál kisebbek, minél kisebb azon bemenetek száma, amelyeknek éppen az L jeleken kell lenni;

b) mivel a kimeneti \bar{L} jelek annál nagyobbak, minél kisebb az L jellel rendelkező bemenetek száma.

2. „*Vagy*” kapu nyolc bemenetet foglal le, amelyekből egy bemenet L , vagy \bar{L} jelen van. Hét bemenet állandóan megemelt \bar{L} jellel rendelkezik,

a) mivel a kimeneti L jelek annál kisebbek, minél több bemenet van \bar{L} jelen;

b) mivel a kimeneti \bar{L} jelek annál nagyobbak, minél több bemenet van \bar{L} potenciálon.

Mivel a tranzisztorok szórása a mérési eredményt nem befolyásolja, a bemeneti oldalon levő negátor utánzattal helyettesítettük:

az emitter-kollektor záróirányú ellenállást $R_{ec|0} = 70$ kOhm-mal;

az emitter-kollektor áteresztő irányú ellenállást $R_{ec|r} = 0,03$ kOhm-mal helyettesítettük.

Ezeket az értékeket a VEB *Félvezető Gyár* (Frankfurt-Oder) OC 811/812 típusú tranzisztor műszaki jellemzőiből vettük. Ezek középértékek a lezárt, illetve vezérelt tranzisztor statikus ellenállásaira.

A kimeneti oldalon levő negátorok bemeneti ellenállását figyelembe véve, $R_{a2} = 20$ kOhm-os ellenállást választottunk. Ezt az értéket olyan negátor bemeneti feszültségosztó határozza meg, amely képes arra, hogy háromfokozatú kapcsolásnál is teljesítse a tranzisztor kifogástalan záró- és áteresztő állapotát a jelfelújítás érdekében.

3.4. Mérések egy-, háromfokozatú logikai kapcsolásokon a rákapcsolt jel változtatása nélkül

Az áramköri elemek sorában az első elem (kapu) bemenetére és az utolsó elem kimenetére a nevezett negátort utánzó kapcsolat került. Minden kapu

szabad bemeneteire a kimeneti jel elrontása végett a legkedvezőtlenebb jelszintet kapcsoltuk. A 2. táblázatban az elemek különböző sorozata látható.

	A kapuk sorrendje		2. táblázat
K	K-D	K-K-D	K-D-D
D	D-K	K-D-K	D-K-D
K-K	D-D	D-K-K	D-D-K
	K-K-K		D-D-D

Minden elemi kapcsolást ítéletének megfelelően kezdőbetűjével jelölünk:

- „És” kapu K (Konjunkció)
- „Vagy” kapu D (Diszjunkció)
- Negátor N (Negálás, tagadás)

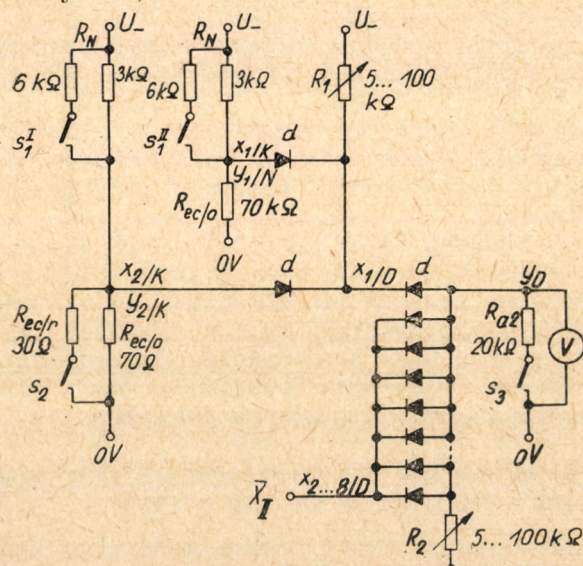
Minden elemi kapcsolássorozathoz a hozzátartozó mérési kapcsolás alapján az utolsó elem kimenetén mérhető kimeneti potenciált *diagramokban ábrázoltuk*, amelyekből aztán az adott kapcsolás legkedvezőbb méretezése leolvasható. A lépték minden diagramon ugyanaz, úgyhogy a lapok egymásra helyezésével a legkedvezőbb és a legáltalánosabb kapu-, ellenálláskombináció kiválasztható.

A jeleket az *x* bemeneteken *X*-szel, illetve \bar{X} -szel, a jeleket az *y* kimeneteken *Y*-nal, vagy \bar{Y} -nal jelöljük.

A diagramon a paraméterek értékei az ellenállásértékek egytized része kOhm-ban; pl. 3—0,5—2 jelent $R_1=30$ kOhm, $R_2=5$ kOhm, $R_3=20$ kOhm.

1. Példa: Válasszuk a K-D sorrendet. A mérési kapcsolás a 9. ábrán látható.

A szabad bemenetekre (vagy kapura) megemelt \bar{L} jelet kapcsoltunk: X_{II} , az első kapu bemeneteire („és” kapu) és az utolsó kapu kimenetére a negátorutánczást kapcsoltuk. A felső kapcsoló az $R_N=3$ kOhm-os ellenállást $R_N=2$ kOhm-ra váltja át, az alsó kapcsoló a negátort helyettesítő áteresztő és záróirányú ellenállások kapcsolására szolgál. Az R_1/R_K és R_2/R_D ellenállások változtathatók. A mérési kapcsoláshoz tartozó jelszintdiagram a 10. ábrán látható. Az ábrából leolvasható, hogy $R_1=5$ kOhm és $R_2=100$ kOhm-nál az *y* kimenetén az *L* jel $-8,8$ Volt és az \bar{L} jel $-1,1$ Volt-ra adódik. Minél nagyobb R_2 , annál kedvezőbb az *L* jel, miközben az \bar{L} jel konstans marad. (Feszültségosztó szabályozás.)



9. ábra. K—D elemi sorozat mérési kapcsolása. d. O A 645. $U_+ = 12,6$ V, $U_- = -12,6$ V. $X_{II} = -1,25$ V

A diagramoknak linearitása a K—D, K—D—D, D—D, \bar{D} —D—D elemi kapcsolássorozatokra tipikus.

2. Példa: Most a D—K sorrendet vizsgáljuk. A mérési kapcsolás a 11. ábrán látható.

Ahhoz, hogy a legkedvezőtlenebb jelszintet mérjük, felvettük, hogy a 2. fokozat szabad bemenetére csökkentett *L* jelet (X_{II} -t) kapcsoltunk, amit pl. egy elékapcsolt passzív kapu hozhatott létre. Többfokozatú elékapcsolást itt nem vettünk fel, mivel a feltételezett kapcsolás kétfokozatú. Ezért az X_{II} jelet is mint még nem nagyon csökkent jelet vettük figyelembe. A kapcsoláshoz tartozó jelszintdiagram a 12. ábrán látható. Feltűnő a görbesor letörése, növekvő \bar{L} jeleknél. Ha az „és” kapu kimenetén \bar{L} jel van, úgy az elékapcsolt „vagy” kapu minden bemenetén és kimenetén is \bar{L} jelnek kell lenni. A „vagy” kapu kimenetén az \bar{L} jelet lényegében nem csak az $R_N/R_{ec/o}$ feszültségosztás, hanem az R_2/R_1 feszültségosztó is meghatározza. A két feszültségosztó összehatása határozza meg, hogy vajon a „vagy” kapu diódái áteresztő-irányban, vagy záróirányban vannak-e előfeszítve. Amennyiben áteresztő állapot áll fenn, úgy az \bar{L} jela „vagy” kapu kimenetén megjelenik és így az „és” kapu kimenetén is.

Ha az R_2 ellenállás kisebb mint R_1 , úgy a diódák lezárnak és a „vagy” kapu kimenetén, valamint az „és” kapu kimenetén a feszültséget első közelítésben csak az R_2/R_1 feszültségosztó viszonya határozza meg. Csökkenő R_2 -nél az \bar{L} jel emelkedik és a diagramban a görbe letörik (12. ábra).

Ez a karakterisztika a D—K, K—D—K, D—K—K, D—K—D és D—D—K elemi kapcsolássorozatokra tipikus.

3.5. Az egy- és többfokozatú, rákapcsolt feszültség változtatása nélküli logikai kapcsolások mérési eredményeinek értékelése

Az értékelés két fő szempontja:

- a) Legkedvezőbb kimeneti jel (nagy *L*, kis \bar{L} feszültség) minden kapcsolási kombinációnál.
- b) Lehetőleg kevés legyen az egy ítélet kimondásához tartozó különböző típus.

A mérések a kiértékelhető jelszint diagramok összességét szolgáltatják. Itt csak két diagramot használhattunk példaként.

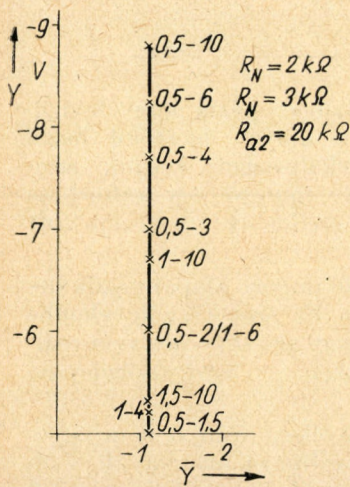
A transzparensekre vitt diagramok egymásra helyezésével gyors kiértékelés lehetséges.

Az elsőből következik a legkedvezőbb kimeneti jelek összeállítása. Itt csak az optimális értéket adjuk meg.

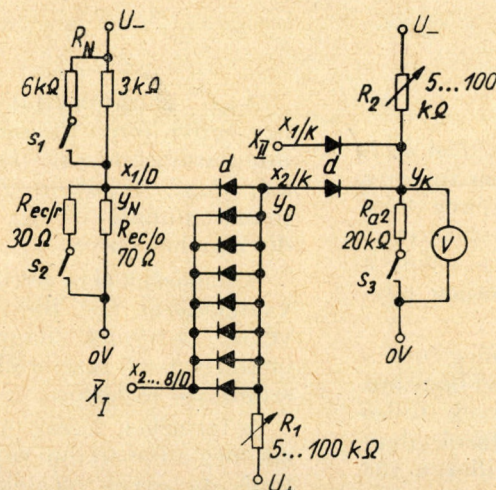
A kapuknál használt ellenállások értékeit a fokozatnak megfelelően balról-jobbra adjuk meg. Az utolsó fokozat utáni zárójelben a kimeneti jel feszültségértékei állnak. Az első helyen az *Y*, majd az \bar{Y} potenciálértékek láthatók. A negátor ellenállás $R_N=3$ kOhm (3. táblázat).

3. táblázat

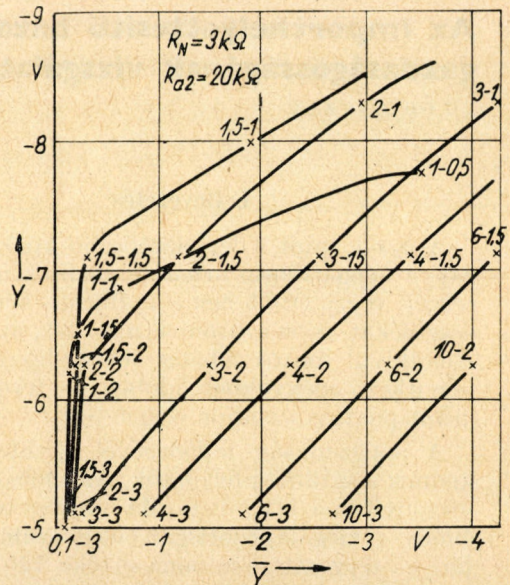
K	0 kOhm	(-10 V; -0,64 V)
D	100 kOhm	(-9,65 V; +0,1 V)
K	15 kOhm	- K 10 kOhm (-8,3 V; -0,91 V)
K	5 kOhm	- D 100 kOhm (-8,8 V; -1,13 V)
D	20 kOhm	- K 15 kOhm (-7,1 V; -1,2 V)
D	100 kOhm	- D 100 kOhm (-8,55 V; -1,18 V)
K	10 kOhm	- K 10 kOhm - K 5 kOhm (-9,0 V; -1,85 V)



10. ábra. Jelszintdiagram a K-D elemi sorozathoz.



11. ábra. A D-K elemi sorozat mérési kapcsolása. d: OA 645, $U_+ = 12,6 \text{ V}$, $U_- = -12,6 \text{ V}$, $X_{II} = -8,85 \text{ V}$, $X_I = 0 \text{ V}$



12. ábra. Jelszintdiagram a D-K elemi sorozathoz

- K 10 kOhm — K 5 kOhm — D 100 kOhm (—8,65 V; —2,4 V)
- K 5 kOhm — D 20 kOhm — K 15 kOhm (—6,95 V; —1,5 V)
- D 10 kOhm — K 15 kOhm — K 15 kOhm (—7,0 V; —1,75 V)
- K 5 kOhm — D 100 kOhm — D 100 kOhm (—7,5 V; —2,4 V)
- D 20 kOhm — K 10 kOhm — D 100 kOhm (—6,75 V; —2,45 V)
- D 100 kOhm — D 20 kOhm — K 15 kOhm (—7,1 V; —1,5 V)
- D 100 kOhm — D 100 kOhm — D 100 kOhm (—7,6 V; —2,4 V)

Tehát a következő ellenállásokkal kiépített kapuk szükségesek:

- Konjunkció: 5 kOhm/10 kOhm/15 kOhm,
- Diszjunkció: 10 kOhm/20 kOhm/ 100 kOhm,

3.6. A negátor méretezése és a jelszintstabilitás

E tanulmány korlátozott lehetőségei miatt az itt megoldandó kérdést csak vázolni tudjuk. Minden egy-, háromfokozatú kapcsolásnál a negátor méretezésére a következő értékek adódnak:

$$R_{1/N} \quad R_{2/N} \quad R_N \quad \text{Tranzisztor OC 811 vagy GC 116(OC 816)}$$

A negátor kimenetére azonos egy-, háromfokozatú kapcsolás rákapcsolható.

Méréssel megállapítottuk, hogy a következő jelszintek megengedhetők és ilyenkor még valami tartalék is rendelkezésre áll:

- L jel; —6 V ... —12 V
- L jel; 0 V ... — 3 V

Összefoglalás

A közlekedésben az adatfeldolgozó rendszerek szükségességének meghatározása, valamint a diódatechnikában ismert logikai kapcsolások néhány jellegzetes tulajdonságának vázolása után ismertettünk egy logikai építőelem rendszert méretezéséhez alkalmas elméleti kísérleti eljárást. Ezt a rendszert

a drezdai „Friedrich List” Közlekedési Főiskola Vasútbiztosítótechnikai Intézetében fejlesztették ki. A méréseket az ún. jelszintdiagramokkal értékeltük. A méretezési eredményeket megvitattuk és az optimális eredményeket közöltük.

IRODALOM

- [1] Heald J. és Core, G.: Elektronikus kapcsolások. Railway Signaling and Communications, 1962. évi 9. sz.
- [2] Walther, V.: Elektronikus biztosítóberendezés vágányútbeállításának logikai megfontolásai, Deutsche Eisenbahntechnik, 1963. évi 9. sz.
- [3] Walther, V.: Biztosítóberendezés elektronikus függőségeire javaslat. Függőségi kapcsolás, Deutsche Eisenbahntechnik, 1963. évi 11. sz.
- [4] Rumpf, K.-H. és Pulvers, M.: Tranzisztor elektronika, Berlin, 1964. Verlag Technik.
- [5] Weber, M.: Számítógépek tranzistoros kapcsolóáramkörrei. ETZ—A 80. füzet. 1959. évi 15. sz.
- [6] Walther, V.: Javaslat a logikai elektronikus kapcsolások biztonságának optimális megoldására, különös tekintettel a vasútbiztosító technikára. Diszsertáció a „Friedrich List” drezdai Közlekedési Főiskola Közlekedéstechnikai fakultásán.
- [7] Kurtze, P.: Dugaszoló rendszerek digitális építőelem rendszere, Nachrichtentechnik, 1964. évi 2. sz.
- [8] Zenneck, H. és Tschermák, M.: A SIMATIC-rendszer új kifejlesztett érintő nélküli vezérlőrendszere, Siemens Zeitschrift, 1959. évi 10. sz.
- [9] Translog — kontaktus nélküli rendszer. Prospekt. VEB EAW Berlin-Treptow.
- [10] Pulvers, M.: Elektronikus elemi kapcsolások tipikus csatlakozásokkal és típusaikkal. Távközlőtechnikai Központi Laboratórium. Berlin-Treptow, 1961. Máj.
- [11] Elektronikus építőelemek a mikromodultechnikában. Prospekt. VEB KWH. Hermsdorf (Tgür.)
- [12] Hilbert, D. és Ackermann, W.: Az elméleti logika alapjai. 3. javított kiadás, Berlin, 1949.
- [13] Hilbert, D. és Bernays, P.: A matematika alapjai I. kötet, Berlin, 1934. II. kötet, Berlin, 1939.
- [14] Church, H.: Bevezetés a matematikai logikába. Princetown, 1936.
- [15] Klaus, G.: Bevezetés a formális logikába. VEB. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1958.
- [16] Pilz, S.: A kapcsolási rendszerek számítási metódusáról; mérések, vezérlések, szabályozások. IV. kötet. 1961. évi 5. sz.

Az importhelyettesítő hazai vasúti teherkocsi gyártás gazdaságosságának vizsgálata*

TÓTH LÁSZLÓ

I. Bevezetés

A vasút, mint a legjelentősebb közlekedési ágazat, a népgazdaság áruszállításainak igen tetemes részét végzi, 1965-ben a szállított árutonna 45,4 százalékát, és az árutonnakm 81,8%-át teljesítette. Rendkívül fontos feladat tehát, hogy a vasút a jelentkező igényeknek időben és területileg egyaránt pontosan tudjon eleget tenni.

A népgazdaság fejlődésével egyidejűleg növekednek a szállítási feladatok. Az 1965. évi bázishoz viszonyítva a III., illetve IV. ötéves tervek utolsó évére — megalapozott gazdasági számítások alapján — tervezett árutonna értéke 120, illetve 138 százalékos emelkedést jelez.

A gazdaságos vasútüzem, az optimális üzemköltségalakulás is jelentős kocsigigényt támaszt a vasúttal szemben (kocsiforduló idő, kocsihasználtság stb.).

Végül a MÁV rendkívül előregedett *teherkocsi-parkjának* szükséges *rekonstrukciója* — a fedett kocsiknak több, mint fele, a nyitott kocsiknak több, mint egyharmada a még gazdaságos éle tartamnak tekinthető 40 évnél idősebb — valamint a kocsi-park 3—4%-ára kiterjedő szokásos évi *selejtezés* egyaránt rendkívül nagy kocsigigényt jelent.

A felsoroltak alapján a vasútnak tehát évente *jelentős mennyiségben* van szüksége — különféle típusú és tengelyszámú — *teherkocsira*.

A kielégítésnek két módja van: hazai gyártás, valamint import beszerzés.

A hazai gyártás — a jelenleg meglévő gyártási kapacitás figyelembevételével — csak 1—2 különleges rendeltetésű típusból tudja a szükségletet fedezni; ez az összigeny 7—8%-át teszi ki.

A fennmaradó több mint 90%-ot elsősorban baráti, esetleg tőkés *importból* kell biztosítani. A baráti import lehetőségek jelenleg a szükséglet jelentős hányadát nem tudják fedezni. Ezért került napirendre az a gondolat, hogy az igények kielégítésének biztosítása érdekében megvizsgálandó a hazai teherkocsi gyártás kérdése.

A meghozandó gazdasági intézkedések közgazdaságilag megalapozottabbá tétele érdekében meg kell vizsgálni az *importhelyettesítő hazai gyártás* gazdaságosságát. A következőkben erről kívánunk tájékoztatást nyújtani.

II. Az importhelyettesítő hazai gyártás „G” mutatójának számítása

A hazai gyártásnak gazdaságosságát az importtal szemben az exportgazdaságossági számításoknál használt *népgazdasági*, illetve *fázisszintű „G” mutatók* felhasználásával lehet kimutatni.

* A tanulmány a KPM Tervezési Főosztályán végzett számítások alapján készült.

A „G” mutatók általában azt jelzik, hogy devizaegységnyi importkiadást milyen mértékű hazai munkaráfordítással (bérköltséggel) tudjuk *megtakarítani*. Tehát a „G” mutató egy ráfordítás (hazai munka) és egy eredmény (megtakarított deviza) hányadosa.

A felhasználásra kerülő import alapanyagok devizakiadását (I_v), illetve Ft árat (I_b) figyelembe véve — a termék világpiaci ára (P_v), illetve a reálönköltsége (\bar{O}) ezzel csökken — a *nettó devizahozam* számítása szokásos.

A termékek hazai önköltség aránya nem egyezik meg a társadalmi ráfordítások arányával, az eltérés az egyes termékeknek különböző mértékű (árrendszeri probléma). Ezeknek az értékeknek az összevetése jelentős torzítást eredményezne. A gazdaságossági számításoknál ezért a *bérszintű önköltséget*, ún. reálönköltséget (\bar{O}) veszik összehasonlítási alapul. A reálönköltség úgy számítható ki, hogy a termékek önköltségének ($c+v$) „c” összetevőjét (holtmunka-költség) ugyancsak felbontják $c+v+m$ -re, ebből a „c”-t ismét bontják $v+m$ -re és így tovább.

A felbontás után minden termelési fázisban meg kell tisztítani az árakat a tiszta jövedelemtől (nyereség, illetményadó, forgalmi adó) és az így megmaradó költség már csak a bérköltséget, illetőleg az importanyag árakat tartalmazza. Általában csak a *főbb, közvetlen anyagokra* végzik el a fenti számítást, mivel így is elég hosszadalmas a vizsgálat, ugyanakkor elég jó megközelítő érték nyerhető.

A számításokhoz a szóbanlevő termék devizában kifejezett *világpiaci árát* (P_v) kell figyelembe venni. Az előzők alapján a *népgazdasági szintű gazdaságossági mutató* (G_n) azt fejezi ki, hogy az egész népgazdaság területén az illető termék létrehozására mennyit fordítottak, illetve azzal, hogy importból nem kell beszerezni, mennyi devizát takarítottak meg:

$$G_n = \frac{\bar{O} - I_b}{P_v - I_v} [\text{Ft/deviza}]$$

ahol I_b = a felhasznált importanyagok hazai ára,
 I_v = ugyanezen anyagok világpiaci ára.

A *fázisszintű gazdaságossági mutató* (G_f) a termelés egy bizonyos fázisában vizsgálja a gazdaságosságot. Ebben az esetben a ráfordításnál a vizsgált iparág által létrehozott termelési eredményt lehet számításba venni, tehát az összes, előző fázisban előállított anyag értékét le kell vonni a késztermék reálönköltségéből:

$$G_f = \frac{\bar{O} - A_b}{P_v - A_v} [\text{Ft/deviza}]$$

ahol A_b = felhasznált importanyagok és idegen fázisból származó belföldi anyagok belföldi ára,

A_v = ugyanezen anyagok világpiaci ára.

III. K_y sor. kéttengelyű nyitott teherkocsi „G” mutatójának számítása

A hazai teherkocsigyártás gazdaságosságának vizsgálatakor bizonyos *adatszolgáltatási nehézségekkel* kell számolni. Az utóbbi években a magyar gyártóipar, valamint a MÁV kocsigyártással foglalkozó járműjavító vállalatai egyaránt csak speciális kocsikat (tartály-, önürítős kőszállító kocsi) állítottak elő. A legáltalánosabban használt — az elmúlt években a legnagyobb mennyiségben importált — K_y sor. nyitott kéttengelyű kocsit csaknem tíz évvel ezelőtt gyártottak hazánkban utoljára, s azóta nemcsak a technológia terén, hanem anyag-, bér-, rezsiköltségek vonatkozásában is lényeges eltérések mutatkoznak.

Mindezek ellenére ezt a kocsitípust választottuk vizsgálatunk alapjául, mert egyrészt más, szokásos nyitott- vagy fedett kocsihoz még hozzávetőlegesebb adatok álltak csak rendelkezésre, másrészt pedig mert lényeges, nagyságrendi különbség egyébként sem jelentkezik az egyes — technológia, anyag- és munkaigényesség szempontjából hasonló — kocsitípusok között.

1. Kiindulási adatok

Mindezek előrebocsátásával a számítás elvégzéséhez a következő feltételezésekből, illetve adatokból kell kiindulnunk:

a) A K_y kocsinak ismert anyag- és alkatrész szükséglete alapján, a jelenleg gyártott típusok (tartálykocsi, önürítős kocsi) *munkabérének és rezsiköltségének* figyelembevételével határozzuk meg a K_y kocsi gyártási és reálönköltségét.

b) A kocsi világpiacon árának az 1965. évi *beszerzések átlagértékét* tekintjük, baráti és tőkés relációban egyaránt.

c) A hazai gyártásnál felhasznált import alapanyagok árát a devizakitermelés 40 Ft/Rbl-es, illetve 60 Ft/\$-os határértékével számoljuk át.

d) A kocsigyártásnál felhasznált fontosabb anyagoknak, illetve alkatrészeknek számított, illetve becsült reálönköltségét az 1. táblázat tartalmazza.

2. A reálönköltség, az importanyagtartalom és a világpiacon árá meghatározása

Az előzőekben vázoltak alapján — mivel a K_y kocsi gyártása óta a költségösszetevőkben jelentős változás következett be — a jelenleg gyártott tartálykocsinál, illetve önürítős kocsinál jelentkező bér és rezsitételeket, a két kocsi között levő szerkezeti különbségek figyelembevételével, szuperponáltuk a nyitott teherkocsira. Ezek alapján *béreköltségnek* 11 000 Ft-ot, rezsit (igazgatási, garanciális, műszaki fejlesztési) költségnek kb. 90 000 Ft-ot tételünk fel. Az *anyagköltség* a kocsinál felhasznált főbb anyagok, illetőleg alkatrészek mennyiségének ismeretében a 2. táblázat szerint határozható meg.

Az *anyag reálönköltségét* Ft-ban a Rbl és \$ tartalom átszámításával lehet megkapni. Ez alapján az anyag önreálköltsége: 97 800 Ft.

A K_y kocsi reálönköltsége tehát:

$$\begin{aligned} \ddot{O} &= \text{bér} + \text{anyag reálönk.} + \text{rezsit} = 11\,000 + 97\,800 + \\ &+ 90\,000 \\ \ddot{O} &= 200\,000 \text{ Ft.} \end{aligned}$$

Az *importanyagtartalom* a 2. táblázatból (átszámítás után) belföldi áron:

$$I_b = 44\,500 \text{ Ft.}$$

Ugyanez devizában átszámítás után

$$I_p = 1110 \text{ Rbl}; I_p = 740 \$$$

1. táblázat

Megnevezés	Egység	Reálönköltség			Nagyfogyasztói ár, Ft
		munkabér, Ft	importanyagtartalom		
			Rbl	\$	
Ötvözetlen rúd és idomacél	t	1 450	63,3	3,0	5 300
Durva és közép acéllemez	t	2 100	40,5	4,2	6 300
Dax kerékpár, komplett	db	13 375	148,7	26,4	37 700
Gyűrűrugós ütköző	4 db	8 200	85,0	16,0	23 260
Fékkerendezés	készlet	5 200	35,0	15,0	15 000
Tölgyepalló	m ³	—	—	75,0	3 060

2. táblázat

Megnevezés	Mennyiség	Reálönköltség			Nagyfogyasztói ár, Ft
		munkabér, Ft	Rbl. tartalom	\$ tartalom	
Ötvözetlen rúd, idom acél	4,0 t	5 800	253,2	12,0	21 200
Durva és közép lemez	3,5 t	7 350	142,0	14,7	22 050
Dax kerékpár, komplett	2 db	26 750	297,4	52,8	75 400
Gyűrűrugós ütköző	4 db	8 200	85,0	16,0	23 250
Fékkerendezés	készlet	5 200	35,0	15,0	14 000
Tölgyepalló	1,2 m ³	—	—	90,0	3 600
Összes anyagköltség		53 300 Ft + 812,6 Rbl + 200,5 \$;			159 500 Ft

A K_y kocsik világpiaci áráként — az elmúlt öt-éves tervidőszak tényszámait felhasználva — baráti, jugoszláv és tőkés relációban a következő értéket vehetjük számításba:

Baráti: $P_v = 3800$ Ft.

Jugoszlávia: $P_v = 4800$ \$

Tőkés: $P_v = 5200$ \$

3. A „ G ” mutató számítása

A II. fejezetben röviden vázolt gondolatmenetnek megfelelően először a népgazdasági szintű G_n mutató számítását mutatjuk be.

a) „ G_n ” mutató meghatározása

Népgazdasági szintű vizsgálat esetén a már meghatározott reálönköltség, importanyagtartalom és világpiaci ár ismeretében, a háromféle viszonylatban a következő „ G ” mutatók adódnak:

Baráti reláció:

$$G_{n1} = \frac{\ddot{O} - I_b}{P_v - I_v} = \frac{200\,000 - 44\,500}{3800 - 1110}$$

$$G_{n1} = 57,8 \text{ Ft/Rbl}$$

Jugoszláv reláció:

$$G_{n2} = \frac{200\,000 - 44\,500}{4800 - 740}$$

$$G_{n2} = 38,2 \text{ Ft/\$}$$

Tőkés reláció:

$$G_{n3} = \frac{200\,000 - 44\,500}{5200 - 740}$$

$$G_{n3} = 34,8 \text{ Ft/\$}$$

A népgazdasági szintű, első megközelítésként adódó „ G_n ” mutató azt jelzi, hogy amennyiben baráti relációból lehetséges teherkocsit beszerezni, akkor nem érdemes a hazai gyártást beindítani, mert a devizamegtakarítás csak nagy hazai ráfordítással (jóval a 40 Ft/Rbl-es határtérték felett) lehetséges.

Ennek oka abban rejlik, hogy a baráti országokból a kocsik az átlagos világpiaci árak alatt szerezhetők be. Azonban ennél a kérdésnél nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a szocialista országokból az elmúlt években beszerezett, valamint a jövőben beszerezendő kocsik nem elégítik ki a MÁV-nak a központi ütköző és vonókészülék beszerzésével kapcsolatos igényét.

Mint ismeretes, az európai vasutak néhány év múlva elkezdik a jelenlegi, hagyományos saroküt-közös kocsipark átszerelését automatikus, központi ütközős kocsikra. Ezért már az elmúlt évektől kezdve csak olyan kocsikat szereznek be, amelyek az átállás idején kis szerelési munkával alkalmasak lesznek az új rendszerű kapcsolókészülék beépítésére. Ez azt jelenti, hogy egyrészt a megfelelő méretű, szabadontartandó helyet kell biztosítani az alvázon, másrészt olyan erősre kell készíteni azt, hogy az ütköző, vonóerő támadáspontjának áthelyezésével jelentkező többlet igénybevétel is káros deformáció nélkül kibírja.

A baráti relációból történő beszerzések során a fentiekben vázolt igénynek a szállító üzemek nem, vagy csak kis részben tesznek eleget azért az át-

állás idején az új 5—10 éves kocsikon is igen nagy anyag- és munkaigényes átalakítást kell majd végrehajtani.

Az UIC kutatóintézete, az ORE erre vonatkozóan számításokat végzett, s arra a megállapításra jutott, hogy kb. 500 \$-os (30 000 Ft) többletköltség jelentkezik egy-egy kocsi alvázának átalakításakor. Ha ezt a körülményt figyelembe vesszük, — feltételezve, hogy hazai gyártás esetén már eleve olyan kocsikat gyárthatunk, kis gyártási költség-többlettel (\ddot{o}) (az alvázmegerősítéséhez kb. 1 tonna hengerelt acél szükséges, ami munkabért, anyagköltséget stb. tekintve, kb. 10 000 Ft-ot tesz ki), amelyek az átállás idején minimális ráfordítással alkalmassá tehetőek megfelelő központi ütköző-készülékkel való üzemelésre — akkor indokolt a népgazdasági szintű „ G_n ” mutatót az alábbi ki-gészítésekkel figyelembe venni.

A kocsi reálönköltségét $\ddot{o} = 10\,000$ Ft-tal, a baráti relációból történő beszerzés világpiaci árát $p = 500$ \$ — 750 Rbl-lel, az importanyagtartalmat $i_b = 2700$ Ft-tal, illetve $i_v = 67,8 \sim 68$ Rbl-lel megnövelve vesszük figyelembe. Az így adódó korrigált G_n mutató:

$$G'_n = \frac{\ddot{O} + \ddot{o} - (I_b + i_b)}{P_v + p - (I_v + i_v)} =$$

$$= \frac{200\,000 + 10\,000 - (44\,500 + 2700)}{3800 + 750 - (1110 + 68)}$$

$$G'_{n1} = 48 \text{ Ft/Rbl.}$$

Ez még mindig a határérték felett van, tehát azt jelzi, hogy célszerűbb az import beszerzés, mint a hazai gyártás. Itt már elsősorban külkereskedelmi kompenzációs tételek devizakitermelése játszik szerepet; azt kellene vizsgálat tárgyává tenni, hogy az egyes viszonylatokban, üzletkötésenként változó termékösszetétel milyen export gazdaságossági mutatót eredményez, s amennyiben a devizakitermelés a jelzett határértéknél kedvezőtlenebb szintű, akkor ez a beszerzendő kocsi árát ilyen mértékben emeli, s ezzel a G_n mutatót javítja (értékét csökkenti).

Mivel a külkereskedelmi ellentételezés legtöbbször vasúti kerékpárt tartalmaz — aminek a baráti relációban történő nagyarányú gyártása miatt alacsony az ára, s így rendkívül magas a „ G ” mutató értéke, valamint hengerelt árut, ami ugyan-csak nem a legkedvezőbb „ G ” mutatójú termék — ez az import teherkocsi árát kétségtelenül jelentős mértékben megemeli. Adott esetben tehát a baráti beszerzésnél is kedvezőbb lehet a hazai gyártás.

A jugoszláv, illetve tőkés relációból történő import, vagy hazai gyártás gazdaságosságának vizsgálata, a korábbi $G_{n2} = 38,2$ Ft/\$, illetve $G_{n3} = 34,8$ Ft/\$-os érték figyelembevételével, egyaránt azt jelzi, hogy népgazdasági szinten érdemes a hazai teherkocsigyártást megindítani, mert kedvező hatékonysággal lehet a tőkés devizát kitermelni (megtakarítani).

b) A „ G_f ” mutató meghatározása

A népgazdasági szintű vizsgálat után a gépipari fázisszintű „ G_f ” mutató alakulását kívánjuk röviden bemutatni. A fázisszintű mutató — mint is-

meretes — a vizsgált iparágban létrehozott termék gazdaságosságát mutatja ki.

Közelítő számításként feltételezzük, hogy a hengerelt acélárak reálönköltsége, a berendezések és alkatrészek, valamint a fapalló importanyag-tartalma Ft-ra átszámítva adja a gépipart megelőző fázisokban létrehozott termékek hazai árát.

A II. fejezetben használt jelölés szerint A_b az előző bekezdésben foglaltak figyelembevételével a 2. táblázatból kiszámítható.

$$A_b = 13\,150 \text{ Ft} + 812,6 \text{ Rbl} + 200,5 \text{ \$}$$

$$A_b = 57\,650 \text{ Ft.}$$

Ugyanezen termékeknek, illetőleg importanyagoknak világpiaci ára (A_v) — a legutóbbi hengerelt áru exportok eladási, illetőleg az import alapanyagok vételi árainak figyelembevételével — az egyes relációkban a következő:

$$A_v = 1504 \text{ Rbl baráti,}$$

$$A_v = 1202 \text{ \$ jugoszláv,}$$

$$A_v = 1202 \text{ \$ tőkés.}$$

A III. 2. pont alatt meghatározott vasúti teherkocsi reálönköltsége, valamint világpiaci ára ismeretében az egyes viszonylatokban az alábbiak szerint alakulnak a „ G_f ” mutatók:

Baráti:

$$G_{f1} = \frac{\ddot{O} - A_b}{P_v - A_v} = \frac{200\,000 - 57\,650}{3800 - 1504}$$

$$G_{f1} = 62 \text{ Ft/Rbl.}$$

$$G'_{f1} = \frac{\ddot{O} + \ddot{o} - (A_b + i_b)}{P_v + p - (A_v + i_v)} = \frac{210\,000 - 60\,350}{4550 - 1672}$$

$$G'_{f1} = 52 \text{ Ft/Rbl.}$$

Jugoszláv:

$$G_{f2} = \frac{200\,000 - 57\,650}{4800 - 1202}$$

$$G_{f2} = 39,5 \text{ Ft/\$}$$

Tőkés:

$$G_{f3} = \frac{200\,000 - 57\,650}{5200 - 1202}$$

$$G_{f3} = 35,5 \text{ Ft/\$}$$

A fázisszintű mutatók a népgazdasági szintűeket nagyon megközelítik; az eltérés kb. 3—6%, ami egyrészt azt jelzi, hogy a gépipart megelőző fázisokban hasonló hatékonyságú a devizakitermelés, mint a kocsigyártás területén, másrészt, hogy a népgazdasági szintű termelésre vonatkozóan korábban levont következtetések a gépiparra is érvényesek.

IV. A „ G_n ” mutató dinamikus vizsgálata

A III. részben bemutatott számítás a gazdaságnak *jelenlegi* mértékére ad felvilágosítást, tehát csak statikus képet mutat. A „ G_n ” mutató egyes tényezői *időbeli* alakulásának vizsgálata lehet csak alkalmas módszer arra, hogy hosszabb távlatban — közzgazdaságilag megalapozott számítások alapján — megfelelő döntéseket lehessen hozni.

1. A „ G_n ” mutató és a hazai munkaráfordítás viszonya

$$A \quad G_n = \frac{\ddot{O} - I_b}{P_v - I_v}$$

képletben — mivel az importanyagok hazai árának változása a számláló értékét nem változtatja — a különbség helyettesíthető \ddot{O}_h -val, ezért a G_n és az \ddot{O}_h között lineáris a kapcsolat, tehát a hazai munkaráfordítás növekedésével, illetőleg csökkenésével egyenes arányban nő, illetve csökken a G_n .

Az előzetes számítások szerint a közvetlen bér csak igen kis hányadát (%) teszi ki a reálönköltségeknek, azonban a rezsitétel jelentős részét a bérköltség arányában állapítják meg, így a *bérköltség minimális csökkentése* esetén már jelentősebb reálönköltségjavulás érhető el.

A figyelembevett bérköltség egyébként a kissozozatban gyártott speciális kocsik bérszükséglete volt. Természetes, hogy évi több ezer darabos termelés esetén a nagysorozatgyártás előnyének jelentkezni kell. Ezek szerint a G_n mutató néhány százalékos javulására lehet számítani.

2. A „ G_n ” mutató és a világpiaci ár (P_v) viszonya

A G_n és a P_v között — feltételezve az \ddot{O}_h és az I_v állandóságát — *hiperbolikus* kapcsolat van. A G_n javul, tehát számértéke csökken abban az esetben, ha a világpiaci ár emelkedik. A G_n és a P_v közötti hiperbolikus kapcsolat miatt azonban a változás mértéke nagymértékben függ attól, hogy a hiperbola melyik szakaszán jelentkezik.

A II. ötéves terv import teherkocsi beszerzései arra engednek következtetni, hogy a *világpiaci árak emelkednek*. A szocialista relációban az emelkedés csak 2—3%, de tőkés viszonylatban a 10%-ot is meghaladja. Ha ezt a tendenciát a továbbiakban is feltételezzük, akkor a G_n mutató további *csökkenésével* számolhatunk. E feltételezést egyébként az a tény is alátámasztja, hogy az európai vasutaknál a közeljövőben már számolni kell a központi ütköző- és vonókészülékre való áttéréssel, s mivel a sarokütközős kocsik tetemes többlet költséggel alakíthatók csak át, ezért a kocsigyártó cégek az új kocsik áránál azt előreláthatólag figyelembe fogják venni.

3. A „ G_n ” mutató és az importanyagok világpiaci árának (I_v) viszonya

A G_n és az I_v közötti kapcsolatot — az \ddot{O}_h -t és a P_v -t állandónak tekintve — ugyancsak hiperbola fejezi ki, de az előzőhöz képest 90°-kal elfordulva. Ennek eredményeként az I_v növekedésével szám szerint együtt nő a G_n mutató értéke, tehát romlik.

Az I_v az elmúlt időszakban nem mutatott lényeges változást, ezért ezt a továbbiakban is állandónak tekinthetjük.

A felsorolt tényezők vizsgálatából az a megállapítás szűrhető le, hogy a *következő 5—10 év folyamán a G_n mutató kismértékű javulásra, számértékének csökkenésére lehet számítani.*

V. Végző következtetések

A G_n , illetőleg G_f mutatók egységesen azt jelezték — figyelembe véve dinamikus vizsgálatukat is, — hogy *kapitalista viszonylatban mindenképpen*

indokoltnak látszik a hazai kocsigyártás. A 35—40 Ft/\$ körüli érték nemcsak a 60 Ft/\$-os határérték, hanem számos gépipari termék devizakitermelési mutatója alatt áll.

Baráti viszonylatban a G_n , illetőleg G_f mutatók 45—50 Ft/Rbl feletti értéke a 40 Ft/Rbl-es határértéknél magasabb. Ebből a szempontból kétség-telenül gazdaságosabb lenne, ha a vasúti teherkocsi szükségletet baráti importból tudnánk kielégíteni, erre azonban sem mennyiségileg, sem minőségileg nincs lehetőség.

A külkereskedelmi tevékenységnek és az exportált áruk „ G ” mutatójának vizsgálatával lehetne megállapítani, milyen esetben lenne még a baráti relációból történő beszerzéssel szemben is gazdaságosabb a hazai gyártás; ez azonban egyrészt rendkívül nehéz, nagy munkát jelentene, ami az egyes üzletkötések változó tartalma miatt nem lenne állandó jellegű összehasonlítási alap, másrészt lényegében nem is érinti a hazai teherkocsigyártás létjogosultságát, mivel a tőkés relációból is annyi kocsit vagyunk kénytelenek jelenleg beszerezni, amennyi egy közepes teljesítményű gyár kapacitását leköti.

Az importot helyettesítő hazai termelés előzetes gazdasági vizsgálatán túlmenően, a hazai gyártásnak számokban nehezen kifejezhető, de jelentőségében nem elhanyagolható előnye abban nyilvánul meg, hogy nagymértékben csökken a kocsik típusainak a száma.

A fenntartás során ugyanis nem közömbös az alkatrészek azonossága sem. Így pl. — jöllehet valamennyi import K_y kocsi megfelel a nemzetközi előírásoknak — a felhasznált alkatrészek, tekintettel arra, hogy a II. ötéves terv során egyedül ezt az egy kocsitípust hét különböző országból importáltuk, a legkülönbözőbbek. Természetesen a többi kocsi-típusnál ugyanígy fennállnak ezek a nehézségek. Ezeket a hazai vagonygyártó kapacitás kiépítésével — megfelelő alkatrésztípusítás útján — jelentős mértékben csökkenteni lehetne.

Úgy érezzük, fejtegetéseink alátámasztják azt a következtetést, hogy a hazai teherkocsigyártás devizakímélő tevékenységként, népgazdasági és gépipari szinten egyaránt gazdaságos lenne. Az üzemeltetést, valamint fenntartást ellátó vasút szempontjából pedig azon túlmenően, hogy másképpen a beruházási fedezettel alátámasztott teherkocsi igényt csak jelentős devizakiadással tudnánk biztosítani — a teherkocsigyártás a fenntartási és javítási költségek kedvező alakulását is elősegítené.

IRODALOM

- Vargha Jenő: Gazdaságossági számítások az iparban.
 Nagy András: A behozatal gazdaságosságának néhány kérdése, Közgazdasági Szemle, 1960. évi 5. sz.
 Nagy András: A behozatal helyettesítő termelés gazdaságosságának vizsgálata, Külkereskedelem, 1961. 6. sz.

Könyvszemle

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1965.

Bp. 1966. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 268 old.

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet évkönyveinek nemrég megjelent hetedik kötete az 1965. évi főbb kutatási eredményeket és az Intézet egyéb tevékenységére vonatkozó adatokat tartalmazza.

Szentgyörgyi Károly igazgató általános beszámolója után — amely az Intézet 1965. évi munkásságáról ad átfogó képet — az évkönyv 10 tudományos dolgozatot tartalmaz. Ezek a következők:

Dr. Nagy József „A hézag nélküli felépítmény hőfeszültség okozta jelenségeivel összefüggő vizsgálatok” c. dolgozata a vonatkozó kísérleti eredmények negyedik részét publikálja, míg Lengyel László tanulmánya a különféle sínleerősítések szorító hatásának és súrlódási ellenállásának vizsgálatával foglalkozik. A vasútgépészeti tárgykörben Jávora György a vontatójárművek optimális jellemzőinek meghatározására irányuló kutatómunka eredményeit közli, Varga József pedig a hazai vasúti járműjavítás időszerű fejlesztési feladatait tárgyalja. Az izotópos motorkopás-vizsgálatra vonatkozó elméleti megfontolásokról és az ezek alapján végzett mérésekről Dubravcsik Károly és Tóth Lajos tanulmánya számol be. A továbbiakban a kötet Ragó Mihály tanulmányát közli a vasúti biztosítóberendezési beruházások hatékonyságának vizsgálatáról és dr. Mészáros Pál dolgozatát az állomási üzemi tervek kidolgozásának legfontosabb kérdéseiről. Az automatikus vasúti járműkapcsoló szerkezetek üzemeltetésének forgalmi és gazdaságossági vizsgálatával dr. Pálvölgyi István foglalkozik. Dr. Haris Béla és dr. Juhász László az irányváltós ingavonatok közlekedtetésének gazdaságossági vizsgálati módszerét és eredményét teszik közzé. Végül az évkönyv dr. Csala Sándor „A díjszabások és az önköltség szerkezeti sajátosságai, tekintettel a közlekedési ágazatok koordinációjára” c. dolgozatát tartalmazza.

A kötetet — a szokásos módon — két függelék egészíti ki: az Intézet 1965. évi munkásságának bibliográfiája és az összefoglaló jelentések jegyzéke. Az évkönyv orosz, német, francia és angol nyelvű összefoglalókat is tartalmaz.

Az előző évkönyvekhez hasonló kiállításban megjelent kötetet dr. Czére Béla szerkesztette.

Dr. Unyi Béla (szerk.): Pályamesterek zsebkönyve
 Bp. 1966. Műszaki Könyvkiadó, 536 old. 288 ábra
 (ára kötve: 31,— Ft)

E régóta nélkülözött zsebkönyv a vasúti pályaépítés és fenntartás gyakorlati munkája során szükséges ismereteket dolgozza fel.

A 11 szerző által írt mű 9 fejezetre tagolódik.

Az 1. fejezet (Almásy Gusztáv) a szükséges talajmechanikai ismereteket foglalja össze és a földművekkel kapcsolatos munkákról ad tömören megírt ismeretanyagot, míg a 2. fejezet a geodéziai tudnivalókat dolgozza fel. Ezt követően tárgyalja a zsebkönyv a vasúti pályák vonalvezetését (3. fejezet) és az útátjárókat (4. fejezet). A 2—4. fejezeteket dr. Kerkápoly Endre írta. A kötet legerjedelmesebb, 5. fejezete foglalkozik a vasúti felépítménnyel, amelynek keretében a folyópálya felépítményéről, a hézag nélküli pályákról, az állomások felépítményéről, a pályafenntartási rendszerekről és a sínhegesztésről szóló alfejezeteket dr. Unyi Béla írta. E fejezetben szerepel még az építési és pályafenntartási gépek és járművek (Keller Pál), valamint a vasúti pálya gépi vizsgálatának ismeretanyaga (Buza-Kiss Lajos). A továbbiakban a 6. fejezet a vasúti hidakat (Dorskár Ferenc), a 7. fejezet a vasúti magasépítményeket (Szönyei László), valamint a jelző- és biztosítóberendezéseket (dr. Kerkápoly Endre) tárgyalja. A könyv utolsó, 9. fejezete foglalja össze az ügyviteli tudnivalókat (dr. Dóra Béla, Szabados István és dr. Juhász Antal).

A zsebkönyv használatát részletes tárgymutató segíti.

Hézag nélküli vágányok építésének és fenntartásának a sínhőmérséklettel való összefüggései

VARGA LAJOS

Bevezetés

Hézag nélküli vágányokban, a semleges hőmérséklettől eltérő hőmérsékleten erők keletkeznek, ezért a fenntartási munkák nagy részét a *sínhőmérséklettől függően* korlátozzák. Nagyon sok munkát csak a tényleges semleges hőmérsékleten vagy attól néhány °C eltérésű sínhőmérsékleten szabad végezni.

Ahhoz tehát, hogy a fenntartási munkákat az érvényben levő előírások szerint helyesen végezhessék, ismerni kell a hézag nélküli vágányok *tényleges semleges hőmérsékletét*. Mint látni fogjuk, ebben általában nem lehetünk biztosak.

A semleges hőmérsékletet építéskor is sok tényező befolyásolja, de üzem közben is megváltozhat, amit többnyire követni sem tudunk.

A hőmérsékleti feltételek megnéhezítik a hézag nélküli vágányok fenntartását és azt — a bemutatásra kerülő ábrák és táblázatok tanúsága szerint — csak rövid időre teszik lehetővé.

Hagyományos pályán általában — a hézagzáródás állapotának kivételével — az év bármely napján és bármely órájában elvégezhető a szükséges fenntartási munka. Hézag nélküli vágányoknál azonban előfordulhat hosszabb időszak is, amikor egyáltalán nem végezhető fenntartás vagy pedig a napnak csak néhány órájában.

A hézag nélküli vágányok állékonysága, vetődés és szakadás elleni biztonsága *kifogástalan építést és fenntartást* követel meg. A fenntartási munkák, kötött létszám esetén, csak abban az esetben végezhetőek el, ha a munkavégzés időtartamát a lehetőségekhez képest igen kis mértékben korlátozzák, vagyis az elsőrendűen fontos munkák kieső idejét a legminimálisabbra csökkentik.

1. A hézag nélküli vágány építésének semleges hőmérséklete

Valamely hézag nélküli vágány *semleges hőmérsékletén* azt a sínhőmérsékletet értjük, amelyen az összehegesztett vágány *feszültségmentes*, illetve amelyen végleges leeresztése megtörtént.

A tárgyalás során a hézag nélküli vágányban keletkező erők és feszültségek közül minden esetben az *erőket* vizsgáljuk azért, mert azokat mindig az erőjellelű ágyazatellenállással hozzuk összefüggésbe.

A hézag nélküli vágányban az aljakra leeresztett sínek terjeszkedését az *ágyazat ellenállása* akadályozza. Ennek nagyságát több tényező befolyásolja, s különböző értékeket vehet fel. Minthogy nem célunk az ágyazatellenállások nagyságának

elemzése, a továbbiakban mindig 1 t/vfm hosszirányú ágyazatellenállást tételezünk fel.

Az *l* hosszúságú vágányban, amelynek hőmérséklete Δt °C-kal kisebb a semleges hőmérsékleténél, $3 \Delta t$ tonna a húzóerő. Legyen pl. a semleges hőmérséklet 15°C. Ekkor 0°C-on, vagyis amikor $\Delta t = 15^\circ\text{C}$, a két sínszálnak összesen keletkező húzóerő $15 \cdot 3 = 45 \text{ t}$ ott, ahol a vágány terjeszkedni nem tud (*1. ábra*). Ha a hézag nélküli vágány két végén dilatációs készülék van (a továbbiakban az egyöntetű tárgyalás céljából mindig ezt tételezzük fel), akkor ott nem lehet 45 t nagyságú a húzóerő. Feltételezésünk szerint ugyanis az ágyazat ellenállása vfm-enként csak 1 t, így 45 t húzóerőt csak 45 vfm hosszú vágányszakasz tud felvenni. A hézag nélküli vágány két végén, az ún. *lélegző szakaszban* ezért az erők *lineárisan* növekednek 0-ról 45 tonnára.

Légzőszakaszhoz hasonló folytonos erőváltozás nemcsak a hézag nélküli vágány végein keletkezik, hanem ott is, ahol különböző semleges hőmérsékletű vágányrészek csatlakoznak egymáshoz. Legyen pl. 10°C-os és 20°C-os semleges hőmérsékletű vágányszakasz egymás mellett. Ekkor 0°C sínhőmérsékleten a 10°C semleges hőmérsékletű vágányban 30 t, a 20°C semleges hőmérsékletű vágányszakaszban 60 t erő van (*2. ábra*). Minthogy vfm-enként csak 1 t lehet az erőkülönbség, itt is kialakul a feszültség, illetve az erő átmeneti szakasza. Az erő 30 t-ról 60 t-ra 30 m hosszon növekszik. (A számításokban vfm-enkénti 1 t erő különbség helyett $\frac{1}{3}^\circ\text{C}$ sínhőmérséklet különbséget is vehetünk, minthogy 1°C hőmérsékletváltozás 3 t erőváltozást okoz.)

A hézag nélküli vágányban levő feszültségek, erők számításakor, vágánykivetődési, sántörési tárgyalásoknál, fenntartási munkák végzésének hőmérsékleti megszabásainál azt tételezik fel, hogy a semleges hőmérséklet az egész vágányban vagy legalább is a vizsgált szakaszban *végig azonos* (*1. ábra*). A *valóságban azonban a semleges hőmérséklet a vágány különböző részein gyakran más és más*, amire szolgáljon bizonyítással néhány példa.

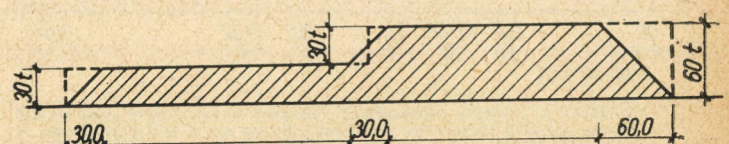
1.1 Gombolókocsis építés

A hézag nélküli vágány építéskor ideiglenesen vendégsíneket fektetnek le, amelyeket a vágánytengelyben több km hosszra előre összehegesztett sínszálakkal semleges hőmérsékleten kicserélnek.

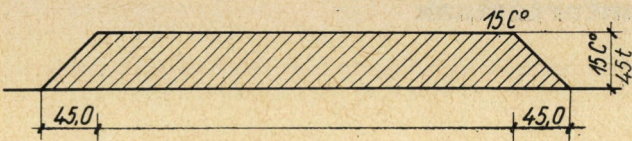
A munkát ún. *gombolókocsival* végzik. A munka folyamatosan megy végbe, a gombolókocsi lassú



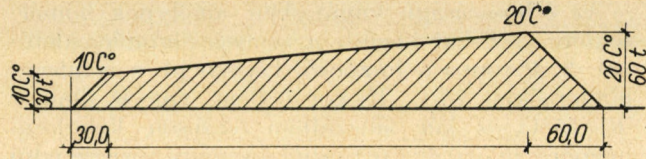
1. ábra. Az 1 m hosszú, 15°C semleges hőmérsékletű hézag nélküli vágány erőviszonyai 0°C-on



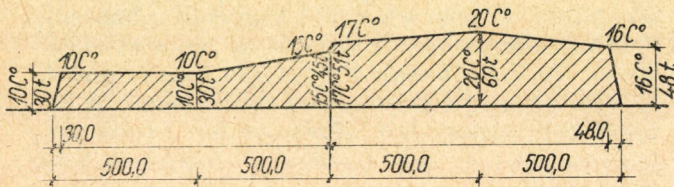
2. ábra. Egymás mellett 10 és 20°C semleges hőmérsékletű vágány erőviszonyai 0°C-on, a közöttük kialakult átmeneti szakasszal együtt



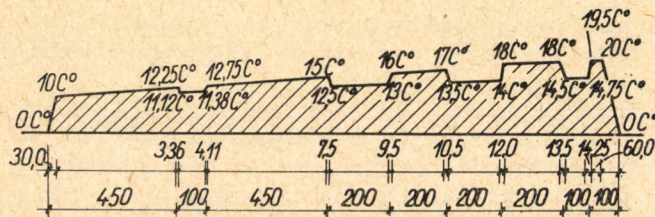
3. ábra. A semleges hőmérséklet kialakulása gombolókocsi munkánál, ha a sínhőmérséklet a gombolás ideje alatt állandó



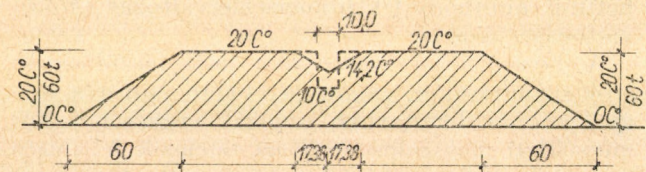
4. ábra. A semleges hőmérséklet változása a vágány hossza mentén gombolókocsi munkánál, ha a sínhőmérséklet a gombolás ideje alatt az idő függvényében egyenletesen nő



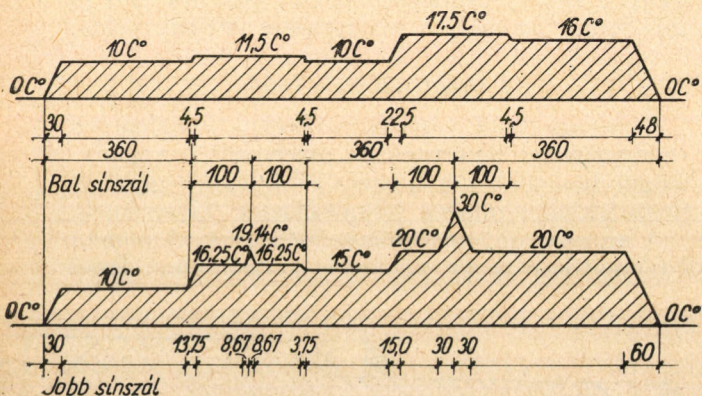
5. ábra. A semleges hőmérséklet változása a vágány hossza mentén gombolókocsi munkánál, ha sem a sínhőmérséklet növekedése, sem a munka folytonossága nem állandó



6. ábra. A vágány mentén elhelyezkedő, a sínszalakra árnyékot vető fásor hatása a semleges hőmérséklet kialakulására gombolókocsi munkánál, ha a hőmérséklet a gombolás ideje alatt egyenletesen emelkedik



7. ábra. Egyetlen fa árnyékának hatása a semleges hőmérséklet kialakulására állandó hőmérséklet esetén



8. ábra. A semleges hőmérséklet változása a bal, illetve jobb sínszál hossza mentén törpedarus munkánál, ha az egyes középszakaszok és sínszálak fektetésénél a sínhőmérséklet nem volt azonos, és a jobb sínszálban a Geo-csavarok meghúzását nem a hegesztési varratok teljes lehűlése után hajtották végre

előrehaladása mellett. A becserélt síneket a gombolókocsi után nyomban véglegesen leerősítik.

A 3. ábra arra mutat példát, amikor a gombolás kezdetétől a teljes befejezéséig állandó a sínhőmérséklet. Ebben az esetben, mint látható, a vágány teljes hosszában végig azonosan 15°C a semleges hőmérséklet (a semleges hőmérsékletet 0°C-on ábrázoltuk, vagyis az alapvonal 0°C, ezért jelentkezik a végeken a légzőszakaszok is.)

A sínhőmérséklet ugyanis az idővel többnyire változik. A 4. ábra azt mutatja, amikor a gombolás ideje alatt a sínhőmérséklet 10°C-ról 20°C-ra egyenletesen emelkedett fel. Látjuk, hogy a semleges hőmérséklet sehol sem állandó, méterről méterre változik, mégpedig lineárisan emelkedik a vágány hossza mentén.

Az 5. ábra esetében a sínhőmérséklet egy ideig állandó volt (10°C), majd a vágány 500 m hosszú szakaszának a begombolása után rohamosan emelkedni kezdett, és 1000 vfm begombolásának idejére egyenletesen 15°C-ra nőtt. Ekkor műszaki hiba miatt a munka végzésével megálltak. Ez alatt a sínhőmérséklet felemelkedett 17°C-ra. A megállás helyén átmeneti szakasz alakult ki. Tovább folytatva a munkát, a sínhőmérséklet is egyenletesen nőtt és 1500 vfm sín begombolásának idejére 20°C-ra emelkedett. Ettől kezdve az időjárás változása miatt a munka végéig, a 2000 vfm sín begombolásáig csökkent a sínhőmérséklet és a munka befejezésekor 16°C volt.

Mindkét ábránál a sínhőmérséklet egyúttal a semleges hőmérsékletet is jelenti.

Befolyásolja a semleges hőmérséklet kialakulását a pálya mentén elhelyezkedő fásor, illetve egy, vagy több fából álló fásorport. Köztudomású ugyanis, hogy árnyékban a sínhőmérséklet közel azonos a léghőmérséklettel, míg napon melegebb annál; 10–15°C, sőt még ennél nagyobb hőmérsékletkülönbség is előfordulhat.

A 6. ábrán 2 km-es vágányszakasz semleges hőmérsékletét ábrázoltuk, feltételezve, hogy a gombolás idején a napos részen a sínhőmérséklet 10°C-ról 20°C-ra nőtt egyenletesen, az árnyékos részen azonban 10°C-ról csak 15°C-ra. A 100, illetve 200 m hosszú árnyékos szakaszokon a semleges hőmérséklet alacsonyabb, a napos helyekhez viszonyítva.

Egyetlen nagyobb fának a semleges hőmérsékletre való hatását mutatja a 7. ábra. Az árnyék 10 m hosszú. Árnyékos részen a sínhőmérséklet 10°C, a napos részen 20°C. Minthogy a semleges hőmérséklet lépcsősen nem jöhet létre, a hosszirányú ágyazattellenállás csak lineárisan emelkedhet, átmenet keletkezik, ezért az árnyékos rész közepén a 20°C helyett 14,2°C semleges hőmérséklet alakul ki (a 10 m × 10°C nagyságú, szaggatott vonallal határolt négyzet és a 17,38 m × 5,8°C nagyságú háromszög területe egyenlő).

A semleges hőmérséklet a felhozott példánál még bonyolultabban alakul, ha a munka menetében egyéb zavaró körülmény is előfordul, mint pl. a Geo-csavarok leerősítésének elmaradása, illetve nem folytonos vagy nem megfelelő leerősítése.

1.2 Törpedarus építés

Törpedarus munka esetén a véglegesen beépítendő, mintegy 360 m hosszra előre összehegesztett síneket a hevederes vágány vagy vendégsínek sínszálainak a helyére törpedarukkal behelyezik semleges hőmérsékleten, majd leerősítik azokat. Az egymással szemben fekvő sínszálakat egymás után emelik be, illetve erősítik le. A csatlakozó 360 m hosszú sínszálakat egymással összehegesztik. A hegesztéstől jobbra-balra 100—100 m hosszban a csavarokat csak a hegesztési varrat lehülése után húzzák meg.

Törpedarus munkára mutat egyszerű példát a 8. ábra, amely 3×360 m hosszú mező fektetését ábrázolja napi egy mezővel. Mindhárom napon a bal sínszálakat fektették előbb és utána a jobbot. Az első napi borult idő miatt a fektetéskor mindkét sínszálban azonosan 10°C volt a sínhőmérséklet. A második napon a sínhőmérséklet a bal sínszál fektetésekor szintén 10°C , a jobb sínszál fektetésénél azonban már 15°C volt. A harmadik napon még jobban felmelegedett az idő. A bal sínszálban a hőmérséklet a begomboláskor 16°C , a jobb sínszálban viszont 20°C volt. Az ábrán látható a csatlakozó vágányrész hegesztés előtti 100 m hosszú szakasza felengedésének és a zsugorodási feszültségeknek a hatása. Feltételeztük, hogy a bal sínszálban 100—100 m hosszú szakaszon a Geocsavarokat csak a varratok teljes lehülése után húzták meg, míg a jobb sínszálban a leerősítő csavarok meghúzását az első hegesztési varratnál a 100°C -ra való lehülés után végezték, a másik varratnál viszont az erős felmelegedésre való tekintettel még a hegesztés előtt meghúztak minden csavart és később sem végeztek feszültségelosztást. A hegesztési varratoknál 3 mm varratzsugorodást tételleztünk fel.

Amint látható, nemcsak a vágány hossza mentén változik a semleges hőmérséklet, hanem a két szemben levő sínszálban is nagyobb mértékben különbözik. A két sínszálakat ugyanis egymás után építik be és erősítik le, közben viszont a sínhőmérséklet erősen változik. A leerősítést végző létszámtól, a munkamódtól és a hőmérsékletváltozás sebességétől függően mindkét sínszálban külön-külön is erősen változó és egészen bonyolult lehet a semleges hőmérséklet alakulása.

A semleges hőmérséklet bonyolultságát és ismeretlenségig való megváltozását okozhatja a sínszálak talpának az alátétlemezek bordái közé való beékelődése.

Törpedarukkal történő fesztelenítés során, amikor a fesztelenítendő hosszban a közel 12 m távolságban elhelyezkedő törpedarukkal megemelték a síneket, kiemelve azokat az alátétlemezek bordái közül, tapasztaltuk, hogy minden daru közt akadt legalább 3—4, de egyes helyeken ennél több alj is, amely együtt emelkedett a sínszállal, a sínszál talpának az alátétlemezek bordái közé való beékelődése miatt. Csak erős és néha többszöri ütéssel lehetett megszüntetni ezt a kapcsolatot a sín és alátétlemez között.

Ilyen beékelődést hagyományos pályákból létesített hézag nélküli vágányoknál tapasztaltunk,

ahol összehegesztés előtt *aljrendezések* is voltak és az aljak hosszirányának a vágány tengellyel bezárt szöge is változhatott az aljrendezések során. Beékelődés azonban a felújítással készült hézag nélküli vágányokban is előfordul.

A beékelődés a fektetésnél is bekövetkezik, különösen ha a hőmérséklet emelkedik, mert a sínszálak ilyenkor az alátétlemezek bordái között vízszintes hullám-alakot igyekeznek felvenni, a nyomóerők hatására.

Törpedarus fektetésnél, a sínszálaknak az alátétlemezek bordái közé való beékelődését, vagyis a hosszirányú terjeszkedés akadályoztatását figyelembe véve, könnyen belátható, hogy a vágány semleges hőmérsékletének nem a záróhegesztés hőmérsékletét kell tekinteni, de még a végleges leerősítés hőmérsékletét sem, hanem a sínszálak alátétlemezekre való leeresztésének a hőmérsékletét. Persze ez így nem egészen igaz, mert hiszen a mintegy 360 m hosszú sínszálak végei a beékelődések számától és helyétől függően bizonyos mértékben és hosszban tudnak terjeszkedni. A sínszálak középső részeire azonban általában igaz ez az állítás. Előre viszont nem lehet megjósolni, hogy milyen hosszú lesz ez a középső rész.

1.3. Vágányban való hegesztés

Semleges hőmérséklet szempontjából ez az eljárás azonos eredményt ad a törpedarus fektetéssel. A vágányt véglegesen itt is azonos módon erősítik le. A két sínszál fesztelenítését, összehegesztését és leerősítését ennél az eljárásnál is egymás után hajtják végre, így a két sínszál semleges hőmérséklete is eltér egymástól.

1.4. Kombinált esetek

Megemlíthető még, hogy a gombolós eljárás néha a törpedarus vagy a vágányban való hegesztésnél leírt eljárással együtt fordul elő.

A gyakorlatban az is előfordul, hogy az egyik sínszál folytonosan össze van hegesztve és semleges hőmérséklete a fektetési eljárás szerint a hossz mentén különböző értékű, míg a vele szemben fekvő másik sínszálban szigetelt és védő mező van a csatlakozó légzési szakaszokkal együtt.

A felsorolt példák azt tanúsítják, hogy a hézag nélküli vágány semleges hőmérséklete a hossz függvényében erősen változik, és különböző tényezők bizonytalan hatásai miatt gyakran nagyságát sem ismerjük. Más esetben a két sínszál különböző semleges hőmérsékletű.

2. A semleges hőmérséklet megváltozása üzem alatt

Hézag nélküli vágányokban a semleges hőmérséklet üzem közben még akkor is megváltozhat, ha építéskor végig azonos volt. Lássunk erre is néhány példát.

Vizsgálódásainkat egy ideálisan létesített hézag nélküli vágány mozdulatlan szakaszán végezzük, ahol a semleges hőmérséklet mindkét sínszálban végig azonosan 15°C .

2.1 Az árnyék hatása

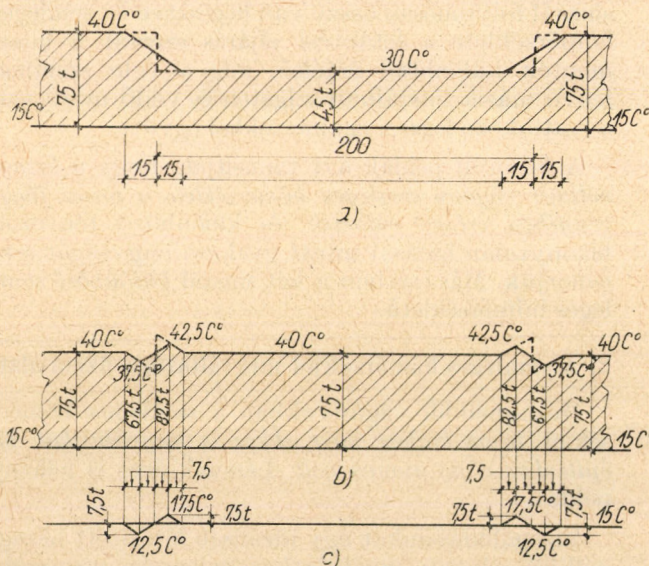
Tételezzük fel, hogy a hézagnélküli vágányon hosszabb ideig 200 m hosszú vonat áll. A vonat a sínszálakat árnyékban tartja. A sínszálak a vonat alatt a léghőmérsékleten 30°C -ra melegszenek fel, a napsütötte részen 40°C -ra. Ennek megfelelően a sínszálakban keletkező nyomóerő 45 t , illetve 75 t . Az árnyékos rész határain kialakulnak átmeneti szakaszok, amelyeknek a hossza $30\text{—}30\text{ m}$ (9a. ábra). Ha ezek után a vonat tovább megy, az eddig árnyékos 200 m -es szakaszon is 40°C -ra emelkedik fel a sínhőmérséklet. Az átmeneti szakaszok napsütötte felein az erő változatlan marad a 200 m -es szakasz felmelegedése után is, a másik felein azonban 30 t -val mindenütt magasabb lesz. Minthogy az erők folytonosságában ugrás nem lehet, és méterenként csak 1 t -val nőhetnek, itt is kialakul egy átmeneti rész, a 9b. ábra szerint. A vágány később, amikor a semleges hőmérsékletre, azaz 15°C -ra hűl le, már nem lesz végig feszültségmentes, hanem az árnyék és napsütés határain nyomos és húzóerők alakulnak ki (9c. ábra), amelyeknek maximális értékei $7,5\text{ t}$ -t tesznek ki. Ezek a semleges hőmérséklet $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ -al való megváltozását jelentik.

Hasonlóan változik meg a semleges hőmérséklet akkor is, ha a nyári napsütésben felmelegedett sínre záporosó esik, de egyes szakaszok az esőtől és ennek következtében a hirtelen lehűléstől védve maradnak, illetve minden olyan esetben, amikor valamilyen ok miatt a sínekben hőmérsékleti különbség áll elő.

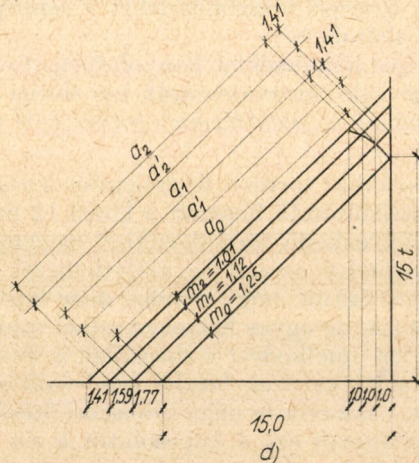
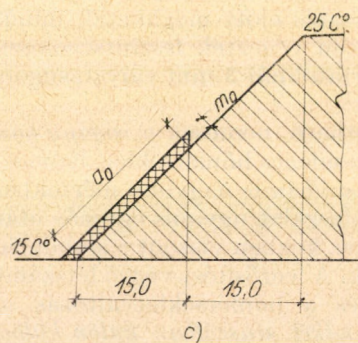
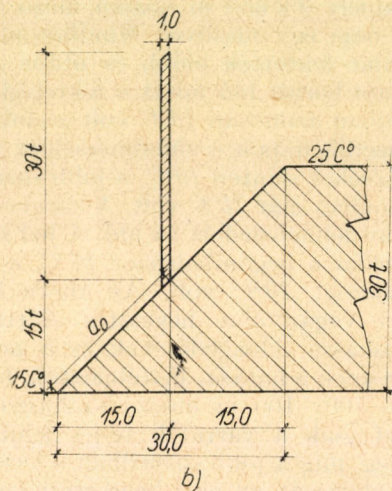
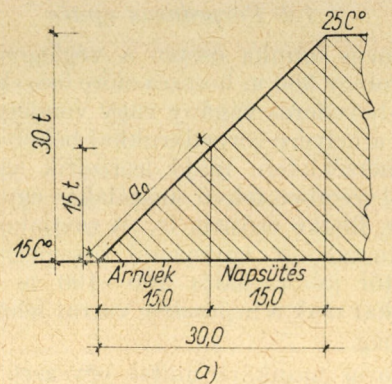
2.2 A mozgó árnyék hatása

A pálya menti fák árnyékot vetnek a sínszálakra. A nap haladása következtében az árnyék határvonalai is tovább vonulnak.

Tételezzünk fel a pálya mentén egy összefüggő fásort, amely azonban 100 m -es szakaszon megszakad. A vágány tehát árnyékban van és csupán



9. ábra. a) Az átmeneti szakaszok kialakulása a napsütötte és árnyékos részek határain. b) Az árnyék megszűnése után kialakult erőviszonyok. c) Az árnyék hatására megváltozott semleges hőmérséklet



10. ábra. Napsütéses és árnyékos rész határain kialakult átmeneti szakasz megváltozó mozgó árnyék hatására, ha a sín és léghőmérséklet különbsége 10°C

100 m hosszon éri a napsütés. Ezt a napsütötte szakaszt nézzük meg egy kicsit alaposabban. Legyen árnyékban a lég- és sínhőmérséklet 15°C , tehát a vágány feszültségmentes; a napos részen viszont a sínhőmérséklet 25°C , vagyis 10°C -al magasabb, mint az árnyékos részen.

A vágányban tehát az árnyékos részen nincs feszültség, a napos részen viszont 30 t a nyomóerő, 1 t/vm ágyazatellenállást feltételezve, s a tonnának, valamint a méternek azonos léptéket választva, az átmeneti szakaszok ábrája 45° -os egyenes, a hosszuk pedig 30 m . Az átmeneti szakaszok közepe az árnyékos és napos részek határvonalain van. Itt az erő 15 t (10a ábra).

A nap továbbhaladásával a napsütötte rész határvonalai is arrébb kerülnek. Mínt hogy mindkét határvonalon hasonló jelenségek játszódnak le, részletesen a napsütötte szakasznak csak azt a határvonalát vizsgáljuk meg, amelyik a tovahaladás irányában elől halad. Ha az árnyékvonal 1 m -rel távolabbra jut, akkor az eddig árnyékban levő 1 m -es szakaszt napsütés éri és ott a sínhőmérséklet 10°C -kal, a nyomóerő 30 t -val nő (10b. ábra). Mínt hogy az ágyazatellenállás méterenként csak 1 t -val változhat, az erőcsúcs lecsökken és eloszlik (10c. ábra). A 10b. és 10c. ábrán a sűrűn vonalkázott területek egyenlők. A 10d. ábra jelölései szerint

$$30,1 = \frac{a_0 + a_1}{2} m_0 = 30\text{ tm}$$

Mínt hogy 45° -os egyenesekről van szó,

$$\frac{a_0 + a_1}{2} = a_0 + m_0,$$

így

$$(a_0 + m_0) m_0 = 30,$$

azaz

$$m_0^2 + a_0 m_0 - 30 = 0.$$

$$m_0 = \frac{-a_0 \pm \sqrt{a_0^2 + 120}}{2} \quad (1)$$

A képletben a_0 ismert, mert

$$a_0 = \sqrt{15^2 + 15^2}.$$

Ha pedig m_0 -t az (1) képletből meghatároztuk,

$$a'_1 = a_0 + 2m_0$$

Ezek után

$$a_1 = a'_1 - \sqrt{2} = a_0 + 2m_0 - 1,41 \quad (10d. \text{ ábra}).$$

Ha az árnyék ismét továbbhalad 1 m -rel, akkor

$$m_1 = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 + 120}}{2}$$

$$a'_2 = a_1 + 2m_1$$

és

$$a_2 = a'_2 - \sqrt{2} = a_1 + 2m_1 - 1,41$$

A számítást hasonló módon folytatva, a nap újabb továbbhaladásával az „ a ” értékek egyre nőnek, az „ m ” értékek egyre csökkennek. Az „ a ” érték határértéke akkor következik be, amikor

$$a_n = a_{n-1},$$

vagyis

$$a_n = a_{n-1} + 2m_{n-1} - 1,41,$$

tehát

$$2m_{n-1} = 1,41,$$

illetve

$$m_{n-1} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,787\text{ m}.$$

Az $m^2 + am - 30 = 0$ képletből számítható „ a ” értéke, ha az $m = \frac{\sqrt{2}}{2}$ határértéket ide behelyettesítjük:

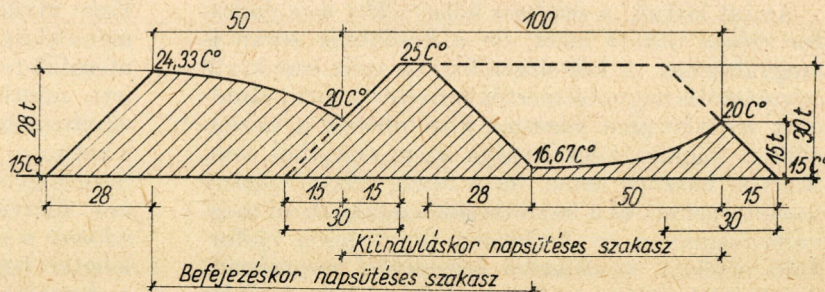
$$\frac{2}{4} + \frac{\sqrt{2}}{2} a - 30 = 0.$$

Innen

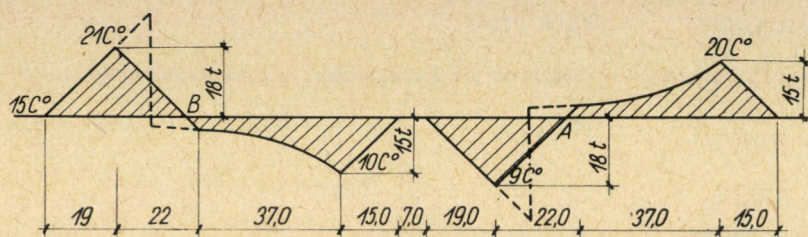
$$a = 29,5 \cdot \frac{2}{\sqrt{2}} = 29,5 \cdot \sqrt{2} = 41,6\text{ m}.$$

Ha a 10c és 10d ábrákat jól szemügyre vesszük, akkor látható, hogy a 10d ábrán megrajzolt görbe egyes pontjai, így pl. az a_0 hossza sem a 10c ábrán vonalkázott hosszának megfelelően szerepel. Könnyen belátható azonban, hogy ha 1 m -es sávok helyett egészen kis Δ értékeket veszünk, tehát határátmenetre térünk át, akkor a görbe kiinduló pontja okvetlenül az a_0 hosszal jellemzett pont.

A folytonos árnyékháladás helyett m -enként lépcsős árnyékvonal haladással számolva, a görbe



11. ábra. Árnyék között elhelyezkedő mozgó napsütéses szakaszon az erőviszonyok kialakulása, ha a napsütéses szakasz a nap haladása folytán 50 m -rel továbbhalad



12. ábra. A semleges hőmérséklet egyenletességének megváltozása folytonos árnyék közt elhelyezkedő mozgó napsütéses szakasz hatására a napsütés megszűnése után, ha az árnyékban és a napsütésben mért sínhőmérséklet különbsége 10°C volt

csak közelítő, de a pontos görbétől nem nagyon tér el.

Ha tovább vizsgáljuk a 10. ábrával kapcsolatban említett esetet, vagyis azt, hogy árnyékok között 100 m hosszú a napsütéses szakasz, és feltehetjük, hogy állandó 10°C hőmérsékletkülönbség esetén a napsütéses szakasz 50 m-rel tovább haladt, akkor az erőviszonyok a 11. ábra szerint alakulnak. Látható, hogy a kezdeti helyzet szerint (az ábrán szaggatottan szerepel) a napos rész hátrvonala az átmeneti szakasz közepére esett, és hogy ez most erősen megváltozott. Az átmeneti szakasz az előrehaladás irányában elől majdnem teljes árnyékba, hátul pedig napsütéses részbe jutott.

Ha ezek után megszűnik a napsütés és mindenütt azonosan az eredeti 15°C -ra hűl le a sín, akkor ezen a hőfokon az eredetileg feszültségmentes vágányban a 12. ábrán feltüntetett erők maradnak. Látható, hogy a semleges hőmérséklet maradóan $\pm 6^{\circ}\text{C}$ -al, illetve a maximális sín és léghőmérsékletkülönbség felénél is nagyobb értékkel változott meg a mozgó árnyék hatására.

A valóságban az árnyékhatások bonyolultabbak, összetettebbek. Az árnyékban levő és a napsütötte sínszálak hőmérsékletkülönbsége az árnyék haladása közben változik, a *semleges hőmérséklet a vágány hossza mentén nem állandó* és az árnyékhatások szuperponálódhatnak is.

2.3. Sín-törés helyreállításának hatása

Sín-törés után a törés helyén légző szakaszok alakulnak ki. A helyreállítás után az eredeti semleges hőmérséklet erősen megváltozhat attól függően, hogy mennyi idő múlva végzik a helyreállítást és a helyreállításig milyen hőmérsékletek fordultak elő, milyen hőmérsékleten és hogyan hajtják azt végre. Minthogy e hatások tárgyalására e tanulmány keretében nincs mód, részletezésével nem foglalkozunk.

2.4. Összefoglalás, következtetések

Amint láttuk, a *semleges hőmérséklet már építéskor erősen változó* lehet, de a későbbiek során is megváltozhat. A két sínszálban az erők ezenkívül egymástól is nagyobb mértékben eltérhetnek. Mindezek nyilván nem lehetnek közömbösek a hézagnélküli vágány állékonysága szempontjából sem. Nagyon hasznos lenne, ha a hézagnélküli vágány feszültségeinek és a feszültségek üzemi megváltozásának a gyakorlatban ténylegesen előforduló értékeit *nyúlásmérő bélyegekkel megmérnék*. A bélyegek felragasztásakor mért sínhőmérséklet

szolgáltatná az összehasonlítási alapot. A sínszál-beépítése után már meg lehetne állapítani a mérésekből a bélyeg helyén a semleges hőmérsékletet. A későbbiek során végzendő mérések pedig a feszültségek, illetve a semleges hőmérséklet esetleges változására adnának felvilágosítást. Ilyen mérésekkel a feszítelés jósága, a sín-törések utáni feszültségmódosulások, árnyékhatások, illetve a tanulmányban szereplő valamennyi tényező hatása tisztázható lenne.

3. Fenntartási munkák a semleges hőmérséklet függvényében

3.1. Fenntartási előírások

A hézagnélküli vágányokban a semleges hőmérséklettől eltérő hőmérsékleten feszültségek keletkeznek. Emiatt okvetlenül szükséges a *fenntartási munkákat ezektől a feszültségektől függően korlátozni*.

Hazai előírásaink szerint semleges hőmérsékleten végezhető $\pm 10^{\circ}\text{C}$ eltéréssel az irány- és fekszín szabályozás, aljcsere, Geo-csavar utánhúzás, Grower-gyűrű csere, $+0$, -10°C eltéréssel az alj alsó síkja feletti ágyazatrostálás és $\pm 5^{\circ}\text{C}$ eltéréssel sínvándorlást gátló kengyelek felferése, meglazultak pótlása. Egyes helyeken fenti előírások további szigorításokat is tartalmaznak.

Egyéb kikötések: Aljcserehez egyidejűleg csak minden 4. alj mellett szabad kiagyazni, felületi rostálásnál egyidejűleg csak minden 4. aljköz bontható ki. Az egymás mellett érintetlenül maradt 3 aljközből ismét csak egy bontható ki és csak akkor, ha a kibontottakat már visszaagyazták. Ez vonatkozik bármely engedélyezett hőmérsékleten történő munkára.

A hazai előírások a fenntartási munkákat a tényleges semleges hőmérsékleten engedik meg, illetve a tényleges semleges hőmérséklettől lehet a megadott toleranciákkal eltérni. A semleges hőmérsékletre vonatkozó példáink azonban éppen arról tanúszkodnak, hogy a tényleges semleges hőmérséklet annyira bonyolult, változó és oly sok tényezőtől függ, hogy azt biztosan nem ismerhetjük. Ezen kívül nincs definiálva a vágány semleges hőmérséklete, ha az egyes sínszálak semleges hőmérséklete nem azonos. Semleges hőmérséklet felett, minthogy a kivetődési erőt a két sínszálban együttesen fellépő erő adja, az *átlagos* hőmérséklet lehetne a mérvadó, semleges hőmérséklet alatt, minthogy a szakadás sínszálanként keletkező húzóerő, illetve feszültség hatására jön létre, *mértékadó* a magasabb semleges hőmérsékletű sínszál lehetne figyelembe venni, ha pontosan ismernénk a sínszálak semleges hőmérsékleteit.

A sok ismeretlen tényező miatt törekedni kell arra, hogy építéskor az előírt semleges hőmérsékletet minél jobban megközelítsék. Fenntartásnál viszont számítani kell arra is, főleg magasabb hőmérsékleteknél, hogy a vágányban a semleges hőmérséklet eltérhet a nyilvántartott értéktől.

3.2. A fenntartási munkák időlehetősége

A fenti hőmérsékleti korlátok, amelyek lényegében minden fontosabb fenntartási munkát érintenek, erősen *leszűkítik* a hézag nélküli vágányban való munkáltatás idejét.

A következőkben néhány ábra alapján nézzük meg, hogy a különböző aljzatú, illetve semleges hőmérsékletű felépítményben éves viszonylatban mennyi idő áll rendelkezésre a fenntartásra.

Az ábrákat *Hatvan—Tura* állomások között, a 39. sz. őrhelyen feljegyzett 1962. évi sínhőmérsékleti mérések alapján készítettük. A sínhőmérsékletet óránként jegyezték fel. A feldolgozáskor a kerek hőmérsékleti értékek időpontját lineáris interpolációval határoztuk meg. Az ábrában fel-

nálhatósági százaléka szerepel arra az esetre, ha a munkaidő a hőmérsékleti értékektől függően a 2. táblázat szerint, vagyis általában a hajnali órákban kezdődik. A táblázatban a 3. oszlopban ugyanezek az adatok szerepelnek arra az esetre, amikor a munkaidő minden nap változatlanul 7—15,30 óráig tart.

Ha a munkaidő nem napi 8, hanem 9 óra, akkor a 2. táblázat szerinti kezdés esetén a 9. órának a kihasználhatósága a 4. oszlopban feltüntetettek szerint alakul.

Az ábra és a táblázat tanúsítja, hogy a 2. táblázat szerinti munkakezdés esetén mennyivel jobb a munkaidő kihasználhatósága. A változó munkakezdés csap április 15-től október hó 15-ig indokolt.

A 2. és a 4. oszlop összevetéséből az is kiderül, hogy a 9. órában csak a III. és XI. hónapokban jobb a munkaidő kihasználhatósága a többi 8 órához képest.

A szabadszombat miatti hosszabb napi munkaidő hézag nélküli vágányban — néhány hónapot kivéve — a munkaidő kihasználhatóságának a csökkenését jelenti, ezért nem kedvező. Ráadásul

1. táblázat

Különböző hőmérsékleti intervallumban végezhető munkák munkaidő kihasználhatósága

Hónap	5—25°C között végezhető munkák munkaidő kihasználhatósági %-a			0—20°C között végezhető munkák munkaidő kihasználhatósági %-a			10—20°C között végezhető munkák munkaidő kihasználhatósági %-a		
	változó idejű munkakezdés esetén	azonos idejű munkakezdés esetén	változó idejű munkakezdésnél a 9-ik óra munkaidő kihasználhatósága	változó idejű munkakezdés esetén	azonos idejű munkakezdés esetén	változó idejű munkakezdésnél a 9-ik óra munkaidő kihasználhatósága	változó idejű munkakezdés esetén	azonos idejű munkakezdés esetén	változó idejű munkakezdésnél a 9-ik óra munkaidő kihasználhatósága
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.	8	8	7	45	45	60	1	1	0
II.	17	17	5	75	75	86	2	2	0
III.	39	39	45	82	82	93	21	21	23
IV.	80	72	67	68	53	46	47	41	37
V.	78	61	42	69	36	18	52	35	18
VI.	75	51	35	55	24	13	42	22	13
VII.	72	40	23	47	13	1	43	14	1
VIII.	49	15	0	34	4	0	30	3	0
IX.	66	52	33	52	30	17	38	30	15
X.	83	76	61	68	62	60	44	44	58
XI.	60	60	62	98	98	95	25	25	32
XII.	0	0	0	36	36	28	0	0	0
Évi átlag	53	41	31	61	46	43	29	20	16

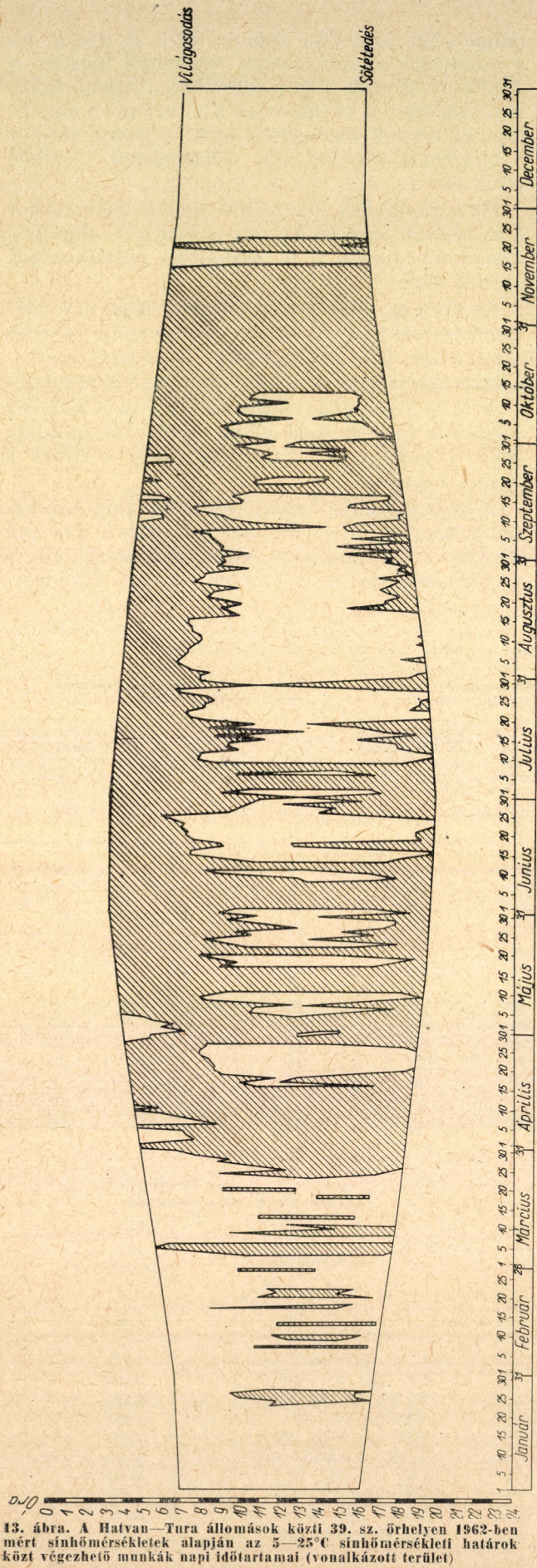
tüntetett görbék azt mutatják meg, hogy az egyes görbékkel ábrázolt hőmérsékleti értékek az egyes naptári napokon hány órákor következtek be.

A napi minimumok júniustól augusztus hóig általában a világosodás idején alakultak ki, míg a többi hónapban többnyire a világosodás előtt, igen nagy időközt ölelve fel. A maximumok nagyrészt 12—14 óra közt jelentkeztek.

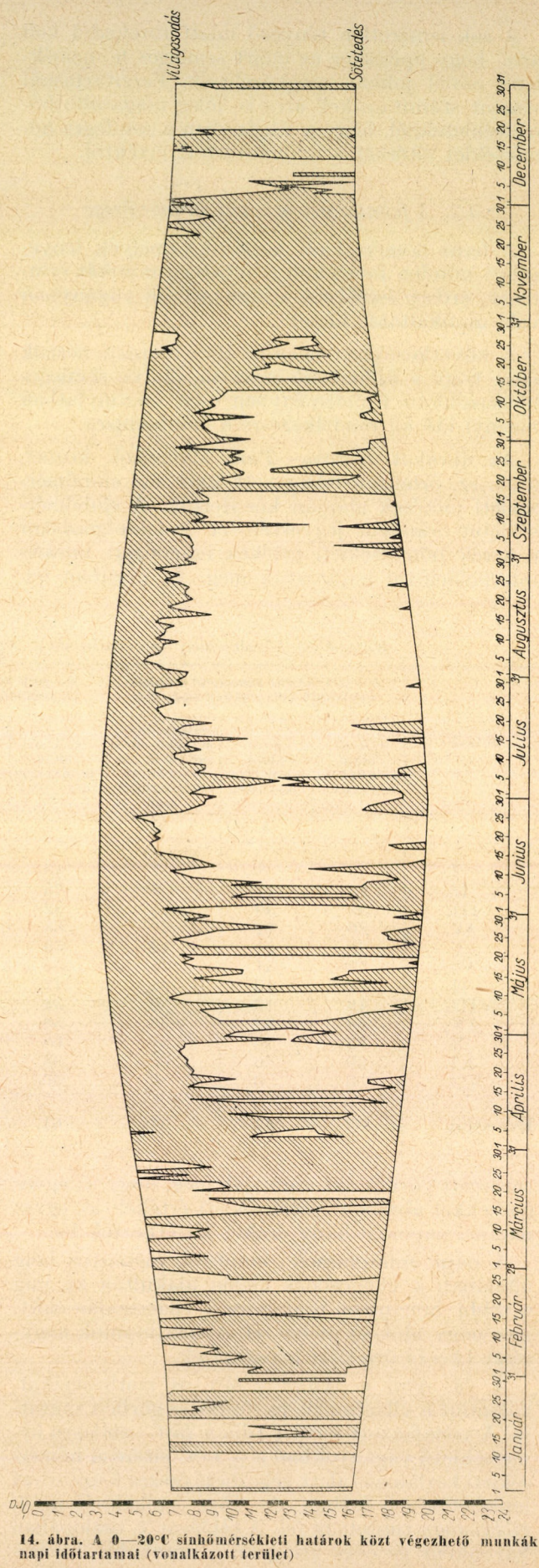
A 13. ábra a +5 — +25°C-os izothermákat, valamint a világosodás és sötétedés görbéit mutatja. A vonalkázott terület adja a 15°C semleges hőmérsékletű vágányokban a ±10°C eltérésű hőmérsékleti korlátozás alatt végezhető összes fenntartási időlehetőséget órában. Az ábra értékelését az 1. táblázatban tüntettük fel. A táblázat 2. oszlopában havonként és éves átlagban a munkaidő kihasz-

2. táblázat
Változó idejű munkakezdés

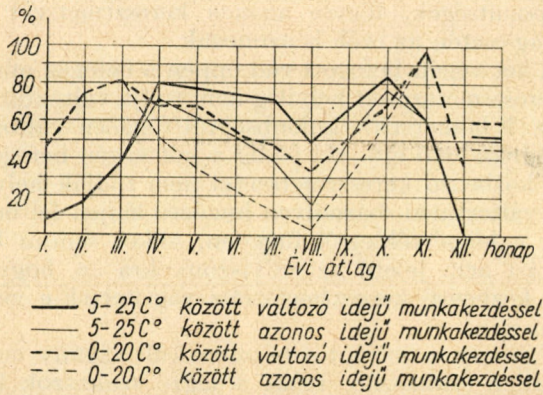
Időpont	Munkaidő kezdés, óra
1.	2.
I. 1—IV. 15	7,00
IV. 16—IV. 30	4,00
V. 1—V. 31	3,30
VI. 1—VI. 30	3,00
VII. 1—VII. 31	3,30
VIII. 1—VIII. 31	4,00
IX. 1—IX. 15	4,30
IX. 16—IX. 30	5,00
X. 1—X. 15	5,30
X. 16—XII. 30	7,00



13. ábra. A Hatvan—Tura állomások közti 39. sz. őrhelyen 1962-ben mért sínhőmérsékletek alapján az 5—25°C sínhőmérsékleti határok közt végezhető munkák napi időtartamai (vonalkázott terület)



14. ábra. A 0—20°C sínhőmérsékleti határok közt végezhető munkák napi időtartamai (vonalkázott terület)



15. ábra. A munkaidő havonkénti és évi átlagban vett százalékos kihasználhatósága 5—25 °C és 0—20°C között végezhető munkákra vonatkozóan, változó és állandó idejű munkakezdések esetén

kiesik a szabadszombat reggeli óráiban rendelkezésre álló munkalehetőség is.

A 14. ábrán és az 1. táblázat 5., 6., 7. függőleges oszlopaiban a munkaidő kihasználhatósági százaléka 10°C semleges hőmérsékletű vágányokra vonatkozóan van megadva, amikor 0 — +20°C között lehet a hézagnélküli vágányokban dolgozni.

A 2—3. és 5—6. függőleges oszlopok adatait a 15. ábrán ábráztuk. Jól látható, hogy amíg 15°C semleges hőmérsékletű vágányoknál a téli hónapokban igen kicsi a munkalehetőség, a 10°C semleges hőmérsékletű vágányokban ez aránylag igen magas. Nyári hónapokban ezzel szemben nem nagy a kettő közötti eltérés. Éves viszonylatban a 10°C semleges hőmérsékletű vágányokban való munkalehetőség a kedvezőbb.

A 16. ábrán a hézagnélküli vágány végleges lerősítésének és beheglesztésének, valamint a sínvándorlást gátló kengyelek felszerelésének az időlehetőségét tüntettük fel.

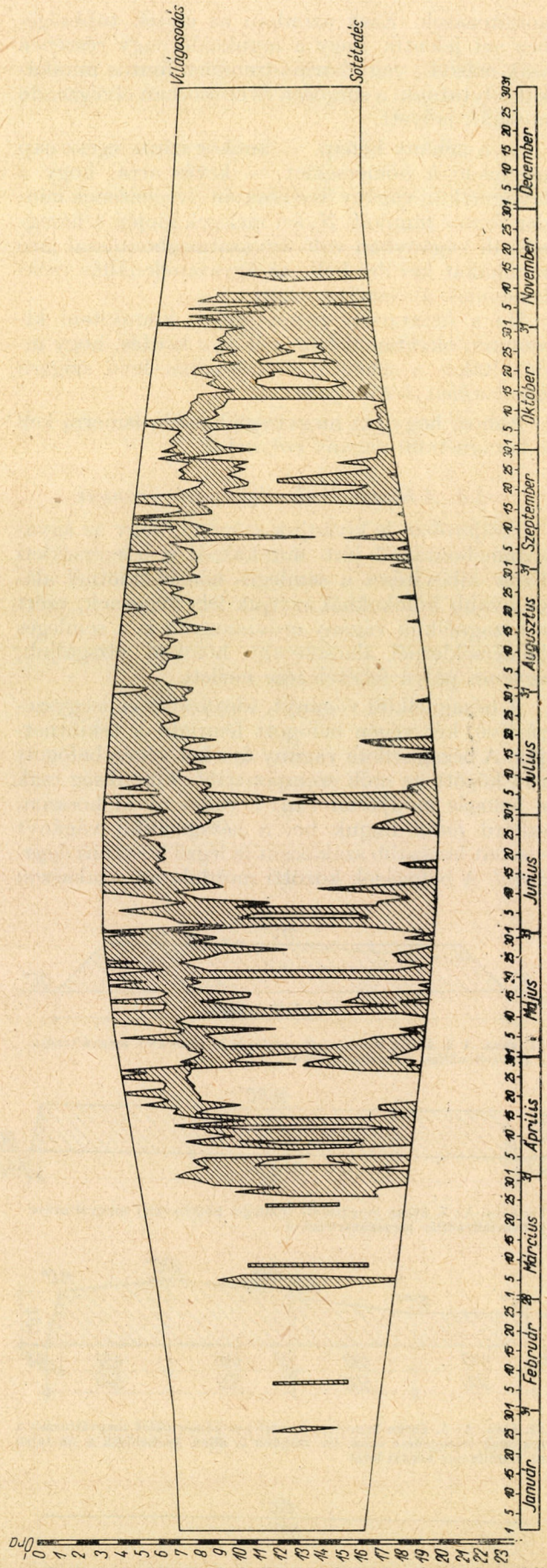
Az ábra adatait az 1. táblázat 8—10. oszlopaiban dolgoztuk fel, a többihez hasonlóan. Összehasonlítva az előzőkkel, látható a sokkal kedvezőlenebb munkaidő kihasználhatóság.

Az 1. táblázatban, illetve a 15. ábrán szereplő munkaidőkihasználhatósági értékkel kapcsolatban meg kell említeni, hogy a gyakorlatilag kihasználható idő kisebb, hiszen a naponta csak néhány óráig tartó kedvező sínhőmérséklet idejét vágányfenntartási munkákra kihasználni általában nem lehet és csapadékos időben sem tudnak dolgozni a pályán.

3.3. Fenntartási szükséglet

A hézagnélküli vágányok állékonysága és sinitörés, illetve varratszakadás elleni biztonsága a nagy hőmérsékleti húzó-, illetve nyomóerők miatt gondos és tökéletes fenntartást követel meg. Ezek kielégítését a hőmérsékleti korlátozások erősen nehezítik.

A hőmérsékleti kötöttségek nem teszik lehetővé a fenntartást végző létszám gazdaságos foglalkoztatását sem. Az egész évet figyelembe véve, a munkanapok legtöbbszörében csak néhány óráig tart az az idő, amikor a hézagnélküli vágányban fenntartási munkákat lehet végezni. A hőmérsékleti intervallumon túl csak olyan munkákat végezhetnek, amelyekre nem vonatkoznak a hőmérsékleti



16. ábra. A 10—20°C sínhőmérsékleti határok közt végezhető munkák napi időtartamai (vonalközött terület)

korlátozások. Ezek azonban az esetek többségében azt jelentik, hogy a munkaidő nagy részében csak másod-, vagy harmadrendűen fontos munkákat folytatnak, a sürgősen és elsősorban elvégzendő munkák helyett.

Az a néhány hónap, — amikor szinte egész nap megfelelő a hőmérséklet — kevés arra, hogy a hézagnélküli vágány összhosszán elvégezzenek minden fontos munkát. Nyári melegek idején a hézagnélküli vágányban való ágyazatmegbontással járó munkákat kerülni kell, az ágyazatellenállás csökkenésének a veszélye miatt.

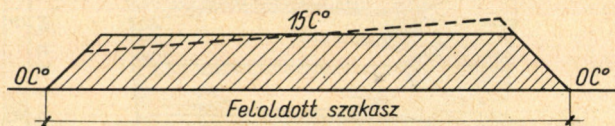
Ha a fenntartási nehézségeken könnyíteni kívánunk, okvetlenül felmerül az a kérdés, hogy indokoltak-e a jelenlegi előírásokban levő szigorú hőmérsékleti kötöttségek.

Ahhoz, hogy ezt megvizsgálhassuk, ismerni kell a hézagnélküli vágány erőviszonyait.

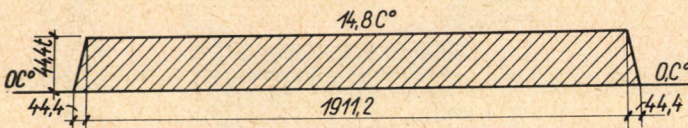
3.4. A hézagnélküli vágány erőviszonyai

Előjáróban le kívánjuk szögezni, hogy az ágyazatmegbontással járó munkáknál a hőmérsékleti határ kibővítését a semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőfokoknál tartjuk lehetségesnek, ezért a hézagnélküli vágány erőviszonyait is a semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőfokon vizsgáljuk, egyenes pálya feltételezése mellett.

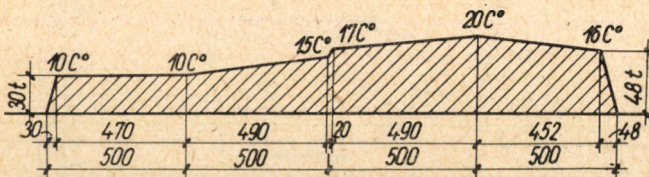
A hézagnélküli vágányt, idealizálva és leegyszerűsítve, két végén befogott fémrúdnak tekinthetjük. A hézagnélküli vágány és a két végén befogott rúd között az erők szempontjából különbség csak a befogás módjában van: a rudat rövid hosszón, szilárd *fallal* fogjuk be, a hézagnélküli vágányt viszont hosszabb szakaszon (a légző hossz) *ágyazattal*. A befogások közötti mozdulatlan szakaszon



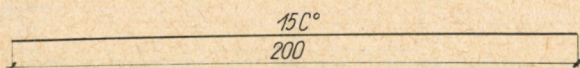
17. ábra. A 4. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása a hosszellenállás megszüntetésekor



18. ábra. Az 5. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása a hosszellenállás megszüntetésekor



19. ábra. Az 5. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása a csavarok felengedése után, ha minden 5. aljon beékelődik a sín talpa az alátétlemez bordái közé



20. ábra. A 12. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása a hosszellenállás megszüntetése után

a feszültségek, illetve azonos keresztmetszet és anyag esetén az erők is azonosak.

A két végén befogott rúd éppen a befogás miatt a keresztmetszeteit helyileg nem tudja változtatni, de a Δt hőmérsékletkülönbségtől függően változik a rúdban levő erő. Ha pedig a két végén befogott rúd közbenső keresztmetszetei nem tudják helyüket változtatni, bármilyen húzóerő lépjen fel bennük a hőmérséklettől függően, akkor semmi befolyást nem jelent az erőviszonyokra az, hogy a rúd közbenső keresztmetszetei rögzítettek-e vagy sem.

Ugyanez a helyzet a hézagnélküli vágány mozdulatlan szakaszán, tehát a légző szakaszok közötti részen.

Hézagnélküli vágánynál a rögzítést a Geo-csavarokkal és beágyazott aljakkal végzik. Ha tehát a több km-es mozdulatlan szakaszon az összes Geo-csavart megengedjük, vagy a vágányt teljes hosszban kiágyazzuk, akkor is mozdulatlanul maradnak a sínszalagok, egyetlen egy keresztmetszet sem mozdul el.

A mozdulatlan szakasznak a hosszellenállás teljes megszüntetése esetén való mozdulatlansága csak a feltételezett esetben igaz vagyis akkor, amikor a hézagnélküli vágányban a semleges hőmérséklet végéig azonos. Az előbbieken azonban éppen arra mutattak rá, hogy a semleges hőmérséklet a vágány mentén általában változó és csak ritkán fordul elő ennek ellenkezője. Mi történik ezekben a vágányokban akkor, ha a mozdulatlanak nevezett szakaszon feloldjuk a leszorító csavarokat, illetve megszüntetjük a hosszellenállást? Nézzünk erre néhány példát.

A 17. ábra a gombolókocsis vágányfektetésnél a 4. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozását mutatja. A 18. ábra az 5. ábrán levő semleges hőmérséklet változását tünteti fel. Mindkét esetben látjuk, hogy az egyenletesen, illetve az erősen változó feszültség helyett *átlagos* feszültség alakul ki végig a mozdulatlan szakaszban. Ebben az esetben a keresztmetszetek kismérvű mozgása bekövetkezik, a feloldás utáni állapot azonban mindkét esetben kedvezőbb a kiindulásaihoz képest. A feszültségcsúcsok eltűntek.

A 19. ábra az 5. ábrán feltüntetett semleges hőmérséklet megváltozását tünteti fel azzal a feltételezéssel, hogy minden 5. aljon a sín talpa beékelődött. Ezt úgy vettük számításba, hogy mivel az ágyazat ellenállás csak $\frac{1}{5}$ aljon lép fel, az csak $\frac{1}{5}$ -e lehet a teljes ágyazat ellenállásnak, vagyis csak 0,2 t/vfm, és az alátétlemezekben való súrlódásra 0,1 t/vfm-t vettünk fel. Így az összellenállás 0,3 t/vfm-nek adódik. Mint látható, a kiindulási állapotnál kedvezőbbek az erőviszonyok, a 2°C-os hőfokváltozás 6 m helyett 20 m-en következik be, de itt már lényeges változás nem áll be.

A 20. ábra a 12. ábrán feltüntetett esetben ábrázolja a semleges hőmérséklet változást a hosszellenállás megszüntetése után, a 21. ábra a beékelődést feltételezve mutatja ugyanazt. Mint látható, a 20. ábra esetében az árnýékhatás okozta erőcsúcsok a hosszellenállás feloldásakor megszűnnek, illetve a beékelődés esetén csökkennek. Ugyan-

ilyen a hatásuk, de természetesen kisebb mértékben, a meglazult leerősítő csavaroknak is.

A 22. ábrán a 12. ábrán ábrázolt hőmérséklet módosulást mutatjuk be a csavarok felengedése után, feltételezve azonban azt, hogy a hosszellenállást egyszerre csak 100 m hosszban szüntettük meg. A 300 m-es szakaszon a csavarokat nem egyszerre engedték fel. A középső 100 m az A—B pontok között helyezkedik el. A felengedés folytán az erőcsúcsok ugyan lecsökkentek, de nagyobb hosszban oszlottak el. Ha ezek után végeznek a 20. ábrán feltételezett hosszban csavarfeloldást, a 23. ábra szerint alakul a semleges hőmérséklet. A 15°C-os semleges hőmérsékletet most nem kapjuk vissza, mint ahogy a 20. ábrán, hanem attól eltérő lesz, bár a 12. ábrához képest okvetlenül kedvezőbb helyzet alakul ki.

A példákat tovább folytathatnánk, de mind azt bizonyítaná, amit az eddigiek is, hogy ti. abban az esetben, ha a hézagnélküli vágányban a leszorító csavarokat feloldjuk, illetve a hosszellenállást megszüntetjük a mozdulatlan szakaszban, akkor az mindig együttjár az erők, feszültségek, illetve semleges hőmérséklet esetleges csúcspontjainak a csökkentésével és a feloldott szakaszon az átlagos feszültség, erő, illetve semleges hőmérséklet kialakulásával. Ezek az átlagértékek természetesen mindig kisebbek, mint az előforduló csúcspontok. Minél hosszabb a feloldott szakasz, a csúcspontok lecsökkenése annál inkább bekövetkezik.

A 6—9. és 12. ábrákon bemutatott csúcspontok a hézagnélküli vágányban tehát az üzem alatt csökkenhetnek az ágyzatbontással és Geo-csavar meglazítással járó fenntartási munkák során, de a hosszellenállást csökkentő fenntartási hibák esetén is (laza Geo-csavar, ágyazathiány, vaksüpedések stb.), amit egyébként megtérni nem szabad.

3.5. A hőmérsékleti határok megváltoztatása fenntartási munkáknál

A hosszellenállás megszüntetése után nyomban kialakul az átlagos semleges hőmérséklet a keresztmetszetek elmozdulásával együtt, de ezek után már semleges hőmérséklet alatt, bármilyen értéket is vesz fel a sínhőmérséklet, minden keresztmetszet mozdulatlan marad.

Ha pedig ezt elfogadjuk, akkor a hőmérsékleti erők, feszültségek szempontjából semmi befolyást nem jelent az, hogy a hosszellenállás ismételt visszaállítása milyen hőmérsékleten megy végbe, hisz a hőmérséklettel a vágány a helyzetét nem változtatja, így minden hőmérsékleten ugyanaz a helyzet rögzítődik. Tehát bármilyen ágyzatbontással, Geo-csavar megbontással, beágyazással, illetve Geo-csavar meghúzással járó munka a hőmérsékleti erők, feszültségek, illetve a semleges hőmérséklet kedvezőtlen megváltozása nélkül semleges hőmérsékleten és alatta is bármilyen hőfokon elvégezhető. Hőmérsékleti korlátozás ebből a szempontból nem szükséges. Így Geo-csavar felbontás, meghúzás, talpfacsere, vágányszabályozás, felületi rostálás mind elvégezhető a semleges hőmérsékletnél tetszőlegesen alacsonyabb hőmérsékleten. Semleges hőmérsékleten vagy alatta bármely

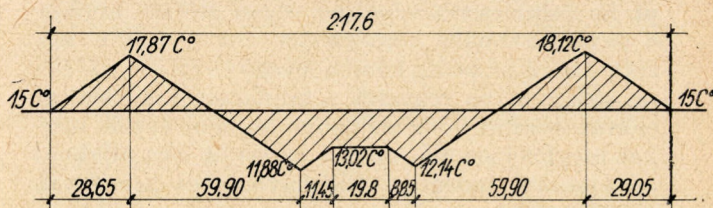
hőfokon ágyzatrostáláskor az egymás melletti aljközök is kiágyazhatók, semmi sem indokolja, hogy csak minden 4. legyen egyidejűleg kibontva. Sőt, az ágyzatellenállás bizonyos mérvű lecsökkenése miatt a folytonos hosszban való kiágyazás az esetleges feszültségcsúcsokat csökkenti is. Ugyanígy kiágyazható egyidejűleg az egymás melletti talpfacserekhez is. Nincs arra szükség, hogy közöttük 3 alj kiágyazatlanul maradjon. Mindezek azonban ágyzatmegbontással járó munkáknál íves pályaszakaszokra nem vonatkoznak.

Semleges hőmérséklet felett a vágány állékony-sága szempontjából szükséges az ágyzatellenállás és a keretmerevség biztosítása is. Emiatt semleges hőmérséklet felett ágyzatmegbontást és csavarlazítást végezni nem szabad.

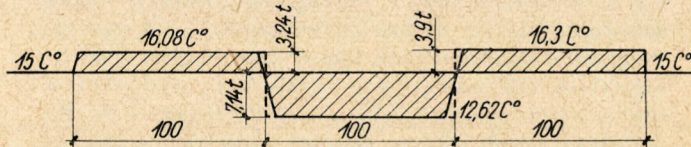
Ezzel szemben, ha a vágányban mégis előfordul ágyazathiány, laza csavar, akkor törekedni kell ezek minél rövidebb időn belüli megszüntetésére akkor is, ha a vágányban a sínhőmérséklet a semleges hőmérséklet felett van. Ha a vágány nem irányhibás, akkor az ágyazathiánypótlás, beágyazás, Geo- és síncsavar meghúzás tetszőleges hőmérsékleten elvégezhető, tehát nemcsak semleges hőmérsékleten, hanem annál tetszőlegesen alacsonyabb és magasabb hőfokon is, hiszen minden hőmérsékleten mozdulatlan minden keresztmetszet és így minden hőmérsékleten ugyanaz a helyzet rögzítődik.

3.6. A fenntartási hőmérsékleti határok kibővítésének feltételei

A semleges hőmérsékleten és annál alacsonyabb hőmérsékleten végzett munkák esetén a mozdulatlan szakaszon a hőmérsékleti feszültségek szempontjából nem következik be kedvezőtlen változás, de ez nem jelenti azt, hogy minden munkát a semleges hőmérsékletnél tetszőlegesen alacsonyabb hőmérsékleten is lehet végezni. Ennek gátat szab



21. ábra. A 12. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása a csavarok felengedése után, ha minden 5. aljon beékelődik a sín talpa az alátétlemez bordái közé



22. ábra. A 12. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása, ha a hosszellenállást egyszerre csak 100 m hosszban szüntetik meg



23. ábra. A 22. ábrán bemutatott semleges hőmérséklet megváltozása a hosszellenállás 200 m hosszban történő megszüntetése után

nagyobb hidegben az *ágyazat összefagyása*, de figyelembe kell venni az *üzemi terhelést* is. A hőmérsékleti feszültségekhez ugyanis hozzáadódnak az üzemi terhelés okozta feszültségek és a kettő együtt bizonyos esetekben túligénybevételt okozhat. Talpfacserénél hagyományos pályán sincs megengedve, hogy vonat haladjon át olyan vágányrészen, ahol a kicserélendő aljat kihúzták, de a becserélendő alj még nincs a helyén megfelelően aláverve. Hézagnélküli vágányban ez fokozottabban fennáll, mégpedig annál inkább, minél alacsonyabb hőmérsékleten végzik az aljcserét. A feszültségek csökkentése céljából az ilyen munkáknál sebességkorlátozás bevezetése célszerű lenne.

Hasonló a helyzet, de talán valamivel kedvezőbb, *vágányszabályozásnál* is. A semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten való szabályozásnál még jobban kell törekedni arra, hogy vonatáthaladás idejére az aljak az emelés után már úgy legyenek aláverve, hogy egyenlőtlen fekszin miatt ne keletkezzen többletfeszültség. Az alacsony hőmérsékleten való szabályozással a hideg időben keletkező fekszin-hibák miatti nagyobb igénybevétel ezáltal megszüntethető.

Felső ágyazat rostálásnál, ahol az aljak alatt az ágyazat érintetlenül marad, többletterhelés nem keletkezik, így egyenes pályaszakaszokon az alacsony hőmérsékleten végzett munkának különösebb feltétele nincs. A semleges hőmérséklet alatt 10°C -kal 150 m-nél, 15°C -kal 100 m-nél, 20°C -kal 40 m-nél és 25°C -kal 5 m-nél nagyobb összefüggő hosszban azonban nem célszerű teljesen kiagyazni a vágányt azért, hogy ha egyéb okok miatt esetleg szakadás következik be, a hézag ne növekedjen meg nagyobb mértékben.

Tehát a különböző munkák végzése a *semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten* is lehetséges, bizonyos feltételek mellett. Ezen feltételek értelemszerű betartása a jelenlegi hőmérsékleti értékek melletti munkáknál is szükséges. Ugyanis pl. ha talpfacserét végeznek olyan időben, amikor a napi maximális hőmérséklet $+5$ — $+10^{\circ}\text{C}$ között van, éjjel pedig lehűl a levegő -10 — -15°C -ra, akkor hiába végezték a talpfacserét a jelenlegi előírás szerinti hőmérsékleten, ha nem verték azokat megfelelően alá, mert a becserélt laza aljaknál az éjszakai hidegben túligénybevétel keletkezik a vágányban.

Semleges hőmérséklet felett általában ágyazatmegbontás, csavarmegbontás nem végezhető, de ágyazatbetakarásnak, csavarmeghúzásnak nincs semmi akadálya, illetve következménye. A csavarmeghúzás azonban csak akkor nem okoz a feszültségekben változást, ha a vágányban, amelyben a csavarmeghúzást végzik, *nincsenek irányhibák*. Ez azonban ismét olyan feltétel, amelyet semleges hőmérsékleten vagy akár annál alacsonyabb hőfokon való csavarmeghúzáskor is be kell tartani. A meglazult csavarok ugyanis lehetővé teszik, hogy az irányhiba miatt vágánymeghosszabbodás a szükséges hosszirányú mozgás által jöjjön létre, és ha ezt az állapotot rögzítik, akármilyen hőmérsékleten is, a kiirányítás után a volt irányhibás helyeken *többletfeszültségek* keletkeznek. Kisebb irányhibák esetén ez a többletfeszültség lényegé-

ben nem nagy, legfeljebb 1 — 2°C semleges hőmérsékletnövekedést okoz, kellemetlenebb azonban az, hogy nehezebb a meghúzott Geo-csavarok mellett a vágány kiirányítása. A Geo-szorító lemezek szárai ugyanis rögzítik a sántalpat és így az irányításkor nem tud az alátétlemezek bordái között megfelelően elhelyezkedni, másrészt ezáltal ott az eredeti irányhiba újra keletkezését elősegítő feszültség keletkezik.

3.7. A fenntartási hőmérsékleti határok kibővítésének hatása a munkaidő kihasználhatóságára

Ha az 1. táblázat 2., illetve 3. függőleges oszlopainak adatait összehasonlítjuk az 5., illetve 6. oszlop adataival, vagy ha megtekintjük az ezen adatokat ábrázoló grafikonokat, akkor látjuk az I—III. és XI—XII. havi adatok összehasonlításából, hogy a hőmérsékleti határnak 5°C -ról 0°C -ra való kiterjesztése milyen *nagymértékben növeli* a munkaidő kihasználhatóságát: januárban 8%-kal szemben 45%, februárban 17%-kal szemben 75%, márciusban 39%-kal szemben 82%, novemberben 60%-kal szemben 98%, decemberben 0%-kal szemben 36% a munkaidő kihasználhatósága. A hőmérsékleti határ -5°C -ig való kiterjesztése viszont gyakorlatilag azt jelentené, hogy az év első három és az utolsó két hónapjában *csaknem teljes munkaidőben* lehetne dolgozni a hézag nélküli vágányban, kivéve a tartós és erős hideg időtartamát, amikor az összefagyott ágyazatra való tekintettel ágyazatmegbontással járó munkák nem végezhetők.

Semleges hőmérsékletnél magasabb hőmérsékletek felé az ágyazatmegbontással járó munkáknál a hőmérsékleti határ kiterjesztése a vágányok állékonyságának biztosítása miatt, figyelembe véve a semleges hőmérséklet előzőekben tárgyalt bizonytalan voltát is, a jelenlegi elég magas értékeknél jobban már nem lehetséges. A Geo-csavar meghúzás az, amire a hőmérsékleti határ felfelé kiterjeszhető. Minthogy azonban a melegebb napok száma az év elég tekintélyes részét teszi ki, okvetlenül szükséges volna valami módot találni arra, hogy ez az idő se essék ki a fenntartási munkák lehetősége közül vagy legalább is sokkal kisebb mértékben csökkentse azt, mint eddig. Ennek egyik lehetősége az volna, ha a késő tavaszi és kora őszi napokon a hézag nélküli vágányban *éjjel* dolgoznának.

A másik mód az volna, ha megfelelő felszereléssel a munkáscsapatok *árnyékban* tarthatnák a síneket.

3.8. A légzési szakasz hőmérsékleti határértékei

Ez ideig csak a mozdulatlan szakasz fenntartásáról volt szó. A *légzési szakasz* tárgyalására e tanulmányban nincs lehetőség. Ezért csupán csak annyit kívánunk megjegyezni, hogy ott a *fenntartási munkák végzésére a hőmérsékleti határ nem bővíthető ki*, sőt a minél szűkebb korlátok közé szorítása volna indokolt.

3.9. A sínvándorlást gátló kengyelek felszerelésének hőmérsékleti határértékei

Hazai előírásaink szerint sínvándorlást gátló kengyelek felszerelését csak semleges hőmérsékle-

ten lehet végezni $\pm 5^{\circ}\text{C}$ eltéréssel. Ez a gyakorlatban igen sok munkaidőt és anyagvesztést jelent. Nagyon kevés erre a munkára alkalmas hőmérsékleti idő, amit a 16. ábra és az 1. táblázat 8–10. függőleges oszlopa is tanúsít. Emiatt a munka elhúzódik.

Ezek azonban elkerülhetők, ha a kengyelek felszerelését a hőmérsékleti értékektől függetlenül végzik. A hőmérsékleti kötöttségekre ugyanis Geo-leerősítés esetén nincs szükség.

Gyakran előfordul, hogy a hézag nélküli vágányt *el kell vágni*. A vágányt az elvágás előtt a leendő végektől 50–50 m hosszban *sínvándorlást gátló kengyelekkel* látják el. Minthogy ez a szakasz a mozdulatlan részen van, így bármely hőmérsékleten való munkával ugyanazt a helyzetet rögzítik. Ebben az esetben minden feszültségre való hatás nélkül elvégezhető a sínvándorlást gátló kengyelek felszerelése, bármely hőmérsékleten.

Olyan esetben sincs szükség a hőmérsékleti korlátozásra, ha a hézag nélküli vágány végén végzik a sínvándorlást gátló szerkezet felszerelését. Az OETI-kengyelek célja ugyanis az, hogy az alátétlemez és sínszál relatív helyzetét rögzítsék abban az esetben, ha a Geo-csavarok meglazulnának, vagy ha az ágyazat megfagy. Ha a Geo-csavarok szorosan meghúzottak és az ágyazat nincs megfagyva, akkor az alátétlemez és a sínszál egymáshoz képest relatíve nem mozdul el. A meghúzott Geo-csavar szorító hatása következtében egy sínszálát 2250 kg, két sínszálát összesen 4500 kg hosszirányú erő tudja relatíve elmozdítani az aljhoz képest, ezzel szemben egy alj ágyazatellenállása maximumán 500–900 kg között változik.

Hosszirányú erő esetén, jól szorító Geo-csavarok mellett, tehát a sín nem tud relatíve elmozdulni az alátétlemezekhez képest, hanem a hőmérsékletváltozástól függően a sín az alátétlemezekkel és az aljakkal együtt dilatál. Ha pedig ez így van, akkor *bármely hőmérsékleten* végezhető a sínvándorlást gátló kengyelek felerése, ha előtte semleges hőmérsékleten a Geo-csavarokat jól meghúzták.

Új vágányok esetén az ágyazatellenállás ráadásul még aránylag kisebb is.

Ha jól megfigyeljük, a Geo-alátétlemez és sín egymáshoz képest, *relatív szinte soha sem mozdul el*. Ugyanis, ahol relatív elmozdulás van, ott a Geo-szorító lemez elcsúszása a sinton kifényesíti és a mozgás jól megfigyelhető. Ilyet általában csak *vashidaknál* lehet tapasztalni, ahol a mozdulatlan vágányhoz képest a híd dilatálása miatt relatív mozgás áll elő. Hézag nélküli vágány végeinél ilyen relatív mozgás még sínvándorlást gátló kengyelekkel el nem látott hézag nélküli vágány végeken sem észlelhető, akkor sem, ha Csilléry-féle dilatációs készülékkel csatlakozik a hézag nélküli vágány a hevederes vágányhoz, pedig ott a dilatáció elég nagy.

Tehát *semleges hőmérsékleten jól meg kell húzni a Geo-csavarokat* és nyomban utána már a hőmérséklettől függetlenül lehet felszerelni a sínvándorlást gátló kengyeleket.

A kengyelek felszerelése a sínhőmérséklettől függetlenül csupán fagyott ágyazat esetén nem enged-

hető meg, minthogy ekkor az ágyazatellenállás túllépheti a Geo-leszorító lemez szorító hatását. Ilyenkor ez a munka a légző szakaszokon nem végezhető.

Eddig a Geos leerősítésű vágányról tárgyaltunk. *Síncsavaros leerősítésű vágányokban* a síncsavar szorító hatása kisebb, mint az ágyazatellenállás, ezért azokban a sínvándorlást gátló kengyelek felszerelése csak semleges hőmérsékleten végezhető.

Befejezés

Amint láttuk, a hézag nélküli vágány semleges hőmérsékletét és feszültségi viszonyait igen *sok tényező* befolyásolja építéskor és üzem közben is (több tényezőt nem is említettünk). A sinton beékelődése miatti ágyazatellenállás a hézag nélküli vágányok különböző helyein a feltételezett nagyságtól eltérően lehet kisebb és nagyobb értékű is — bár felvétele a gyakorlati megfigyelésen alapszik — lényeges azonban az, hogy ezt a hézag nélküli vágány építéskor és fenntartásakor okvetlenül figyelembe kell venni. A tárgyaltak szerint a hézag nélküli vágány feszültségének inhomogenitása nem kétséges. Ennek ellenére *a szigorú fenntartási előírások mérsekkelhetők* anélkül, hogy azok a hézag nélküli vágányra kedvezőtlen hatással lennének, illetve hogy a feszültségek inhomogenitását növelnék, sőt sok esetben ezek a feszültségek csökkentését is előidéznék. (Az egyenlőtlen feszültségek inkább a magasabb hőmérsékleten végzendő munkáknál intenek óvatosságra.)

E tekintetben *külön kell választani a légzőszakaszt a mozdulatlan szakasztól*. A légző szakaszon végzett fenntartási munkáknál lényegében a jelenlegi előírásokhoz képest inkább *szigorítás* szükséges.

A mozdulatlan szakaszon pedig *külön kell választani a semleges hőmérséklet feletti munkát a semleges hőmérsékleten és az annál alacsonyabb hőfokon végzett munkáktól*. Semleges hőmérsékleten és az annál alacsonyabb hőfokon lényegében hőmérsékleti korlátozásra és egyenes pályaszakaszokon az ágyazatmegbontások helyének korlátozására — fagyott ágyazat esetét kivéve — nincs szükség. Semleges hőmérséklet felett végzett munkáknál azonban a jelenlegi előírásoktól eltérni nem lehet (a jelenlegi előírások tulajdonképpen semleges hőmérséklet felett végzett munkákra vonatkoznak, de nem tartalmaznak könnyítést a semleges hőmérsékleten és annál alacsonyabb hőfokon végzett munkák esetében sem), kivételt képeznek azonban a leszorító csavarok meghúzásának és a teljes szelvényű tömörített ágyazat hiányának megszüntetési munkái.

A hézag nélküli vágányok megfelelő fenntarthatósága és a gazdaságos munkáltatás érdekében *szükséges a jelenlegi fenntartási előírások felülvizsgálata és az elméleti megfontolások szerint ezek megváltoztatása*.

IRODALOM

- [1] Dr. Vásárhelyi Boldizsár: Hézag nélküli vasúti pályák, Bp. 1960.
- [2] Dr. Unyi Béla: Fejezetek a hézag nélküli vasúti pályák építéséről és fenntartásáról. Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványsorozata, Bp. 1962. évi 4168. sz.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Úthálózat, útiügyi szervezet és úthálózatfejlesztés Nagy-Britanniában

VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

Ez év tavaszán módomban volt az angol—magyar kulturális egyezmény keretében igen tanulságos, kétételes angliai tanulmányúton résztvenni.

Az utazást a *Kultúrkapcsolatok Intézete*, illetve ennek brit megfelelője, a *British Council* szervezte meg és bonyolította le a londoni *Ministry of Transport* (Közlekedésügyi Minisztérium, a továbbiakban MT) közreműködésével. Mind a meglátogató intézmények kijelölésében, mind a program zökkenőmentes lebonyolításában nagyon sok segítséget nyújtottak; így vált lehetővé, hogy aránylag rövid idő alatt képet kaptam az ottani útiügyi problémákról, kezelésük elveiről és módszereiről.

Ebben a cikkben az úthálózattal, az útiügyi szervezettel és az úthálózatfejlesztés tervezésének metodikájával kapcsolatos tapasztalataimat ismertetem.

A Nagy-Britannia-i úthálózat

A nagy-britanniai közútakat az alábbi *osztályokba* sorolják:

- *Trunk roads* („törzsutak”; ezek a főutak, az autópályák is itt szerepelnek),
- *Classified roads* („osztályba sorolt”, regionális jelentőségű utak; 3 osztályra tagozódnak),
- *Unclassified roads* („osztályba nem sorolt”, helyi jelentőségű utak).

Nagy-Britanniában a gazdasági évet IV. 1-től III. 31-ig számítják, ezért az úthálózatra vonatkozóan az *1. táblázatban* közölt adatok az 1964. IV. 1-i állapotot tükrözik [1]; (1 mérföld=1,609 km).

A forgalomnak átadott *autópályák* hossza 1966 márciusában 383 mérföld volt, ebből 2×2 nyomú 173½ mérföld, 2×3 nyomú 209½ mérföld.

1. táblázat

Ország-rész	Útosztály			Összes
	Trunk („törzs”)	Classified (osztályba sorolt)	Unclassified (osztályba nem sorolt)	
	úthossz mérföldekben			
Anglia	5683	62 289	83 068	151 040
Skócia	1946	15 092	11 493	28 531
Wales	998	9056	10 117	20 171
Nagybritannia összesen	8627	86 437	104 678	199 742
Ebből városi szakasz	1826	15 924	45 135	62 885

A „városi” szakaszok a városok közigazgatási területén fekvő utak.

Az úthálózat *sűrűsége* 2,3 mérföld/négyzetmérföld; a hálózat nagyobbik felét azonban a csak helyi jelentőségű, osztályba nem sorolt utak képezik.

Az *egyes utak forgalmi terhelése* természetesen igen eltérő. Egy 1960. évi vizsgálat [2] szerint *Nagy-Britanniában* az átlagos napi forgalom (ÁNF db/nap) a *2. táblázat* szerint alakult.

2. táblázat

Jármű	Átlagos napi forgalom, db/nap		
	Városi utak	Nem városi utak	Utak együttesen
Kerékpár	264	46	111
Motorkerékpár és moped ...	191	52	94
Személygépkocsi	1076	404	604
Közforgalmú jármű (autóbusz, villamos, trolibusz)	76	19	36
Tehergépkocsi	452	180	261
Összes motoros jármű	1795	655	995

Ezen belül a *Trunk roads*-on a városi szakaszok ÁNF-a 8924 motoros jármű/nap, a nem városi szakaszoké pedig 3966 motoros jármű/nap volt. A vizsgálat nem vette figyelembe az elhanyagolható mennyiségű lóvontatta járművet.

Az alább még ismertetendő kapacitásértékeket alapul véve, ugyanennek a vizsgálatnak [2] az alapján a forgalmilag *túlterhelt utak* hossza 1960 augusztusában:

Trunk	3 700 mérföld
Classified I—II.	6 400 mérföld
Egyéb	800 mérföld
Összesen	10 900 mérföld

volt, s ennek kb. fele esett városi szakaszokra.

A járműállomány és a forgalom jelentős mértékben, egyenletes ütemben emelkedik: 1958 és 1965 között a járművek száma 56%-kal, a forgalom nagysága 58%-kal nőtt. Az úthálózat részesevé a belföldi utas- és teherforgalomban szintén jelentős és egyre növekszik.

A *személyforgalomról* a *3. táblázat* [3], a *teherforgalomról* pedig a *4. táblázat* nyújt tájékoztatást.

3. táblázat

Közlekedési ágazat	1954		1959		1964	
	Milliárd utasmf	%	Milliárd utasmf	%	Milliárd utasmf	%
Személygépkocsi, motorkerékpár, autóbusz,	47	39	82	54	126	68
Közút összesen ..	97	80	126	83	166	89
Vasút	24	20	26	17	23	11
Egyéb.....	0,2	0	0,4	0	0,9	0
Összesen...	122	100	152	100	190	100

1954-ben	123,4 millió £
1957-ben	166,7 millió £
1960-ban	238,0 millió £

volt, s a tervek szerint ez a tendencia a jövőben is megmarad.

Itt említem meg, hogy az 1966/67. évi központi költségvetésben a *Road Research Laboratory* (Útügyi Kutató Intézet, továbbiakban: RRL) 2 325 000 £-gel szerepel [4].

Az útügy szervezete Nagy-Britanniában

A *Londonban* székelő MT — amely a vízi és vasúti közlekedésnek is felügyeleti szerve — *Közúti Főigazgatósága* látja el az útügy irányítását *Angliában*. A skóciai és 1965. IV. 1. óta a walesi

4. táblázat

Közlekedési ágazat	1954		1959		1964		1964		1964
	Milliárd tonnamf	%	Milliárd tonnamf	%	Milliárd tonnamf	%	Millió elszállított tonna	%	Átlagos szállítási távolság
Közúton bérszállítás	—	—	14,6	26	20,0	30	574	33	35
Közúton saját járművel végzett szállítás	—	—	13,5	24	18,5	28	826	48	22
Közút összesen	21,1	40	28,1	50	38,5	58	1400	81	28
Vasút	22,1	42	17,7	32	16,0	24	240	14	67
Parti hajózás	9,0	17	9,5	17	10,7	17	52	3	210
Belső víziutak és csővezetékek	0,3	1	0,3	1	0,8	1	26	2	31
Összesen	52,5	100	55,6	100	66,0	100	1718	100	38

A *fogyasztóközönség kiadásaiban* is egyre növekszik a közúti közlekedés részesedése:

1954-ben	5,7%-át
1959-ben	7,6%-át
1964-ben	9,2%-át

tette ki az összes személyi költségeknek (az üzleti és hivatalos utak költségei nincsenek beszámítva).

A *közutak építésére, korszerűsítésére és fenntartására* vonatkozó költségadatokat az 1963/64. évi tényszámok alapján az 5. táblázat mutatja [1].

Látható, hogy az *utak építési és fenntartási költségeit* az MT *központi költségvetési hiteleiből* és a helyi hatóságok (countyk, városok) *pénzeszközeiből* fedezik. Általában a minisztérium

a <i>Trunk roads</i> költségeinek	100%-át
az I. osztályú utak	75%-át
a II. osztályú utak	60%-át
a III. osztályú utak	50%-át

biztosítja, az osztályba nem sorolt utak költségeihez viszont csak kivételes esetben járul hozzá.

Az utakra fordított kiadások nagy ütemben emelkednek.

Az 5. táblázatban bekeretezett végösszegnek megfelelő érték

5. táblázat

Nagy-Britannia, 1963/64	Központi költségvetésből, millió £	A helyi hatóságok költségvetéséből, millió £	Összesen millió £
Nagyobb átépítés és új utak építése			
Trunk roads*	80,4	—	80,4
Összesen	113,8	35,3	149,0
Fenntartási korszerűsítés			
Trunk roads*	17,9	—	17,9
Összesen	49,6	72,3	121,9
Tisztántartás, hóeltakarítás, adminisztráció			
Trunk roads*	4,7	—	4,7
Összesen	6,5	34,5	41,0
Összes útügyi költség	169,9	142,1	311,9
Közvilágítás költsége	0,3	26,6	26,9
Autóparkolók költsége	—	4,3	4,3
Mindösszesen	170,2	172,9	343,1

* Autópályákkal együtt.

útügyek felügyeletét különálló, a minisztériummal szoros és — mint mondták — jó kapcsolatban levő szervek látják el.

1965. IV. 1. óta — a *Greater London Council* megalakulása óta — nem tartoznak a minisztérium felügyelete alá a *Nagy-London* területén levő utak sem. Az együttműködés az MT és a Tanács között természetesen szintén megvan.

Az MT-nak *Angliában* 9 *Területi Mérnöke* (Divisional Road Engineer) van, akik kb. 40—50 fős hivatal élén állnak; elhelyezkedésüket az 1. ábra mutatja. Hatáskörükbe tartozik a *Trunk* és *Classified* utakon végzett 1 millió £ alatti költségű munkák műszaki ellenőrzése és adminisztrációja. A 100 000 £ feletti költségű munkákat pénzügyi szempontból az MT-ban hagyják jóvá, de a műszaki és adminisztratív kérdésekkel csak 1 millió £-nál költségesebb munkák esetében foglalkozik maga az MT. A *limit alatti munkák jóváhagyása* és felügyelete tehát a *Területi Mérnökök* feladata.

A *Területi Mérnökök* az MT és a helyi hatóságok (countyk, városok) között az összekötő szerepét is betöltik. Beosztásuk igazodik a regionális *Gazdasági Tervező Tanácsok* területeihez, s ezek munkájukban is résztvesznek. Ők engedélyezik az út mellé tervezett, az utat érintő létesítmények kivitelezését is.

Az utak igazgatásában jelentős szerepük van a *helyi hatóságoknak*. Ezek a területükön fekvő „Unclassified” utakért teljes mértékben felelősek, de az MT-val egyetértésben ők igazgatják a „Classified” utakat is.

Az útépitési munkákat versenytárgyalás alapján kötött *szerveződések* keretei között vállalatok végzik, sok esetben alvállalkozók közreműködésével. Az építető a helyi hatóság, vagy *Trunk* utak esetében az MT, illetve a területi mérnökség. A műszaki ellenőrzést vagy a fent felsorolt szervek mérnöke, vagy — szintén szerződéses alapon — *tanácsadó mérnöki iroda* alkalmazottja látja el.

Az utóbbi időben erős *decentralizálási és ügyvitel egyszerűsítési* tendenciák figyelhetők meg az útügy területén, pl. *Wales* és *Nagy-London* már említett különválása, egyes feladatoknak a központi irányítás alól helyi irányítás alá való utalása, az MT által a helyi hatóságoknak nyújtott útépitési költség hozzájárulás fizetésének egyszerűsítése stb.

Az *útépitési munkálatoknál* komoly problémát és költséget jelent a *szükséges földterületek megszerzése*. A jogrend és jogszokások jelentős mértékben a magántulajdonost támogatják, s több olyan véleményt lehet hallani, amely e helyzet megváltoztatását sürgette. A földért általában a forgalmi értéket fizetik.

A munkák kivitelezése előtti hatósági eljárás főbb vonásaiban hasonlít a nálunk szokásos *közigazgatási bejárásokhoz*. A tárgyaláson az érdekeltek (hatóságok, vállalatok, magánszemélyek) ellenvetéseket tehetnek. A helyi igazgatási szervek véleménye nagy súllyal esik latba. Amennyiben nem sikerül megegyezésre jutni, független szakértőt kérnek fel a vita eldöntésére. Nagyobb szá-



1. ábra. Az MT Területi Mérnökeinek körzetbeosztása 1965. IV. 1. óta

bású munkánál az előzetes eljárások több évet is igénybe vehetnek.

Az *útkarbantartási munkákat* a county üzemei vagy szerződött vállalatok végzik.

A nagyobb fenntartási munkák a korszerűsítésekkel együtt, az alább még ismertetendő program szerint folynak.

1964 és 1965-ben az *autópályák* és *Trunk* utak téli járhatóságát biztosító hómaró járművek, illetve hóekék beszerzésével, telephelyek létesítésével, illetve korszerű és gazdaságos típusok kifejlesztésével 10 éves program végrehajtását kezdték meg. Az autópályák fenntartási átlagköltsége 1964/65-ben 2750 £/méröld volt [3].

Az RRL 1965. IV. 1. óta tartozik az MT felügyelete alá. Eddig a Department of Scientific and Industries Research alá tartozott (kb. Tudományos és Ipari Kutatás Minisztériuma), de ez feloszlott. Az RRL „külön egység és így teljesen biztosítva van tudományos függetlensége”.

Az RRL részletesebb ismertetésétől itt eltekintek, mivel arról a *Közlekedéstudományi Szemle* hasábjain az 1965. évi 5. számban jelent meg kimerítő ismertetés, *Nyáry Sándor* tollából.

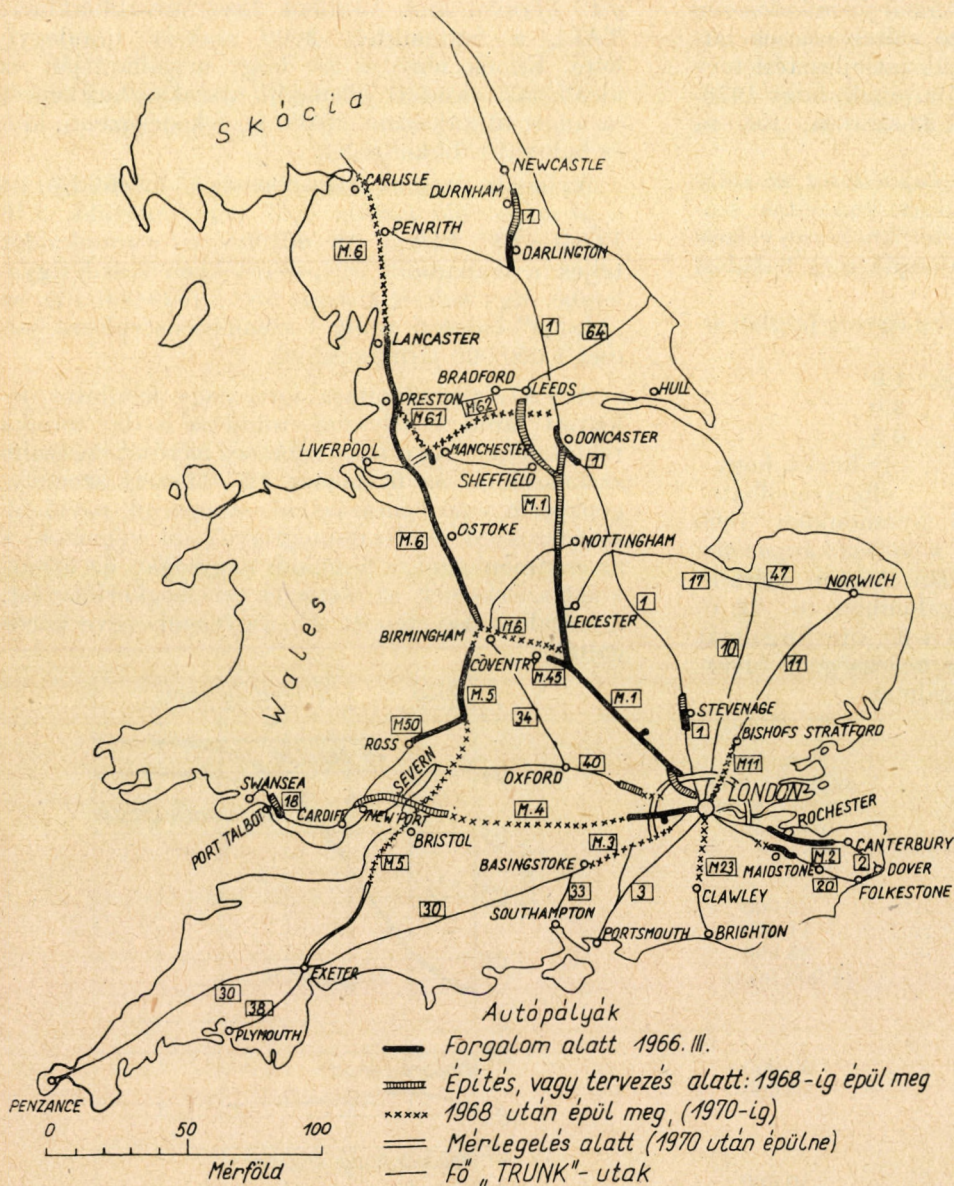
Úthálózatfejlesztés

Angliában a közúti közlekedés és az úthálózat fejlesztését illetően háromféle *perspektív tervezési tevékenységről* kaptam részletesebb tájékoztatást:

— a *Trunk roads* hálózatának (főhálózat) fejlesztési terve az 1970-ig terjedő és az 1970—80 közötti időszakra,

— a *Trunk* és *Classified roads* hálózatának korszerűsítési tervezése,

— a városok közlekedésfejlesztési távlati terveinek készítése 15 éves távlatra, különös tekintettel a *Nagy-London-i* távlati terv készítésére.



2. ábra. Az angliai és walesi autópálya hálózat

A) A Trunk roads hálózatának fejlesztési terve (Inter-Urban Road Programme)

Ez a munka nálunk az *Útügyi Kutató Intézet* (UKI) *Úthálózatfejlesztési Osztályán* folyik. E program kidolgozásával döntenek az angliai úthálózat gerincét képező 5700 mf-es hálózaton szükséges kapacitásbővítéseknek (új nyomok melléépítése, illetve autópályák létesítése) indokoltságáról és sorrendjéről. A munkát az RRL végzi, a MT-vel együttműködve.

Az 1970-ig szóló programban a jelenlegi építési munkák a főhálózaton az alábbi célokat kívánják elérni:

- a) a fő autópálya hálózat befejezése: (kb. 750 mf autópálya, l. a 2. ábrát),
- b) fontos trunk utak modernizálása, pl. autópályák építésével (kb. 250 mf autópálya),
- c) kisebb építések a Trunk utak hálózatán, helyi problémák megoldására (pl. városokat elkerülő szakaszok, autópályákhoz vezető utak stb.),

d) sűrűn települt vidékeken (pl. London, Birmingham környéke) és városokban a Trunk utak hálózatának fejlesztése.

A programkészítés fő szempontja, hogy megtalálják azt a megoldást, amelyvel a befektetett pénz a legtöbb hasznot hozza a forgalom zsúfoltságának és a bal-eseteknek a csökkentésével.

A program szerint Angliában és Walesben 1000 mérföld autópályát kell az 1970-es évek elejére megnyitni és több, mint 300 mérföld Trunk utat építeni, illetve átépíteni.

A program végrehajtásának egyik előfeltétele az *útépítésre fordítható összegek* növelése. Míg 1965/66-ban kb. 90 millió £ volt a főhálózat fejlesztésére fordított költség, 1969/70-re ennek 130 millió £-re kell emelkednie.

Megjegyzem, hogy az angol autópálya hálózat kijelölésének előzményeiről *Jakab Sándor a Közlekedéstudományi Szemle* 1961. évi 3. számában közölt ismertetést. Az első autópálya szakaszt 1959-ben nyitották meg.

Jelenleg az 1970–80-as időszakra vonatkozó tervek készítése folyik. A munka olyan stádiumban van, hogy az év elején a helyi hatóságok véleményét kikérhették

az eddigi vizsgálatok eredményeiről. A tervet 1966 második felében kívánják befejezni.

A távlati tervezés általában nem a gépjárműtelítettség, hanem 10–15-éves távlatra szól. A tervet revízió alatt tartják és folyamatosan figyelembe veszik a körülményekben beálló változásokat. Általában 1980–81-ig szóló terveket készítenek jelenleg. Angliában 1980–2010-ig, — a telítettség idejéig — a forgalom nem fog olyan nagy mértékben fejlődni, mint ahogy az nálunk várható.

Az *úthálózatfejlesztési terv* készítésénél az 1961. évi augusztusi forgalmi értékekből indultak ki. A várható fejlődést a Tanner által 1962-ben kidolgozott, illetve 1965-ben revízió alá vett szorzókkal határozták meg [5]. Ennek részletes elemzése itt messzire vezetne. Megemlítem, hogy Tanner a gépjármű ellátottság telítettségének bekövetkezését 2010 körülre teszi, a telítettség értékét szgk-nál 450, mkp-nál 20, mezőgazdasági traktornál 10, egyéb járműveknél 50 db/1000 főben veszi fel. Összehasonlításként: 1964-ben 160, 30, 10, 30/1000 voltak ezek az értékek. Felteszi, hogy a forgalom a gépjárműszámmal lineárisan fejlődik.

A 3. ábrában a nagy-britanniai járműállomány várható fejlődésére vonatkozó előrebecslések láthatók. Ennek alapján az úthálózatfejlesztési terv készítésénél általában arra számítanak, hogy 1970-re az 1965. évi forgalom, 1,33-szorosa, 1980-ra pedig 2-szerese várható.

Az egyes útfajták tervezési kapacitását az alábbiakban állapítják meg. (Tervezési kapacitás: szabad a forgalom áramlása, a vezetőknek van előzési lehetőségük és maguk választhatják meg haladási sebességüket).

A használatos személygépkocsi egység (szgke) átszámítási szorzók:

- szgk; mkp; könnyű tdk. 1,0
- autóbusz, nehéz tdk..... 3,0
- kerékpár 0,5
- lófogató oly kevés, hogy elhanyagolható

Elválasztott pályás útnál nyomonként 1000 szgke/ó értéket vesznek fel. A mértékadó kapacitásértékeket viszont nem MOF-ban, hanem mértékadó 16 órás nyári napi forgalomban (6—22 ó) adják meg (6. táblázat). Nem a 30. óra forgalmát használják — a meghatározás nehézségeire hivatkozva — mint mértékadó forgalmat.

6. táblázat

Útkategóriák	Forgalom szgke/16 órás augusztusi nap, mk. irány
<i>Vegyesforgalmi utak</i>	
2 nyomú	6 000
3 nyomú	11 000
2×2 nyomú	25 000
2×3 nyomú	25 000 felett
<i>Gyorsforgalmi utak</i> (70 mérf/ó tervezési sebesség)	
2×2 nyomú	33 000
2×3 nyomú	50 000
<i>Városi gyorsforgalmi utak</i> (50 mérf/ó tervezési sebesség)	
2×2 nyomú	40 000
2×3 nyomú	60 000

Az eddigiek során, az autópálya forgalomvonzó hatásának figyelembevételével (egyedi célforgalmi vizsgálatokból levont következtetések alapján) megszerkesztették a Trunk road hálózat túlterhelési térképét (Overload), azaz 2000 szakaszra besosztva az 5700 mérföldnyi hálózatot, minden szakaszon megállapították a várható csúcsforgalom és a jelenlegi kapacitás hányadosaként a túlterhelést. Mivel az adódik, hogy az úthálózat oly nagy százaléka mutatna túlterhelést, amekkorán a szükséges kapacitás biztosítására lehetőség nem volna, de ez nem is lenne gazdaságos, további vizsgálattal választották ki a bővítendő, illetve tehermentesítendő szakaszokat.

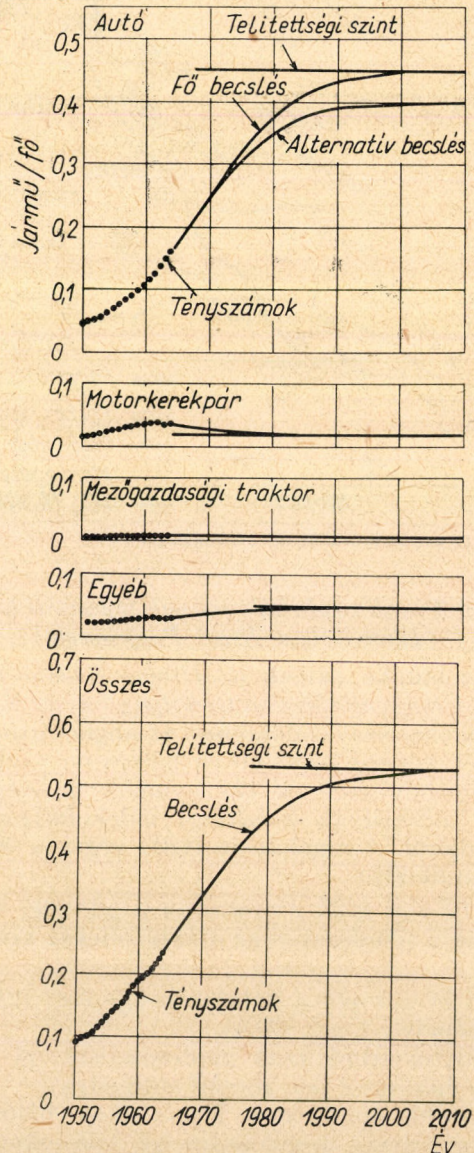
Irányelvül kitűzték, hogy 50—200%-os túlterhelés megengedhető (150—300% csúcsforgalomban!); a nagyobb érték a jobb vonalvezetésű, kisebb mértékben beépített utakon érvényes.

Abból a célból, hogy a kapacitásbővítések leg-gazdaságosabb helyeit kijelölhessék, meghatározták a „közlekedési költség- és baleseti költségvesztésé-

get” (Travel and Accident Loss, továbbiakban: TAL), a fentemlített 2000 szakasz mindegyikére. Ennek lényege az, hogy megállapítják az ideálisnak tekintett jellemzőjű útszakaszhoz képest az adott útszakaszon előálló közlekedésüzemi, idő-és baleseti többköltséget.

Az ideális úton az átlagsebesség 45 mérföld/ó; itt a járműmérföld költsége 9,47 pence/mérföld, 3,16 Ft/mf=1,97 Ft/km. Az időköltségnél a munkaidőt teljes, a szabadidőt 75%-os értékben veszik figyelembe. Egy baleset költsége 650 £ (520 000 Ft), az „ideális” baleseti arány 1 személyes sérüléses baleset/1 000 000 járműmérföld.

A TAL megállapítása igen nagy feladatot jelentett mind a helyszíni, mind az irodai munka tekintetében. Az utazási sebesség mérését hosszabb szakaszoknál az útszakasz 12—24-szeri személygépkocsin való beutazásával, stopperrel, rövidebb szakaszoknál rendszámfigyeléssel végezték, s az eredményeket, a forgalom nagyságát, az útburkolat szélességét, az esetleges sebességkorlátozást, a forgalom összetételét stb. figyelembevéve korrigálták.



3. ábra. A gépjárműállomány fejlődése Nagy-Britanniában (1950—2010)

Meg kell jegyezni, hogy a munka pontos és gyors elvégzése érdekében mind a méréseket, mind a számítást végző személyzet részletes, példákkal is illusztrált utasítást kapott.

Az említett korrekciós tényezőket jól kezelhető táblázatba foglalták, s a számítási munka egy részét nomogram kézbeadásával könnyítették meg.

Mivel a TAL értékből kiindulva — ha ismeretese az építendő út, illetve az összehasonlítandó variánsok beruházási költségei — könnyen lehet gazdasági hatékonysági vizsgálatot végezni, a *megtérülési idő* kiszámítására is állítottak össze táblázatot. Az alábbi tájékoztató költségértékeket adták meg:

Gyorsforgalmi út építése

2×2 nyomú 700 000/mf 35 millió Ft/km
2×3 nyomú 550 000/mf 27,5 millió Ft/km

Vegyesforgalmi út építése

2×2 nyomú 450 000/mf 22,4 millió Ft/km
(külső szakaszon, csomópontokkal együtt, de nagy hidak, viaduktok és a földterület költsége nélkül).

A túlterhelési és a TAL értékek ismeretében az alábbi szempontok figyelembevételével készítik el a végleges tervet:

- a javasolt beruházás természete és költsége,
- a kedvezően érintett forgalom volumene és jellege,
- az utazási hossz változása,
- az egyes pontokon (pl. csomópont) várható forgalomnövekedés,
- a jelenlegi úton levő zsúfoltság csökkenése, növekedése,
- a balesetek.

Emellett a munka több fázisában tárgyalnak az érdekelt countyk, a vasutak, kikötők és regionális tervező testületek képviselőivel. Ahol szükséges, részletesebb vizsgálatokkal döntenek el, hogy a kapacitásfejlesztés miként és milyen ütemezésben történjen. Figyelemre méltó, hogy e munkánál a „jó adag szakmai ítélőképeség” (good deal of professional judgement) szükségességét is kiemeli az MT ismertetője.

Autópályák létesítésénél egyszerre építik meg a 2×2, illetve 2×3 nyomot, aszerint, hogy a 15 év múlva várható mértékadó forgalom a 33 000 szgke/16 órás nap érték alatt vagy felett van-e. Arra már volt példa, hogy 2×2 nyommal épült autópályát 2×3 nyomra bővítettek. A vegyesforgalmi utakon sok a háromnyomú szakasz, de újabbakat nem építenek, hanem a két nyomú utat 2×2 nyomúvá bővítik ki, amikor felmerül a kapacitásnövelés szükségessége.

Miután összeállították a fenti szempontok alapján a szükséges munkák ütemezését és költség-szükségletét, az elkészült tervezetet a kormány elé terjesztik elfogadásra.

A 10 éves program tájékoztató költségét 2500 millió £-ban jelölték meg.

B) *A Trunk- és Classified roads hálózat korszerűsítési terve (minor improvements)*

A „*korszerűsítés*” a megfelelő jellemzők biztosítását jelenti: szélesség, padkák, vonalvezetés stb.

tekintetében. Nyomszám növelésével járó munkák nem tartoznak ide.

A jelenlegi korszerűsítési munkák az 1964/65—1974/75 közötti 10 éves időszakra szóló terv szerint folynak.

Az egyes county-k készítették el a saját területekre a tervjavaslatokat, amit az MT összegezett és hagyott jóvá.

Itt nem makadám utak vagy kiépítetlen utak korszerűsítéséről van szó (ilyenek az Unclassified utak között vannak még.)

A *korszerűsítés mértékét* a nehéz járművek száma szabja meg, az alábbi három kategória szerint:

I.	> 800 db/nap	32 000 £/mile	1 600 000 Ft/km
II.	300–800 db/nap	14 000 £/mile	700 000 Ft/km
III.	< 300 db/nap	5 000 £/mile	250 000 Ft/km

Általában a *vonalvezetéshez* az első kategóriánál nyúlnak csak hozzá. Az utolsó kategóriánál csak szőnyeget húznak a burkolatra. A költségek tájékoztató átlagok.

A *Trunk roads* hálózatán a 10 éves programban a korszerűsítésre 93 millió £-ot, a fenntartásra 86 millió £-ot terveznek fordítani. 1964/65-ben ezek az értékek 9, illetve 7 millió £-ra rúgtak (*Anglia és Wales* együtt).

A *Classified roads* hálózatán a 10 éves program során a korszerűsítési és fenntartási programra az MT 352 millió hozzájárulást szándékozik fizetni a helyi hatóságoknak. A program teljesítését éventént az MT és a helyi hatóságok ellenőrzik.

Irányelv az, hogy a korszerűsítéseket úgy végezzék el, hogy az úthoz 10 évig ne kelljen hozzányúlni s így csökkentik a fenntartási kiadásokat.

C) *A városok közlekedésfejlesztési tervének készítése*

A vidéki városok területfelhasználási és közlekedésfejlesztési tanulmányterveit a Ministry of Housing and Local Government (Városgazdálkodási Minisztérium) felügyelete alatt készítetik a helyi hatóságok.

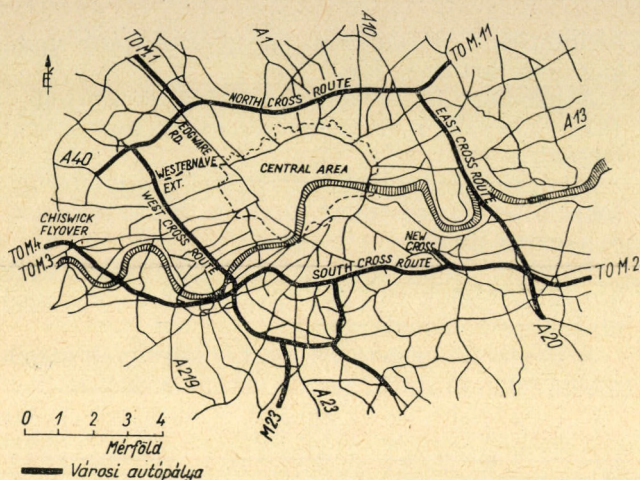
A minisztérium életrehívta a Plannig Advisory Group-ot (Tervezési Tanácsadó Csoport), amely 1964-ben jelentésben foglalta össze a tervtanulmányok készítésének irányelveit (The Future of Development Plans).

A tanulmányokat a vizsgált város adottságainak megfelelően készítik. A munka főbb lépéseit alább, a londoni terv ismertetésénél vázoljuk.

Hasonló tanulmányokat dolgoznak ki nagyobb területekre is pl. *West Midlands, Merseyside, West Riding* stb.).

A *városi utak fejlesztésére Angliában és Walesben* összesen 55 millió £-ot fordítottak 1964/65-ben. A tervek szerint ez az összeg 1969/70-re 135 millió £-t fog kitenni. Ez évi 15%-os növekedést jelent, ami sokkal nagyobb, mint a nemzeti termelés növekedésének üteme. A következő 10–15 évben várható, hogy a forgalom fajlagos növekedése a leggyorsabb lesz és ekkor lesz a legnagyobb szükség arra, hogy fejlesszék a városok úthálózatát.

Mint azt a világszerte ismertté vált *Buchanan-jelentés* készítői kimutatták, a *nagyobb városokban* nem lehet a távlati közlekedési szükségleteket csak utak építésével megoldani, hanem olyan *átfogó közlekedéspolitikai tevékenységet* kell folytatni, amely



4. ábra. Az ideiglenes londoni autópálya hálózat tervezete

magában foglalja a közforgalmú közlekedés fejlesztését, a forgalom és a parkolás átgondolt vezetését, illetve szabályozását is. A zsúfolt belvárosi területek forgalmi problémáit enyhítendő, az utóbbi években állandóan napirenden van az, hogy miként fiztessenek az ilyen területen személygépkocsival közlekedőkkel a zsúfolt utak használatáért. Emellett pl. azzal érvelnek, hogy ezzel az adóztatással vagy elterelik az autósokat a belvárosból és így csökken a zsúfoltság, vagy ha továbbra is mennek az autósok a belvárosba, akkor a befolyó pénzből fejleszteni lehet az utakat [6].

Az MT a tanulmánytervek jóváhagyásánál a közlekedési részt ellenőrzi. A tervezés 15 éves távlatra szól. Az MT-ban megmutatták *Liverpool* rendezési tervét, ahol is a városmagot érintő utazások 25%-át engedik át szgk-ra, a többit a „park and ride”-jellegű megoldással *tömegközlekedésre* terelik. A terv érdekessége, hogy javasolja a várost körülövező, már felhagyott vasútvonal *gyorsvasútként* való újra megnyitását.

A tervek effektív készítői a tervező vállalatoknak, esetleg a helyi hatóságoknak dolgozói. Gyakran együttműködve dolgoznak, mint pl. *London* esetében, ahol a tervezést a londoni tanács és a *Freeman Fox Wilbur Smith et Associates* iroda alkalmazottjai együttesen végzik. Mint érdekességet jegyzem meg, hogy ez az F. et F. iroda külföldi megrendelésre is dolgozik, s vázlatosan ismertették a *Hongkong* gyarmat közlekedésfejlesztési tanulmánya folyamatban levő munkáit is.

London fejlesztési tervét, a Greater (nagyobb) Londont magában foglaló 941 □ mérföldes területre (Nagy-London kb. 640 □ mérföld, kb. 8 000 000 lakossal) végzik el. A vizsgálat kb. 600 000 £-ba kerül.

A munka alapjául az 1962–63-ban készült *forgalmi vizsgálat* szolgál, ahol is házi és utcai kikérdezéssel megállapították a terület egyes körzeteiből (933 db volt) a többi körzetbe irányuló utazási szükséglet nagyságát és jelenlegi megoszlását. Ennek alapján (elektronikus számológéppel) megkapták a *forgalmi terhelési ábrát*, amit úgy ellenőriztek, hogy a *Thames*-hidakon megszámlálták a forgalmat (ennek egyeznie kellett az útforgalmi ábrából kiadódó forgalommal).

A forgalomnak a hálózatra való terhelésénél a

minimális eljutási időt vették alapul, ehhez megállapították a forgalmi utak egyes szakaszain való végighaladáshoz szükséges átlagos időket (csúcsórán kívüli időben) leutazással. Ezután megállapították a távlatban (1981) felmerülő utazási szükségletek számát, feltételezve, hogy a háztartások 80%-ában lesz szgk és 2,8 főből áll egy háztartás. (Ez kb. 280 szgk/1000 lakosnak felel meg szemben a *Tanner*-féle módosított előrebecslés 380 szgk/1000 lakos országos átlagértékével). Itt figyelembe veszik az 1960-ban elkészült és azóta már revidiált területfelhasználási terveket.

Arra törekszenek, hogy a jelentkező forgalmi igényeket a lehetőség szerint kielégítsék, de természetesen erős korlátozások szükségesek. Pl. a terület 1%-át kivéve centrumban van a munkahelyek 30%-a és az ide irányuló utazásoknak csak 10%-a bonyolódhat le személygépkocsival. Az utóbbi időben éppen ezért a *földalatti hálózatot a város belső területén sűrítik* (jelenleg is építés alatt áll egy belső vonal), s nem folytatják a külterületi vonalakat tovább.

Ezután a különböző előre elkészített *közlekedési hálózatvariánsokra* (kb. 25-féle) megcsináltatják elektronikus számológéppel a *forgalomterhelési ábrát* és elvégzik a variánsok összehasonlítását mind üzemi, mind gazdaságossági szempontból.

Az alábbi szempontokat említették meg:

- létesítési és üzemeltetési költségek,
- mérhető előnyök (idő és baleseti költségben),
- egyéb előnyök,
- tervezési szempontok,
- korlátozások, az utazási szokásokban változtatás szükségessége.

A vizsgálat anyaga 3 kötetet tesz majd ki:

az első kötet megjelent, az 1962–63. évi forgalmi vizsgálatot tartalmazza,

a második kötet az előrebecsléseket tartalmazza, ez év végére lesz kész,

a harmadik kötetben hasonlítják össze a variánsokat és itt közlik a javaslatokat.

A tervezetet véglegesen a kormányzat hagyja jóvá.

A 4. ábra az ideiglenes londoni autópálya hálózat-tervezetet mutatja. A belső négyszög, a „box” számos vizsgálat alá kerülő hálózat variánsban szerepel. Az ábra csak a vizsgálati terület központját mutatja [7].

IRODALOM

- [1] *Ministry of Transport*: Highway Statistics 1964. London; Her Majesty's Stationary Office (továbbiakban H. M. S. O.) 1965.
- [2] *R. R. L.*: Sample Survey of the Roads and Traffic in Great Britain. (Road Research Technical Paper No. 62), London: H. M. S. O. 1962.
- [3] Report by the Minister of Transport for the Year Ended 31st March 1965: Roads in England and Wales; London, H. M. S. O. 1965.
- [4] Civil Estimates 1966–67, Class IV: Industry, Trade and Transport; London, H. M. S. O. 1966.
- [5] *J. C. Tanner*: Forecasts of Vehicle Ownership in Great Britain; Roads and Road Construction, 1965; 515–516 sz.
- [6] User Charging; Roads and Road Construction, 1966; 521. sz.
- [7] *P. F. Stott*: Transportation Policy and Traffic Planning. Traffic Engineering and Control, June 1965.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>Карой Уйвари</i> : О конфликтах между городом и автомашинами	477
Библиография	479, 508
<i>Д-р Шандор Кечкэш</i> : Конференция по динамике ходовых частей железнодорожного подвижного состава	480
<i>Ференц Пацелт</i> : Расчёт действительной стоимости шоссейных дорог общего пользования	483
<i>Д-р Бэла Церэ</i> : Новый транспортный музей Венгрии	487
<i>Д-р Фолжмар Валтер</i> : Некоторые особенности одно и многоступенчатой электронной логической связи	498
<i>Ласло Том</i> : Исследование экономичности импорта и производства отечественных грузовых вагонов	504
<i>Лаёш Варга</i> : Строительство и содержание бесстыковых путей с учётом температур возникающих в рельсах ...	509
Международный Обзор:	
<i>Болдизсар Вашархей</i> : Организация, управление и развитие сети шоссейных дорог в Великобритании	522

I N H A L T

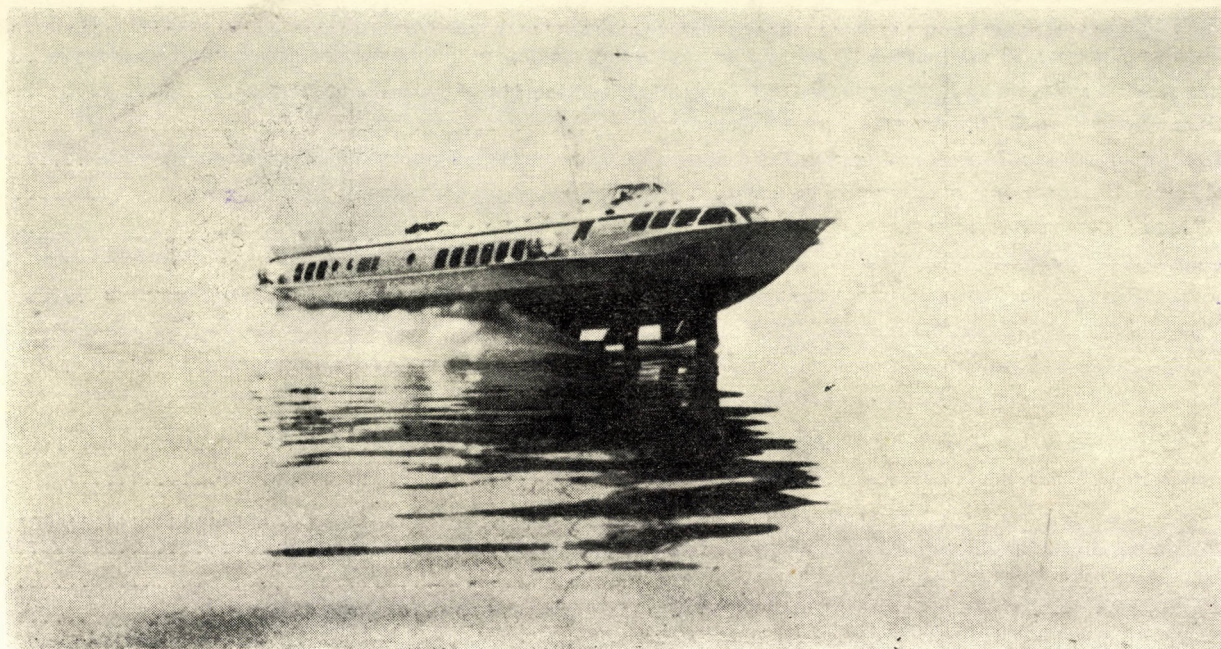
	Seite
<i>Károly Ujvári</i> : Über den Konflikt zwischen der Stadt und dem Kraftwagen	477
Bücherschau	479, 508
<i>Dr. Sándor Kecskés</i> : Konferenz in Veszprém über die Eisenbahnlauftechnik	480
<i>Ferenc Páczelt</i> : Festlegung des Nettowertes von Landstrassen	483
<i>Dr. Béla Czére</i> : Das neue Ungarische Verkehrsmuseum	487
<i>Dr. Volkmar Walther</i> : Einige Besonderheiten ein- und mehrstufiger logischer elektronischer Schaltungen	498
<i>László Tóth</i> : Ermittlung des Nutzeffekts des binnenländischen Eisenbahnwagonbaus als Mittel zu Importersatz	504
<i>Lajos Varga</i> : Bau und Unterhaltung lückenloser Eisenbahngleise vom Gesichtspunkt der Gleistemperatur aus betrachtet	509
Auslandschau:	
<i>Boldizsár Vásárhelyi</i> : Strassennetz, Struktur des Strassenwesens und Strassennetzentwicklung in Grossbritannien	522

T A B L E D E S M A T I E R E S

	Page
<i>Károly Ujvári</i> : Sur l'antagonisme cité-auto	477
Revue des livres	479, 508
<i>Dr. Sándor Kecskés</i> : Conférence à Veszprém sur la technique de marche ferroviaire	480
<i>Ferenc Páczelt</i> : Evaluation de la valeur nette des grand-routes nationales	483
<i>Dr. Béla Czére</i> : Le nouveau Musée de Transport Hongrois	487
<i>Dr. Volkmar Walther</i> : Quelques caractéristiques des circuits électroniques de logique monoétagés et multiétagés	498
<i>László Tóth</i> : L'examen économique de la fabrication des véhicules ferroviaires en Hongrie comme moyen de remplacer l'importation	504
<i>Lajos Varga</i> : La construction et l'entretien de la voie à rails soudés en barres longues en fonction de la température du rail	509
Revue internationale:	
<i>Boldizsár Vásárhelyi</i> : Le réseau de routes, l'administration des Ponts et Chaussées et le développement du réseau routier en Grande-Bretagne	522

C O N T E N T S

	Page
<i>Károly Ujvári</i> : Conflict between town and motor vehicles	477
Book review	479, 508
<i>Dr. Sándor Kecskés</i> : Conference on railway running technics at Veszprém	480
<i>Ferenc Páczelt</i> : Net value calculation of national highroads	483
<i>Dr. Béla Czére</i> : The new Hungarian Transport Museum	487
<i>Dr. Volkmar Walther</i> : Some characteristics of logical electronic single and multi stage circuits	498
<i>László Tóth</i> : Economical study on railway car home building with a view to replace importation	504
<i>Lajos Varga</i> : Construction and maintenance of tracks with long welded rails from point of view of rail temperature	509
Foreign review:	
<i>Boldizsár Vásárhelyi</i> : Road system, Highways Department and development of road network in Great-Britain	522



„Meteor”

FOLYAMI SZEMÉLYSZÁLLÍTÓ SZÁRNYASHAJÓ

Nélkülözhetetlen a dunai turista és kirándulóvonalakon zajló utasforgalom gyors lebonyolítására.

Üzemi sebesség 65 km/óra

A hajó főgép-teljesítménye 2000 LE

A szállítható személyek száma 116 fő

A „METEOR”, valamint más szárnyashajótípusok exportjával a „SZUDOIMPORT” (Moszkva G-200) foglalkozik.



SUDOIMPORT