

300.706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



2

XII. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

1962. DECEMBER HÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

Szerkesztőség:

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

Felelős kiadó:

Solt Sándor

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó

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

Terjeszti:

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

Előfizetés és ügyfélszolgálat:

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

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft

Egyes szám ára: 6,— Ft

Csekk számlaszám: 61.229

XII. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

1962. DECEMBER HÓ

TARTALOM

Petrov, V. I.: A Szovjetunió egységes közlekedési hálózata ..	529
Harmati Sándor: Az ingajáratos személyvonati közlekedés bevezetésének lehetőségei a Magyar Államvasútnál ..	536
Dr. Gáll Imre: A magyar Duna-tengeri hajózás távlatai ..	544
Bajza Endre: A mozdony-tápvíz előmelegítésének műszaki-gazdasági jelentősége ..	549
Gáspár László: Beszámoló a Közlekedéstudományi Egyesület dél-dunántúli utúgyi tanulmányútjáról ..	556
Könyvszemle ..	562, 566
Jándy Géza: A Monte-Carlo-módszerek és közlekedési felhasználásuk ..	563
Csobai László: A debreceni erdei vasút 80 éve ..	567
Nemzetközi szemle:	
A „Zselezodorozsnij Transzport” c. szovjet folyóirat magyar száma ..	574
Egyesületi hírek ..	575

E számunk szerzői:

V. I. Petrov, a Szovjetunió Gazdasági Államtanácsa Komplex Közlekedési Problémák Intézetének igazgatóhelyettese (Moszkva); Harmati Sándor, okl. gépészmérnök, a MÁV vezérigazgatóhelyettese; Dr. Gáll Imre, okl. mérnök, a Mélyépítési Tervező V. irányító tervezője; Bajza Endre, okl. gépészmérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet tud. munkatársa; Gáspár László, okl. mérnök, az Utúgyi Kutató Intézet tud. munkatársa; Jándy Géza, okl. gazdasági mérnök, az Ut-, Vasúttervező V. csoportvezetője; Csobai László, okl. gépészmérnök, MÁV műsz. tanácsos (Debrecen).

Cimképünk:

A 7. sz. főközlekedési út székesfehérvári átépített szakasza,
12 m széles, öntött aszfaltburkolattal

A Szovjetunió egységes közlekedési hálózata*

V. I. PETROV (Moszkva)

Az SZKP XXII. Kongresszusán hozott történelmi jelentőségű határozatok, a Szovjetunió Kommunista Pártjának programja korunk igen fontos dokumentuma, amelyet a szovjet nép nagy lelkesedéssel fogadott és hagyott jóvá. Az SZKP XXII. Kongresszusa a párt és a nép legfőbb gazdasági feladatát tűzi ki: az elkövetkező húsz év alatt megteremteni a kommunizmus anyagi-műszaki bázisát.

E feladat megoldásában fontos szerep hárul a népgazdaság különböző ágait, s az ország egyes gazdasági területeit egységes egésszé összefogó közlekedésre.

Az ipari és mezőgazdasági termelés gigászi fejlődése a közlekedési ágazatok gyökeres fejlesztését kívánja meg, a népgazdaság és a lakosság igényeinek legteljesebb kielégítése érdekében, a szállítási valamennyi területén.

A párt programja rámutat valamennyi közlekedési ágazat, mint az egységes közlekedési hálózat alkotó részei arányos fejlesztésének szükségességére. Csak így érhető el maximális eredmény és időnyeres: beruházási megtakarítás, a közlekedési dolgozók munkatermelékenységének növelése, a szállítási önköltség jelentős csökkentése, az ország közlekedési kiszolgálásának megjavítása.

Ismeretes, hogy a közlekedés szerepe nem korlátozódik csupán a népgazdaság más ágainak kiszolgálására; a közlekedés aktív hatást gyakorol a termelésre nemcsak azért, mert egyben az ipari termékek jelentős felhasználója (fűtőanyagban 18, fémekben 20, faanyagban 10%), de főleg azért, mert a közlekedés jelentős mértékben befolyásolja a termelőerők elhelyezkedését, területi szerveztségét, a nagy gazdasági területek kialakulását, s e területek specializálását az összszövetségi munkamegosztást illetően. Ezért a közlekedés távlati fejlesztési problémái nemcsak specifikus közlekedési feladatokat érintő komplex kérdéseket foglalnak magukban, hanem ennél sokkal nagyobb, népgazdasági jellegű feladatokat.

A közlekedési problémák közül különös jelentőségű az egységes közlekedési hálózat fejlesztésének problémája. A közlekedési hálózat egysége magából a szocialista társadalom természetéből ered, amely társadalmon belül valamennyi közlekedési ágazat össznépi tulajdon, közöttük konkurrenciá-

ninesen, s megvan a lehetőség azok arányos, gazdaságilag legcélszerűbb fejlesztésére.

A közlekedési hálózat arányos és tervszerű fejlesztése a népgazdasági termelés és szállítás szintjének összehangolását, a szállítási feladatoknak a közlekedési ágazatok közötti helyes megosztását (figyelembe véve azok gazdasági előnyeit), az egyes közlekedési ágazatok műszaki paramétereinek a szükséges átbocsátóképeséghez viszonyított megfeleléseit jelenti.

A közlekedési hálózat egységének biztosítása azonban nemcsak társadalmi-gazdasági, de technológiai szempontból is szükséges, ami feltételezi valamennyi közlekedési ágazat racionális együttműködését, azok komplex üzemelését.

Az egységes közlekedési hálózat problémái kidolgozásának célját a közlekedés tudományosan megalapozott távlati fejlesztési főirányai és méretei foglalják magukban.

A jövő szállítási feladatainak méretei

A közlekedés távlati fejlesztésének egyik leglényegesebb kérdése az elkövetkező időszakban felmerülő szállítási feladatok meghatározása. A múltban a közlekedés számos közzgazdász próbalta meghatározni a távlati áruforgalom méreteit az elmúlt időszakok adatainak elemzése alapján. A kérdés ilyen természetű megközelítése természetesen nem nyújthat megbízható eredményeket, mivel a szállítási feladatok, az áruforgalom méretei nem számíthatók ki helyesen a népgazdaság struktúrájában, a termelési góccok elhelyezkedésében, a szállítási viszonyokban várható változások mélyreható és minden oldalú elemzése nélkül.

Ismeretes, hogy az elmúlt 20 év alatt — 1940-től 1960-ig — az ipari termelés a 3,2-szeresére, viszont a közlekedési ágazatok áruforgalma a 3,9-szeresére nőtt; ez azonban nem jelenti azt, hogy ez az arány az elkövetkező 20 év alatt is ilyen marad.

A Komplex Közlekedési Problémák Intézete a területek közötti átmenő áruforgalom és a területeken belüli szállítások alapján közvetlen számításokkal, előzetesen meghatározta a távlati áruforgalom méreteit. E szerint az ipari össztermelés kb. 6-szoros, a mezőgazdasági termelés 3,5-szeres növekedése mellett az összes közlekedési ágazatok áruforgalma a 20 év alatt csak 3,6-szorosra növekszik.

* A Zseleznodorozsnij Transzport 1961. évi 11. számából (fordította: Patai András).

A népgazdasági területeknek oly termékekre való specializálása, melyeknek gyártására a legkedvezőbb feltételek megvannak, a területek közötti áruforgalom kiszélesedéséhez, ugyanakkor a területeken belüli energiaelőállító komplexumok létesítése pedig annak jelentős csökkenéséhez vezet. E folyamat teljes egészében a területek közötti nagytávolságú szállítások viszonylagos csökkenését, valamint a területeken belüli rövidebb távolságú szállítások növekedését eredményezi.

Nagy jelentőségű lesz az ország energia-mérlegének megváltozása, az olaj és gáz, valamint a villamos energia előállításának, a szén termeléséhez viszonyított gyorsabb növekedése. A szénszállítás, amely jelenleg a vasúti áruszállítás 20%-a, jelentősen lecsökken, mivel főleg a gazdasági területen belülre irányul át, s jelentős mértékben váltja fel majd a villamos energia.

Így az Ural-vidék energiaszükségletét főleg a buharszki földgázzal, a közeli olajfeldolgozó üzemekben előállított fűtőolajokkal, s a szibériai villamos erőművek által termelt energiával elégítik ki. A Volga-környéki területek csaknem teljesen átállnak a gáz és olaj energia ellátásra. Megjegyzendő, hogy olajból és gázból jelenleg kétszer kevesebbet szállítanak mint szénből, viszont a távlatot tekintve ezen energiahordozókból másfélszer több kerül majd elszállításra.

Nagy változások mennek végbe majd a faárak szállításában is.

A keleti területek hatalmas erdőségeinek széleskörű hasznosítása megnöveli a faárak átlagos szállítási távolságait. Ezért a fakitermelő és a kapcsolatos vagy feldolgozó ipart arra kell készíteni, hogy a szállítás szempontjából a legmegfelelőbb árukat (fűrészáruk, falemezek, furnírok, cellulózák, karton és papír) állítsa elő.

Hatalmas, országos jelentőségű létesítmények lesznek majd a távlatban megépülő kohászati központok — ezek közül a „Centralnoj”, amely a kurszki ércre épül és a Bajkálon-túli — Távoleleti. A „Centralnoj” kohászati bázis lehetőséget nyújt majd a központi területek és az Ural vidék közötti vastermelési deficit kiegyenlítésére, valamint a központi területek, az Uralvidék és a déli területek iparához áramló vasanyag helyes elosztására. A Bajkálon-túli — Távoleleti bázis biztosítja majd Kelet-Szibéria és Távolelet szükségleteinek kielégítését, aminek köszönhetően lehetséges lesz a kuznyeckei, urali s főleg a déleuropai területekről áramló szén túlzottan nagy szállítási távolságainak megszüntetése.

Az elevátoros tároló telepeknek a nagyüzemi felhasználók és az átrakóállomások környékén, a helyi beszerzési hálózattal összhangban történő ésszerű elhelyezése bizonyos mértékig lehetővé teszi a gabonafélék szállításainak csökkentését és az időbeni egyenletesebb elosztását. Ezenkívül, mint ahogyan a számítások bizonyítják, a tároló létesítményekre fordítandó beruházási költségek terén megtakarítható kb. 2 milliárd rubel, valamint csökkenthető a gabonafélék szállítási távolsága.

Ugyanígy megemlítendő, hogy a gépgyártás gyors növekedését — a területi gyártó komplexu-

mok fejlődésével — nem fogja követni az áruforgalom hasonlóan gyors növekedése, mivel a gyártandó termékek súlyban kifejezett mennyisége (a szállítás szempontjából igen fontos) és a szállítási távolság csökkenni fog.

A közlekedés teherforgalma tehát viszonylagosan csökkenni fog, a közlekedési hálózat racionalizálása folytán a szállítási távolságok megrövidülnek, a kerülő útvonalak pedig teljesen megszűnnek stb.

A népgazdaság struktúrájában, ágainak elhelyezkedésében és a közlekedési hálózat fejlesztésében várható változások igen lényeges befolyással lesznek majd a szállítási mennyiségek és az áruforgalom méreteire; azok rendkívül fontos mutatókként szerepelnek ugyanis az ország egész gazdasági rendszerének tökéletesítésében.

Számos esetben előfordulhat azonban, hogy a népgazdaság számára nagyobb haszonnal jár egyes szállítási távolságok növelése, ha ezáltal a népgazdaság más ágaiiban jelentősebb haszon várható. Így néz ki a helyzet pl. a fakitermelő ipar termékeinek a keleti területekről az ország európai részeibe történő szállítása esetében is. A rendelkezésre álló gazdag erdőségek és hatalmas vízkészletek biztosítják az ország keleti részeiben a fa-kémia és fagegmunkálás fejlesztéséhez szükséges feltételeket, a termékek előállításának alacsony önköltségét. A nagy szállítási távolságok ellenére ezek a termékek a felhasználó területeken — az ország központi részeiben és Ukrajnában — olcsóbbak, mint az észak-európai részéről ide szállított faárak.

A hasonló példák közül sokat lehetne még megemlíteni, amelyek mind azt bizonyítják, hogy a termelőágak elhelyezkedésének és a közlekedésnek olyan változata az optimális, amelynél a termékek előállításához és a szállításához szükséges összes társadalmi munkaráfordítás a legkisebb.

A társadalom anyagi bázisának, a szovjet nép anyagi és kulturális színvonalának növekedésével párhuzamosan megnőnek a lakosság utazási igényei, következésképpen a *személyszállítás méretei* is. Előzetes számítások alapján a Szovjetunió átlagos személyforgalma a húsz év alatt közel ötszörösére nő.

A szállítási feladatok megosztása a közlekedési ágazatok között

Az egységes közlekedési hálózat fejlesztési problémáján belül a legfontosabb feladatok egyike a szállítási feladatok megosztása az egyes közlekedési ágazatok között. Ettől függ a közlekedési hálózat fejlesztésének üteme és méretei, valamint az egyes közlekedési ágazatok műszaki felszereltségének színvonala.

A szállítási feladatok megosztása során meghatározzák a közlekedési ágazatok közötti arányokat, lerakják az egységes közlekedési hálózat alapjait.

Hogy a szállítási feladatokat helyesen osszuk meg az egyes közlekedési ágazatok között, a műszaki-gazdasági hatékonyság feltételeiből kell kiindulni, alkalmazva ezt valamennyi ágazat vizsgálatánál.

A Komplex Közlekedési Problémák Intézete jelenleg az összehasonlító mutatórendszer kialakításán dolgozik, amely megadja a szállítások távlati tervezéséhez és sok egyéb hálózati feladat megoldásához szükséges számítási alapot. Már most, a probléma kidolgozásának első szakaszában a mutatók széleskörben felhasználást nyernek a konkrét szállítási viszonylatokra kiválasztandó közlekedési ágazattal kapcsolatos kérdések megoldásában, valamint a feladatok gazdaságossági szempontból történő elhatárolásában, a közlekedés egészen belül.

Hogy a szállítási feladatokat — valamely meghatározott irányban pl. az Ural és a Kuzbássz vidék területe közötti viszonylatban — a különböző közlekedési ágazatok között helyesen osszuk meg, összegeznünk kell a szóbanforgó irányban áramló, a területek közötti és a belterületi áruforgalmat, hozzáadva ehhez még a személyforgalom nagyságát, s az így megkapott teljes szállítási igényt össze kell hasonlítanunk a meglévő közlekedési hálózat szállítási kapacitásával. Meghatározva ilyenképpen a szállítási többletigényt, változatok készülnek az áru- és személyszállításnak a különböző közlekedési ágazatok között történő megosztására. Pl. az Ural-Kuzbásszi viszonylatokban a tömeges áruszállításnak a vasutak, a csővezetékek és a villamos távvezetékek között, a személyszállításnak pedig a légi, a vasúti és a gépjárműközlekedés között kell megoszlania.

Egyidejűleg megvizsgálásra kerülnek az egyes közlekedési ágazatokra kiosztott szállítási feladatok teljesítéséhez szükséges feltételek is. Új vasúti fővonalak létesítésére vonatkozó változatok merülnek fel; továbbá felvetődik a kérdés a csővezeték-hálózat bővítését illetően, amely változatok a csővezeték vonalainak szükséges mennyiségével, az optimális csőátmérők stb. megválasztásával kapcsolatosak. Ez után tanulmányozásra kerül a szállítási feladatok megosztását tartalmazó változatoknak a hálózati, szomszédos (csatlakozó) poligonok munkájára gyakorolt hatása és kialakulnak a vegyes szállítás változatai.

Végülis létrejön a változatok egész sora, a legbonyolultabb egymásközi összefüggésekkel, amelyeknek a célszerűségét értékelni a szokványos kalkulációs módszerekkel igen nehéz és rendszerint nem hatékony.

Az optimális változatok kiválasztási módszere két irányt követhet. Az első: a lineáris programozás módszereinek alkalmazása, számítógépek segítségével. A második: típus megoldások kidolgozása a különböző közlekedési ágazatok mutatóinak a gyakorlatban leggyakrabban fennálló összefüggései általánosításával.

A hálózat tervezése során szükséges mindkét módszer együttes alkalmazása, mivel a változatoknak a „típus megoldások” alapján végzett közelítő kiértékelésével lehetővé válik azok számának jelentős csökkentése és az algoritmusok (a feladat megoldási szabályai) összeállításával kapcsolatos munka, valamint az ezt követő gépi feldolgozás leegyszerűsítése.

Igen nagy jelentőségű pl. az energetikai szénnek vasúton vagy az ekvivalens mennyiségű villamos-

energiának vezetéken történő továbbítása hatékonyságának összehasonlítása. A konkrét irányokra vonatkoztatott szállítások vizsgálatánál kiderült, hogy a Szibéria (Itatszko—Bogotalszkoj lelőhely) — Ural-vidéki irányban a villamos energia vezetéken történő továbbítása kifizetőbb, mint a szénnek vasúti szállítása, szemben a Donbász—Centralnoj irányban végzendő szállításokkal, ahol is a hatékonyság a vasúti szállítási változatot helyezi előtérbe. Ez azzal magyarázható, hogy a donyeci szén magas kalóriájú, a Donbász és Centralnoj közötti vasutak kevésbé terheltek, mint keleten és a szállítási távolság itt lényegesen kisebb. Ebből tehát az alábbi következtetéseket vonhatjuk le: minél magasabb a szénnek — egy meghatározott szint fölött — a kalóriája, annál kevésbé előnyös az energiának vezetéken történő továbbítása; minél nagyobb a továbbítási távolság és a továbbítandó energia mennyisége, annál hatékonyabb az energia vezetékes továbbítása; minél nagyobb a vasúti szállítás kapacitásában a le nem kötött tartalék, annál inkább kifizetőbb a közvetlen szénszállítás változata.

Ami a közlekedési ágazatok közötti személyszállítás megosztását illeti, itt az olyan gazdasági mutatók figyelembevétele mellett, mint az üzemelési, beruházási költségek, valamint a munkaráfordítások, nagyjelentőségű a lakosság által az utazásra fordított idő és pénz számításbavétele is.

Mindezen mutatók vizsgálata alátámasztotta, hogy a hosszútávú (1000 km és azon felüli) személyszállítás céljára a leghatékonyabb a légi közlekedés; közepes szállítási távolságokon (500—1000 km-ig) három közlekedési ágazat alkalmas: a vasúti, a légi és a gépjárműközlekedés; végül rövidtávon (100—500 km-ig) a gépjármű- és a vasúti közlekedés.

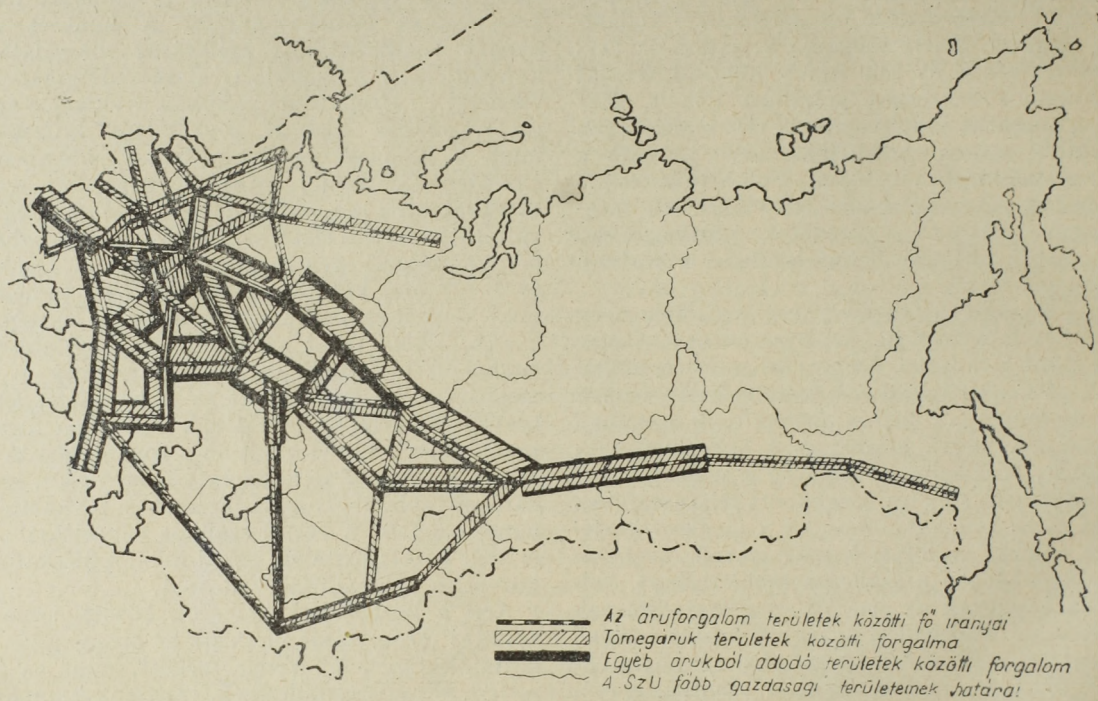
Nagyvárosok elővárosi közlekedésében az összpontosított utastömegek szállítására a vasút, a szétszórtan jelentkező tömegek szállítására pedig a közúti közlekedés (autóbusz) a legalkalmasabb.

Közepes nagyságú városok elővárosi zónájában a személyszállítás főszereplője az autóbusznak és a személygépkocsinak kell lennie.

Mint már említettük, a szállítási feladatok megosztásának és az optimális közlekedési változatok kiválasztásának fő módszere a lineáris programozás és a gépi számítás. Felhasználva a lineáris programozás módszerét, kiindulunk egy előzetesen kiválasztott változattól, majd áttérünk egy következő, jobb változatra, s így folytatjuk a műveletet, aránylag nem nagy számú próbálkozáson keresztül mindaddig, amíg az optimumot el nem érjük.

A Komplex Közlekedési Problémák Intézetében az egyes hálózati feladatoknak elektronikus számítógépekkel történő megoldása céljából szükséges algoritmusok és programok összeállítását nyertek.

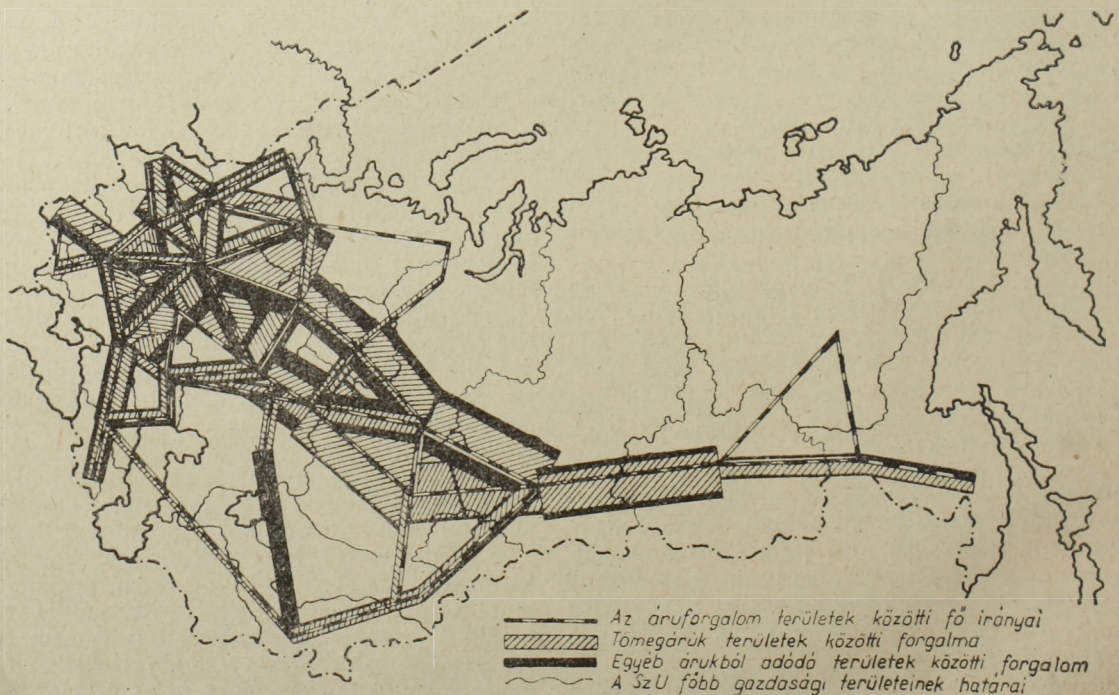
E feladat megoldása eredményeként a kiinduló változattal szemben 95 millió rubel megtakarítás mutatkozott, amely összegből 51 millió rubel szállítási költségmegtakarításból származik. Igen fontos adatokat eredményezett a vizsgálat a termelés-telepítés korrekciójára és az üzemek racionális kapacitásának megválasztására vonatkozóan.



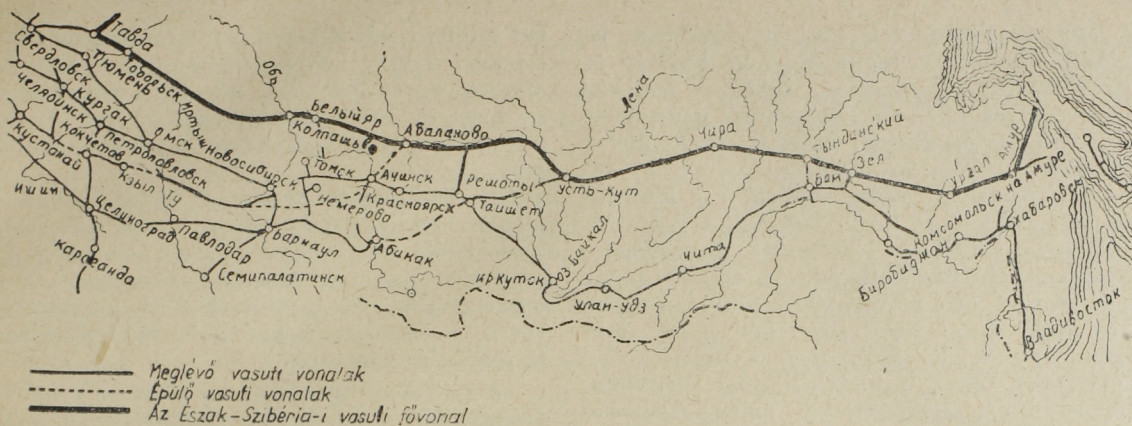
1. ábra. A területek közötti áruforgalom jelenleg

A felvetett példából kitűnik, hogy a közlekedés és a népgazdaság más ágai közötti együttműködés bonyolult és nagy kérdéseit helyesen megoldani éppen a szállítások megosztási folyamata során lehetséges. Minden kétséget kizárva állítható, hogy idővel sikerül majd elkészíteni a Szovjetunió teljes közlekedési hálózatának optimális változata

meghatározásához szükséges algoritmákat és a programot összeállítani. E feladat megoldásához fokozatosan kell hozzányúlni — részenként vizsgálva azt — az ágazati és gazdaság területi, valamint a hálózati poligonok keresztmetszetében, amely vizsgáldást a számításból kapott eredmények elemzésének kell követnie.



2. ábra. A területek közötti áruforgalom perspektívája



3. ábra. Az Észak-Szibéria-i vasúti fővonal

Feltehető, hogy a végső stádiumban, korszerű elektronikus számítógépeken — másodpercenkénti 150 ezer művelet elvégzésével — a számítás nem egészen egy huszonnégy óra alatt lesz végrehajtható.

Egyelőre, az egységes közlekedési hálózat modellje első vázlatainak kidolgozása során a műszaki-gazdasági számítások és a kiértékelés szokásos módszereit kellett alkalmazni. A vizsgálatok eredményeképpen körvonalazódtak a szállítások fő méretei és azok körülbelüli megoszlása az egyes közlekedési ágazatok között.

Ezek szerint, ha a vasúti közlekedés jelenleg az összes áruszállítási feladatokból 79,8%-ban részesedik, úgy perspektívában a részesedése 54% lesz. Más közlekedési ágazatok részesedése az ország áruszállításában megnő: a tengerhajózás 6,9-ről 16,5%-ra, a folyami hajózás 5,2-ről 5,3%-ra, a csővezetékös szállítás 2,7-ről 14,5%-ra, a gépjárműközlekedés 5,2-ről 9,3%-ra.

Mint látható, a vasút az egész közlekedés tekintetében főágazat marad, a ráeső több mint 50%-os áruforgalommal, biztosítva a gazdasági területek közötti és az azokon belüli szállítások jelentős részének lebonyolítását.

Az egységes közlekedési hálózat kialakítása

A gazdasági területek közötti közlekedési kapcsolatok vizsgálatából kitűnik, hogy az eddig kialakult közlekedési irányok alapsémája perspektívában is, 15–20 évig változatlan marad. Mint a legfontosabbak, megmaradnak a jövőben is az áruáramlások a fő szélességi irányban, a Szovjetunió európai részének két délköre irányában (centralno—jevropijszkovo és volgokavkazszkovo), a közép-ázsiai irányban, összekötve Nyugat-Szibériát Kazahsztánnal és Közép-Ázsiával, valamint a Jug—Zapadnaja Granyica irányban. A tényleges áruáramlatok méreteit az 1. ábra, a perspektívikus áruáramlatokat a 2. ábra mutatja be.

A személyszállítás méretei jelentősen megnőnek a Keleti (Centr—Ural—Szibir) és a déli (Centr—Kavkaz és Centr—Krim) irányokban.

A perspektívikus szállítási méretek által támasztott követelmények kielégítése céljából több fontos hálózati probléma megoldása szükséges.

A távlati szállítási áramlatok által támasztandó követelmények kielégítése érdekében a gazdasági területek közötti viszonylatokban kétségkívül egy sor új fővonal létesítése válik szükségessé, a meglévők megerősítésével párhuzamosan.

Az olyan fontos fővonalak építésének befejeztével, mint a Szrednye—Szibirszkaja Magisztrál és az Abakán—Tajset vonalak, a nagy távlati időszakban, a gazdasági területek között több mint 10 ilyen fővonal megépítését kell elvégezni, melyek között tekintélyes helyet fog majd elfoglalni az Észak-Szibéria-i fővonal, röviden Szevszib.

A Szevszib létesítésével kapcsolatban a kellő állásfoglalás még nem alakult ki, ezért kontúrjainak kellő mértékű kidolgozása sem történt meg. E vasút vonal létesítése azonban feltétlenül szükséges, mivel az a keleti területek termelőerői fejlődésének hatalmas távlatait nyitja meg.

A szibériai fővonalról 300–700 km-re északabbra (3. ábra) jutva, ezen új vonal mintegy kiszélesíti a fejlett ipari zónát, kiterjesztve azt észak felé, új természeti kincsek területei felé. A Szevszib megépítésével létrejön a második transzszibériai közvetlen útvonal az Uraltól a Csendes-óceánig. E vonalnak a nagy szibériai folyamokkal való átszelésénél minden szükséges feltétel biztosítva lesz — optimális fejlettségi szinten — olyan új városok létesítésére, mint amilyenek a meglévők közül Omszk, Tomszk, Krasnojarszk, Novoszibirszk, és Irkutsk. A gazdasági területek közötti viszonylatokban új fővonalak építendőek: Közép-Ázsia és Centr (Kungrad—Makat—Alexandrov—Gáj) között; a Pecsorszki medence és az Ural között, Uhta—Szolikamszki irányban, amely vasúti vonalból és összekötő esatorna-rendszerből fog állni, s így biztosítva lesz az északi folyók vizének a Volzsszko—Kamszkij medencébe történő eljuttatása; Kaukázus és Centr között, a Micsurinszk—Morozovszkaja—Kuberle Mineralnie Vodi vasútvonallal és a Kaukázusi hágón át vezető vasút megépítésével; a Kínai Népköztársaság és a Szovjetunió központja között Karagandán, Uralon stb. keresztül. Az új vasúti fővonalak kilométereinek tízezreit kell megépíteni, a gazdasági területek között a vasúti hálózat hosszának 1,5-szeres átlagos növelésével.

A gazdasági területek közötti szállítások lebonyolításában résztvesz a folyami hajózás is, a Szovjetunió európai része egységes mélyvízi rendszerének és a közutak, valamint a nagy szibériai folyók partgazdaságai kialakításának, illetve fejlesztésének eredményeképpen.

Az olajvezetéki főhálózat biztosítja a kitermelendő nyersolaj teljes mennyiségének a fogyasztó területek központjában elhelyezett olajfeldolgozó üzemekhez való továbbítását. Az olaj és annak termékeit továbbító csővezetéki hálózat hosszának 20 év alatt közel tízszeresére kell növekednie.

Igen nagy a jelentősége még a főközlekedési úthálózatnak. Ha a területek közötti jelentősége az áruszállítás szempontjából más közlekedési ágazattal szemben kisebb is, a személyszállítás vonatkozásában a városok közötti, jól kifejlesztett közúti hálózat létesítésének szükségességét aligha lehetne vitatni. A főközlekedési úthálózat a területi úthálózzal szemben gyűjtő és elosztó funkciókat is betölt az áruszállításban, és mint fontos eszköz nyújt segítséget a szállítások lebonyolításához.

A Szovjetunió egységes közlekedési hálózata alapjainak felvázolásával kitűnnek az ország földrajzi és gazdasági sajátosságaival kapcsolatos legjellemzőbb vonások. Amíg a vasúti, de főleg a közúti hálózat széleskörűen kiterjedt az ország egész területén, addig az olajvezetéki főhálózat vonalai a jellegzetes földrajzi szélességi irányokat fogják felvenni, a gázvezetékek és víziutak vonalai viszont délköri irányban terjednek ki. Ami a víziutakat illeti, az európai folyami medencéknek egységes rendszerébe történő bekapcsolása lehetővé teszi a szélességi irányban áramló áruk szállításának biztosítását, ami jelentősen növeli ezen olcsó közlekedési eszköz racionális alkalmazásának területét. Az elkövetkezendő húsz évben, a főközlekedési vonalhálózat kialakítási folyamatának befejezése során különös jelentősége lesz a helyi, belterületi közlekedési vonalhálózat fejlesztésének.

Az ország valamennyi nagyobb gazdasági területét úgy fejlesztik és alakítják ki, mint a kölcsönös kapcsolatokkal rendelkező vállalatok komplexumát, amelynek közös energetikai bázisa és közlekedési hálózata van. Hogy a területeken belüli termelési kapcsolat biztosított legyen, szükséges a belterületi közlekedési hálózat megfelelő fejlesztése, melynek ugyanúgy, mint az ország egységes közlekedési hálózatának, a különböző közlekedési ágazatok összességét kell alkotnia, egymással jól összehangolt műszaki felszereltség és üzemelési színvonal mellett.

A gazdasági területeken belüli szállítási távolságok viszonylag nem nagyok; az áru áramlatok kisebb volumene mellett a fejlesztés szempontjából a gépjárműközlekedés részesítendő előnyben. A közutak építésével kapcsolatos munkálatok széleskörű kibontakozása lehetővé teszi egy sor népgazdasági probléma megoldását: alapjában véve megszünteti a még létező úthiányokat, elkerülni az üzemanyagok túlzott mértékű fogyasztását, a gépjárművek idő előtti javítását, a gépjárműpark gyenge kihasználását, valamint az áruvesztéseket (ez a veszteség jelenleg évenkénti

két milliárd rubelt tesz ki); megteremteni a feltételét a kényelmes közlekedésnek, kivétel nélkül minden egyes település között; meggyorsítani az ipari és mezőgazdasági építkezések ütemét; megjavítani a mezőgazdasági termelés feltételeit stb.

A gazdasági és természeti adottságok különbözősége az ország egyes gazdasági területein belül a közlekedés problémájának megoldását illetően különböző megközelítést tesz szükségessé. E különbözőségek és sajátosságok tanulmányozása révén a gazdasági területek három jellemző típusáról beszélhetünk.

Az első típushoz sorolhatók az erős ipari és mezőgazdasági fejlettségű, viszonylag népes területek, megfelelően differenciált közlekedési hálózattal (az ország központi területei, a déli iparvidékek, Ural stb.).

A területek második típusára a gazdasági fejlettség alacsonyabb szintje jellemző. E területek ugyan már túlhaladták a kialakulás stádiumát, azonban még az új természeti kincsek kiaknázása tekintetében komoly perspektíváik vannak. Itt ugyan a közlekedési hálózat alapjai már adottak, azonban a helyi közlekedési vonalak fejlettsége még nem kielégítő. (Az európai rész északi területei, Kazahsztán, Kelet-Szibéria).

A területek harmadik típusa a termelőerők gyenge fejlettségével különbözik az előbbiektől, ahol a természeti kincsek kiaknázása csak most indult meg, hiányoznak a vasúti fővonalak, s csupán szezonjellegű közlekedési eszközök nyernek alkalmazást (Jakuzskaja ASZSZR, Magdanszkaja Oblaszty).

A gazdaságilag fejlett területeken a fejlesztés a meglévő vonalak teljesítőképességének növelésével, a hálózati elágazások megerősítésével a vonalak sűrítésével, valamint a minőség javítása útján történik.

A második típushoz sorolt területeken a főfeladat a hálózat általános sémájának tökéletesítéséből, az ipar és mezőgazdaság igényeit kielégítő közutak és vasutak megépítéséből, valamint — a növekvő belterületi kapcsolatok biztosítása érdekében — a mellékvonali hálózat fejlesztéséből áll.

A harmadik típushoz tartozó, gyengén fejlett területeken a közlekedés alapvonalainak létesítése szükséges. E területeken komoly szerepet kell betöltenie a légiközlekedésnek, amely alkalmas az ország észak-keleti hatalmas területein szétszórt, kis lélekszámú települések leghatásosabb kiszolgálására.

Az egységes közlekedési hálózat problémája magában foglalja az ország külső kapcsolatait is. A Szovjetunió külkereskedelmének állandó növekedése a méreteiben hatalmas export-import szállítások teljesítését, azok önköltségének csökkentését állítja feladatul a közlekedés elé. E feladatok megoldásában az első hely a tengerhajózást illeti meg, amelynek szempontjából legfőbb kérdés a tonna-tartalom lényeges növelése, s a hazai kereskedelmi flotta minőségi összetételének megjavítása.

A külső személyszállítási kapcsolatok főleg a légiközlekedéshez tartoznak. A repülőterek telepítési és fejlesztési kérdéseinek megoldásában fontos helyet foglal el a belföldi és nemzetközi légi útvonalak helyes kialakítása.

A távlati fő tervidőszakban az ország egységes közlekedési hálózatának kialakítása alapján véve befejezést nyer. A közlekedési útvonalak kiépítésének a párt programjában előírt fokozása és a közlekedés műszaki átszervezése az ország népgazdasága és lakossága valamennyi szállítási szükségletének teljes kielégítését biztosítja.

Az állam egységes közlekedési rendszere valamennyi ágazatnak összehangolt fejlesztése eredményeként létrejönnek a szállítási folyamatok hatékony megszervezéséhez és a szállítási költségek csökkentéséhez szükséges feltételek.

Az egységes közlekedési hálózat fejlesztésével kapcsolatosan kitűzött tervek megvalósítása jelentős gazdasági eredményt ígér. Az áruknak a rendeltetési helyükre való eljuttatási ideje a távlatban 30—35%-kal csökken. Ennek következtében az úton levő árutömeg a jelenlegihez képest kb. 30 millió tonnával, s annak értéke 8 milliárd rubellel csökken, ami a népgazdasági forgóalap 5—5,5 milliárd rubel összegű csökkentését teszi lehetővé.

A közlekedés műszaki átszervezése és a jobb munkaszervezés eredményeként — a munkanapok további lerövidítése mellett — a munka termelékenységnek emelkednie kell: a vasutakon 2,4, a közúti közlekedésben 3,9, a tengerhajózásban 2,1 és a légiközlekedésben 4,6-szeresére.

Egy átkm átlagos önköltsége a 20 év alatt közel kétszeresen csökken, szemben a jelenlegi

szinttel, ami a népgazdaság szállítási költségeiben hatalmas megtakarítást eredményez. E megtakarítás biztosítja az egységes közlekedési hálózat fejlesztésébe befektetett hatalmas beruházási költségek rövid idő alatti megtérülését.

Meg kell jegyezni, hogy az egységes közlekedési hálózat fejlesztésének hatékonysága nem korlátozódik csupán a közlekedésben elérhető eredményekre. Az új vasutak és közutak létesítése lehetőséget nyújt új természeti források feltárására, főként az ország keleti részeiben. A szállítási sebesség növelése meggyorsítja az egész termelési folyamatot. Külső közlekedési kapcsolataink megerősítése megteremti a feltételt más országokkal való kereskedelmünk kiszélesítésének.

Gondosan fel kell készülni a közlekedéscsökkentés körüli kifejlesztésére és elsősorban a közlekedési hálózat távlati fejlesztése szerinti kutatótervező munkák kiszélesítésére, az egész ország területén, de főként annak keleti részeiben.

Széles körben kiterjesztendő a tudományos kutatások, a tudományos, gazdasági és műszaki tervező szervek, valamint az üzemi dolgozók erőfeszítéseinek egyesítésével, a helyi viszonyokat jól ismerő szakembereknek e munkába való bevonásával. A Szovjetunió Gazdasági Államtanácsa által az ország közlekedési hálózatának komplex fejlesztése érdekében életrehívott tudományos-koordinációs tanács feladata e fontos munkának nemcsak rövid időn belüli megszervezése, hanem a Szovjetunió egységes közlekedési hálózatán belüli különböző ágazatok összekapcsolása (kombinációja) optimális változatainak kiválasztásához szükséges tudományos és műszaki-gazdasági alapok gyorsított ütemű kidolgozása is.

Pályázati határidő meghosszabbítása

A „Hajózástudományi Együttműködés” keretében a Gépipari Tudományos Egyesület, a Közlekedéstudományi Egyesület és a Hidrológiai Társaság 1962. évre pályázatokat hirdetett a hajóipar és a hajózás fejlesztését biztosító korszerű műszaki megoldások kialakítása érdekében.

A pályázat 8 témája közül az alábbiak benyújtási határidejét

1963. évi február hó 28-ig

meghosszabbítottuk:

1. téma: A hazai csatornákon is használható, önjáró uszály korszerű kialakításáról műszaki és gazdasági tanulmány készítése és ilyen hajó megtervezése.

Pályadíj összege összesen: 20 000 Ft.

2. téma: Kidolgozandó részletes elemzés alapján egy-egy hajótípus villamos és szerelő munkáinak előgyártási és szerelési technológiája. Figyelemmel kell lenni a vízszereleési idők egyidejű nagyobb mérvű csökkentésére.

Pályadíj összege összesen: 8000 Ft.

6. téma: Javaslat készítendő olyan felületkezelési technológiára, amelynek alkalmazásával a megmunkálás időszükséglete, a kívánt minőség betartása mellett, legalább 20%-kal csökkenthető.

Pályadíj összege összesen: 7000 Ft.

A részletes kiírás és a szükséges tájékoztató a Gépipari Tudományos Egyesület Titkárságán, Budapest, V., Szabadság tér 17. III. emelet 305. sz. alatt naponta 17—20 óra között betekintésre rendelkezésre áll, — vagy bármelyik leírás postai megküldése is kérhető.

A „Hajózástudományi Együttműködés”
Bizottsága

Az ingajáratos személyvonati közlekedés bevezetésének lehetőségei a Magyar Államvasutaknál

HARMATI SÁNDOR

A vasúti személyforgalmi *fejpályaudvarokat* általában a múlt században építették, többnyire fővárosok reprezentatív építményeként. Ezeknek a pályaudvaroknak a *csarnok-tetőzete alatt beépített vágányai* építésük idejében kielégítették a személyforgalmi igényeket. A vonatok számának növekedésével azonban a fejpályaudvarok vágányainak végébe már a múlt században *fordítókorongot*, vagy *kitérőket* építettek, hogy a mozdonyokat a szerelvényről mielőbb lejárathassák. Fordító-korongos megoldású volt hazánkban 1962 év elejéig a Bp. Déli pu., a Bp. Nyugati pu. pedig jelenleg is kitérős megoldású.

A személyforgalom növekedésével azonban a csarnoki vágányok nem bizonyultak elegendőnek, ezért a *csarnokon kívüli mellékvágányok* építésével növelték a fejpályaudvarok kapacitását. A mellékvágányok szaporításának azonban határt szabott a pályaudvarok beépítettsége, illetve körülépítettsége.

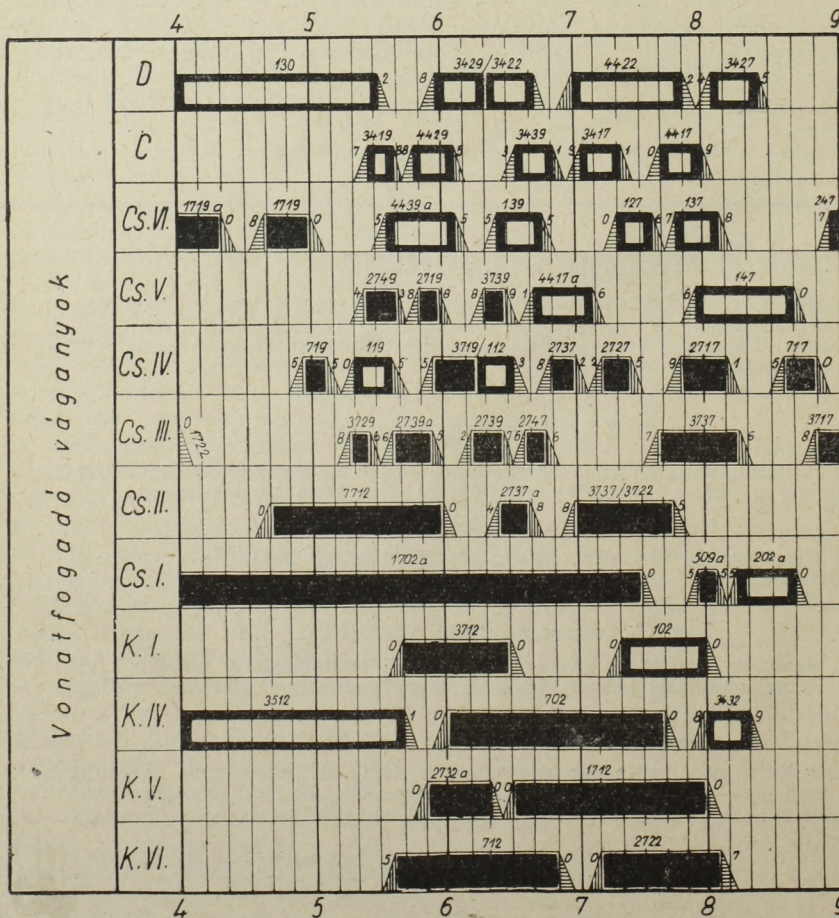
A fejpályaudvarok építésük idején jóknak bizonyultak és még ma is megfelelőeknek tekinthetők, mert az utasoknak a város közepébe való be- és elszállítását teszik lehetővé.

Számos külföldi példán láthatjuk, hogy amikor a fejpályaudvarok vágányszáma a helyadta lehetőségeken belül nem volt növelhető, igen költséges földalatti vagy magasvasúttal kötötték össze a fejpályaudvarokat; ezzel mintegy megszüntették a fejpályaudvar jellegét és részben átmenő pályaudvarokká képezték ki őket.

Pl. *Brüsszelben* nagy költséggel a föld alatt 6 vágánnyal kötötték össze az egymással szemben, egymástól 2,5 km-re fekvő fejpályaudvarokat.

Nyugat-Németországban a háború okozta pusztítás után néhány fejpályaudvart a lerombolt városrészen keresztül szintben kötöttek össze és az összekötő vágányok a városi forgalomban is tevőlegesen résztvesznek.

A Magyar Államvasutak személyforgalma is oly



1. ábra. Budapest nyugati pu. vágány-foglaltsága egyirányú vontatással

mértékben növekedett, hogy a csúcsforgalmi időben, 5—8 óra között a *budapesti fejpályaudvarok* a jelenlegi mozdonyvontatással telítetteknek tekinthetők.

A budapesti fejpályaudvarok peron- és tárolóvágányzatának, valamint egyéb üzemi berendezéseinek területigényes bővítése és korszerűsítése — körülpitettséjük miatt — csak rendkívül nagy városrendezési és építési áldozatok árán volna lehetséges; ezért a feladatot gazdaságosan a *szerelvények ingajáratos közlekedtetésével* kell megoldani.

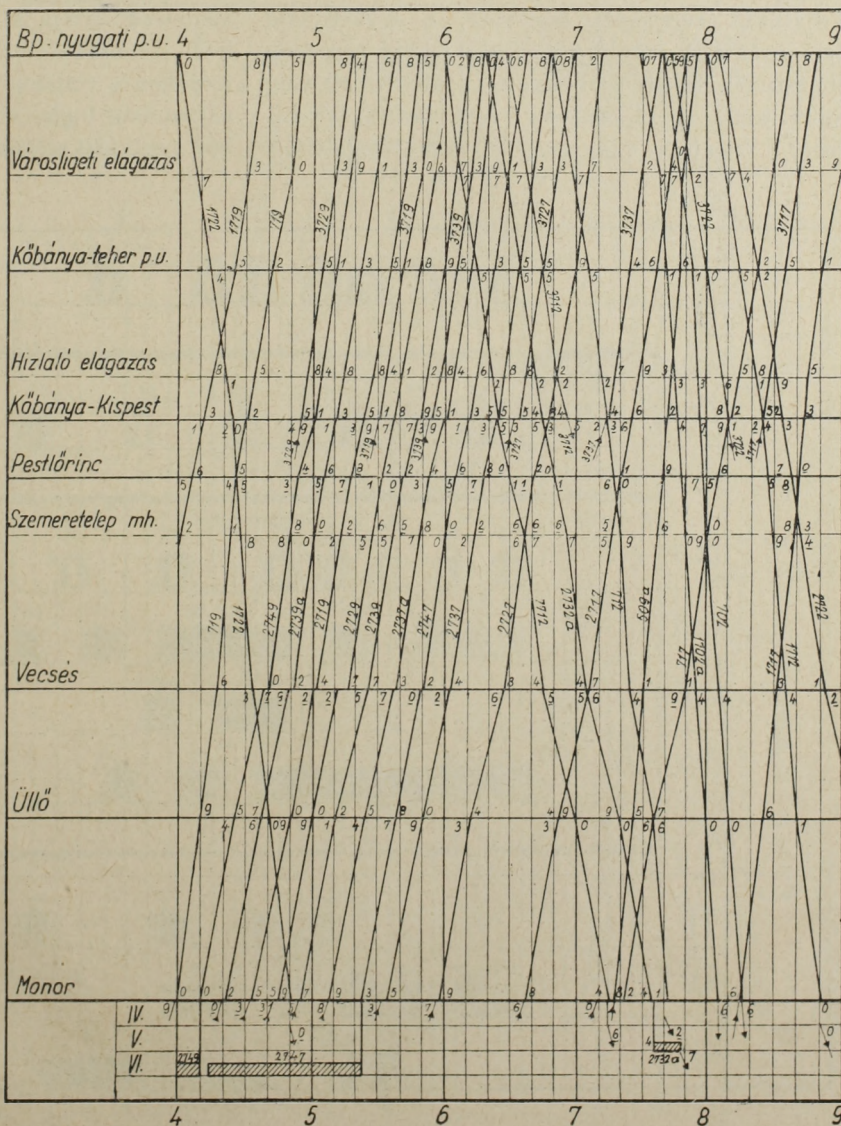
Az *ingajáratos irányváltós személyvonati közlekedés* az irodalomból is ismert megoldás.

A két irányban közlekedő irányváltós szerelvények mozdonyvontatás esetén is lehetővé teszi, hogy a fejpályaudvarra érkező vonat 5—8 percen belül újra elindulhasson a vonalra, kikü-

szöbölve a vonatkitolás, a vonatmozdony fűtőházba való bebocsátása, a szerelvénynek a tartalékmozdonyral való megkerülése, a szerelvény beállítása az indulóvágányra, a tartalékmozdony lejárása, a vonali mozdony szerelvényre rájárataása műveleteit. Az ingajárat a vonat ki- és bejárásával együtt az eddig szükséges 8 műveletet 2-re csökkenti.

Irodalmi adatok szerint *Frankfurt am Main* 24 vágányos fejpályaudvarán, a vonatok 57%-ának ingajárattal való közlekedtetésével, a pályaudvar forgalmát napi 900 vonatról 1200 vonatra növelték.

Svájcban, ahol az ingajáratos szerelvények 100—120 km/ó sebességgel közlekednek, az egyirányú vontatással szerelvényenként elért napi 500—700 km-es teljesítést az ingajárat bevezetésével szerelvényenként 1000—1200 km-re emelték fel.



2. ábra. A Budapest nyugati pu.—kőbányai irány menetrendjének egyirányú vontatással

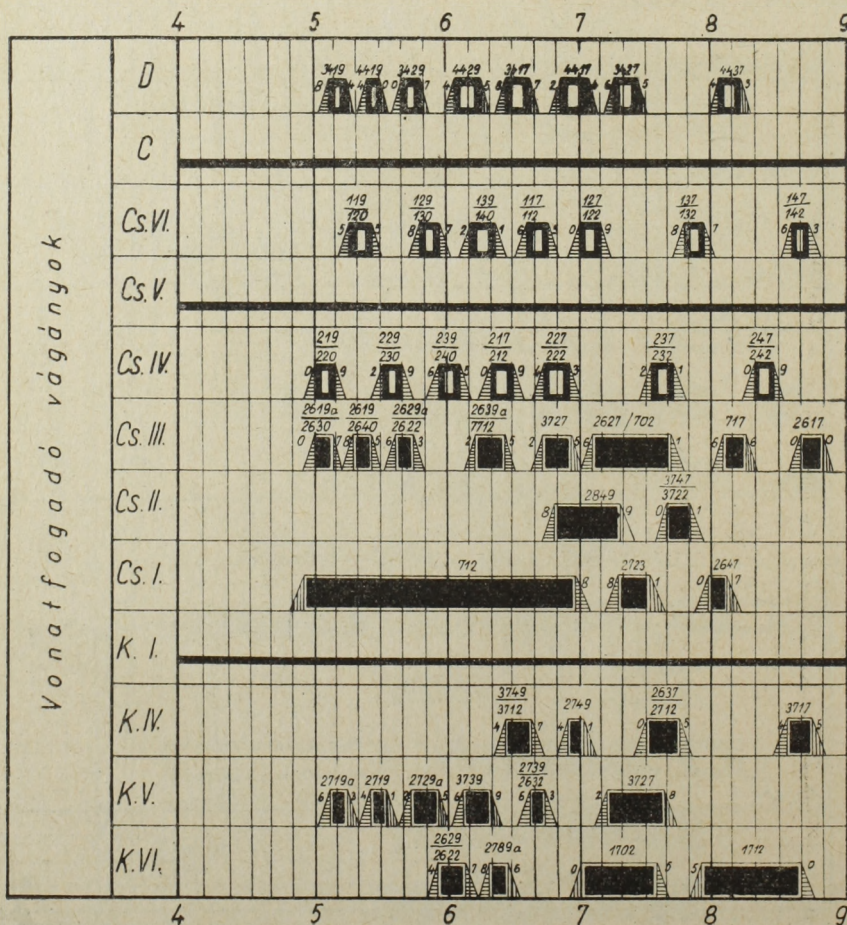
Bár az irodalmi adatok egyértelműen állást foglalnak az *ingajáratos közlekedés kapacitásnövelő hatása* mellett, szükségesnek mutatkozott, hogy forgalmi és műszaki szempontból felmérjük az ingajáratos közlekedés előnyeit hazai viszonyaink közt is. Ezért reprezentatív vizsgálat tárgyává tettük egyrészt a reggeli csúcsforgalmi időszakra vonatkozóan a *Bp. Nyugati pu.*, valamint a *Bp. Nyugati pu.—kőbányai vonal* kapacitásnövelésének lehetőségeit az ingajáratos közlekedés bevezetésének esetére, másrészt kísérletsorozatot végeztünk gőz- és villamosmozdonyokkal, tovább 4 tengelyű Bah kocsikkal, a *tolt menetben megengedhető legnagyobb sebesség* megállapítása céljából.

Az 1. ábrán tüntettük fel Bp. Nyugati pu. múlt évi menetrend szerinti vágányfoglaltságát, egyirányú vontatás mellett. Az ábrán a 4 és 9 óra közötti csúcsforgalmi időben a Rákosrendező irányából érkező, illetve Rákosrendező felé induló vonatokat keretezett négyzet, a Kőbányáról érkező és oda induló vonatokat fekete négyzet tünteti fel. A ki- és bejárati vágányútfoglaltság időtartamát a vízszintes vonalkázott háromszög, a vonat ki- vagy betolási vágányfoglaltsága

időtartamát a függőlegesen vonalkázott háromszög jelzi. A függőleges vastagabb vonalak az órák számát mutatják, a vízszintes vonalak a pályaudvar vágányait jelentik. Az ábrából látható, hogy egyirányú vonattovábbításnál a csúcsforgalmi időben a vágányfoglaltság, valamint a ki- és bejárati nehézségek miatt több vonat már nem állítható be a vágányokra. A kapacitáshiányon részben azzal enyhítettek, hogy három vonatnál mozdonycserét vezettek be, amit az ábrán a megosztott mezejű idomok tüntetnek fel. A mozdonycserével megtakarították a vonat kitolási és visszahúzó műveleteit.

Bp. Nyugati pu. kapacitáshiánya súlyosan korlátozza a pályaudvarból kiinduló vonalak teljesítőképességét. Ezért reprezentatív módszerrel a Bp. Nyugati pu.—kőbányai vonal kapacitásának kihasználtságát tettük vizsgálat tárgyává.

A 2. ábrán a Bp. Nyugati pu.—kőbányai irány menetrendábrája látható, egyirányú vontatás mellett. Az ábrából megállapítható, hogy a vonatforgalom a vonalon még sűrítendő lenne, ha a fejpályaudvar foglaltsága ezt lehetővé tenné. A jelenlegi vontatási módszerrel azonban a fejpályaudvar



3. ábra. Budapesti nyugati pu. vágányfoglaltsága 33%-ban ingaszervevényekkel

kapacitása a reggeli csúcsforgalomban kimerítettnek tekinthető, ezért a hozzácsatlakozó vonal nem használható ki kapacitásának határáig, annak ellenére, hogy a vonatok számát — döntően az elővárosi forgalom javítása érdekében — növelni kellene.

Bp. Nyugati pu. személyforgalma a csúcsforgalomban Kőbánya és Rákosrendező irányában 47 vonatra; ehhez 12 vonatfogadó vágány, 39 szerelvény és 42 mozdony szükséges.

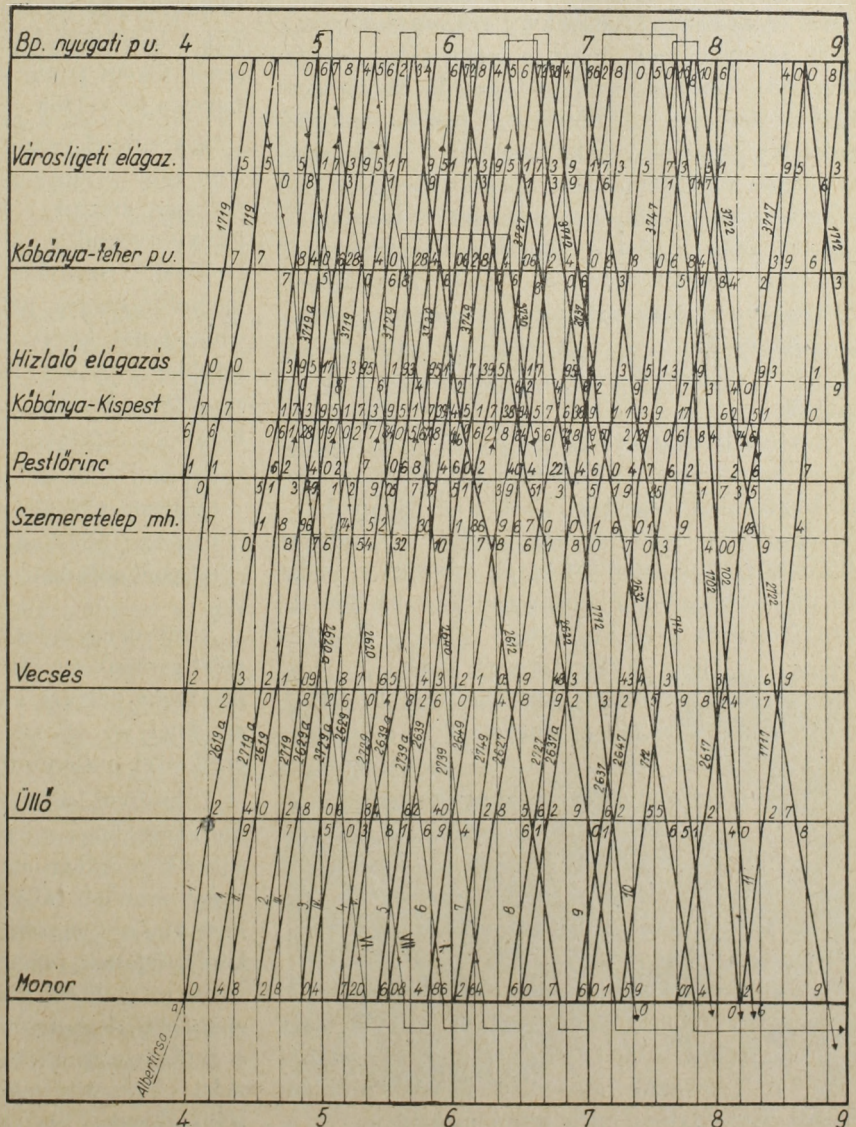
A 3. ábra szerkesztésénél abból a feltételből indultunk ki, hogy a Bp. Nyugati pu.-ra érkező személyszállító vonatok 33%-a ingaszerelvény, amelyek rövid idő múlva fordulnak a peronvágányokról.

A Bp. Nyugati pu.—kőbányai irány menetrendábráját (4. ábra), ugyancsak a csúcsforgalmi

időszakra, úgy készítettük el, hogy a jelenlegi műszaki adottságok mellett telítettnek legyen tekinthető. Emellett három vonatpár a fejpályaudvart elkerüli és egy vonatpár előtte, a peremvárosi állomásról visszafordul.

Ha a vonatok 33%-a ingajáratban közlekednék, Bp. Nyugati pu. vonatforgalmi időben 47 vonatról 77 vonatra, azaz 61%-kal növelhető volna; a vonatforgalom lebonyolításához változatlanul 39 szerelvény, de 42 mozdony helyett csak 39 volna szükséges, bár csak 13 szerelvény lenne irányváltós rendszerű. Ezen felül a jelenlegi 12 vonatfogadó vágány helyett csak 9 vágány volna szükséges a 61%-kal megnövelt forgalom lebonyolításához.

A Bp. Nyugati pu.-on felszabaduló három vágányt a 3. ábrán vastag vonallal tüntettük fel. Nem



4. ábra. A Budapest nyugati pu.—kőbányai irány menetrendábrája ingajáratokkal és a fejpályaudvart elkerülő vonatokkal

jelentéktelen, hogy a felszabaduló vágányok egyike csarnoki vágány, ezen felül lehetővé válik a kőbányai és rákosrendezői irányok fogadó és indító vágányainak kettéválasztása és ezáltal a ki- és bejáratú keresztezések megszüntetése.

Az ingajáratos személyvonati közlekedést a múltban kizárólag *motorkocsikkal* valósították meg. Az utóbbi időben végzett gazdaságossági számítások azonban azt igazolták, hogy ha a szerelvényt *egynél több motorkocsi* vontatja, úgy az drágább, mintha ingajáratban közlekedtethető *egy mozdony* továbbtaná, amelynek vonóereje megegyezik a több motorkocsi összes vonóerejével.

Mivel hazánkban az elővárosi személyvonatokat túlnyomórészt *gőzmozdonyokkal*, kisebb mértékben *villamosmozdonyokkal* vontatjuk, az ingajáratos közlekedés vizsgálatánál ezeket az adottságokat vettük figyelembe.

Az ingajáratos közlekedésre gőzvonatatsáznál a nagy szertartányos, tehát a nagy szén- és vízkészletű, mindkét irányba egyenlő sebességgel közlekedtethető szimmetrikus tengelyrendezésű mozdony volna a legalkalmasabb. A MÁV szertartányos mozdonyainak a szén- és vízkészlete azonban olyan kicsi, hogy ingajáratra nem alkalmasak. Éppen ezért a *nagy szén- és vízkészletű szerkocsis mozdonyokkal a Vasúti Tudományos Kutató Intézet kísérletsorozatát hajtott végre*, annak megállapítására, hogy tolt menetben milyen *sebességgel* közlekedtetetők a nyíltvonalon, illetve kitérőkön át.

A vizsgálatokat 424 és 328 sorozatú, két forgóvázú szerkocsival összeépített 324 sorozatú gőzmozdonyokkal végezték. Ezek a mozdonyok — az érvényben levő *utasítás* szerint — fordított állásban nyíltvonalon 50 km/ó, kitérőkben pedig 10 km/ó legnagyobb sebességgel közlekedhetnek.

A kísérletek célja elsősorban annak a megállapítása volt, hogy a kiválasztott szerkocsis mozdonytípusokra, fordított állásban való közlekedtetésnél, nyíltvonalon és kitérőben — a jelenlegi korlátozásokkal szemben — az üzembiztonság megkívánt határain belül mekkora *sebességnövelés* engedélyezhető. Célunk volt annak a megállapítása is, hogy a választott mozdonyok — fordított állásban való közlekedtetésnél — a vonatok vontatása vagy tolása közben futnak-e kedvezőbben, biztonságosabban.

A tolt menetekben üzembiztonsági szempontból megengedhető mozdonysebességek felső határát a futás közben fellépő *terelőerők* nagysága szabja meg. A terelőerők közvetlen mérése azonban hazai viszonylatban még nincs megoldva.

Az említett okokra és a megoldandó kérdés sürgősségére tekintettel olyan *mérési eljárást* kellett választani, amely a rendelkezésre álló rövid idő alatt lehetővé tette a legszükségesebb vizsgálatok elvégzését.

A mozdonyok keresztirányú gyorsulásának mértékét Hottinger-féle gyorsulásmérő berendezéssel állapítottuk meg. Bár a keresztirányú gyorsulás nagysága egymagában nem teszi lehetővé a fellépő terelőerők nagyságának megállapítását, mert a rugózott tömeg gyorsulásával arányos erő csak egyik összetevője a terelőerőnek, mégis várható volt, hogy a terelőerő nagymértékű növekedése, ha fojtottabban is, de jelentkezni fog a rugózott tömeg gyorsulásának növekedésében.

A lehetőségek és a várható eredmény együttes mérlegelése alapján a *keresztirányú gyorsulások meghatározásán alapuló közvetett eljárást* választottuk, amely természeténél fogva *közvetítő* jellegű. Ezt a körülményt a mérési eredmények értékelésénél, főként pedig a következtetések levonásánál figyelembe vettük.

A kísérletek során a futásra jellemző 2—2 helyen, mind a mozdonyon, mind a szerkocsin, folyamatosan mértük a futás közben fellépő keresztirányú gyorsulást. A méréseket a kissugarú pályáívekben viszonylag kedvezőtlenebb pályán, a nagyobb sugarú pályáívekben pedig új hosszúsínes, tehát kedvezőbb pályán, különböző sebességekkel, egy-egy mozdonyra *négyféle állásban* végeztük, és pedig amikor a mozdony a mérőkocsit:

- egyenes állásban húzta (*Eh*)
- fordított állásban toltá (*Ft*)
- fordított állásban húzta (*Fh*)
- egyenes állásban toltá (*Ét*)

A mozdonyok fordított állásban való futásakor mért gyorsulások értékét mindenkör a mozdonyra, illetőleg a pályára megengedett legnagyobb sebességeknél az egyenes állásban mért gyorsulások értékeivel hasonlítottuk össze.

A kísérleti mérések során kapott adatok azt mutatják, hogy a legnagyobb keresztirányú gyorsulások mindhárom mozdony sorozatnál, a mozdony mindkét állásban, a mozdonyátor alapkioszoróján a mozdony utolsó kapcsolt vagy futó kerékpárjának tengelye felett lépnek fel. Ennél fogva az említett négyféle mozdonyállásban megengedhető legnagyobb sebességek megszabásánál a futás szempontjából legkedvezőtlenebb helyen mért keresztirányú gyorsulásokat tekintettük irányadónak.

A vizsgálatok előzetes adatai alapján a nyíltvonali közlekedésre vonatkozóan végleges, míg a kitérőkön való közlekedésre vonatkozóan csak előzetes eredmények foglalhatók össze, amely eredmények a további értékelés során csak kedvezőbb irányban módosulhatnak.

Egyenes és íves pályaszakaszokon a mozdonyok említett négyféle módon való közlekedtetésénél a mérőhelyen kapott legnagyobb gyorsulások az 1. táblázat szerint alakultak. A táblázatban feltüntetett legnagyobb keresztirányú gyorsulások nagyságát a $g = 9,81 \text{ m/mp}^2$ nehézségi gyorsulás %-ában fejeztük ki.

1. táblázat

Közlekedtetési mód	Mozdony sorozat					
	328		324		424	
	sebesség, km/ó	gyorsulás, g %-a	sebesség, km/ó	gyorsulás, g %-a	sebesség, km/ó	gyorsulás, g %-a
Eh	90	53	75	43	90	51
Ft	70	50	70	50	70	33
Fh	70	45	70	54	70	36
Et	70	46	70	33—40	70	35

Az 1. táblázat adatai szerint a mozdonyok fordított állásban való közlekedtetésnél a 324 és 424 sorozatú mozdonyoknál tolásnál, a 328 sorozatú mozdonynál pedig vontatásakor lépnek fel kisebb keresztirányú gyorsulások, tehát kedvezőbb futási viszonyok.

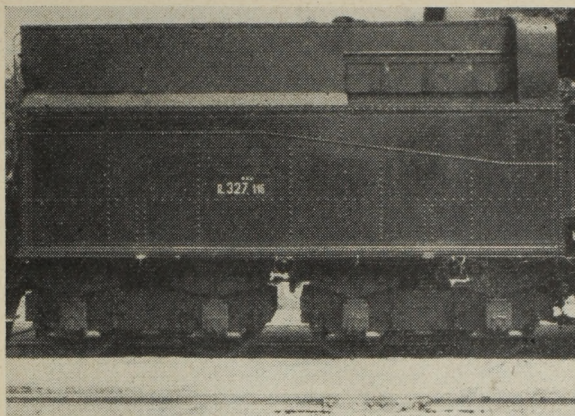
A keresztirányú gyorsulásoknak a táblázatban feltüntetett értékeiből megállapítható, hogy a 100 km/ó legnagyobb sebességű 328 és a 90 km/ó legnagyobb sebességű 424 sorozatú mozdonynál fordított állásban 70 km/ó sebességnél mind tolván, mind húzva kisebb gyorsulások adódtak, mint 90 km/ó sebességnél egyenes állásban húzva.

A 324 sorozatú mozdonynál, amelynek az engedélyezett sebessége 75 km/ó, fordított állásban tolván csak 70 km/ó sebességnél adódtak a még megengedhető nagyságú keresztirányú gyorsulások.

A táblázat gyorsulás értékei egyértelműen mutatják, hogy a vizsgált három mozdony sorozat körül fordított állásban mind tolván, mind húzva a 424 sorozatú mozdony a legkedvezőbb futású.

A kitérőkön való áthaladás közben fellépő keresztirányú gyorsulásokat a választott vonalszakaszokon fekvő állomásokon beépített 48 és J rendszerű 200—300 m ívsugarú kitérőkben vizsgáltuk. Kitérőkben a mérőkocsi egyik forgóváza fölött is mértünk keresztirányú gyorsulásokat.

A kitérőkön való áthaladáskor mindhárom mozdony sorozatnál, valamennyi közlekedtetési módnál ugyanazokon a mérőhelyeken, azaz a mozdony utolsó kápecsolt, illetve futókerékpárja



5. ábra. Szélvédőpajzsral ellátott, 324-es sorozatú mozdollyal összekapcsolt 237-es sorozatú szerkocsi

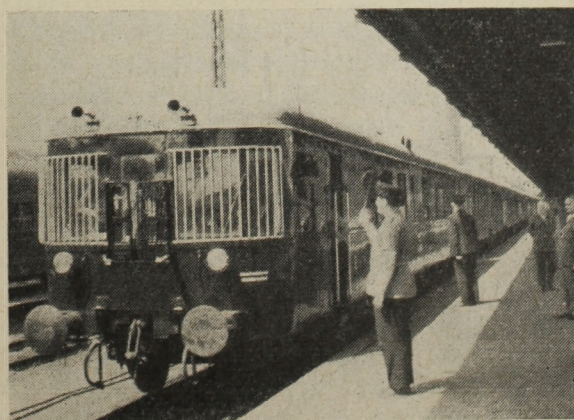
fölött mértük a legnagyobb keresztirányú gyorsulásokat. Ezért a megengedhető legnagyobb sebesség megállapításánál ismét ugyanazokhoz a mérőhelyhez tartozó gyorsulások nagyságát vettük alapul.

A kisebb sebességek tartományában, a 20—25 km/ó sebesség alatt közel azonos (kb. 30% g) nagyságú gyorsulások léptek fel mindhárom vizsgált mozdonyon, nagyobb sebességeknél azonban a 328. és a 324 sorozatú mozdony lényegesen kedvezőtlenebbül futott, mint a 424 sorozatú mozdony.

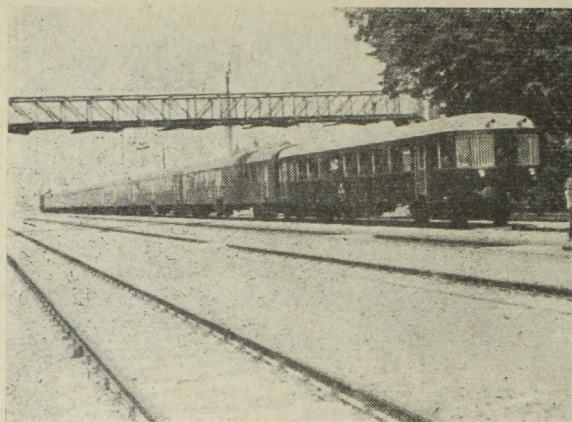
A fordított állásban közlekedtetett mozdonyokon kitérőkben mért legnagyobb keresztirányú gyorsulások nagyságát a $g = 9,81 \text{ m/mp}^2$ nehézségi gyorsulás %-ában kifejezve a 2. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat

Sebesség, km/ó	Mozdony sorozat		
	328	324	424
20—25	30	30	30
40	57	51	33



6. ábra. Vezető állásos kocsi



7. ábra. A kilenc kocsiból álló tolt vonat szerelvénye

A fordított állásban kiterőben haladó mozdony szerkocsijának vezető forgóvázán 25 km/ó sebességnél 18% g, 40 km/ó sebességnél pedig 32% g legnagyobb gyorsulást mértünk, mindhárom vizsgált mozdonynál.

A fordított állásban közlekedtetett két forgóvázás szerkocsijú mozdonyokra engedélyezhető maximális sebességeket tehát nem a szerkocsik, hanem a mozdonyok futási jósága határozza meg.

A jelenleg sorozatban gyártott négytengelyes Bah személykocsival azonos szekrényű és forgóvázú mérőkocsi forgóváza fölött ugyancsak kiterőben 40 km/ó sebességnél vontatás közben 18% g, vezetőállásos kocsiként tolva pedig 35% g legnagyobb gyorsulás adódott.

A 35%-os keresztirányú gyorsulással még foglalozni kell, részben a forgóváz szerkezetére, részben az utazás kényelmére tekintettel.

Ezt követően, amikor megbizonyosodtunk arról, hogy a négytengelyes szerkocsikkal az ismeretett sebességek tarthatók, a mozdonyokra felszereltük a 8 atmoszférás mozdonyon átmenő töltő és oldó levegővezetékét. A mozdony lég-hengerét megfúrva, kis keresztmetszetű csővel kötöttük össze a szervó-hengert, amelynek feladata a szabályozó tolatyú lezárása, ha a fékezés szabályozó lezárása nélkül történik. Ezenkívül a mozdonyt elláttuk csengőhálózati kábellel, valamint a kísérlet idejére telefonnal. A mozdony-személyzet védelme érdekében a tolt vonatot továbbító mozdonyok szerkocsijait szélvédő pajzsral szereltük fel.

Az irodalom az irányváltós szerelvényben nyolc kocsi tolasát említi meg, mint maximumot. A kísérletet nyolc négytengelyes kocsival és egy vezetőállásos négytengelyes személykocsival végeztük. A személykocsikon 30 erű kábelt vezetünk át, hogy az átalakított kocsik, mind a gőz-, mind a diesel-

és villamosvontatás tolt menetére alkalmasak legyenek; ezért a több érpárt igénylő korszerű vontatási nemek távvezérlését is a 30 eres kábel biztosítja. A tolt kocsikon, valamint a vezetőállásos kocsin a 8 atmoszférás légvezetékét vezettük át.

A vezetőállásos kocsit felszereltük: fékezőcsappal, főlégtartánnyal, homokoló berendezéssel, légkürttel, sebességmérő órával és a légnyomást ellenőrző manométerekkel, csengővel, a csengőt működtető gombbal, szilánkmentes ablaküveggel, védőrácscsal, vészfékkel és pályakotróval.

A szerelvény elkészülte után a kísérletsorozatot szerelvényel folytattuk részben azért, hogy meggyőződjünk arról, hogy a hazai gyártású négytengelyes kocsijaink tolt menetben hogyan viselkednek, illetve a váltókon, kiterőkön hogyan haladnak át. A kísérletek alatt a személyzet is megismerte ezt a vonattovábbítási módot. A kísérletek igazolták, hogy ez az út hazai vonatkozásban is járható.

A féksúlyméréseket a 424 sorozatú mozdonyból, 8 db Bah kocsiból és 1 db vezetőállásos kocsiból összeállított vonattal sik, egyenes pályaszakaszon végeztük. A mozdony a szerelvényt a menetek egy részében egyenes állásban húzta, a menetek más részében pedig fordított állásban toltta. A mérések során a vonat maximális fékezettességéből kiindulva, egy-egy kocsicsoport fékberendezésének kiiktatásával két lépésben csökkentettük a vonat fékezettességét.

A mérések eredményeiből a 3. táblázatban összefoglalt átlagértékek adódtak.

3. táblázat

A vonat súlya, t	A vonat maximális féksúlya		A vonat megengedett minimális féksúlya		Megjegyzés
	t	%	t	%	
475	374	78,7	199	42	Eh/zárt szabályozóval
	343	72,3	172	36	Ft/nyitott szabályozóval

A táblázatból kitűnik, hogy a vonat azonos fékezettessége mellett nyitott szabályozóval kezdett fékezésnél mintegy 6%-kal csökken a vonat fékszázaléka.

Összefoglalva az ingajaratban közlekedő (tolt) vonatok továbbítására egyenes és íves pályákon, valamint kiterőkön való áthaladás közben mért legnagyobb keresztirányú gyorsulásokat, a vizsgált mozdonyok közül a két forgóvázás szerkocsival ellátott 424 sorozatú mozdony mutatkozott a legkedvezőbbnek, ezért az ingavonatok továbbítá-

sára elsősorban a 424 sorozatú mozdony vehető számításba.

Kedvezőtlenebb futásuk ellenére a 328 sorozatú és a 327 sorozatú szerkocsijú 324 sorozatú mozdonyok is felhasználhatók tolt vonatok továbbítására.

A nyíltvonalon, fordított állásban közlekedő 424, 328 és 324 sorozatú mozdonyokra megengedett 50 km/ó legnagyobb sebesség helyett a következő sebesség-értékek engedélyezhetők:

a) Fordított állásban való tolás esetében mindhárom mozdonyál:

90 km/ó, vagy annál nagyobb sebességre engedélyezett pályaszakaszon 70 km/ó;

90—60 km/ó sebességre engedélyezett pályaszakaszon 60 km/ó;

60 km/ó-nál kisebb sebességre engedélyezett pályaszakaszon a pályára engedélyezett sebesség.

b) Fordított állású mozdonyral való vontatás esetében:

90 km/ó, vagy annál nagyobb sebességre engedélyezett pályaszakaszon,

424 sorozatú mozdonyra 70 km/ó,

328 és 324 sorozatú mozdonyra 60 km/ó,

90—60 km/ó sebességre engedélyezett pályaszakaszon

424 sorozatú mozdonyra 60 km/ó,

328 és 324 sorozatú mozdonyra 55 km/ó,

60 km/ó-nál kisebb sebességre engedélyezett pályaszakaszon a pályára engedélyezett sebesség.

A vizsgált 48 és J rendszerű 200—300 m ívsugarú lezárt kitérőkben a keresztirányú legnagyobb gyorsulások nagysága miatt megengedhető sebességek a kísérleti menetek eddigi mérési eredményei alapján:

a mozdony egyenes állásban való közlekedésnél mindhárom vizsgált mozdonyra 40 km/ó, fordított állásban:

424 sorozatú mozdonyra..... 35 km/ó,

328 sorozatú mozdonyra..... 30 km/ó,

324 sorozatú mozdonyra

(327 sorozatú szerkocsival)..... 30 km/ó.

Az ingajáratra átalakított mozdonyokkal a műhelyi futómű- vagy alvázjavítások után a futóp próbán fordított állásban is *sebességpróbát* kell tartani, amelyet az egyéb sebességpróbákhoz hasonlóan 10%-kal nagyobb sebességgel kell vé-

gezni, mint amekkora a fordított állásban megengedett legnagyobb sebesség.

A féksúlymérések eredményei alapján a tolt vonatok *fékkiszabását* a vontatott vonatokra előírt féksúlyszázaléknál 10%-kal nagyobbra kell megszabni.

Ezt követően 50 periódusú, egyfázisú, 1350 LE-s Ward Leonard erőátvitelű *villamosmozdonyokkal* folytattunk kísérleti meneteket, amelyeket *távvezérlő berendezésekkel* felszerelve gyártottak. E mozdonyok 24 V feszültségű távvezérlését úgy méretezték, hogy a két mozdony egymás után kapcsolva működtethető legyen.

A kísérleti meneteknél két mozdony közé 8 db négytengelyes személykocsit soroltunk be. A menetirány szerint elől haladó mozdony — a vezetőállásos kocsit pótolva — csak vezérelte a hátsó mozdonyt, amely a szerelvényt tolt.

A kísérlet igazolta, hogy a távvezérlő berendezés a 8 db négytengelyes kocsit közbeiktatása okozta feszültségesés ellenére is megbízhatóan működött, tehát az ingajáratos vonattovábbításra a MÁV meglévő ezen villamosmozdonytípusa vezetőállásos kocsival alkalmas.

Tekintettel arra, hogy a MÁV a közeljövőben távvezérlő berendezéssel ellátott nagyteljesítményű *fővonalai dieselmotordonyokat* fog beszerezni, az ingajáratos szerelvények vezetőállásos kocsiját úgy kell kialakítani, hogy a távvezérlő berendezések utólag beszerelhetők legyenek.

A vizsgálatok és a belőlük levont következtetések egyértelműen bizonyítják az *ingajáratos közlekedés kapacitásnövelő hatását és gazdasági előnyét*, amely utóbbi megnyilvánul egyrészt abban, hogy a kapacitásnövelést minden más eljárással szemben, viszonylag csekély beruházási költséggel lehet megvalósítani, másrészt a fejpályaudvarok, a fejpályaudvarokhoz csatlakozó vonalak és járművek fokozottabb kihasználásában.

Mindezekre tekintettel a *Magyar Államvasutak* a közelmúltban megtette a szükséges intézkedéseket 15 ingajáratos szerelvény gyártására, illetve megfelelő átalakítására, részben gőz-, részben villamos üzemre. Az ezekkel a vonatokkal szerzendő üzemi tapasztalatok birtokában lesz mód felmérni, hogy az ingavonatok további kifejlesztése milyen mértékben lesz szükséges akár forgalmi, akár gazdasági szempontból.

A magyar Duna—tengeri hajózás távlatai

DR. GÁLL IMRE

Tavaly dr. Bélay József tollából „25 éves a magyar Duna—tengerhajózás” címmel figyelemre méltó tanulmány jelent meg.¹ Tartalma kiterjed a Fekete-tenger és Budapest közötti első hajóút leírására, majd végigvezeti az olvasót a fejlődés küzdelmes korszakán, egészen a mai időkhöz, amikor a Duna—tengeri hajózás gondolatának csírája már terebélyes fává növekedett és számottevő tényezőjévé vált népgazdaságunknak. Megtudjuk a tanulmányból, hogy már eddig is 18-ra emelkedett azoknak a hajóknak a száma, melyeket a Duna—tengeri forgalomba állítottak, s ezek közül 9 van jelenleg forgalomban. Tonnatartalom tekintetében a sekélyjárátú, kb. 1300 tonnás egység látszik ez idő szerint a legmegfelelőbbnek, amely teljes terhét Budapestig szállíthatja, illetve itt veheti fel. Örömmel állapítja meg a tanulmány, hogy az évi forgalom egyre növekedő számai már megközelítik a 100 000 tonnát, s a magyar lobogót a Közel-Kelet minden számottevő kikötőjében büszkén lengeti a szél.

Hasonló tárgykorról értekezik *Fekete György* „Duna—tengerhajózásunk egyes kérdései” c. közleménye, mely a kérdésnek műszaki részét domborítja ki.² Ismerteti a Fekete-tenger és Budapest közötti hajózás kialakulását, a hajók műszaki adatait, a méretadatok tudományos elemzésével, valamint mindazokat a — felületes szemlélő számára meglepően ható — nagyfontosságú részletkérdéseket, amelyek végeredményben a Duna—tengeri hajóforgalom mai eredményeihez vezettek. A tanulmány a kereskedelmi vonatkozású kérdéseket is érinti, valamint néhány, a tárgyhoz kapcsolódó közlekedéspolitikai kérdést is elemez.

Mindkét tanulmányból kicsendül szerzőiknek az a meggyőződése, hogy a Duna—tengeri hajózás a jelenlegi szintjén még korántsem merítette ki a fejlődés kereteit, ellenekezőleg, még igen nagy fejlődési lehetőségeket rejt magában.

Az érdekes cikkek olvasása közben felvetődik a kérdés: mik a Duna—tengeri hajózás fejlődési lehetőségei, milyen akadályokat kell a fejlődés útjából elhárítani és mit kell tennünk annak érdekében, hogy a Duna—tengeri hajózás a leghatékonyabban szolgálja a népgazdaságunk megerősödését.

Az alábbiakban megkíséreljük e három kérdés megválaszolásához néhány gondolattal hozzájárulni.

I. A DUNA—TENGERI HAJÓZÁS FÖLDRAJZI ADOTTSÁGAI

A *Duna* a világ legnagyobb folyói közé tartozik. Mind tekintélyes hossza, mind vízjárása nagyon alkalmassá teszi a hajózásra. *Budapestnek*, mint a Duna-part egyik legnagyobb városának döntő jelentőségére talán nem is kell a figyelmet felhívni, hiszen e körülmény már nemcsak a szakemberek, hanem a széles közvélemény előtt is ismeretes.

A földrajzi és vízrajzi adottságok tekintetében azonban Budapest helyzete, más folyóparti nagyvárosokkal szemben, sok tekintetben már nem olyan kedvező, mint gondolnánk. Vegyük számba a körülményeket:

2. *A folyótorkolat helyzete* a világtengeri hajóút vonalakhoz képest a Duna esetében nem tekintendő szerencsésnek, miután a Fekete-tenger bel-tenger, amely a Dardanella és Boszporusz szorosok révén függ csupán össze a már világtengeri hajóút vonalnak nevezhető Földközi-tengerrel. A Boszporuszon való áthaladás nélkül Magyarország tengeri hajói csupán öt ország kikötőit kereshetik fel.

1. A magyar Duna—tengeri hajózás gazdaságföldrajzi helyzete ugyancsak kedvezőtlen, mert más államok gazdaságpolitikájának függvénye. A magyar Duna—tengeri hajó a világtengeri hajóút vonalig kénytelen más államok felségvizein hajózni, igénybevenni ezeknek az államoknak berendezéseit és tevékenységét, és megfizetni az ezzel kapcsolatos díjakat. Nem vitás, hogy a népi demokráciák népes családjához tartozó államok között ez a kérdés nincs és nem is lesz soha kiélezve, azonban az sem kétséges, hogy minden állam iparkodik kihasználni azokat az előnyöket, amelyeket földrajzi helyzete más államokkal szemben saját számára biztosít.

3. *Budapestnek a tengerparttól mért távolsága* 1647 km.; a Rajna-menti Köln 600 km-re, az Elba-menti Hamburg 200 km-re van a tengertől, de az igazi kikötővárosok, aminők pl. Marseille, Leningrád, New York, Alexandria stb. közvetlenül a folyók torkolatánál települtek. Távolságuk a tengertől legfeljebb néhány kilométer. Magyarországnak és Budapestnek a világtengeri hajóút vonalaktól való távolsága azonban nem a Duna-

¹ Lásd Közlekedési Közöny, 1961. évi 23. sz.

² Lásd Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 11. sz.

torkolattól számítandó, hanem a távolsághoz hozzá kell adni még 850 km-t, a beltengeri útvonal hosszát, ami a távolságot kereken 2500 km-re növeli. A távolság a hajózásnál nem döntő tényező ugyan, de a Duna-tengerhajózásnál — nagyságrendjénél fogva — már azzá válik, különösen azért, mert a tengert is magában foglaló teljes víziútnak a nehezebben, lassabban hajózható részére esik.

Hogy mindeme földrajzi adottságok súlyát kelően érzékelhessük, vessük össze a való helyzetet azzal a képzeletbeli állapottal, ha a Duna Mohács-tól nem balra, hanem jobbra kanyarodnék, az Adriai tengerbe torkollnék és csak egyetlen országon folynék keresztül. Mennyi időt, mennyi utat, mennyi üzemanyagot takarítana meg a hajózás és mennyivel függetlenebb lehetne a magyar népgazdaság! Ha ezt a gondolatot, mint elérhetetlen vágyálmot érzékeljük, egyúttal azt a súlyos terhet is lemérjük, amelyet a Földközi-tengertől való nagyobb távolság, s az öt állam (Jugoszlávia, Bulgária, Románia, Szovjetunió, Törökország) felségvizein való keresztülhajózás a magyar népgazdaság számára jelent. Ezzel szemben nyomatékosan alá kell húznunk azt az *előnyt*, amelyet a Duna esetében a *tengeri útvonalnak a szárazföld széléig való meghosszabbítása*, s az áruk közvetlen tengeri hajókkal szállítása jelent.

Mindebből következik, hogy bár a Duna-tengeri hajózás fejlesztésének korántsem használtuk még ki a lehetőségeit, gazdaságföldrajzi helyzetünk sohasem fogja lehetővé tenni, hogy a szerencsésebb fekvésű folyók tengeri hajóforgalmát a fejlődésben elérjük, vagy Budapestből a tengerparti kikötővárosok forgalmát elérő kikötővárost varázsoljunk; *a meglevő adottságok és lehetőségek kihasználása viszont éppen ebből kifolyólag annál inkább elsőrendű feladatunk.*

II. A DUNA—TENGERI HAJÓZÁS FŐBB AKADÁLYOZÓ TÉNYEZŐINEK KIKÜSZÖBÖLÉSE

A meg nem változtatható földrajzi adottságok mellett nagy a száma azoknak az akadályozó körülményeknek, amelyek *jelenleg korlátozzák* ugyan a Duna-tengeri hajózás fejlődését, azonban emberi beavatkozással, tudatos fejlesztési politikával, belátható időn belül *kiküszöbölhetők*. Ilyenek:

1. A Duna számos helyén jelentkező gázlók.
2. A Vaskapu és a zuhatagos szakasz.
3. A torkolat bázis-kikötőjének elégtelen volta.
4. A dunai államok együttműködésében mutatkozó kisebb hiányosságok.
5. Egyéb gazdasági és jogi tényezők.

Ad. 1. A Duna Budapest alatti szakaszának szabályozása terén még nagyon sok a teendő. A Tiszáéhoz hasonló, árvédelemre, jégelvonulásra, kisvízre kiterjedő átfogó szabályozást a Dunán nem hajtottak végre. A helyenként elszórtan látható sarkantyúk és egyéb művek helyi jellegűek, de nem küszöbölnék ki olyan mederelfajulásokat, amelyek akadályozhatják a mélyebb járatú Duna-tengeri hajók szabad közlekedését. Legrosszabb ebből a szempontból az a Dunaszakasz, amely Budapesttől a Drávatorkolatig terjed. Itt gyakran fordulnak elő olyan gázlók, amelyeken kisvíznél a 2,50 m mély járatú hajók már nem tudnak áthaladni.

A leírás már magában foglalja a teendőkre vonatkozó javaslat indokolását is: a Duna szabályozását átfogó terv alapján végre kell hajtani, az egyes szabályozó műveket szerves egységbe kell foglalni és ki kell egészíteni. Ennek a szabályozásnak nemcsak a kisvízre, hanem az árvíz és a jég elvonulására is ki kell terjednie.

Ad. 2. A Vaskapu és a zuhatagos szakasz ősidőktől kezdve komoly akadálya volt a hajózásnak. Ezt az akadályt jórészen kiküszöbölték azok a művek és gépi berendezések, amelyeket a múlt század második felében és azóta létesítettek. Mindezek ellenére azt kell mondanunk, hogy a hajózás útja csak akkor lesz majd teljesértékű, ha a Duna jelentős magasságkülönbségeit ennek a folyószakasznak a csatornázása révén keletkező hajózsiliprendszer fogja áthidalni. A zsiliprendszer megtervezése és megépítése annál is inkább a legközelebbi jövő feladatának tekinthető, mert hiszen köztudomás szerint a Vaskapu és a zuhatagos szakasz szabályozása révén párját ritkító hatalmas vízerőtelep létesítésére nyílik lehetőség, amelynek energiáját a fejlődésben levő környező államok már ma is nélkülözik.

A Vaskapu és a zuhatagos szakasz szabályozása egyike a legszebb mérnöki feladatoknak, amelynek megoldására az idő elérkezett. Megoldásával a víz- és energiagazdasági, valamint a hajózási-fejlesztési függő kérdések egész sora rendeződhet. A XX. század emberén múlik, mikor lát hozzá, hogy e művek létrehozásával saját életszínvonalát tovább emelje.

Ad. 3. A Duna-torkolata — mint ismeretes — ún. deltatorkolat, amely az idők folyamán feltöltődik, ahelyett, hogy önmagát mélyítené, öblítené, mint az ún. tölséertorkolatok. Azok a folyók, amelyeken számottevő tengeri forgalom fejlődött ki, csaknem kivétel nélkül a tölséertorkolatú folyók közé tartoznak, bár vannak deltatorkolatúak is, mint pl. a Nílus. Abban azonban vala-

mennyi nagyforgalmú folyam megegyezik, hogy a torkolatában, vagy annak közvetlen közelében kikötőváros épült, amely egyfelől kiinduló helye a tengeri forgalomnak, másrésztől végpontja a belvízi hajóútnak. E kikötők eredeti hivatása az átrakás volna, azonban idők folyamán bázisaivá váltak a folyó egész forgalmának, dokkok, javító-műhelyek keletkeztek, s a hajóiparral együtt fejlődtek az egyéb berendezések és iparok is.

A folyam—tengeri forgalom szempontjából vitatni lehetne a *bázis-kikötők* létjogosultságát. Kétségtelen, hogy a tengerről a folyóra, vagy viszont irányuló hajóforgalom nélkül is elképzelhető és megvalósítható. Ennek ellenére azt a felfogást képviseljük, hogy a forgalom e fontos váltópontján szükség van olyan *kikötővárosra*, melyben minden hajó megállhat, rakományát kiegészítheti vagy átrakhatja, a futójavításokat elvégezheti, vagy kedvezőtlen idő, pl. jégjárás esetén útirányát megfelelően módosíthatja, illetve a kedvező időjárást megvárhatja.

A Duna háromágú deltatorkolata már egymagában is megnehezíti a nagyobb bázis-kikötő kialakulását. *Braila*, *Galac* és *Réni* látják el ezt a feladatot, s közülük — fekvésénél fogva — leginkább *Braila* hivatott arra, hogy kikötőjének és kikötői berendezéseinek céltudatos fejlesztésével a Duna—tengeri hajózásnak bázis-kikötőjévé váljék.

A 4. és 5. alatt felsorolt *gazdasági és jogi* szempontok vizsgálatára a szakértők figyelmét fel kell hívni. Anélkül, hogy a vizsgálatához alapot kívánunk nyújtani, hangsúlyozni kell, hogy a baráti államok csak a *legszorosabb együttműködéstől* remélhetik a fejlődést. Az esetleges külön utakon járás a gazdasági verseny mindegyik fél számára hátrányos lenne és a forgalom visszaesésében, a piac elvesztésében bosszulná meg magát. Az együttműködésben természetesen az az ország veheti ki legjobban a részét, amely fejlett hajóparkkal és fejlett kikötőberendezésekkel rendelkezik. Ha tényleg maradunk, a magyar hajózás helyzete a Dunán — más államokéval szemben — visszaesik. Ez a felismerés arra kell intsen, hogy hajózási berendezéseinket ugyanúgy fejlesztenünk kell, mint azt a *többi dunai állam* teszi:

Ausztria: Duna-szakaszát fokozatosan csatornázza vízerejét kihasználja, a folyammedret nagyobb mélységű hajók számára teszi járhatóvá. Kikötőinek fejlesztésével, hajóállományának korszerűsítésével felkészül a Dunát más folyókkal összekötő csatornák megnyitása révén várható fellendülésre. (Bár nem tartozik szorosan tárgykörünkhöz, megemlítjük, hogy immár 3 db 15 000 tonnás saját nyílttengeri hajóval is rendelkezik.)

Csehszlovákia: Komarno kikötőjét nagy mértékben fejleszti, hajóállományát megsokszorozza, amivel előreláthatóan a legnagyobb hajóállománnyal rendelkező dunai országgá küzdi fel magát. Példamutatóan szervezi az együttműködést belvízi és tengeri hajózása között; különösen nyílttengeri hajóparkját fejleszti rohamosan.³

Jugoszlávia: Romániával együtt tanulmányozza a Vaskapu és a zuhatagos szakasz vízerejének kihasználási lehetőségeit a folyószakasz esatornázásával, s már szintén épített és üzemeltet Duna—tengeri hajókat.

Románia: A Vaskapu előbb említett munkálatain kívül a Duna deltájának hajózási viszonyain kíván alapvető módon változtatni, a Duna főágának áthelyezésével. Tervét ugyan egyelőre nem valósítja meg, de a Duna deltájának fokozatos eliszapolódása a főág áthelyezését egyre sürgetőbben fogja követelni.

Bulgária: Hajóiparát máris a magyar hajóipar méltó versenytársává fejlesztette és még tovább fejleszti.

Szovjetunió: Réni és Izmail kikötőinek fejlesztésével és a Kilia-ág szabályozásával mozdítja elő dunai hajózásának fejlődését. Annak ellenére, hogy máris vezetőszeret vizs a dunai hajózásban, rohamosan növeli hajóparkját. Jelenleg a Dunán a szovjet hajók teljesítk a legtöbb tonnakilométert.

Valamennyi felsorolt dunai állam korszerűsíti és bővíti kikötőit és fejleszti hajóállományát. A fejlesztést részben a magyar hajógyárak exportra gyártott hajóinak megvásárlása révén biztosítják. A dunai országok kitűnő programjai kell, hogy serkentően hassanak Magyarországra is. Nekünk is fel kell ismernünk, hogy a Dunán elfoglalt centrális helyzetünk olyan lehetőségeket ad a kezünkbe, melyeket vétek lenne kihasználatlanul hagyni. Tekintsünk délre, a tenger felé, kapcsolódjunk bele a világtengerek forgalmába és figyeljünk északra is, ugyancsak a tenger felé, melyet az Európát átszelő hajócsatornák nemsokára szintén megnyitnak a magyar hajók számára is.

III. A DUNA—TENGERI HAJÓZÁS ÉRDEKÉBEN MEGOLDANDÓ FELADATOK

A Duna—tengeri hajózás a magyar népgazdaságnak hatékony tényezőjévé válhat, mint ahogyan a múltban is hatékonyan szolgált a nemzetgazdaságot. Anélkül, hogy itt a részletek ismerte-

³ Lásd bővebben: *Karel Raba* „A csehszlovák tengerhajózás” c. cikkében, *Közlekedéstudományi Szemle*, 1962. évi 4. sz.

tésébe bocsátkoznánk, elég ha a magyar szakirodalom számos ilyen tárgyú közelményére utalunk és megállapítjuk, hogy a hajózás, különösképpen a tengeri hajózás valutaszerező tevékenysége, valamint a hajógyártás, ezen belül az exportra történő hajógyártás a népgazdaság számára igen előnyös. Ezért mind a hajózás, mind a hajógyártás fejlesztése elsőrendű érdekünk.

Azokat a *legsürgősebb feladatokat*, amelyek a Duna—tengeri hajózás fejlesztését szolgálják, három csoportba lehet sorolni:

1. Hajók építése.
2. A forgalom növelése.
3. A hajózással kapcsolatos ipar fejlesztése.

Ad. 1. Hajók építésére gyáriparunk be van rendezve és teljes kapacitással dolgozik is. *Hajóiparunk* ma több munkáskezet foglalkoztat, mint annakelőtte bármikor. Sajnos azonban, a magyar hajópark fejlődése nem tart lépést ezzel a felfokozott tevékenységgel, sőt hiányokkal küzd és félő, hogy a fejlődésben elmarad. Közismert dolog, hogy a magyar hajóipar gyártási kapacitásának túlnyomó részét exportszállítások kötik le. A hajóipar viszont olyan kulcshelyzetű ipar, amelynek gyártmányait önmagunk is valutaszerezésre hasznosíthatjuk. A hajóiparnak tehát — az export mellett — a hazai igények teljes kielégítését biztosítani kell. Ezért felül kell vizsgálni a gyártási kapacitás kihasználását. Amennyiben a vizsgálat azt eredményezné, hogy a magyar hajózás és az export érdekei csak a kapacitás növelésével elégíthetők ki, úgy haladéktalanul intézkedni kell a kapacitás növelése iránt.

A megfelelő hajózási tulajdonságú Duna—tengeri hajók gyártása érdekében állandóan tanulmányozni kell a hajóknak a Dunán és a tengeren való közlekedését mind műszaki, mind gazdasági szempontból. Minden tengeri hajóút után a hajó útját részletes számításnak kell követnie, amely értékeli az út népgazdasági eredményeit és levonja a gyártásra és az üzemre vonatkozó lényeges következtetéseket. Az ilyen vizsgálatok — kötetbe gyűjtve — a hajózás fejlesztésének legértékesebb dokumentumaivá válhatnak.

Természetesen, a fentiekkel párhuzamosan a gyártási technika fejlődését is állandóan figyelemmel kell kísérni, illetve tanulmányozni kell a gyártási eljárásokat és biztosítani kell azok fejlesztését. Csak ilyen módon lehet remélni, hogy gyártásunk nem fog a külföld versenyével szemben lemaradni és olyan hajókat fogunk előállítani, melyek — amellet, hogy műszakilag megfelelőek — nem kerülnek túl sokba, tehát gyártásuk valóban előnyös népgazdaságunk számára.

Ad. 2. A forgalom növelésére a két legáltalánosabb módot: az áru mennyiségének növelését és a hálózat növelését kell tervbe venni.

Az áru mennyiségének növelése érdekében részletes piacutatási tevékenységet kell kifejteni és ügyes kereskedelmi politikát kell folytatni. Ennek módzatai — ügynöki hálózat, alkalmas tarifák, propagandatevékenység stb. — kivülesnek a jelen vizsgálódások területén. De *nyomatékosan utalni kell a külkereskedelmi és szállítványozási szervek népgazdasági szerepére a hazai hajóter áruellátásának biztosításában*. A külkereskedelmi szerveknek kellene szinte elsősorban állandóan ostromolniuk a közlekedési szerveket, hogy növeljék a hajóparkot, sűrítsek a járatokat és mentesítsék ezáltal a külkereskedelmet az idegen hajók igénybevételétől.

A hálózat növelése két részben oldható meg, a tengeri hálózat növelésével és a dunai víziúthálózat növelésével. A tengeri hálózatot a Duna—tengeri hajók nagysága korlátozza, mely eleve megszabja azt, hogy a hálózat bizonyos távolságon nem terjedhet túl. (Nagyobb távolságokra nagyobb befogadóképességű hajók üzembeállítása volna gazdaságos.) Ezért azokat a lehetőségeket kell kihasználni, melyek a hajók nagyságrendjéből adódnak. A tengeri viszonyokhoz képest kis terjedelmű, jól kormányozható, fürgé egységekkel olyan kikötők vagy rakodóhelyek is megközelíthetők, amelyek a szokásos tengeri egységek számára járhatatlanok. Oda kell jutni a külország folyópartjaira, szigeteire építkezési területeire, fel kell hajózni a külföldi folyókon, amilyen magasra csak lehet és átrakás nélkül elérni az áruk célállomását.

Belvízrendszerünk sem egyedül a Dunából áll. A Duna—tengeri hajóknak éppenúgy fel kell keresniök a *Tiszát*, a *Drávát*, és a *Szávát* is, annak dokumentálására, hogy megfelelő nemzetközi jogi megállapodások keretében Magyarország hajózása részt kíván venni — a fizikai lehetőségek határáig — a hajóforgalomban. Bár a Duna említett mellékfolyóin a hajózási körülmények nem oly kedvezőek, mint a Dunán, mégsem lehet kétséges, hogy az évnék egyes időszakaiban a Duna—tengeri egységek e folyókra is bejárhatnak és ténykedésükkel hozzájárulhatnak a forgalom növeléséhez és a népgazdaság számára hasznos tevékenységet folytathatnak.

A víziúthálózat növelésére nemcsak a Magyarországhoz hasonló kis országok, hanem a világ vezető nagyhatalmai is igen nagy gondot fordítanak. A *Szovjetunió* vonatkozó tevékenysége pl. a magyar szakirodalomban is számos cikkben ke-

rült ismertetésre. Kevésbé ismert azonban a magyar szakemberek előtt az *Amerikai Egyesült Államoknak Kanadával* közösen végrehajtott terve, melynek eredményeként a *Szentlőrinc* folyó 300 km hosszú zuhatagos szakaszát *csatornázták* és tették — öt hatalmas zsiliblépesővel — tengeri hajók számára járhatóvá. Ezzel a hajózóúttal a „Nagy tavak”, vagyis a Felső-tó, Michigan, Huron, Erie és Ontario tavak teljes vízfelülete tengeri hajókkal elérhető. A nagy tavak legközelebbi pontja kb. 600 km-re van a tengertől s a csatornázott folyószakaszon 25 és fél láb, tehát 7,77 m vízmélységet biztosítottak, ami 25 000 tonnás egységek felhajózását is lehetővé teszi. A partvonal növekedése meghaladja a 13 000 kilométert és magába foglal olyan nagyvárosokat, mint Chicago, Milwaukee, Detroit, Cleveland, Buffalo, Toronto stb., amelyek most már valóban tengeri kikötőkkel váltak. A Szentlőrinc folyó csatornázott szakaszát 1959 tavaszán adták át a forgalomnak.

Ha a magyarországi lehetőségek jóval korlátozottabbak is, mégis arra kell törekednünk, hogy legalább a meglévő víziúthálózatot hasznosítsuk. Ennek érdekében nem szabad megelégednünk a Dunának egész éven át és néhány mellékfolyójának az év egy bizonyos részében járható voltával, hanem a mellékfolyók csatornázásával a hajózóútvonalat az egész évre biztosítani kell. Egyes folyókra már korábban készültek tervek (*Sajó, Sió, Mosonyi Dunaág*); ezeket felül kell vizsgálni és a Duna-tengeri forgalom összes szempontjainak mérlegelésével esetleg át kell dolgozni. A *Tiszán* pedig, amelynek csatornázása a Tiszalöki Vízlépcső közelmúltban történt megépítésével már megindult, ezt a munkát tovább kell folytatni, hogy a tengerjárók a meglévő és létesítendő ipari központokig, illetve a magyar Alföld kellős közepéig hajózhassanak.

Ad 3. A hajózással kapcsolatos iparok között első helyen a *hajójavító ipart* kell említeni, amelynek jelentősége döntő. Akár a jelenlegi hajógyárakon belül, akár a Csepeli Nemzeti és Szabad Kikötő bővítése kapcsán a Soroksári Dunaág állandó vízszínű medencéje mellett olyan hajójavító rendszert és szárazdokkot kell létrehozni, melyben az 1300 tonnás Duna-tengeri egységek könnyen javíthatók. Az ilyen hajójavító műhely sok más iparág jelenlétét is megköveteli. Mindezen iparok kellő foglalkoztatása elsősorban a Duna-tengeri szolgálat számára rendezendő be, de magától érthetően a belvízi hajózást is szolgálja majd.

Ugyancsak a Duna-tengeri hajózás veti fel újból a *kikészítő ipar* nagyobb arányú fejlesztésének gondolatát és — a csepeli kikötő területén

belül — külön vámkülföldön telepítendő kikészítő ipartelep létesítésének javaslatát. A Duna-tengeri hajóknak e telepre irányuló rakománya vámkezelés nélkül kerülne kirakásra, majd a bér-munka, szerelőmunka stb. elvégzése után ismét berakásra, hogy külföldi rendeltetési helyére jusson. Ez a tengerhajózással kombinált kikészítőipari tevékenység egyike a legjobb módoknak arra, hogy a munkaerőben rendelkezésre álló kapacitást helybeli foglalkoztatással valuta szerzésre használjuk. (A csepeli kikötőben ez idő szerint folyó kikészítőipari tevékenység elenyészően csekély.)

Befejezésül rámutatunk arra, hogy a hajózás ügyét a magyar közvélemény igen élénk figyelemmel kíséri és adott esetekben szigorú *bírálattal* illeti. Közvéleményünk előtt azonban ma már kevésbé ismeretes a két világháború közötti időszak, amidőn — az utolsó éveket kivéve — valóban pangott a hajózás és a hajóipar. Ezért nem értékelik eléggé azokat a számottevő *eredményeket*, amelyeket a múlthoz képest eddig elértünk. Így gyakran azzal vádolják a hajózás és a hajógyártás irányítóit, hogy nem látják el elegendő hajóval a Dunát és a Balatont, elhanyagolják a kikötők fejlesztését, újakat nem építenek, nem védik meg a Duna völgyét az árvizektől, nem használják ki a Duna vízerejét, nem állítják helyre a tassi vízerőtelepet; meglévő hajógyárainkat nem üzemeltetik gazdaságosan, a balatoni hajókat a váci hajógyárban, az exportra szánt folyami uszályokat s a Dunára szánt tűzoltóhajót a Balatonfüredi Hajógyárban készítetik, az új hajógyárat, a vácit, az országút mellett, a vízparttól távol telepítik stb.

Az ilyen megjegyzések azonban gyakran rosszindulatúak, illetve nem értékelik népgazdaságunk eredményeit, amit — hogy mást ne említsünk — pl. Mohács és Dunaújváros új kikötői is dokumentálnak.

Kétségtelen, hogy közlekedési, ipari és külkereskedelmi politikánk a Duna-tengeri hajózás tekintetében jórészt még a fejlődés kezdetén tart. Eredményeink — amint azt az előjáróban idézett cikkírókkal együtt örömmel megállapítjuk — biztatók, de korántsem megnyugtatók. Nem vitás, hogy azok a fejlődési lehetőségek, amelyeket a Duna-tengeri hajózás magában rejt, csak szigorúan következetes fejlesztési politikával, sok munkával és a szomszéd népek irányában a bizalom légkörének további megerősítésével használhatók ki. Az sem vitás viszont, hogy a fejlődési lehetőségek jó kihasználása népgazdaságunk további megerősödését szolgálja.

A mozdony-tápvíz előmelegítésének műszaki-gazdasági jelentősége

BAJZA ENDRE

A *Közlekedéstudományi Szemle* f. évi 4. számában Boromissza Ödön „Közlekedésünk energiagazdálkodásának időszerű kérdései” c. cikke a közlekedés, ezen belül a MÁV energetikai problémáira irányítja a figyelmet. Az egyes kérdések részletes elemzésével a vasútra háruló teendőket három csoportba sorolja:

1. a gőzmozdonyok termikus hatásfokának további emelése,
2. azonos teljesítmények mellett a vontatási munka csökkentése,
3. egy megfelelő energia-üzemellenőrzési módszer kialakítása.

Mint ahogy nálunk a dieselesítési és villamosítási program végrehajtása 1980-ra várható, s napjainkban a szállítási teljesítmény 88%-a, 1965-ben pedig még mindig 71,7%-a esik a *gőzvontatásra*, továbbá, mint ahogy gőzmozdonyaink az ország tüzelőanyagkészletének kerekén 10%-át igénylik, s ezt kicsiny: 2,5–3%-os átlagos évi gazdasági hatásfokkal hasznosítják, számottevő hővesztéseiket tovább kell mérsékelni.

I.

A gőzmozdonykazanban termelt energia legnagyobb része a *fáradtgőzzel* vész el. Dugattyús hőerőgépéből ugyanis — a véges hengerméreték, a vízütések elkerülése és a mesterséges huzat biztosítása miatt — a közvetítő közegnek gőz állapotban kell távoznia. E feltétel kielégítése 40–50%-os hővesztéssel jár, amely meg nem szüntethető, csupán csökkenthető, pl. az égéshez szükséges levegő és a kazántápvíz fáradtgőzzel történő előmelegítésével.

Lehetőségeink közül napjainkban a *tápvíz előmelegítésének* van gyakorlati jelentősége, amelylyel — külföldi eredményekre hivatkozva — végső következményként maximálisan 10–12%-os tüzelőanyagmegtakarítás érhető el. A tápvíz elő-

melegítés *előnyei* egyébként az alábbiakban foglalhatók össze:

a) Azonos mennyiségű és állapotú gőz fejlesztéséhez kevesebb tüzelőanyag szükséges, hasznosabbá válik a kazánban termelt energia.

b) Kevesebb tüzelőanyag elége gyengébb füstszekrény-vákuumot igényel, tehát bővebb keresztmetszetű gőzfúvóval üzemelve, a munkahengerekből a fáradtgőz jobban kihasználva, több teljesítményt szolgáltatva, kisebb ellennyomással távozhat.

c) Oly megoldás, amelynél a fáradtgőz a felmelegítendő tápvízzel közvetlenül érintkezik, a hőtadás során kondenzálódva, növeli a kazánba áramló víz mennyiségét: tápvízmegtakarítást eredményez.

d) Jelentősen megjavul a tápvíz minősége. Ha a vizet az előmelegítőben, ebben a primer kazánban felmelegítjük, keménységet okozó sói (főleg a kalcium-tartalmúak) nagyrészt kicsapódnak. Ez mérsékli a fűtőfelületek szennyeződését, korrózióját és a kazánkőképződést, illetőleg növeli a hőtadást és egyes elemek élettartamát.

e) A kazánvíz táplálásakor fellépő hőmérsékletkülönbség kisebb lesz, ezért a fűtőfelületekben és más alkatrészekben a hőmérsékletkülönbségek miatt ébredő feszültségek káros hatása mérséklődik, a szerkezeti elemek élettartama meghosszabbodik.

f) Elmarad, vagy legalábbis minimálissá válik a tápvíz beáramlásakor fellépő kazán-gőznyomás esés.

A tápvíz előmelegítése tehát kedvező. Végső hatásaiban tüzelőanyag- és tápvíz-megtakarítást jelent, jobb üzemi feltételeket biztosít, a mozdony összh hatásfokát, teljesítményét javítja, a vízvétel és a kazánmosás közötti futási időt meghosszabbítja. Következésképpen ma már az a vélemény, hogy a tápvíz előmelegítőberendezés a korszerű gőz-

1. táblázat

A tápvíz-előmelegítők elterjedése

(Az 1954. évi londoni Nemzetközi Vasúti Konferencián közzétett adatok)

Ország	A vonali gőzmozdonyok db-száma	Fáradtgőz-tápvíz előmelegítővel felszerelt vonali gőzmozdonyok db-száma, típusonkénti megoszlásban				
		felületi előmelegítő	fáradtgőz-lövettyű	keverő előmelegítő	összesen	
					db	%
Nyugat-Németország	10 300	9254	—	44	9 298	90
Franciaország	6 506	—	—	4169	4 169	64
Belgium	1 696	—	411	571	982	58
Anglia	15 700	—	5700	—	5 700	36
Spanyolország	2 987	—	3	1026	1 029	34,5
Ausztria	970	—	43	62	105	10,8
Olaszország	3 800	—	230	—	230	6,1
Összesen	41 959	9254	6387	5872	21 513	51,5

mozdony elengedhetetlen tartozéka. Ennek az álláspontnak gyakorlati érvényesüléséről a nemzetközi vasúti konferenciákon közzétett adatok (1. táblázat) és a szakirodalom tájékoztatnak. Ezekből megállapítható, hogy Nyugat-Európában a mozdonypark nagyobbik fele tápvizelőmelegítő-berendezéssel közlekedik, továbbá, hogy e kérdéssel a szocialista államokban is mélyrehatóan foglalkoztak. Közülük a legtöbb tapasztalattal rendelkező *Szovjet Vasutak* 1953-ban már elrendelték a fűradtgőzlövettyűk leszerelését, s helyettük minden nagyobb teljesítményű gőzmozdonyon *keverő-tápvizelőmelegítőket* helyeztek el. A MÁV a tápvizelőmelegítés kérdését 1909-től kezdődően felületi előmelegítők és fűradtgőzlövettyűk kipróbálásával tanulmányozta, majd — az 1930-as években — a *fűradtgőzlövettyűk* mellett foglalt állást.

A technikailag fejlettebb és a vontatás gazdaságosságával jobban terőrdő vasutak a fűradtgőzlövettyű előmelegítők használatára rendezkedtek be. Elterjedésüket típusonkénti megoszlás szempontjából elemezve megállapítható, hogy amíg a felületi berendezések kizárólag *Nyugat-Németországban* honosodtak meg, a fűradtgőzlövettyűket pedig főleg *Angliában* és nálunk használják (*Olaszország* e felsorolásból azért maradt ki, mert a fűstgáz üzemű Franco-Crosti-féle tápvizelőmelegítést részesíti előnyben), addig a többi államban a keverő-előmelegítők dominálnak. Térhódításuk az egyes típusok szerkezeti felépítésétől függő adottságokkal magyarázható.

A) *A felületi-tápvizelőmelegítő berendezések* nem eléggé hatásosak, mert:

1. csupán a gőz rejtett hőjét hasznosítják,
2. a fűtőfelületek a hőátadás útjában termikus ellenállást jelentenek, következésképpen a tápvíz a rendelkezésre álló fűradtgőz telítési hőmérsékleténél 15—20 °C-kal alacsonyabban melegíthető fel,
3. ha a fűradtgőz még túlhevített állapotban kerül a berendezésbe, a hőátadás romlik,
4. zárt gőzszabályozó-állás esetén, midőn fűradtgőz nem áll rendelkezésre, csak frissgőzzel folytatható a táplálás.

Hatásosságukat tovább csökkenti, hogy fűtőfelületeikre vízdalról iszap és kazánkő, gőzoldalról pedig olajréteg rakódik. E szennyeződések gátolják a hőátadást, hosszabb üzemeltetés után jelentős határfok-esést okoznak és elősegítik a felületek kitérését.

A felületi-tápvizelőmelegítők segédberendezéseikkel együtt nagy helyet igénylő, több tonna súlyú szerkezetek. Kialakításuk szükségképpen olyan, hogy az egymással érintkező, illetőleg összekapcsolt elemek különböző hőmérsékletű környezetben helyezkednek el, tehát nem egyenlő mértékben dilatálnak. Ez gyakori meghibásodásokat okoz: a csatlakozó helyek kilazulnak, megrepedeznek. Üzembiztonságuk ezért nem kielégítő, karbantartásuk összköltségei minden más, hasonló célt szolgáló berendezésénél nagyobbak.

Az említetteket a *Német Szövetségi Vasutak* újabb közleményei is hangsúlyozzák. Knorr-féle felületi-tápvizelőmelegítő berendezéssel tartott kísérleteiken pl. teljesen fémtiszta fűtőfelületek

mellett 90—97 °C-os tápvíz hőmérsékletet észleltek, de a fűtőfelületek gyors szennyeződése következtében ez az érték aránylag rövid (2 hónapos) üzemidő alatt 80 °C-ra, 4—5 hónap múlva pedig 50 °C-ra süllyedt. Ezzel egyidőben a keverő-tápvizelőmelegítők üzemét és gazdaságosságát is megvizsgálták. Az eredményeket egybevetve, az utóbbiakat találták előnyösebbnek, s kb. 200 db ún. 1957 mintájú, tökéletesített Heil-féle készülék felszerelésével náluk is kezdetét vette a keverő-tápvizelőmelegítés. Minthogy azonban a felületi előmelegítők száma nagy: 9254 db, cseréjük hosszabb időt igényel.

A *Magyar Államvasutaknál* 86 °C-nál nagyobb tápvíz hőmérséklet még kifogástalan állapotú, teljesen fémtiszta berendezéseknél sem fordult elő; az esetek többségében ettől 10—15 °C-kal kisebbet mértek. Ennek, s részben a tápszivattyúk jelentős frissgőz-szükségletének következtében a a szénmegtakarítás a várakozások alatt maradt: általában 1,4% között mozgott. Berendezéseink mindössze három hónapig mutakoztak gazdaságosnak, később csőrendszerük nagymérvű szennyeződése miatt az előmelegítés hőmérséklete tovább csökkent és többlet-szénfogyasztás állott elő. A kazán vízkövesedése azonban mérséklődött: előmelegítővel felszerelt mozdonyainknál 3 heti üzem után is vékonyabb és lazább, könnyebben eltávolítható réteg keletkezett, mint a többinél egy hét alatt. A felületi előmelegítővel tartott utolsó kísérleti meneteinkre 1950 folyamán került sor. A vizsgált készülék azonban előzőleg annyira tönkrement, hogy a tápvizet csak 57,3—59,4 °C-ra melegítette fel. A hibák megszüntetésére és a kísérletek folytatására nem került sor, mert a fogyatékosokra tekintettel felsőbb szerveink elrendelték a készülékek leszerelését.

B) *A fűradtgőzlövettyű* nagy előnye és felhasználásának elsősorban az ad jogosultságot, hogy egyszerű, kisebb helyet igénylő, könnyű (max. 200 kg súlyú) szerkezet, beruházási és üzemeltetési költségei alacsonyak, felszerelése a meglévő gőzmozdonyokra akadályba nem ütközik. Mint készülék hatásos, benne a fűradtgőz a tápvizzel közvetlenül keveredik, tehát teljes hőtartalmával melegít. Ha a fűradtgőz túlhevített állapotban áll rendelkezésre, hatásossága fokozódik. Tekintettel az előmelegítés módjára, a fűradtgőz kondenzátumként bejut a kazánba és tápvíz-megtakarítást eredményez.

A fűradtgőzlövettyű tehát energiamegtakarítást biztosít, hasznosságát illetően azonban a vélemények megoszlának. A *Szovjet Vasutaknál* 3—3,5%-os szénmegtakarítást tapasztaltak. *Angliában* kimutatták, hogy a megtakarítást a gőzmozdony közlekedési viszonyai befolyásolják. Szakaszos üzemben, pl. gyakrabban megálló személyvonatoknál átlagosan 3,3% tápvíz- és 2,3% tüzelőanyag, expresszvonatoknál, folyamatos üzemeltetés esetén 7,8% tápvíz- és 12,7% tüzelőanyagmegtakarítást is elértek. Több vasút arra a megállapításra jutott, hogy a fűradtgőzlövettyű használatát a tolató, a helyi forgalomban közlekedő és gyakran megálló tehervonatoknál a megtakarítások nem támasztják alá. A *hazai kísérleteknél*

A tápvíz-előmelegítővel elérhető megtakarítások

2. táblázat

Megtakarítás	Felületi előmelegítő	Fáradtgőzlövettyű	Keverő-előmelegítő			
			ACFI	Henschel	Worthington	Heinl
Szén, %	4	2,3—12,7	8	7,7	12,5	10—12
Tápvíz, %	—	3,3— 7,8	9	—	9,5	15—20
Adatokat közlétevé vasút:	Nyugat-Német	Angol	Kambodzsa	Nyugat-Német	Francia	Osztrák, Nyugat-Német

átlagosan 3,8%-os (max. 11,3%-os) tüzelőanyag-megtakarítást mértek. Az eredmények különbözősége abból adódik, hogy a fáradtgőzlövettyű nagyobb kazánnyomás ellen friss gőzzel is táplál. Ez a megtakarítás pontos megállapítását nehezíti, másrészt hátrányos, mert a tápvíz előmelegítéséből és szállításából akkor származik nyereség, ha egyébként elvesző hővel valószínűleg meg-

A fáradtgőzlövettyű legkellemetlenebb tulajdonsága, hogy kényes szerkezet. Meghibásodásának lehetőségét az a körülmény, hogy alkatrészei mozdulatlanok, nem szüntette meg. Leggyakrabban kúpos betétei kopnak ki, emellett könnyen elrakódhat. A kúpos betétek középvonalainak eltolódása, a tömítetlenségek, a kazánkő és a szerkocsiból áramló víz szennyeződése a tápvíz folyamatos áramlását is akadályozzák. Javításuk költséges, tisztításuk nem megoldott, karbantartásuk, szerelésük munkaigényes, csak jól képzett szakemberekre bízható.

C) A keverő tápvíz-előmelegítő berendezéssel hazai tapasztalatok még nincsenek. A londoni Nemzetközi Vasúti Konferencián 1954-ben közzétett adatok (2. táblázat) azonban meghatározzák helyét a különböző típusú előmelegítők között.

A táblázat adataiból látható, hogy a keverő-tápvíz-előmelegítők igen gazdaságos készülékek. Ez annak tulajdonítható, hogy:

1. nemcsak a munkahengerekből, hanem a segédberendezésekből (pl. lég- és tápszivattyúkból) kiömlő fáradtgőzt is hasznosítják;

2. ha a melegítő közeg a folyamatban túlhevített állapotban vesz részt, rosszabb hőátadási tényezője nem jut szerephez, nagyobb hőtartalma viszont kedvező;

3. a kazánkőképződés, valamint — gondosan karbantartott szűrőberendezések esetén — a tápvíz és a gőz szennyeződése hatásosságukat nem veszélyezteti;

4. amennyiben a rendszerhez előmelegített víz tárolására alkalmas tartály is tartozik, üzemük folyamatossá tehető, vagyis a gőzszabályozó állásától függetlenül, a kazán minden esetben egyébként veszendőbe menő energiával felmelegített vízzel táplálható.

A keverő-tápvíz-előmelegítő berendezések fogyatékségei abban összegezhetők, hogy nem eléggé egyszerű szerkezetek, a fáradtgőzlövettyűnél nehezebbek, terjedelmesebbek, tápkészülekeik üzeme pedig számottevő friss gőzt igényel. Főleg a gazdaságosság szempontjából legtöbbet vitatott segédberendezésük a dugattyús, vagy turbó-megoldású, *hidegvíz- és melegvíz-szivattyú*. Elterjedtebb típusaik friss gőz szükségletét a kazánba táplált víz százalékában a 3. táblázat tartalmazza. Közülük a vasutak többsége a dugattyús szivattyúkat részesíti előnyben, mert ezek egyszerűbben szerelhetők, üzembiztosabbak, jól szabályozhatók, kezelésük felügyeletük kisebb szakképzettséget igényel.

Az ismertett külföldi, illetőleg hazai tapasztalatok az előmelegítés lényegesebb kérdéseit tisztázzák és megkönnyítik a legtöbb előnyt nyújtó

A tápkészülék frissgőz szükséglete a betáplált víz %-ában

3. táblázat

A tápkészülék típus	A szállított víz mennyisége, l/perc			Az adatokat közléte vasút
	200	150	100	
Turbószivattyú	2,2%	2,6%	3,4%	Nyugat-Német
KTI dugattyús szivattyú	Új	1,8%	2,0%	
	Használt, erősen kopott ...	3,8%	4,0%	
ACFI tápszivattyú	2,6%	2,9%	3,5%	Francia
Worthington tápszivattyú	—	2,7%	4,0%	
		3,3%—3,7%		Szovjet
Szovjet tápszivattyú		2,0%—2,7%		

típus, ezen belül pedig a legcélszerűbb berendezés kiválasztását.

Az eddigiek alapján megállapítható hogy a felületi előmelegítők további jogosultsága vitatható, szerkezeti felépítésük a fokozottabb üzemi követelményeket nem elégíti ki.

A fáradtgőzlövettyű egyszerűsége és kis mérete számottevő előny, de jelentőségét a nagyobb gazdaságosságra, a szállító teljesítmények szélesebb határok közötti szabályozására és az üzembiztonságra irányuló törekvések erősen csökkentik. A leghatásosabbak a keverő-előmelegítők, amelyek az igényeknek megfelelően még fejleszthetők.

II.

Minthogy a keverő-tápvizelőmelegítő üzemére vonatkozó hazai adatokkal nem rendelkezünk, termodinamikai számításokkal kívánjuk igazolni, hogy használatuk gőzvontatásunk gazdaságosságát figyelmet érdemlő mértékben fokozhatja.

A levezetésekben használt jelölések értelmezése:

G = a kazán gőztermelése kg/ó-ban,

G_e = az előmelegítőben felhasznált fáradtgőz súlya (a tápkészüleből kiömlő és itt hasznosítható gőzmennyiség nélkül) kg/ó-ban,

G_f = az előmelegítés friss gőzszükséglete (fáradtgőzlövettyűnél 9—10 atm-nál nagyobb kazánnyomás legyőzéséhez, illetőleg keverő és felületi előmelegítőknél a tápkészülék üzemeltetéséhez szükséges frissgőz mennyisége), kg/ó-ban,

q = a kazánban termelt gőz hőtartalma kcal-ban,

q_e = a fáradtgőzből nyert hő kcal-ban,

q_f = az előmelegítésben felhasznált frissgőzből nyert hő, kcal-ban,

q_v = a kazánba lépő előmelegített tápvizhő-tartalma, kcal-ban,

V = a szerkocsiból a tápszivattyúba, illetőleg a lövettyűbe jutó víz súlya, kg/ó-ban,

v = a táplálás közben elfolyt víz (vesztéses) kg/ó-ban,

t_0 = a tápvíz hőmérséklete a szerkocsiban, C°-ban,

t_v = a kazánba lépő előmelegített tápvíz hőmérséklete, C°-ban,

i_0 = a szerkocsiban levő víz fajlagos entalpiája, kcal/kg-ban,

i_e = a fáradtgőz fajlagos entalpiája, kcal/kg-ban,

i_f = a száraz telített frissgőz fajlagos entalpiája,

i_i = a kazánban termelt túlhevített gőz fajlagos entalpiája, kcal/kg-ban,

η = a tüzelőanyagmegtakarítás %-ban,

μ = az előmelegítés fáradtgőz-szükséglete a kazánban termelt gőz %-ában.

A tüzelőanyagmegtakarítás meghatározása

A tüzelőanyagmegtakarítás százalékos értékét a fáradtgőzből nyert és a kazánban termelt hő viszonybaállítása adja:

$$\eta = \frac{q_e}{q} \cdot 100$$

Állapotegyenletünk a gőzmennyiségekre, valamint a megfelelő állapotjelzőkre tekintettel és annak figyelembevételével, hogy felületi kivitel esetén a fáradtgőz csak az előmelegített víz hőmérsékletére (t_v) tud lehűlni, tehát nem teljes hőtartalmát, hanem csak egy részét ($i_e - t_v$) adja át a kazánba áramló víznek, a következőképpen alakul:

felületi tápvizelőmelegítő esetén:

$$\eta_f = \frac{G_e}{G} \cdot \frac{i_e - t_v}{i_i - t_v} \cdot 100$$

fáradtgőzlövettyű és keverő tápvizelőmelegítő esetén:

$$\eta_{f1} = \eta_k = \frac{G_e}{G} \cdot \frac{i_e}{i_i - t_v} \cdot 100$$

Az összefüggésekből a gyakorlatnak jobban megfelelő képletek levezetése érdekében figyelemmel kísérjük a folyamatban résztvevő hőmennyiségeket.

1. A felületi tápvizelőmelegítésben résztvevő hőmennyiségek: az előmelegítőbe a fáradtgőzzel bevitt hő:

$$q_e = G_e(i_e - t_v)$$

a frissgőz üzemű tápkészüleből származó hő:

$$q_f = G_f(i_e - t_v)$$

a tápvíz által elnyelt összes hőenergia:

$$q_v = V(t_v - t_0)$$

illetőleg a súlyviszonyok egyenlőségére:

$$V = G$$

tekintettel:

$$q_v = G(t_v - t_0)$$

Felírható tehát:

$$q_e + q_f = q_v$$

illetőleg:

$$G_e(i_e - t_v) + G_f(i_e - t_v) = G(t_v - t_0)$$

ebből:

$$\frac{G_e}{G} = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_v} \cdot \frac{G_f}{G}$$

A szakirodalomban közöltek alapján (3. táblázat) a tápkészüleből frissgőz szükséglete — karbantartott berendezések esetén — a kazán gőztermelésének 1,8—4%-a. A kedvezőtlenebb értéket alapulvéve:

$$\frac{G_f}{G} = 0,04$$

Felületi tápvizelőmelegítő esetén a várható tüzelőanyagmegtakarítás tehát az

$$\eta_f = \left(\frac{t_v - t_0}{i_e - t_v} - 0,04 \right) \cdot \frac{i_e - t_v}{i_i - t_v} \cdot 100$$

összefüggésből állapítható meg.

2. A fáradtgőzlövettyű használata esetén a folyamatban résztvevő hőmennyiségek: a lövettyű-keverőterében a munkahengerekből kiömlő fáradtgőzből a tápvíznek átadott hő:

$$q_e = G_e(i_e - t_v)$$

a friss gőzből a tápvíznek átadott hő (amely 9—10 atm-nál nagyobb kazánnyomás elleni táplálásnál lép fel):

$$q_f = G_f(i_f - t_v)$$

tápvíz által elnyelt hő

$$q_v = (V - v) \cdot (t_v - t_0)$$

A lövetyví súlyviszonyait:

$$G = (V - v) + (G_e + G_f)$$

illetve

$$V - v = G - G_e - G_f$$

egyenlőség fejezi ki. Felírható tehát:

$$q_e + q_f = q_v$$

illetőleg:

$$G_e(i_e - t_v) + G_f(i_f - t_v) = (G - G_e - G_f) \cdot (t_v - t_0)$$

A kijelölt műveleteket végrehajtva és az egyenletet rendezve:

$$\frac{G_e}{G} = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G} \cdot \frac{i_f - t_0}{i_e - t_0}$$

Irodalmi adatok alapján a fáradtgőzlövettyű frissgőz-szükséglete 5%-ra becsülhető. Minthogy az előmelegítő fáradtgőz-szükséglete közelítőleg a munkahengerekből kiömlő gőz 15%-a, az utóbbi pedig a kazánban termelt „G” gőzmennyiség 95%-a, a folyamatban felhasznált, s a kazán gőztermelésében kifejezett frissgőz mennyiség

$$\frac{G_f}{G} = 0,05 \cdot 0,15 \cdot 0,95 = 0,071$$

A közölték figyelembevételével a fáradtgőzlövettyűvel elérhető tüzelőanyagmegtakarítás az

$$\eta_{f1} = \left(\frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - 0,071 \cdot \frac{i_f - t_0}{i_e - t_0} \right) \cdot \frac{i_e}{i_i - t_v} \cdot 100$$

összefüggésből állapítható meg.

3. A keverő tápvíz előmelegítésben résztvevő hőmennyiségek: a fáradtgőzből a tápvíznek átadott hő:

$$q_e = G_e(i_e - t_v)$$

a tápkészülékek üzeméből származó hőenergia:

$$q_f = G_f(i_e - t_v)$$

a tápvíz által elnyelt hő:

$$q_v = V \cdot (t_v - t_0)$$

A súlyviszonyok alapján:

$$G = G_e + G_f + V$$

ebből:

$$V = G - G_e - G_f$$

felírható tehát:

$$q_e + q_f = q_v$$

illetőleg

$$G_e \cdot (i_e - t_v) + G_f(i_e - t_v) = (G - G_e - G_f) \cdot (t_v - t_0)$$

A kijelölt műveleteket végrehajtva és az egyenletet rendezve:

$$\frac{G_e}{G} = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G}$$

Az előzőek alapján:

$$\frac{G_f}{G} = 0,04$$

A keverő tápvíz előmelegítővel elérhető tüzelőanyagmegtakarítás tehát a

$$\eta_k = \left(\frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - 0,04 \right) \cdot \frac{i_e}{i_i - t_v} \cdot 100$$

összefüggésből állapítható meg.

A fáradtgőz-szükséglet meghatározása

Az előmelegítés fáradtgőz- és frissgőz-szükséglete a kazánban termelt gőz százalékában:

$$\mu = \left(\frac{G_e}{G} + \frac{G_f}{G} \right) \cdot 100.$$

Az előzőekben közölt levezetések alapján:

1. fáradtgőzlövettyű esetén

$$\frac{G_e}{G} = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G} \cdot \frac{i_f - t_0}{i_e - t_0}$$

és

$$\frac{G_f}{G} = 0,071$$

$$\begin{aligned} \frac{\mu_{f1}}{100} &= \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G} \cdot \frac{i_f - t_0}{i_e - t_0} + \frac{G_f}{G} \\ &= \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G} \cdot \left(\frac{i_f - t_0}{i_e - t_0} - 1 \right) = \\ &= \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G} \cdot \frac{i_f - i_e}{i_e - t_0} \end{aligned}$$

A használandó összefüggés tehát:

$$\mu_{f1} = \left(\frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - 0,071 \cdot \frac{i_f - i_e}{i_e - t_0} \right) \cdot 100$$

2. felületi-tápvíz előmelegítő berendezés esetén

$$\frac{G_e}{G} = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_v} - \frac{G_f}{G}$$

Tehát:

$$\mu_f = \left(\frac{t_v - t_0}{i_e - t_v} - \frac{G_f}{G} + \frac{G_f}{G} \right) \cdot 100 = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_v} \cdot 100$$

3. keverő-tápvíz előmelegítő berendezés esetén pedig

$$\frac{G_e}{G} = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} - \frac{G_f}{G}$$

a keresett összefüggés tehát:

$$\mu_k = \frac{t_v - t_0}{i_e - t_0} \cdot 100$$

A képletek levezetésével a tápvíz előmelegítésével elérhető megtakarításokat a folyamatban szerepet játszó közegek egyes állapotjelzőinek függvényében fejeztük ki. Üzemi viszonyainknak megfelelő adatfelvétellel:

a fáradt gőz állapotjelzői:

$$P_e = 1,3 \text{ atm.}$$

$$t_e = 120 \text{ C}^\circ$$

$$i_e = 648 \text{ kcal/kg}$$

a friss gőz állapotjelzői:

$$P_1 = 13 \text{ atm.}$$

$$t_i = 300 \text{ C}^\circ \text{ (a túlhevítési hőmérséklet)}$$

$$i_f = 665 \text{ kcal/kg}$$

$$i_i = 725 \text{ kcal/kg}$$

a tápvíz hőmérséklete a szerkocsiban: $t_0 = 15 \text{ C}^\circ$.

Végrehajtva a számításokat és annak figyelembevételével, hogy fáradtgőzlövettyű és keverő-

tápvizelőmelegítő használatakor a fáradtgőz-szükséglet, „ μ ” éppen egyenlő a megtakarított tápvizel, a 4. táblázat szerinti eredményeket kapjuk.

4. táblázat
Számított megtakarítások

Előmelegítő típus	Az előmelegített tápvíz hőmérséklete, „ t_e ” C°-ban	Megtakarítás %-ban	
		tüzelőanyag	tápvíz
Fáradtgőz-lövettyű ...	90	4,64	11,6
Felületi előmelegítő ..	80	6,6	—
Keverő-előmelegítő ...	100	9,7	13,5

A táblázatból megállapítható, hogy a gőzmozdonyban a rendelkezésre álló fáradt gőz további hasznosításával számottevő megtakarítás érhető el. A legkedvezőbb elméleti eredményeket: a 9,7%-os tüzelőanyag és 13,5%-os tápvizmegtakarítást a *keverő rendszerű tápvizelőmelegítés* biztosítja.

Adottságainkra tekintettel azonban egy ilyen készülék akkor a legcélszerűbb, ha:

a) az üzemben legalább 100 C°-os hőmérsékletre melegíti a tápvizet,

b) a felhasznált fáradt gőzt visszajuttatja a kazánba,

c) lehetővé teszi a vízlágyítást, a keménységet okozó sók, valamint egyéb szennyeződések ülepedését, egyszerű eltávolítását és a fáradt gőz teljes olajtalánítását,

d) zárt gőzszabályozó állás mellett is a fáradt gőzzel előmelegített vizet továbbít,

e) biztosítja a segédberendezésekből kiömlő gőz részvételét az előmelegítésben,

f) tápkészüléke 100 C°-nál nagyobb hőmérsékletű vizet is folyamatosan szállít, teljesítőképessége az üzem megkövetelte határokon belül gazdaságosan változik,

g) tápvezetéke az előmelegítő meghibásodása esetén is kifogástalanul biztosítja a kazán vízellátását,

h) egyszerű és megbízható, felszerelése gőzmozdonyainkra nehézségekbe nem ütközik, üzemeltetése, karbantartása, javítása különösebb terhet nem jelent, a felmerülő költségek és ráfordítások mélyen a várható megtakarítások alatt maradnak.

III.

A fenti feltételeket ez idő szerint legjobban a Szovjet Vasutak keverőtápvizelőmelegítő berendezése és az osztrák vasutak Heintl-féle készüléke, illetve ennek a Német Szövetségi Vasutak által módosított, ún. 1957 mintájú kivitele elégítik ki.

A *Szovjet Vasutak* a *Worthington*-rendszerű keverő-tápvizelőmelegítő tökéletesítésével alakították ki berendezésüket. Az *Összövetségi Vasúti Tudományos Kutató Intézet* javaslata alapján a *Worthington* keverőelőmelegítő *tápkészülékét*: a két különböző típusú (a hidegvizet szállító turbó és a melegvizet szállító dugattyús) szivattyút egy egyirányba működő, háromhengeres (gőz-

hidegvíz- és melegvíz-hengeres) frissgőzüzemű, automatikus vezérlésű dugattyús szivattyúval cserélték ki. A változtatás üzembiztosnak és igen gazdaságosnak bizonyult: az új szivattyú 1 t vizet mindössze 20—27 kg friss gőzzel táplál a kazánba. Ezt követően — a súly és a méretek egyidejű csökkentésével — a rendszer csőhálózatába melegvítárolót iktattak, s olyan tökéletesítéseket is megvalósítottak, amelyek minimális nyomású fáradtgőzzel nagyhőmérsékletű előmelegítést eredményeznek. Minthogy a keverő-tápvizelőmelegítő vitatott eleme a tápkészülék, s ez mind üzemi, mind gazdasági szempontból a szovjet megoldásnál a legmegfelelőbb, továbbá, minthogy gőzmozdonyaink új huzatlétesítő berendezései kisebb ellennyomást engednek meg, figyelmünket elsősorban ez a készülék vonja magára.

Az említett berendezések, s részben egy korszerű keverő-tápvizelőmelegítő üzemének teljes megismerése céljából azonban a *Heintl-féle megoldás* is kitérünk.

A Heintl-féle készülék (*1. ábra*) egy-egy dugattyús frissgőzüzemű hidegvíz-, illetve melegvítápszivattyúból, keverőedényből, víztárolóból, kis- és nagy nyomású előmelegítőből, frissgőzindítótolattyúból, valamint a szükséges csővezetékéből, áll. A tápvíz a szerkoesiból a hidegvízszivattyúhoz majd a melegvítárolón keresztül a kisnyomású előmelegítőbe áramlik. Itt a munkahengerek fáradtgőzétől közel 100 C°-ra melegszik fel. Közvetlenül a kazánba a melegvítápszivattyú táplál, amely a kisnyomású előmelegítőből elszívott vizet a nagy nyomású előmelegítőn keresztül — tehát két fokozatban végrehajtott előmelegítés után — nyomja a kazánba. Utóbbiban a segédberendezésekből kiömlő fáradtgőz a tápvíz hőmérsékletét 100 C°-nál nagyobb hőmérsékletre emeli. A tápvíz előmelegítése a kisnyomású előmelegítőben olyankor is fenntartható, amikor a kazán táplálása szünetel, csak most a hidegvíz-tápszivattyú a felmelegedett vizet a kisnyomású előmelegítőből a keverőedényen keresztül a melegvítárolóba szállítja. Ez alkalommal, mivel a keverőedény a szerkoesival is összekötöttében áll, a még hideg tápvíz a keverőedényben előmelegített folyadékkal keveredhet, s a melegvítárolóba kedvezőbb állapotú közeg kerül. A gőzszabályozó lezárása előtt azonban a szerkoesi vízének a keverőedénybe áramlását meg kell szüntetni, hogy a tárolót csak a kisnyomású részben előmelegített víz töltse fel. Ebben az esetben ugyanis a melegvítápszivattyú közvetlenül a víztárolóból táplál, vagyis zárt gőzszabályozónál a melegvítárolóból fáradtgőzzel előmelegített vizet szállít a kazánba.

A közölteket célszerű azzal kiegészíteni, hogy a *Német Szövetségi Vasutak* e berendezés 800 literes melegvítárolóját elhagyták, a hidegvíz- és melegvítápszivattyút pedig — hasonlóan a szovjet megoldáshoz — egy kéthengeres szivattyúval helyettesítették. Ezek a változások a rendszert egyszerűbbé tették anélkül, hogy hatásosságát befolyásolták volna.

Valamely előmelegítő berendezés gyakorlatba vételénél nem kizárólag a számított vagy mért *termikus nyereség* a mértékadó, hanem a *beszerzési*

Beszámoló a Közlekedéstudományi Egyesület dél-dunántúli úti tanulmányútjáról

GÁSPÁR LÁSZLÓ

A Közlekedéstudományi Egyesület Útkorszerűsítési és Útfenn tartási Szakosztálya a Dél-Dunántúl nagyobb útkorszerűsítési és útépitési munkáinak tanulmányozása céljából 1962. május 14—15-én az úti tanulmányút szervezett. A tanulmányút első napjának útiránya Budapest—Székesfehérvár — Balatonlelle — Dombóvár — Pécs volt. A második nap a résztvevők a Pécs—Mohács—Szakszárd—Cece—Dunaföldvár—Budapest útvonalat tanulmányozták.

A Szakosztály vezetőségének felkérésére valamennyi munkahelyen a kivitelező vállalatok és a tervvezető, illetve a beruházó szervek illetékes szakemberei részletesen ismertették a legtanulságosabb tapasztalatokat.*

A 70 főnyi résztvevő a Technika Háza előtt két autóbuszon először a 7. sz. Budapest—Nagykanizsa—varasdi főközlekedési úton folyó útépitési munkákhoz utazott. A nyári nagy balatoni közúti forgalom zavartalanabb lebonyolításának elősegítése érdekében ugyanis május végéig a kápolnásnyéki, a székesfehérvári és a balatonföldvári útépitési munkákat be kellett fejezni; így mindhárom építkezés több munkafázisa jól tanulmányozható volt.

A kápolnásnyéki útszakasz 1960 tavaszán nagyon megrongálódott és hullámos volt. Egyesek szerint a helyreállítást csak a régi pályaszerkezet és a felső 0,5 m-es talajréteg eltávolításával lehetett volna elvégezni. Az Úti Kutató Intézet — részletes feltárás és behajlásmérés eredményei alapján — megállapította, hogy a 23—24 cm vastag pályaszerkezet alatti csillámos iszapos homoklisztet az elhanyagolt padkán át beszivárgó víz nedvesíti el. Az időszakos teherbíróképesség-csökkenés tehát a víztelenítési viszonyok megjavításával, továbbá a pályaszerkezet kiszélesítésével és helyenkénti megvastagításával, teljesen megszüntethető. Az 1. ábrán közölt adatok igazolják, hogy ezzel az eljárással a helyreállítás eredményesen és gazdaságosan sikerült. A zúzottkő-vastagítás nagy része az útpálya hullámoságának megszüntetése miatt vált szükségessé. Az Aszfaltútépítő Vállalat által a helyszíni szemle idejében épített durva aszfaltbeton összetétele az alábbi volt:

UB-50 jelű útbitumen	
(ép.: 47—51 C°)	6,7%
Baracskai homok	8,4%
Cinkotai homok	12,8%
NZ 0/5	25,4%
Nz 5/12	20,7%
NZ 12/22	16,8%
Mész-köliszt	9,2%

A Székesfehérvár előtti külső szakaszon magassági és vízszintes korrekciókkal javították a vonalvezetést. Az átkelési szakasz 12 m széles öntött aszfalt (lásd a címképet) és zuzalékdús finom aszfaltbeton burkolattal épült. Az utóbbi összetétele:

UB-50 jelű útbitumen	
(ép.: 48—49 C°)	7,0%
Baracskai homok	8,0%
Cinkotai homok	16,0%
NZ 0/5	28,0%
NZ 5/12	28,0%
Mész-köliszt	13,0%

A közlekedési szakemberek véleménye szerint — a forgalom biztonsága érdekében — a 12 m széles burkolatot középen célszerű lett volna világos sávval elválasztani.

Útközben megtekintettük a zamárdi átkelés és a két vasúti keresztződés elkerülése céljából 1960—61-ben épített új útszakaszt is. A kétoldali fehér-beton

vezetősávot, a finom aszfaltbeton burkolatot és az egyik nagy bevágási részsű tájfásítását a 2. ábra szemlélteti. Ennek folytatásaként 1961—62-ben épült a balatonföldvári szakasz. A vízszintes és magassági korrekciók, valamint az útpálya kiszélesítése jelentősen megnövelte az út teljesítőképességét. Az átkelési szakasz csomópontjának korszerű kiépítése során — amint az a 3. ábrán is látható — elválasztó sáv beépítése vált szükségessé. Az Aszfaltútépítő Vállalat zuzalékdús finom aszfaltbeton és érdesítő réteggel ellátott öntött aszfalt burkolatot épített.

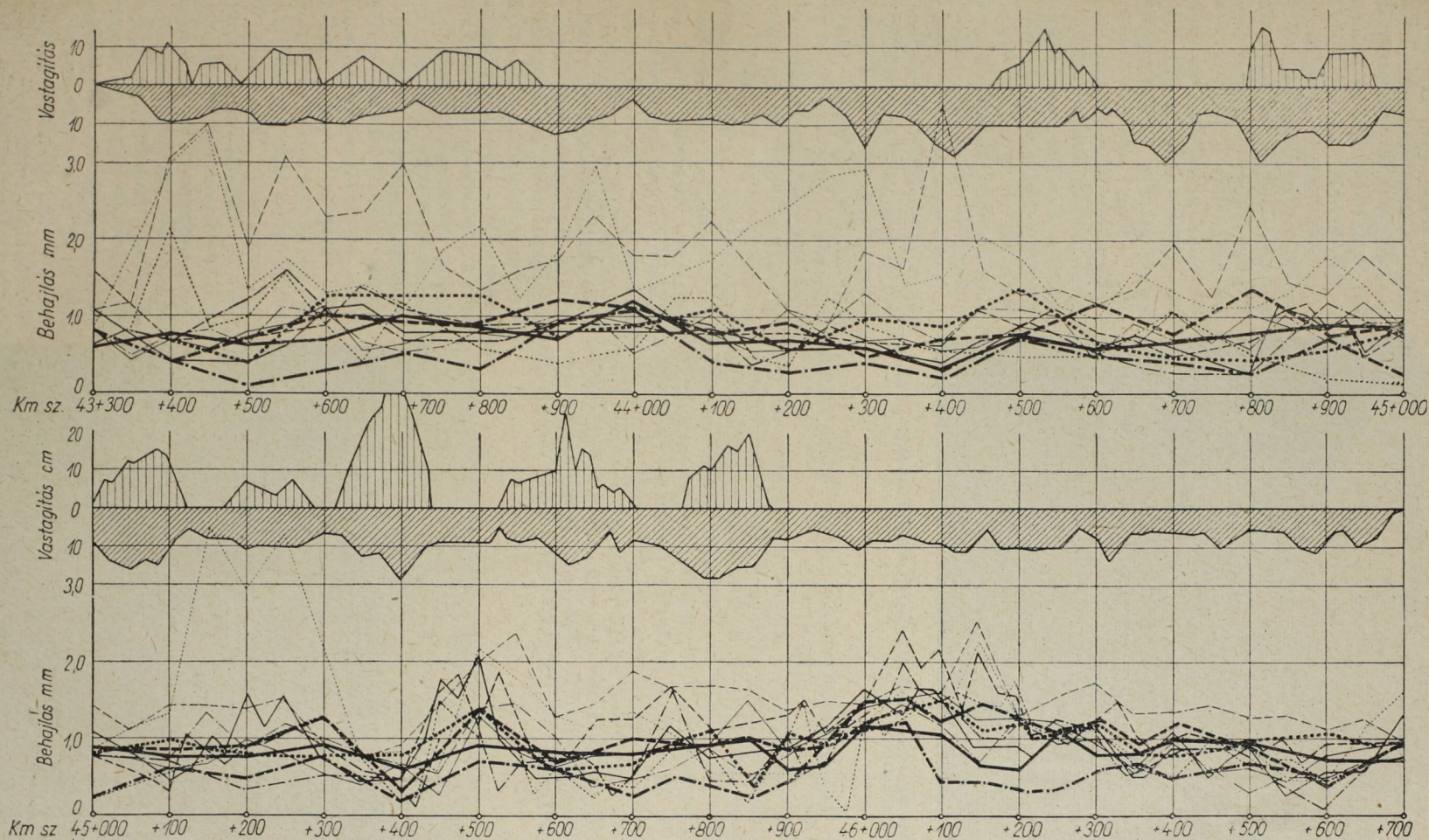
Kaposvár pormentes úttal való bekötése céljából 1959-ben a Kaposvár Közüti Üzemi Vállalat megépítette a 67. sz. Balatonlelle—kaposvári főközlekedési közutat. Az út Balatonlelle és Meryne közötti szakasza követi a régi makadámutat; az építés korszerűsítés jellegű volt, de a vonalvezetés javítása céljából több vízszintes és magassági korrekció vált szükségessé. Meryne és Kaposfüred között nem volt kiépített út, ezért ezen a 12 km hosszú szakaszon korszerű vonalvezetéssel új utat kellett építeni. Végül a Kaposfüred—kaposvári szakasz megint a meglévő makadámút korszerűsítéséként épült.

Az 52 km hosszú főközlekedési közutat a vállalat mintegy 20 hónap alatt építette ki. Jó szervezést igényelt az építési anyagok szállítása. Az útvonal középső szakaszán ugyanis csak egyetlen nagyobb vasúti leadóállomás — Felsőmocsolád — áll rendelkezésre. A régi keskeny makadámútvonal alapként való kiszélesítésére 27 ezer t kohósalakkövet használtak fel. Az eléggé heterogén összetételű kohósalakkő szakszerű beépítése nagy gondot okozott.

A középső, futóhomoktalajú szakaszon az útpályaszerkezet alapját gyékényesi homokos kavics és hetvehelyi iszapos mészkőtörmelék felhasználásával készítették. Mindkét anyag felhasznál-

* Az ismertetéseket tartották: Berkes Sándor, Fonyó Tibor, Fűrész Sándor, Kerekes Imre, Pour Ernő, Sebess Károly és Vincze József (Aszfaltútépítő V.); Karolini Márton (Kaposvári Közüti Üzemi V.); Nagy Tibor (Somogy megyei Útépitő V.); Balázs Ferenc, Bereczky Zsigmond és Nagy Sándor (Pécsi Közüti Igazgatóság); Szeglet Ferenc (Pécsi Közüti Üzemi V.); Adonyi Károly (Út-Vasútervező V.); Gáspár László (Úti Kutató Intézet).

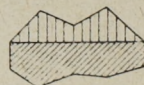
I. ábra. A 7. sz. III. átépítési szakaszán végzett burkolvastagságok és a behajlásmentesítés hossz-szelvénye

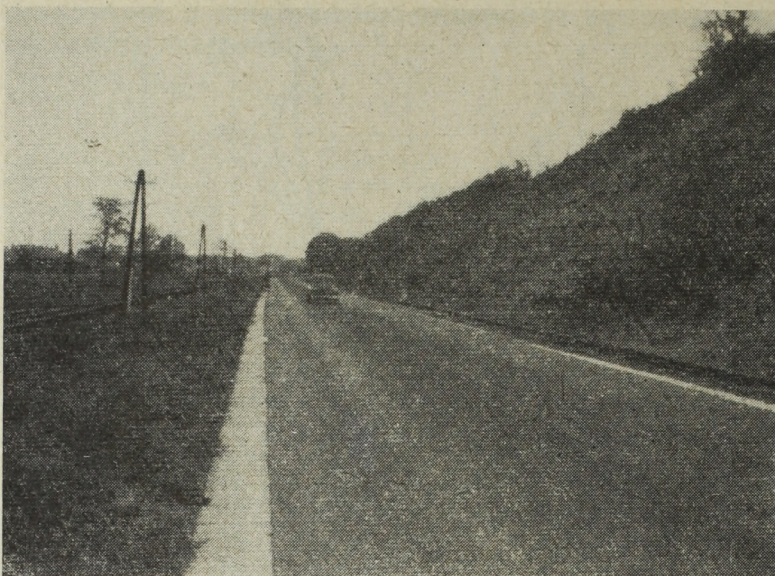


Jelmagyarázat

Jobb szél (szélesítés)	1960. IV. 29-30	a vastagított alapon 1962. III. 28	a kész útpályán 1962. V. 30.
Jobb közép	—————	—————	—————
Bal közép	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Bal szél (szélesítés)

1961 évi zúzótkő - vastagítás
1962 évi kiegyenlítő - köté és Litumakréteg





2. ábra. A 7. sz. fkl. út Zamárdi mellett épített új szakasza fehérbevonatú vezetősávval, mikropeka-burkolattal és a rézsű tájfalásával

nálásával kedvező tapasztalatokat szereztek.

A külső szakaszok szegélyezés nélkül, itatott aszfaltmakadám burkolattal és kétrétegű bitumenes felületi bevonással készültek. Az itatott aszfaltmakadám lezárására 24 kg/m^2 NZ 12/22 és 16 kg/m^2 NZ 5/12 impregnált zúzalékot használtak. Az impregnálást Madro keverőgéppben végezték. A kétrétegű felületi bevonás bejárásakor bitu-

men-túladagolás volt tapasztalható.

Az átkelési szakaszok kötőzúzalékos aszfaltmakadám burkolattal és szegélyezéssel készültek. A vadépusztai átkelés építésekor a házbejárók előtt meghagyták a régi kis fahidakat. Most utólag tapasztalható, hogy ez a megoldás nem helyes; meg kellett volna építeni a *beton áteresztőket*.

További tapasztalat, hogy a lankás vidékeken vezető utak



3. ábra. Korszerű elválasztó-sávcsomópontkiképzés a 7. sz. fkl. út balatonföldvári átépített szakaszán

építése során *gondosan meg kell oldani a víztelenítést*. Az út egyes szakaszain több áteresztő hiányzik. A csatlakozó földutakról nagy a sárfelhordás.

A szép lankás somogyi tájon vezető út egyik látványos szakasza az Aszaló és Kaposfüred közötti *Deseda-völgy keresztezése*. Ezt szemlélteti a 4. ábra.

Az 52 km hosszú út építése 47 millió forintba került. A burkolat átlagos építési költsége $134,- \text{ Ft/m}^2$ volt.

Kaposvárott, az Arany János utcában megnéztük a két éve épült *meszes bitumenszuszpenziós kísérleti szakaszokat*. Az újfajta burkolat az utca kis forgalma alatt eddig kielégítően viselkedik.

A 65. sz. Dombóvár—Nagykanizsa főközlekedési közút Dombóvár és Kaposvár közötti 22,5 km hosszú szakaszát a Kaposvári Közúti Üzemi Vállalat 1960/61-ben korszerűsítette.

A korszerűsítés során — a vonalvezetés megjavítása céljából — az útszakasz 25%-át új nyomon kellett vezetni. Különösen jó megoldással sikerült Taszár községet elkerülni, és az iparvágánnyal való keresztezést megoldani.

Az aszfaltburkolat 6,5 m szélességben, végig szegélyezéssel készült. Kospula és Kaposvár között — a 67. sz. főközlekedési közúthoz hasonlóan — a külső szakaszokon hígított bitumennel itatott, a községek belterületén pedig kötőzúzalékos aszfaltmakadám-burkolat épült. Az itt szerzett tapasztalatok szerint az itatás akkor készült szakszerűen — a bitumen akkor van „jó” helyen —, ha a burkolat az első évben nem izzad; a második évben már izzadhat.

Dombóvár és Kospula között a Vállalat *kevert aszfaltmakadám burkolatot* épített. A kevert aszfaltmakadámot 5 kg/m^2 impregnált homokkal zárták le. Ezzel az eljárással —, amint az az 5. ábrán is jól látható — nagyobb forgalmi igényeknek megfelelő útpályát lehetett kialakítani.

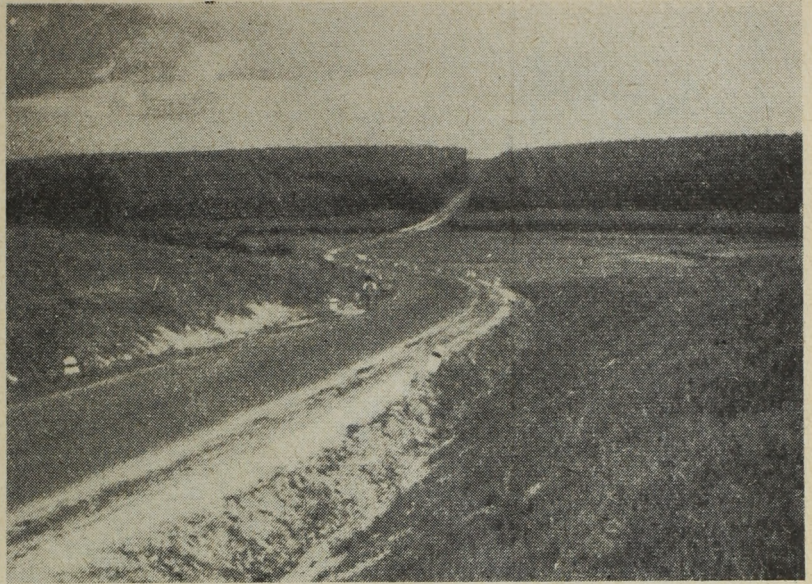
Az ország aszfaltkeverő-kapacitásának növekedésével egyre jobban teret hódít a kevert aszfaltmakadám-burkolatok építése, mert ezen a téren az első tapasztalatok nagyon kedvezőek.

A 61. sz. Dunaföldvár—Dombóvár—sásdi főközlekedési közút Dombóvár és Sásd közötti szakaszának portalanítását fenntartási hengerlés keretében végezték. Az 5 cm laza vastagságú Z 20/40 jelű fenntartási zúzottkőréteget 24 kg/m^2 NZ 12/22 és 12 kg/m^2 NZ 5/12 impregnált zuzalékkal zárták le. Az így kialakított pálya meglehetősen hullámos; minősége lényegesen gyengébb, mint az előzőekben ismertetett korszerűsítéseké.

A 64. sz. Pécs—kaposvári főközlekedési közút Mánfa és Sásd közötti szakaszán a római kori vonalvezetésű hosszú egyenesek a dombokat haránt metszik. A korszerűsítés során — a nagy emelkedőjű szakaszok kiküszöbölése érdekében — az út nagyrészét át kell majd tervezni. Poroszlónál 1958-ban a meglévő kőpálya felszántásából nyert anyagot folyékony bitumennel itatták. Ezzel az eljárással eléggé jó eredményt lehetett elérni, mert a felszántott zúzottkő és zuzalék tiszta volt.

A Mánfa és Pécs közötti szakaszt — a Pécs—komlói forgalom lebonyolítása céljából — 1954-ben korszerűsítették. A vonalvezetés megjavítása érdekében számos korrekció építése vált szükségessé. A meredek hegyoldal élesebb kanyarjainak korszerűsítése során nagy gondot okozott a völgyfelőli részsík állékonyságának biztosítása. Az Árpád-tetőnél — a víztelenítési viszonyok megoldatlansága következtében, — a 6,5 km szelvényben levő korrekció töltésrészűje kétszer is súlyosan megrongálódott. Végül is az ívet a hegy felé kissé vissza kellett tolni.

A 6. sz. Budapest—Pécs—barcsi főközlekedési közút 4 km hosszú szakasza Pécsen át vezet. A többi pécsi utak fésűs rendszerben csatlakoznak rá, ezért ott a 6. sz. fkl. utat a helyi forgalom is rendszeresen igénybe veszi. Az 1961. áprilisi forgalomszámlálás szerint az átkelési szakaszon a napi forgalom 9500 egységjármű, illetve 25 000 bruttó-tonna volt. Ezt a nagy forgalmat a helyenként alig 7,0 m széles pálya nem volt képes zavartalanul lebonyolítani. Az átkelési szakasz átépítési terveit az UVATERV készíti el. A közúti villamosvasút megszüntetése sok

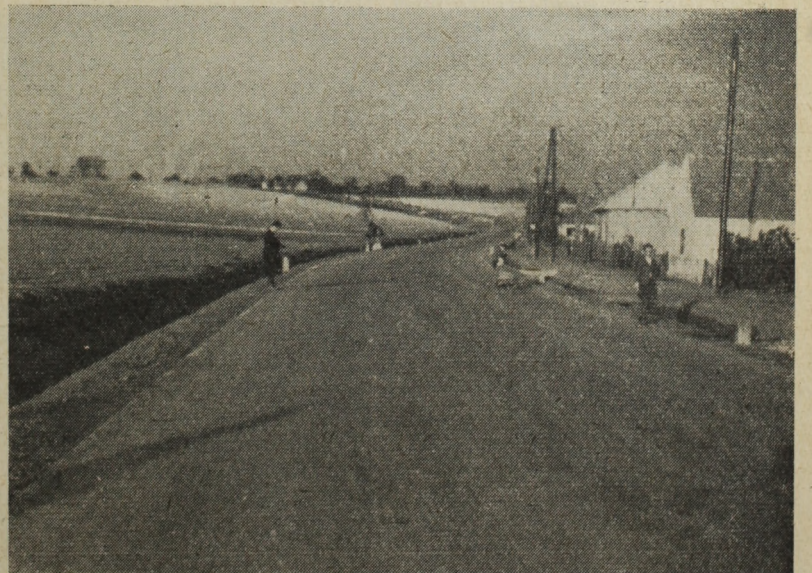


4. ábra. Az új 67. sz. Balatonlelle—kaposvári fkl. útnak a Deseda völgyet keresztező szakasza

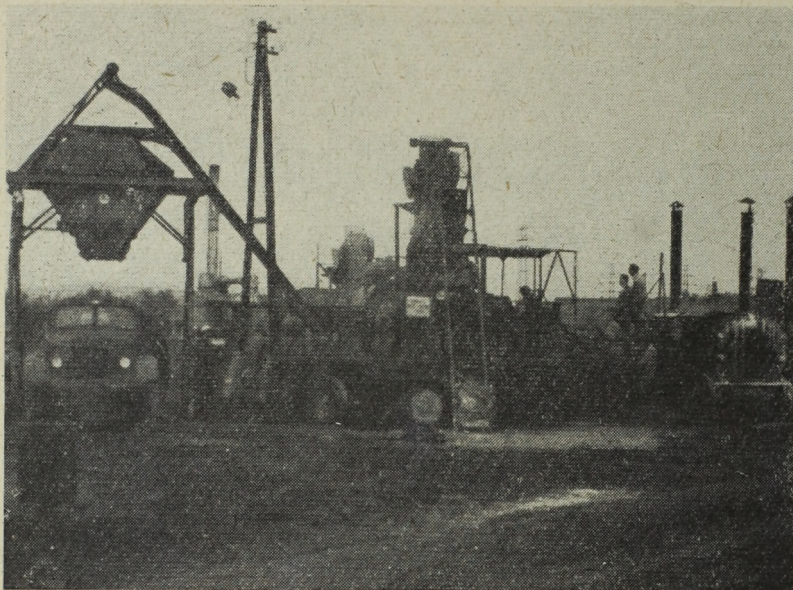
helyen lehetővé teszi az útpálya kiszélesítését. Az útépitést megelőzően a burkolat alatt levő közműveket kellett áthelyezni és korszerűsíteni. Ezután következtek a pálya magassági korrekciói. A Zsolnay-utca meredek szakaszának 7—8%-os esését pl. 5%-ra csökkentették.

Május közepén a Zsolnay utca átépítési munkáit láttuk. Az utca mélyebben fekvő szakaszán — a Balokánynál — a feltárás sze-

rint a régi pályaszerkezet 60—70 cm vastag volt, a behajlómérés szerint azonban a teherbíróképesség nem volt kielégítő. A hiba okát először víztelenítési hiányosságokban keresték. A részletesebb vizsgálat során azonban kiderült, hogy a régi pályaszerkezet ágyazata és alapja a palaszerű „pécsi grill”-ből készült, és ennek az anyagnak a rendkívül nagy saját összenyomódása okozta a pálya elégtelen



5. ábra. Kevert aszfaltmakadám-burkolat a 65. sz. Dombóvár—Nagykanizsa-i fkl. út Dombóvár utáni átépített szakaszán



6. ábra. Az Aszfaltútépítő Vállalat pécsi keverőtelepén felállított SSM—20 típusú, NDK gyártmányú félautomata aszfaltkeverőberendezése

teherbíróképességét. Az átépítés során természetesen a széteső palaréteget kicserélték.

Ez az eset is jól szemlélteti, hogy *nem mindig elég a meglévő pályaszerkezet vastagságának ismerete, hanem tájékozódniunk kell a teherbíróképességről is.*

A Zsolnay utca régi burkolata keramit volt, alatta 4—5 cm homok, valamint változó vastagságú és minőségű cementmakadámréteg feküdt. A régi burkolat az átépítés során általában nem volt megtartható, mert a szükséges vastagítással a pályaszint a gyalogjáró szintje fölé emelkedett volna.

Nagy gondot fordítottak a nagytömegű felszíni víz elvezetésére. Az útépítést az Aszfaltútépítő Vállalat végzi. Az új pályaszerkezet felépítése a következő:

3 cm öntött aszfalt,
4 cm kötőréteg,
[30 cm betonlap (két rétegben),
20 cm talajjavítás (a bontott anyagból).

Az Aszfaltútépítő Vállalat pécsi keverőtelepén megtekintettük az NDK új félautomata keverőberendezésének egyik első példányát.

A régebbi Amman, Marabu—Reiser és Wibau aszfaltkeverő berendezések részben már kiöregedtek és nem tudták kielégíteni az

egyre növekvő igényeket. Az 1954-ben az UVATERV által tervezett és Cegléden gyártott 3 db hazai nagyobb keverőberendezés Tállyán, Zalahalápon és a budapesti Aszfaltgyárban került állandó keverőtelepként felállításra. Az új C-25—30 típusú hazai keverőberendezés csak 1962. májusára készült el (és a Budapesti Ipari Vásáron volt látható). A közben felmerült igények kielégítésére két darabot behoztunk az NDK új SSM-20 típusú keverőberendezéséből.

A NDK-ban előállításra kerülő 110 °C hőmérsékletű kátrányos keverékekből ezzel a berendezéssel óránként 25 tonnát lehet megkeverni. A hazai 170—180 °C-os beépítési hőmérsékletű útibitumenes aszfaltkeverékek készítésekor a teljesítmény 10 tonnára csökkent.

A négyrekeszes adagoló bunker 40 perces anyagkészlet tárolására alkalmas. Alatta négy szállítószalag változtatható sebességének a leállításával biztosítható a keverék ásványi anyagának összeállítás. A szállítószalagok egyúttal mérlegek is; a regisztráló szerkezeten leolvasható, hogy az egyes frakciókból óránként hány tonna kerül feldolgozásra.

A német keverőtelep egyik sajátossága, hogy nincs rosta-berendezése. Ez a megoldás csak

akkor célravezető, ha nagyrészt az egyes frakciók szemmegoszlása állandó, másrészt pedig az adagolás nagyon pontos. A bitumen mérlegelése külön térfogatmérő szerkezettel történik. Ez a megoldás jó.

A keverőteknőben két párhuzamos tengely egymással szemben percenként 70 fordulatot tesz meg. A régebbi 40—50 fordulattal szemben tehát lényeges fejlődés tapasztalható.

A meleg bitument levegővel keverve kompresszor fujja az ásványi anyagra. Ez még nem „impact”-eljárás — mert itt a 20 atmoszféra nyomással szemben csak 6 atmoszféra keletkezik, és az is 4 atmoszférra csökken —, de kétségtelenül jobb, mint az egyszerű beöntéses megoldás.

A kész anyagot az elevátor gombnyomásra viszi fel a tároló bunker fölé, de önműködően kapcsol ki.

Minden motor a keverő központjából leállítható. A kezelő munkaasztala előtt levő lámpák segítségével a berendezés minden munkafolyamatát állandóan ellenőrizni lehet. A pécsi keverőtelepet a 6. ábrán mutatjuk be.

A berendezés kezelése annyira egyszerű, hogy a magyar személyzet a telepet a német szakemberek megérkezése előtt üzembe helyezte. Az első hónapban számottevő üzemzavar nem volt.

Itt említhető meg, hogy az SSM-20 NDK-keverőberendezés költsége kb. 3 millió Ft, szemben a Wibau-gép 400 000,— forintos ÉKSz szerinti beszerzési költségével. A 3 millió Ft leírasi hányada a termelési költségekben ily módon jelentős torzulást okoz. Ez veszélyezteti a rentabilitást és rendkívül kedvezőtlenül befolyásolja a nyereségreszedést. A torulás elkerülése érdekében ÉM-munkabizottság foglalkozik az egyes gépesportok arányos és egységes leírasi kulcsának kialakításával.

Az 59. sz. Pécs—mohácsi főközlekedési közút pécsi kivezető szakaszát most tervezik; az új nyomon kevesebb lesz a veszttel magasság, mint a jelenlegin.

A külső szakaszt a 15 km szelvényig 1958-ban korszerű-

sítették. A régi pályaszerkezet alapja szélesebb volt, mint a felső makadámréteg, így a korszerűsítés során nem kellett az alapot kiszélesíteni. A 4,6 km szelvénynél levő 7,5%-os emelkedőjű szakaszon a pályaszintet 3,0 m-rel süllyesztették. Az éleesebb ívekben kisebb mértékű ívkorrekciókat alkalmaztak. A 6,4 km szelvényig kötőzúzalékkal lezárt itatott aszfaltmakadám-burkolat épült. Az itatást először 24 kg/m² impregnált zúzalékkal, majd 30 kg/m² zalahálpai hideg aszfaltkeverékkel zárták le. Az eredmény általában kielégítő. Az út bal oldalán szép hóvédő erdősávot telepítettek.

A 6,4—10,0 km szakaszon szabványos itatott aszfaltmakadám-burkolatot építettek; a lezárással megkésték.

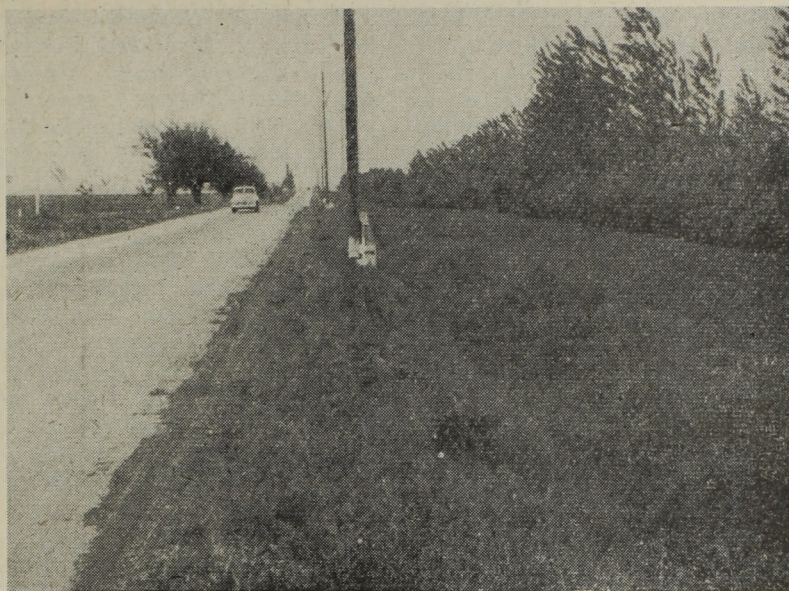
A 10—15 km szelvények között kevert aszfaltmakadám-burkolat épült. Az egyik kísérleti szakaszt nagyharsányi mészkőzúzalékkal zárták le; az eddigi tapasztalatok kedvezőek.

A következő szakaszon nagyobb korrekciókat is kellett építeni. A nagyesésű szakaszokon bevágások és töltések készítésével az esést 5,5—6,0%-ra csökkentették. Szederkény községben a vízelvezetés jó megoldása is gondot okozott.

Az út 26,6—31,3 km szakaszán nagyon sokba került a hóeltakarítás, mert ott az út a téli uralkodó szélirányra közel merőleges. 1954—55-ben az út északi oldalánál *háromszintes hóvédő erdősávot telepítettek*. Ez egyúttal a mezővédő sáv szerepét is betölti.

A 15 m széles erdősáv és az út között 10 m széles hólerakó sávot hagytak. Az erdősávban közepesen óriásnyár, tölgy, madárcezesznye és feketefenyő, továbbá 25 m-enként barack képezi a magas szintet. Elöl és hátul 1,0—1,0 m szélességben orgonát, bodzát, ámort és vadrózsát telepítettek.

A nyolcéves erdősáv egyik részlete a 7. ábrán látható. Az eddigi tapasztalatok nagyon kedvezőek, mert az utóbbi években teljesen megszűnt a hóakadály. Csak a csatlakozó dűlőutaknál keletkezett lokálisan magas hógát. Az erdősávot most már ápolni



7. ábra. Jól telepített hóvédő erdősáv az 59. sz Pécs—Mohács-i fkl. út 26—31 km szakaszán

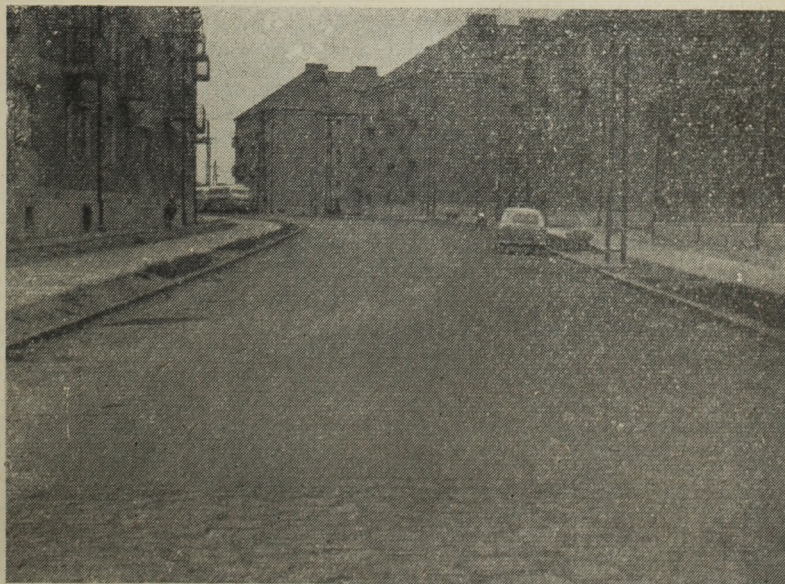
sem kell, csak tisztítani, a nyárfákat fel kell metszeni; a hóeltakarítási költség pedig gyakorlatilag megszűnt.

Az akác-erdősávokkal már kevésbé kedvezőek a tapasztalatok, mert az akác gyorsan fejlődik és a fényigényes aljnövényzet visszamarad. A galymentes akác-törzsek között számottevő hóátfúvás áll elő. Újabban a bodza bizonyult a legkevésbé fényigényes aljnövényzetnek, ezért az-

zal próbálják az akácsávokat eléggé zárttá tenni.

Kísérleteket végeztek a szovjet rendszerű 3—5—8 soros ámorfa-sávokkal is. Azt tapasztalták, hogy a 4—5 m-nél keskenyebb sávok esetében nagy az átfúvás.

A szekszárdi új lakótelep Toldi utcájának alaprétegét 1960 őszén a Pécsi Közúti Üzemi Vállalat bitumenes talajstabilizációból építette. Az Útügyi Kutató Intézet



8. ábra. A szekszárdi Toldi utca bitumennel stabilizált alapú aszfaltbeton burkolata

előzetes kísérletei szerint 1 rész helyi iszapos homokliszt és 3 rész palánki téglagyári salak keveréke 6 súly % HB-2 jelű hígított bitumennel stabilizálható. A keveréket 200 kg-os aszfalt-keverőgépben állították elő.

A 9,0 m széles pálya szerkezete:

3 cm finom aszfaltbeton,

12 cm bitumenes talajstabilizáció,

7 cm finom homok-ágyazat.

A másféléves pálya a 8. ábrán látható. A kifizetési lakóutakon tehát a helyi anyagok felhasználásával készülő stabilizált burkolatlapok jól megfelelnek.

A 62. sz. Szekszárd—székesfehérvári fkl. közút korszerűsítése során, Szedres község átkelési szakaszán 1961-ben 7 m széles kétrétegű kevert aszfaltmakadám burkolatot készítettek. 1962-ben is folytatták a kevert aszfaltmakadám építését. Megtekintettük a nagydorogi 5—6 t/ó teljesítményű, 300 kg-os keverőgép- és Marabu szárítóval felszerelt keverőtelepet. A burkolat 90 kg/m² Z 20/40-es alsó rétegből, 25 kg/m² NZ 12/22-es közepe rétegből és 2 kg/m² NZ 5/12-es felső rétegből áll. A 15 kg/m² záróréteg NZ 0/5-ös folyami homok felhasználásával készül.

Az eddigi megfigyelések szerint a kevert aszfaltmakadám burkolat a községi átkelési szakaszon kedvezőbben viselkedik, mint az itatott aszfaltmakadám, ezért célszerű az útépitő vállalatok részére nagyobb keverőkapacitást biztosítani.

*

A tanulmányút résztvevői mindkét nap programját nagyon tanulságosnak minősítették. A Szakosztály következő tanulmányútját 1963 tavaszán — az alföldi talajstabilizálási kísérletek és egyéb útkorszerűsítési tapasztalatok tanulmányozása céljából — szándékozik megrendezni.

Könyvszemle

A közúti közlekedés rendje

(Összeállította: Dr. Dömény István és dr. Márkos Jenő)

Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 180 old.
157 ábra (ára kötve: 16,50 Ft)

E kiadvány a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Autóközlekedési Tanintézete hivatalos tankönyve, amelynek az a célja, hogy a gépjárművezetőket érdeklő új KRESZ-szabályokat ne csak összefoglalja, de kellőképpen meg is magyarázza.

A könyv három részből áll. Az I. rész a közútra és tartozékaira, a jelzőtáblákra és útburkolati jelekre vonatkozó szabályokat ismerteti.

A II. rész tárgyalja a közúton való közlekedés szabályait: a járművezető magatartására, a sebességre, kitérésre, előzésre és kikerülésre, a be- és kikanyarodásra, az áthaladási elsőbbségre, a hatósági közegek forgalomirányító jelzéseire, a járművek megállapítására, várakozására, kivilágítására stb., stb. vonatkozó előírásokat.

A III. rész foglalja össze a gépjárművezető felelősségére, a gépjármű felszerelésére, a vezetői igazolványra vonatkozó és egyéb tudnivalókat.

A kiadvány a szorosan vett oktatási (vizsga) anyag felül — eltérő szedéssel — bőségesen tartalmaz magyarázó szövegeket és ábrákat.

Műszaki Információ — Anyagmozgatás

Az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ kiadványa

Az anyagmozgatás szakkérdéseinek hazánkban nincs önálló folyóirata. Ezen a hiányosságon kívánt segíteni az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ, amikor a „Műszaki Információ” sorozatában „Anyagmozgatás” címen új kiadványt indított útjára. (Megjelenik havonta, ára 50,— Ft.)

Az új kiadvány igen hasznos és hézagpótló. Egy-egy lapszám a nemzetközi szakirodalomból jól összeválogatott szakcikkek tömörített (kb. 50%-kal csökkentett) magyar fordításait tartalmazza, ami az eredeti cikkek olvasását jórészt nélkülözhetővé teszi. Egy-egy lapszám védő kartonborítóba foglalt, egyenként ki-

emelhető 8—9 önálló, ábrákat is tartalmazó cikket közöl, az alábbi témakörök szerint csoportosítva:

I. Anyagmozgató gépek szerkezeti és fejlesztési kérdései:

1. átfogó jellegű kérdések,
2. folyamatos működésű szállítógépek,
3. szakaszos működésű szállítógépek és eszközök,
4. emelőgépek,
5. rakodógépek,
6. egyéb anyagmozgató gépek.

II. A korszerű anyagmozgatás műszaki és szervezési kérdései:

1. több gazdasági ágazatot érintő kérdések,
2. nehézipar és vegyipar,
3. kohó- és gépipar,
4. könnyűipar,
5. élelmiszeripar,
6. kereskedelem,
7. közlekedés és szállítványozás,
8. építőipar,
9. mezőgazdaság,
10. egyéb felhasználási terület.

1962-ben a kiadványnak két száma jelent meg, amelyeknek tartalma számos közlekedési szakembert is érdekel. A nemrég megjelent 2. szám tartalma: Szállítózsalag ömlesztett anyagok szállítására — Az emelővillás targonca alkalmazása az üzemekben — Az önjáró daruk használatának gazdaságossága — Daruk acélszerkezetének célszerű és gazdaságos kialakítása — Tartóoszlopos targoncák a termelésben. — Az anyagmozgatás ésszerűsítése rakodólapok és tartályok használatával — Darabáru-rakományok rakodólap nélküli mozgatására szolgáló megfogószervezet — A nem kötőpályás szállító eszközökkel végzett szállításnál alkalmazott racionalizálás eredményei — A csomagolatlan liszt tárolása és szállítása.

A kiadvány szakszerkesztője dr. Felföldi László, szerkeszti dr. Paku Sándor.

A Monte Carlo-módszerek és közlekedési felhasználásuk

JÁNDY GÉZA

A fizikai folyamatokhoz hasonlóan a gazdasági folyamatok vizsgálatánál is gyakran előfordul, hogy a körülményeknek és feltételeknek — rendelkezésünkre álló — bizonyos K komplexuma nem tartalmazza mindazokat a körülményeket, amelyek a jelenség lefolyására hatást gyakorolnak. Ennek a magyarázata, hogy valamely kísérletnél, tudományos vizsgálatnál — ismereteink adott állása mellett — a jelenség kimenetelét befolyásoló összes okokat, körülményeket nem tudjuk számbavevni, de az esetleg nem is lenne célszerű, sőt nem is szükséges. Ugyanakkor azonban természetesen állandóan törekszünk a jelenségek és körülményeik minél teljesebb feltárására, számításvételére.

A közlekedési folyamatok vizsgálata során ugyancsak gyakran találkozunk ilyen — véletlentől is függő — jelenségekkel. Ezek a jelenségek az ún. *sztochasztikus skémákban* írhatók le.

Bár a szocializmus tervszerű gazdasági életében a véletlen szerepe jóval kisebb, mint a „tőkés piacon”, jelenléte azonban tagadhatatlan. Nyilvánvaló pl., hogy egy autóbusszállomáson egy adott időpontban várakozó utasok száma véletlen esemény, amint — sajnos — sokszor igen nagy szórású véletlen esemény az autóbuszok követési ideje is. Az említett mennyiségek a valóságban különböző $P(X)$ valószínűséggel jelentkezhetnek, ahol X a „sztochasztikus változó”, amelynek ismeretlen, vagy nem pontos tényezők hatásától függően különböző, véletlen szabályozta értékei lehetnek, vagyis X egy *véletlen tömegjelenséget* reprezentál.

A véletlen tömegjelenségek vizsgálatára a matematikai statisztika *reprezentatív módszere* eredményesen használható.

A „Monte Carlo-módszerek” elnevezéssel éppen azok az eljárások terjedtek el, amelyek valamely matematikai, fizikai, vagy gazdasági probléma közelítő megoldásának előállításában közben a reprezentatív statisztikai megfigyelés módszereit használják.

A fizikusok már régóta éltek a lehetőséggel, hogy a kívánt információkat olyan funkcionálegyenletekből olvasták ki, amelyekre egy valószínűség-számítási modell vezetett és amelyet a klasszikus analízis eszközeivel oldottak meg. Később észrevették, hogy elvégezhető ennek fordítottja is, vagyis számos, a klasszikus analízis alapján nem tárgyalható probléma közelítő megoldásainak numerikus kiszámításához sokszor segítségül vehető a probléma valószínűség-számítási modelljének kísérleti vizsgálata, ahol a modell véletlenszerű elemeit számtáblázat, vagy valamilyen sztochasztikus gép szolgáltatja.

A Monte Carlo-módszerek elsősorban ott alkalmazhatók, ahol nagyobb pontosság nem szükséges, másodsorban — különösen számítóautomatákkal együttesen — olyan problémák tárgyalásánál,

amikor bizonyos számú időszakot egyidejűleg kell vizsgálni. Ennek a problémának típusa a „*termelési menetrend*”.

A Monte Carlo-módszerek ez utóbbi két tulajdonsága nagyon jól megfelel az *operációkutatás* követelményeinek.

Vegyünk pl. egy új típusú közlekedési eszközt, amelynek két meghibásodható alkatrésze van. Külön-külön ismerjük mind a két alkatrész „élettartam görbéjét”, vagyis az idő függvényében rendelkezésünkre áll az egyes alkatrészek meghibásodásának valószínűsége. Tudni akarjuk azonban, hogy milyen a két alkatrészt tartalmazó gyártmány élettartamgörbéje. Ha feltételezzük, hogy az egyik alkatrész élettartam függvénye $f(t)$, a másiké $g(t)$, úgy a gyártmányé e két kifejezés függvénye: $h[f(t), g(t)]$, vagy egyszerűen $h(t)$.

Ha $f(t)$ és $g(t)$ normális elosztású valószínűségi változók eloszlásfüggvényei, akkor a $h(t)$ eloszlásfüggvény a matematikai analízis segítségével levezethető. Ellenkező esetben azonban $h(t)$ nem, vagy legalábbis gyakorlatilag nem vezethető le. Ilyenkor pl. alkalmazhatjuk a Monte Carlo-módszert, melynek segítségével a két vagy több eloszlásfüggvényből összetett kifejezés értéke megközelítőleg meghatározható.

A Monte Carlo-módszer tehát lényegében egy *kísérlet szimulálása*, mesterséges utánzása azzal a céllal, hogy *tárgyak vagy események csoportjának valószínűségi tulajdonságait* meghatározza, a tárgyak vagy események összetevőire vonatkoztatott reprezentatív mintavétel útján.

Egy tényleges rendszer, vagy folyamat modellje ez esetben nem fizikai, hanem „papír” modell, ahol a jellemző „eseményeket” véletlen számokkal papíron ábrázoljuk és a kísérletet papíron folytattuk le.

Az operációkutatás irodalmában a Monte Carlo-módszer ismertetésekor rendszerint két klasszikusnak mondható *példára* hivatkoznak, az egyik a *részeg ember* „véletlenszerű sétája”, a második az *újságárus* problémája. Az első esetben azt kell megállapítani, hogy a részeg, aki egy lámpaoszloptól határozott cél nélkül elindul és véletlenszerűen botorkál, „ n ” számú szabálytalan ciccakk lépés után milyen messze lesz a lámpaoszloptól, pontosabban, mi a részeg *legvalószínűbb* távolsága az oszloptól „ n ” lépés után. A másik esetben az a kérdés, hogy hány újságot kell annak az újságárusnak naponta vásárolnia, aki átlagosan naponta λ számú újságot ad el és újságjait b_1 forintért vásárolja és b_2 forintért adja el.

Ilyen esetekben a statisztikai valószínűségeknek azonos körülmények között elvégzett tényleges kísérletek alapján történő meghatározása sokszor nem is lehetséges, se semmiképpen sem lenne gazdaságos és célszerű. Ehelyett, kiindulva abból, hogy a vizsgált események (a részeg lépései, vagy a vevők napi száma) teljesen véletlenszerűek, azok egy „véletlen számok táblázata” segítségével

vel szimulálhatók és így a tényleges helyzet megközelíthető. Kellő számú ilyen szimuláló próbálkozásból azután megbecsülhetjük a részeg távolságát „ n ” cikekck lépés után a kiinduló ponttól, illetve a másik esetben a raktárkészlet optimális értékét. A fő nehézség tehát a valóságot szimuláló, a véletlenszerűen fellépő eseménysorozatok előállítása. Az újságárus-problémánál pl. a valószínűség-eloszlások algebrajának ismeretében megállapíthatjuk, hogy a fogyasztók a *Poisson-eloszlásnak* megfelelően érkeznek. Ha ugyanis az újságárus, aki újságjait $b_1 = 2$ forintért vásárolja és $b_2 = 3$ forintért adja el, azt tapasztalja, hogy vevőinek száma átlagosan $\lambda = 10$, akkor problémáját a következő valószínűségi feladatra vezethetjük vissza: az $n = 10N$ számú keresletet, ahol N a szimulált kísérlet időtartamát, vagyis napjainak számát jelzi, taláalomra elosztjuk N napra és keressük, mi annak a valószínűsége, hogy egy taláalomra kiválasztott napra k számú kereslet essék ($k = 0, 1, \dots, n$).

Annak valószínűsége, hogy egy kereslet a kiválasztott napra esik $\frac{1}{N}$ és ennek valószínűsége,

hogy az n keresletet véletlenszerűen elosztva, a kiválasztott napra k , a többi napokra pedig $n-k$ kereslet esik, a binomális eloszlás képlete szerint

$$P(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}, \text{ ahol } p = \frac{1}{N}.$$

Bennünket természetesen nem az egy napi újságeladások száma, hanem az újságárus hosszabb időszak alatt elérhető haszna érdekel, ezért feltehetjük, hogy N igen nagy szám. Erre az esetre $P(k)$ közelítőleg egyenlő lesz azzal a határértékkel, amit akkor kapunk, ha N és ezzel együtt n minden

határon túl növekszik, miközben $\frac{n}{N} = \lambda$ állandó

marad. Ilyen feltételek mellett a binomális eloszlás k -adik tagja konvergál a Poisson-eloszlás k -adik tagjához, vagyis a

$$P(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

határértékhez. Így problémánkat visszavezettük a *Poisson-eloszlásra*, amely egyébként is a valószínűség-számításban legnagyobb szerepet játszó valószínűség-eloszlások egyike és eléggé jellemző a fogyasztók viselkedésére. Felhasználható pl. olyan sztochasztikus változókra is, mint pl. az az időintervallum, amely egy autóbuszmegállóhoz érkező utasok érkezési időpontjai között eltelik. Ezek után ezt az eloszlást kell szimulálnunk.

Bebizonyítható, hogy egyenletes eloszlású véletlen számjegyek fix hosszúságú sorozatában bármely decimális számjegy előfordulásának relatív gyakoriságát jól megközelíthetjük a Poisson-eloszlás megfelelő tagjával. Példánkban a valószínűségi változó várható értéke $\lambda = 10$. Ha a decimális számjegyekből (0, 1, ..., 9) egymás után százszor végzünk visszatéves mintavételt, akkor a kapott 100 számjegy között az egyes decimális számjegyek (pl. 7-esek) átlagosan tízszer fordulnak elő,

ugyanis annak valószínűsége, hogy egyszeri mintavétel esetén egy bizonyos decimális számjegyet

$$\text{kapunk } P(A_i) = \frac{1}{10}, \text{ ahol } i = 0, 1, \dots, 9.$$

Egyszeri 100 számjegyből álló sorozatminta esetén azonban pl. a 7-esek gyakorisága csak 0,1251 valószínűséggel lesz 10 és 0,8749 valószínűséggel nem 10, hanem akörül ingadozik, a Poisson-féle eloszlás szerint.

Az egyforma valószínűségű $\left(\frac{1}{10}\right)$ véletlen számjegyek előállíthatók pl. egy olyan „*roulette*”¹ segítségével, amely éppen 0, 1, ..., 9 jegyeket tartalmaz.

Minden megpörgetés után feljegyezzük, hogy hol áll a golyó és azt százszor megismételve össze-számoljuk, hogy a decimális számjegyekből álló sorozatmintánkban a 7-es hányszor fordul elő. A sorozatmintát egy napnak feleltetjük meg és a hetesek gyakorisága ($k = 0, 1, 2, \dots$) a fogyasztók számát jelenti azon a napon. Ezt százszor megismételve, 100 napra vonatkozóan megkapjuk a fogyasztók számát. Ezután meghatározzuk, hogy hány napon volt a fogyasztók száma $k = 0$, hányszor volt $k = 1$ stb. egészen $k = n$ -ig, ahol „ n ” a hetesek gyakoriságának (a fogyasztók számának) azt a maximális értékét jelenti, amely a 100 sorozatmintában egyáltalán előfordul. Így a fogyasztók 100 nap alatti eloszlását szimuláltuk.

A véletlenszerű viselkedés utánzása tehát még akkor sem nagyon egyszerű, ha a vizsgált esemény valószínűsége Poisson-eloszlású. Hiszen a különböző várható értékekhez (λ) az előbbiekhöz hasonló eljárással, de esetenként más és más sokaságból kell a véletlen számjegyeket előállítani. De a *véletlenszerű viselkedés modellje* csak ilyen egyszerű esetekben Poisson-eloszlású, általános-ságban azonban bármilyen típusú lehet. Ezért a Monte Carlo-módszerek, illetve általában a sztochasztikus modellek gyakorlati alkalmazásainak előfeltétele a *valószínűség-számítás* alapos ismerete.

A véletlen számokat vehetjük a *véletlen számjegytáblázatokból* is. Az utóbbi években külföldön több ilyen táblázatot publikáltak, sőt egyeseket lyukkártyára is vittek, hogy könnyebben lehessen azokat a számításoknál felhasználni. Újabban kidolgoztak olyan matematikai módszereket is, amelyek alkalmasak arra, hogy a véletlen („*pseudo*” = véletlen) számokat nagy sebességű elektronikus számítógépekkel állítsák elő.

Az események szimulálása után hozzákezdünk a *kísérlet elemzéséhez*. Pl. az *újságárus* problémánál induljunk ki abból az esetből, amikor a napi készlet 10 újságból ($a = 10$) áll. A fogyasztók sorban rendezett számain ($k = 0, 1, \dots, 20$) végighaladva meghatározzuk, hogy az egyes fogyasztószámok esetén mekkora az újságárus haszna és ezt szorozva azon napok számával, amikor a vizsgált 100 napos időszakban éppen ennyi volt a kereslet,

¹ Innen a módszer elnevezése is. Újabban azonban a külföldi irodalomban inkább a „*szimuláció*” elnevezést használják.

megkapjuk az illető eseményhez tartozó összes hasznot a vizsgált időszakban. Valamennyi eseményhez az összes hasznot így kiszámítva és ezeket összegezve megkapjuk, hogy a fogyasztók szimulált eloszlása esetén 100 nap alatt mekkora az újságárus teljes, illetve — azt 100-al osztva — az átlagos haszna. Megismételjük ezt $a = 9$, $a = 8$, $a = 7$ esetén is, amíg a *maximumot biztosító raktárkészlet* meg nem határozható.

A vizsgálat pontossága attól függ, hogy a véletlen számokból szimulált *minta* mennyire közelíti meg az átlagot. Ezért előzetesen mindig el kell dönteni, milyen nagyságú mintára van szükség ahhoz, hogy a vizsgált érték véletlenszerű ingadozása előre megadott valószínűséggel a feladat természetére szerint szükséges határokon belül maradjon. A Monte Carlo-módszerben előadódó ilyen ingadozások azonban egyébként sem jelentenek hátrányt, hiszen egy folyamat kimenetelére épp oly jellemző annak változékonysága, mint az átlaga. Ha a fenti példánál azt kívánánk, hogy $a = 8$ és $a = 9$ között az optimális készlet pontosabb meghatározása céljából a haszon becsülésének hibája 0,001-nél kisebb legyen, akkor a kísérlet időtartamát $N = 77\,000\,000$ napra kellene kiterjeszteni. Viszont 100 napos kísérlet esetén az átlagos napi haszon becsülésének hibája $\sim 0,88$, ami ebben az esetben 14%-nak felel meg. A kísérletek száma ugyanis a hiba négyzetével fordítva arányos.

A Monte Carlo-módszerek alkalmazási területe nem szűkíthető le csupán bizonyos elkülöníthető feladattípusokra; gyakran felhasználják a módszereket segédeszközként más operációkutatási modellben megfogalmazható problémák, mint pl. a sorbanállási, vagy a készletgazdálkodási problémák megoldásánál is.

Különösen előnyösek a Monte Carlo-módszerek akkor, ha a megkívánt pontosság nem túl nagy. Az elektronikus számítógépek fejlődésével azonban e módszerek alkalmasak lesznek arra is, hogy gyakorlatilag minden indokolt pontossági igényt kielégítsenek.

Lássunk egy egyszerű *készletgazdálkodási problémát*. Egy raktárban, amelyben egyetlen termékefeleséget (pl. nyersolajat) tárolnak, mekkora legyen a vizsgált időszak elején a készlet nagysága? A termék véletlen jellegű keresletének egy hisztogramját az előző időszak, vagy időszakok statisztikájából már ismerjük. Ezt a következő időszak tervelőírásai szerint célszerű lesz módosítani. Ugyancsak valószínűségi változó a termék leszállításának időtartama a termelési folyamat közbeni várakozások, üzemzavarok, a szállítás alatti várakozások stb. miatt. A szállítás ideje azonban csak akkor befolyásolja az optimális kezdeti készletet, ha az nagyobb, mint az időszak egy intervallumának tartama. Legyen a raktárfeltöltési politikánk a következő: minden időintervallum végén megrendeljük azt a mennyiséget, amelyet az illető időszak alatt a raktárból kiszállítottak. Így minden intervallum végén a kiindulási szintre hoznánk a készletet, ha a rendelés addig meg is érkeznék. Ilyen politika mellett ez csak akkor volna lehetséges, ha a szállítás nem igényelne időt, ami pedig

több intervallum nagyságú is lehet. A leszállítási idő valószínűségi eloszlása időszakonként ugyan csak ismeretes. A leszállítás késedelme miatt egyes időszakokban a kereslet kisebb-nagyobb része kielégítetlen marad. Kérdés tehát, hogy mekkora az időszak kezdetén az optimális készlet?

A feladatot úgy oldhatjuk meg, hogy felvesszünk egy kiinduló készletet, illetve raktárkapacitást és a kereslet hisztogramjának és szórásának, valamint a szállítási idő valószínűségi eloszlásának ismerete, helyesebben becslése alapján egymásután véletlen számjegyek segítségével kísérleteket hajtunk végre, amikor az egyes időszakokhoz hozzárendeljük a kereslet és a szállítási idő nagyságát. Ezek ismeretében meghatározhatjuk, hogy az egyes időszakokban mekkora kereslet maradt kielégítetlenül. Majd ugyanezt a kísérletsorozatot más és más raktárkapacitás feltételezésével megismételjük.

E kísérletsorozatok kiértékelése megadja a optimális raktárkapacitást, illetve az optimális alapkészletet.

Hasonlóképpen Monte Carlo-módszerrel határozhatjuk meg pl. egy nagy áruelosztóhelyet, *raktárt kiszolgáló tehergépkocsik optimális számát* is, ha azt kívánjuk, hogy a szállításokat folyamatosan, minimális költséggel bonyolítsák le. Itt valószínűségi változó a naponkénti szállítási kapacitás és a napi szállítási szükséglet is.

Mivel ezek a valószínűségi változók nagyszámú, egymástól független valószínűségi változók összegeinek foghatók fel, feltételezhetően normális eloszlásúak. Ez a feltételezés ilyen esetben mindig jogos, ha a valószínűségi változó komponenseinek ingadozásai az összeg véletlen ingadozásaihoz képest kicsinyek.

Most felvesszük a tehergépkocsik számát és azzal lefolytatunk egy megfelelő nagyságú kísérletsorozatot, majd más és más tehergépkocsiszám mellett megismételjük.

Ha feltételezzük, hogy egy hónapon belül a hét azonos napjain a kapacitás és a szükséglet általában azonos, akkor elég a kísérlet időtartamát egy hétben meghatározni, de az előbbi teljes vizsgálatot minden hónapra meg kell ismétlni.

Viszonylag kis feladat esetén is tehát igen nagyszámú ismétlést kell elvégezni, ami azonban még egy közepes számítógépen sem tart néhány óráná tovább.

Végül vizsgáljunk meg egy *rendezőpályaudvari problémát*. Meg kell határozni, hogy egy rendezőpályaudvaron a tolatási munkákhoz az egyes napszakokban hány kocsirendező, gépkísérő stb. szükséges. Ez természetesen attól függ, hogy abban a napszakban (pl. reggel 6 és 7 óra között) mekkora a beérkező és az indítandó vonatok száma és az egyes vonatokkal kapcsolatban hány kocsit (kocsicsoport) kerül a rendezőpályaudvaron kisorozásra, besorozásra, vagyis általában rendezésre. Mind az érkező és induló vonatok száma, mind vonatokként a rendezésre kerülő kocsik száma valószínűségi változó. Helyettesíthetnénk ezeket a változókat átlagaikkal is, de nem tudnánk megmondani, hogy adott számú kocsirendező stb. mekkora valószínűséggel tudja a forgalmat pl. 6 és 7 óra

között a rendezőpályaudvaron ellátni. Ennek a problémának teljes ismeretéhez azt is tudni kell, hogy hosszabb időszakon keresztül ebben az órában hányszor nincsen munkájuk ezeknek a dolgozóknak és hányszor vannak túlterhelve. Ezért meg kell határozni, hogy ebben az órában a rendezésre kerülő kocsik számának mi a valószínűségi eloszlása. Ennek pontos számítása igen bonyolult dolog lenne, még akkor is, ha előre pontos vonatforgalmi tervek állnának rendelkezésünkre, hosszú időre vonatkozóan. Célszerűbb lesz tehát megint a Monte Carlo-módszerhez folyamodni: az ismert valószínűségi eloszlásoknak megfelelően mind a vonatok számára, mind az egy vonatból rendezendő kocsik mennyiségére vonatkozóan véletlen számokból előállítunk egy-egy számhalmazt és e két halmazból mindig egy-egy értéket kiemelve és azokat összeszorozva az összes rendezendő kocsik véletlen számát kapjuk. A dolgozók különböző létszáma mellett megvizsgáljuk, hogy azok ezt a mennyiségű kocsirendezést még el tudják-e végezni, vagy már nem. Ezt az eljárást természetesen sokszor meg kell ismételni. Ezután megvizsgálhatjuk, hogy az átlagértékek változására az előbb kapott eredmény mennyire érzékeny. Ehhez megfelelően meg kell változtatni a vonatok számára és az egy vonatból rendezendő kocsik mennyiségére vonatkozó számhalmazokat és az egész eljárást meg kell ismételni. Így elbírálhatjuk, hogy változott körülmények között az előbbi optimális létszám megfelel-e, vagy sem.

Könnyen belátható, hogy Monte Carlo módszerekkel igen sok változatot, a változatok egész sorozatát összehasonlíthatjuk hatékonyságuk szempontjából, gyorsan és olcsón lefolytathatók modell-kísérletekre támaszkodva. Nyilvánvaló, ha

a tényleges folyamattal kísérleteznénk, nemcsak a kísérlet lenne nagyon költséges, de az üzemrendes menetét is akadályoznánk, feltartanánk azzal.

Többek között felhasználták e módszereket egyes *légiforgalmi társaságok* a menetrend és a javítási terv elkészítésénél, a repülőterek kapacitásának meghatározásánál; a *hajóstársaságok* a kikötők rakodásainak megszervezésénél; a *városi közlekedésben* az útkereszteszódések automatikus jelzőlámpáinak időzítésénél és szinkronizálásánál, valamint számos egyéb közlekedési, raktározási és üzemi problémánál.

A Monte Carlo-módszerek alkalmazása azonban nagy elméleti felkészültséget, a műszaki-gazdasági folyamat alapos ismeretét és — nagyobb feladatok esetén — feltétlenül elektronikus számítógép használatát teszi szükségessé. Ezért eredményes munka egy gondosan szervezett *operációkutatás csoport* nélkül ezen a téren alig képzelhető el.

IRODALOM

- Rényi A.: Valószínűségszámítás, Bp. 1954. Tankönyvkiadó.
 Beckenbach, E. F.: Modern matematika mérnököknek, Bp. 1960. Műszaki Könyvkiadó.
 Churchmann—Ackoff—Arnoff: Introduction to Operations Research, New York, 1957.
 Utilisation des calculateurs électroniques en recherche operationelle, Bull. Párizs.
 Operational Research Techniques, British Transport Commission, 1959.
 Proceedings of the second international conference on Operational Research, Aix-En-Provence, 1961.
 Kadas K.: Statisztika II., Bp. 1957. Felsőoktatási Jegyzetellátó V.
 Jándy G.: Operációkutatással a közlekedés erőforrásainak hatékonyabb felhasználásáért, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 10. sz.

Könyvszemle

Valent—Prohászka—Zsák: Diesel gépjárműmotorok adagolóberendezései. 2. átdolg. és bőv. kiadás
 Bp. 1962. Műszaki Könyvkiadó, 438 old. 494 ábra
 (ára kötve: 55,— Ft)

Ennek a magyar szakirodalomban hézagpótló műnek első kiadása 1959-ben jelent meg és viszonylag rövid idő alatt elfogyott, jelezve a dieselüzemű gépjárművek számának rohamos növekedését hazánkban.

A második kiadás — figyelembe véve az olvasók megjegyzéseit, kívánságait is — lényegesen bővült. Így az új kiadásban a szerzők az első, elméleti jellegű rész anyagát kibővítették az újabb külföldi és magyar dieselmotorok szerkezetének tárgyalásával, a további részeket pedig az újabb bel- és külföldi adagolószivattyúk, porlasztók leírásával. Egy újabb szerkezeti rész is helyet kapott a második kiadásban: a legújabb időkben a diesel gépjárműmotorhoz kifejlesztett, kipufogógázturbinával hajtott turbófeltöltő. A karbantartási rész pedig bőven foglalkozik a porlasztók felújításával, több, újítások alapján kialakított vizsgáló és felújító szerkezettel.

Egyébként a könyv felépítése hasonló az első kiadáséhoz: az első rész a *dieselmotorok és adagoló berendezések elvi működését* tárgyalja; ezt követően a második rész a különféle rendszerű és gyártmányú *adagolószivattyúk szerkezetét, működési módját és szabályozó berendezéseit* ismerteti, a harmadik rész pedig a különféle rendszerű és gyártmányú *porlasztókkal és porlasztótartókkal* foglalkozik. A negyedik rész tárgyalja a dieseladagolási rendszerek kiegészítő *segéd-*

berendezéseit, az ötödik rész pedig a *levegő feltöltő kompresszorokat*. A hatodik részben közlik a szerzők a tüzelőanyagszállító és adagoló berendezések *gyári jelzéseit* és jellemző adatait. Végül a hetedik, legerjedelmesebb rész foglalkozik a *diesel adagolóberendezések vizsgálatával és karbantartásával*.

Remélhető, hogy e keresett könyv második kiadása fokozott mértékben hozzá fog járulni dieselmotoros járműveink gazdaságos üzemeltetéséhez.

A közúti közlekedés szabályai (KRESZ)
 Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó, 180 old. 85 színes ábra
 (ára kötve: 11,50 Ft)

A *közúti közlekedés szabályait* utóljára a közel tíz évvel ezelőtt megjelent KRESZ, a belügyminiszter, valamint a közlekedés- és postaügyi miniszter 1/1953. B. H. (XII. 4.) sz. rendelete szabályozta. Az azóta eltelt évtizedben közúti közlekedésünk mind mennyiségi, mind minőségi tekintetben igen sokat fejlődött, csökkent a fogatolt járművek aránya, új, korszerű motoros járműtípusok kerültek forgalomba, növekedett a járművek sebessége. Mindezek, valamint a nemzetközi egységesítés követelményei — hazánk is csatlakozott az 1949. évi Genfi Közúti Közlekedési Egyezményhez — szükségessé tették az új KRESZ kidolgozását, amely 1963. január hó 1-én lép életbe.

E kiadvány tartalmazza a belügyminiszter és a közlekedés- és postaügyi miniszter 2/1962. (IX. 29.) BM—KPM. sz. együttes rendeletének — az új KRESZ-nek — *teljes szövegét*, továbbá a közúti közlekedési szabályértésekről szóló kormányrendeletet és elnöki tanácsi rendeletet.

A kiadványt betűrendes *tárgymutató* egészíti ki.

A debreceni erdei vasút 80 éve

CSOBAI LÁSZLÓ

A keskenynyomközű vasutak ma is jelentős személy- és áruforgalmat bonyolítanak le. Ezek a kisvasutak a szabványos nyomközű vasútnak — a múltban is és jelenleg is — nem versenytársai, hanem fontos hajszalerei.

Hazánkban nagy kiterjedésű mező- és erdőgazdasági területek voltak, amelyeknek megközelítése az esős időszakokban, megfelelő utak hiányában lehetetlen volt. A falu és tanyavilág elszigetelten élt, nem fejlődött. Az ország különböző részein 1926—28 között megépített keskenynyomközű vonalak mentén viszont belterjesebb lett a gazdálkodás, a lakosság életszínvonalja emelkedett.

A jelentősebb közforgalmú keskenynyomközű vasutakat különböző érdekeltségek: erdőkincstár, részvénytársaságok, nagybirtokosok és városok létesítették. Érdekes, hogy nagy alföldi városaink (Debrecen, 1882; Szeged, 1927; Kecskemét, 1928) is építettek kisvasutat. Különösen ezeknél a városi kisvasutaknál domborodik ki legjellemzőbben a környezetüket formáló hatásuk.

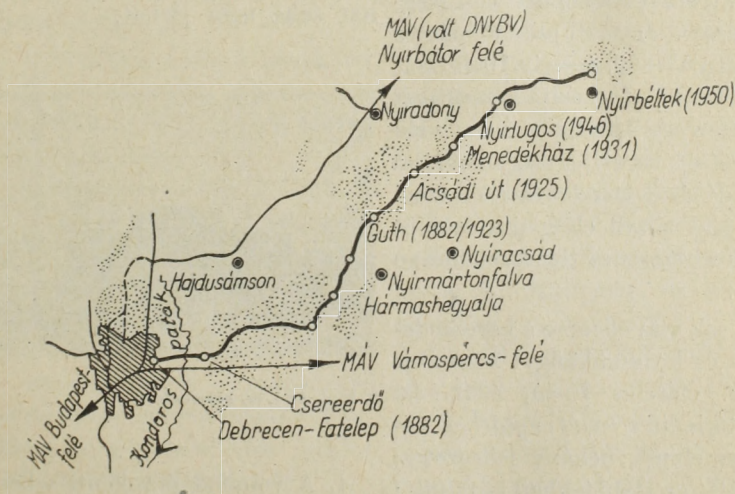
„A homok elleni küzdelem tölti ki Kecskeméten a századokat” — írja Móricz Zsigmond egyik cikkében. A homoki földek aranykorona értéke kb. 20%-kal alacsonyabb az országos átlagnál. Ha a homokba rozst vetnek, alig 4—5 mázsát hoz ez a föld. De ha ugyanott gyümölcsöst vagy szőlőt telepítenek, 60—80 mázsát, vagy szőlőből 30—50 mázsát is hozhat, szakszerű kezeléssel. De sok minden szükséges ahhoz, hogy a homok, az „elátkozott arany” áldássá változzék. Többek közt a vasútra is szükség volt. Éppen ezért a nagy alföldi városaink

vasútépítő kezdeményezését kelően értékelnünk kell.

A Debrecen városától északkeletre és keletre elterülő földek talaja is laza futóhomok. Ezen a futóhomokon települt évszázadokkal ezelőtt a Nagyerdő, Apafája, Monostor, Savóskút, Bánk, Haláp, Nagycsere és Guth elnevezésű erdő. A város legszebb és legértékesebb erdőrésze a *guthi erdő*, mely a várostól 25—35 km távolságra esik. (A guthi erdő egyébként már Szabolcs megye területén fekszik.) A guthi erdő a Guth-Keled család birtoka volt.

Két falu volt itt, Nagy- és Kis-Guth, amelyek a tatárjárás, majd a törökidő idején pusztultak el. Az árpádházi királyok korabeli guthi templomrom a vasút Nyíracsád állomásának közelében van.

A guthi erdő területe kb. 6500 kat. hold. Ennek az erdőnek hasznosítása, a nagy távolság miatt, gondot okozott a város vezetőségének. Közutak az erdőséghez közvetlenül nem vezettek, a meglévő utak az év legnagyobb részében olyan állapotban voltak, hogy a fa fuvar költségei bizonyára felémésztették volna a fakitermelés



I. ábra. A debreceni erdei vasút vázlatos helyszínrajza és kiépítési szakaszai

hasznát. A nagy távolság miatt csak a vasúton történő szállítás jöhetett számításba. Így került sor a legrégebb hazai keskenynyomkörü vasútnak, a 80 éves *debreceni erdei vasútnak* a megépítésére.

A „Debrecen—Guthi Vasút Vállalat”

Debrecen város megkeresésére a Magyar-Északkeleti Vasút Társaság, a Debrecen—szamárnémeti vasútvonal tulajdonosa, tervet

készített a fent említett vasútvonal létesítésére. A Társaság tervezetét 1880. május 27-én megküldötte a városnak. Az új vasútvonalat, amely Vámspércs állomáson futott volna be az Északkeleti Vasút fővonalába, rendes nyomtávra tervezték. A végzett számítások szerint egy ürméter (kb. 5 mázsá) fának a guthi erdőből Debrecenbe való szállítása 1 frt 12 kr-ba került volna.

A város vezetősége azonban idegenkedett a vasútvonal építé-

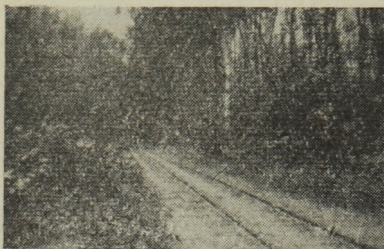
sétől és házi kezelésbe vételétől. Ezért pályázatot hirdetett a vasút megépítésére, üzemeltetésére és az erdőben levágandó fa beszállítására. A pályázat alapján a város 1881. augusztus 16-án *Kopf Dáviddal* és *Steinberger Gyulával* a szerződést megkötötte. Nevezettek vállalták a guthi vasútvonal megépítését, üzemeltetését és a kitermelendő fa beszállítását, ürméterenként 1 frt 46 kr. egységáron. A vasút nyomvonalának kitűzése 1881. december hónap végére megtörtént (1. ábra).

Simonffy Imre polgármester állandóan sürgette a belügyi és a közlekedésügyi minisztériumban a szükséges jóváhagyásokat. Amint az már történni szokott, kisebb-nagyobb akadályok késleltették a vasút építésének megkezdését. Így Hajdú vármegye alispánja 1882. január 10-én kelt átiratában kifogásolta a vasútnak a Debrecen—szatmári úton való vezetését, mert „a nagy robajjal haladó gőzös a szekereknek a vonó jóságok általi elragadtatását és gyakori szerencsétlenséget idézne elő”.

A sok vita ellenére a kereskedelem- és közmunkaügyi miniszter 1882. március 10-én, 5952. sz. alatt kiadta a *vasút engedélyokiratát*, amelynek néhány jellegzetes pontját az alábbiakban közöljük :

I. Építési feltételek :

1. A vágánytáv a műszaki leírásban megjelölt 1,0 méter helyett 0,95 méterben állapították meg.



2. ábra. A vonal egyik jellegzetes erdei szakasza a menedékház közelében

2. A pályának legkisebb ívsugara 250 méter és a vonalon a legnagyobb emelkedés 6/1000, azaz hatezred lehet.

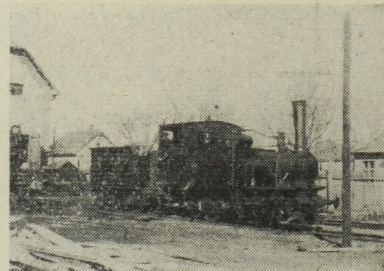
3. Az építéshez folyóméterenként legalább 15 kilogramm súlylyal bíró sínek alkalmazandók. A sínek oly sűrűen rakott talpfákra fektetendők, hogy a sínanyagának négyszörcentiméterre eső igénybevétele 900 kilogrammot meg ne haladjon.

II. Üzleti feltételek :

1. A pálya, idegen személyek vagy áruk szállításának kizárásával, csak a vasút üzletéhez szükséges személyzet által vehető igénybe.

2. A vonatok csak nappal közlekedhetnek.

3. A vonalon egyszerre két vonat soha nem járhat.

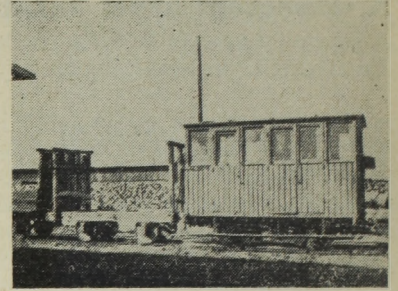


3. ábra. Az I. sz. gőzmozdony

4. A vonatok óránkénti sebessége 15, azaz tizenöt kilométernél több nem lehet.

11. A pálya-vonal azon részén, hol az erdőségeken vezet keresztül, tűzkárok meggátlása tekintetéből, a pályavonal tengelyétől számítva, mindkét oldalon 12 méter szélességben az erdő kivágandó.”

Ez utóbbi rendelkezést — szerencsére — sohasem hajtották végre, így a vasút helyenként a pálya felett összeboruló fák lomb-sátra alatt, mintegy alagútban vezet végig, ami a táj szépségét és a vasút eredeti jellegét fokozottan kiemeli (2. ábra).



4. ábra. Régi favázás személy- és teherkocsi

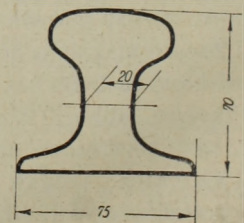
1882. május 29-én jelenti a „*Debrecen—Guthi Vasút Vállalat*”, hogy a vasút elkészült, a műtanrendőri vizsgálat megtartható. A műtanrendőri bejárás 1882. július 16-án megtörtént, s e napon indult el az első vonat Debrecenből Guthra.

Az ekkor felvett jegyzőkönyv szerint „a vasút számára 1 db. gőzmozdony és 45 db görkocsi szerzetetett be.”

Az első járműveket fényképeken mutatjuk be. A *mozdony* (3. ábra) eredetileg szetartályos volt, nem volt rajta iszapleválasztó, kéménye is más megoldású volt. A *mozdony*, ma már ismeretlen körülmények között, a „Zsuzsi” nevet kapta, innen vette azután a vasút a mai „Zsuzsi-vasút” nevét. A későbbiekben a *mozdony* az I. pályaszámot kapta.

A „*görkocsik*” — 5 tonnás, falvázás, rugózatlan teherkocsik (4. ábra) — igen primitív kivitelűek voltak.

A vasutat kizárólag azért építették, hogy a várostól távol levő erdőkből a kitermelt fát olcsóbban tudják beszállítani ; így nemcsak a járművek voltak primitívek, hanem a pályát is igyekeztek



5. ábra. A vasút építésekor használt sínszelvény



6. ábra. Acsádi út (ma Nyiracsád) állomás felvételi épülete

a lehető legolcsóbban megépíteni. A nyílt átérseket tölgyfagerendákból építették, ugyancsak fából készültek a hídfők, az ellenfalak stb. is. A felépítményben egy már akkor is elavult *sinprofil* (5. ábra) alkalmaztak az ún. „kutyafejű sint”, melyből 1961-ben, Erdészlak megállóhely kitérő vágányában, néhány szál még feküdt. A talpfákat közvetlenül a *homoktalajra* fektették.

A város és a vállalat közötti, 15 évre kötött szerződés szerint a szerződés lejártá után a vasutat el kellett volna bontani és az eredeti állapotot vissza kellett volna állítani. Szerencsére, ezt a határozományt sem hajtották végre, s a gazdasági szempontból nélkülözhetetlen vasút továbbfejlődött.

A „Debreceni Városi Erdei Vasút”

1904-ben a vasutat a város átvette a magánvállalattól és az ettől az időponttól kezdve a városi erdészeti kezelésébe került. A vasút továbbra is *sajáthasználátú erdei vasút* (iparvasút) maradt.

Az erdőkitermelés helyének megfelelően a vasútvonal egyes szakaszainak nyomvonalát változtatták, sőt egy-két *mellékvonalat* is építettek, 600 mm-es nyomközzel. Ilyen elágazó állomás volt *Csereerdő* és *Hármashegyalja*. A Csereerdő állomástól kiépített mellékvonal a bányai erdő felé vezetett, a MÁV Debrecen—Érmi-hályfalva vonalát vasbeton felül-

járával keresztezte. (A felszabadulás után a felüljárót elbontották.) Az erdő kitermelése után ezeket a mellékvonalakat megszüntették.

A saját használatú üzem azonban az igényeknek később már nem felelt meg; ezért 1922. január 15-ével a város engedélyt kért és nyert arra, hogy az erdei vasúton a *korlátolt közforgalmat* bevezesse. A város a vasutat *Debreceni Városi Erdei Vasút* (DVEV), majd 1939-től Debrecen Városi Gazdasági Vasút (DVGv) néven tartotta üzemben. (A vasút nevét azért változtatták meg, mert egy akkor kiadott rendelet a gazdasági vasutak számára üzemanyagként kedvezményes áru benzint biztosított; az erdei vasutakat ez a kedvezmény nem illette meg.)

A korlátolt közforgalomra vonatkozó engedély megadásakor felmerült az új járművek beszerzésének kérdése.

A rendszeres személyforgalom az új személykocsik elkészültével indult meg. Addig a városi kezelésbevitel utáni időből származó, rugózás-nélküli faalvázis kis személykocsit (4. ábra) használták — szükség esetén — személyforgalmi célra, a teherforgalmat pedig a még primitívebb „görkocsik”-kal bonyolították le.

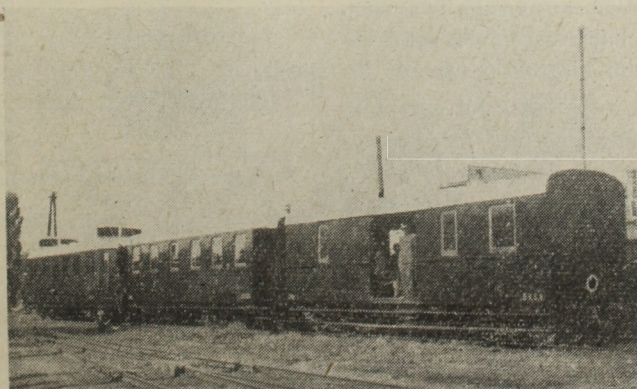
A Kereskedelemügyi Minisztérium 1923-ban leírt a város taná-

csának, hogy hordrugó, rugalmas vonó- és ütközőkészülék, valamint fék nélküli személy- és poggyászkocsik beszerzését megengedhetőnek nem tartja, s a már meglévő kocsik is megfelelően átalakítandók.

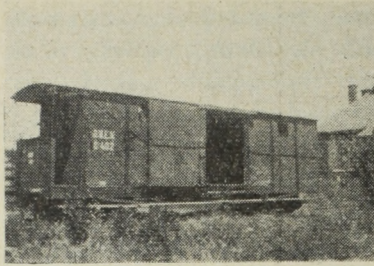
Ilyen módon a város 1925-től kezdve nagyobbarányú *rekonstrukciót* hajtott végre. Miután a vasút és az erdészeti üzem elválaszthatatlan volt, mai helyén, a fateleppel kapcsolatosan felépítették a *Debrecen—Fatelep* állomás épületeit, valamint a később ismertető vonaléptések következtében szükségessé vált *Acsádi út* (ma: *Nyiracsád*) állomás épületét (6. ábra).

A pálya *Guth* állomásig volt kiépítve, az első meghosszabbítás *Acsád út* állomásig épült; idáig a rendszeres személyforgalom 1925-ben indult meg. A következő meghosszabbítás végpontja a vasúttal együtt épített *menedékház* volt; ide a rendszeres forgalom (csak vasárnapokon) 1932-ben indult meg. 1937-ben a vonalat az erdő széléig (*Várhegyi rakodó*) hosszabbították meg, de csak a teherforgalom számára.

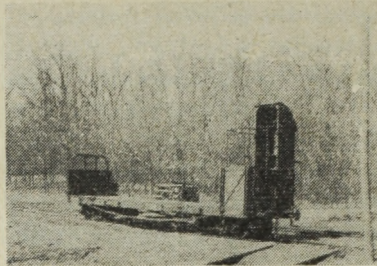
A most ismertített vonal tengerszint feletti magassága Debrecen—Fatelep állomáson 123, a menedékháznál 158 m, 6‰ legnagyobb emelkedéssel. A hosszszelvény alakja némileg ellen-súlyozza a forgalomnak azt a



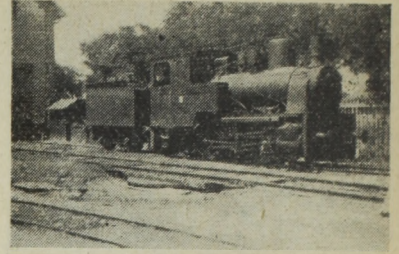
7. ábra. Négytengelyes motorkocsiból, személykocsiból és poggyászkocsiból álló szerelvény



8. ábra. Fedett teherkocsi



9. ábra. Levehető oldalfalú teherkocsi



10. ábra. A II. sz. gőzmozdony

kedvezőtlen sajátságát, hogy a teherforgalomban a rakott kocsik mozgása túlnyomórészt Debrecen felé, az üres kocsiké pedig kifelé irányul. A legkisebb nyíltvonali ív — a későbbiekben ismertető rekonstrukció előtt — 90 m volt, azóta 148 m. A legnagyobb töltésmagasság 2,10; a legnagyobb bevágás mélysége 7,80 m.

Egyrészt a vasút személyforgalmának emelése, másrészt a városi lakosság kirándulási lehetőségeinek megjavítása érdekében építették meg a külső guthi erdőben a *menedékházat* és vasárnaponként olcsó menettérti díjszabással motoros vonatokat közlekedtettek. Abban az időben a város legszebb és legdúsabb erdőjét találtuk Guthon. A guthi erdő tölgyfái, az alatta viruló cserjékkel és növényzettel sok helyen őserdő hatását keltik. Ma már nincs menedékház, a guthi kirándulásokra is csak emlékezünk. Érdemes volna azzal a kérdéssel foglalkozni, hogy a homoktenger partján elterülő város lakossága miért lett hűtlen ehhez az egyetlen kiránduló helyéhez, ahova a harmincas években átlag évi 10 000 kiránduló utazott ki.

Ebből az időszakból származnak a *négytengelyes forgószármaljos személy- és teherkocsik* (7., 8. és 9. ábra). A személykocsik a MÁV Cn sorozatú kocsijaihoz nagy hasonlóságot mutatnak. A DVEV e kocsijai a maguk idejében kétségtelenül a legszebb és legkorszerűbb hazai kisvasúti kocsik voltak. A kocsiknak fűtésük, világításuk, WC-jük volt. A

1. táblázat

A volt Debreceni Városi Erdei Vasút járműállománya

I. Gőzmozdonyok és szerkocsi (3. és 10. ábra)

	I.	II
Pályaszám	1881	1903
Beszerzési év	B	B
Tengelyrendezés	1800	1850
Tengelytáv, mm	13,5	17,0
Önsúly, t	107	133
Teljesítmény, LE	20	20

A 3. és 10. ábrán látható szerkocsit 1930-ban építették, kéttengelyű, 1600 mm tengelytávolsággal, önsúlya 4,45 t; 5 m³ vizet és 2 t szenet fogad be.

II. Motorkocsik (11. és 12. ábra)

	BCa mot 101	Ca mot 102
Pályaszám	1931	1936
Építési év	4	2
Tengelyek száma	1300	3 000
Tengelytáv, mm	7000	—
Forgócsaptávolság, mm	12120	7020
Teljes hossz, mm	11,5	7,0
Önsúly, t	60	60
Teljesítmény, LE	35	50
Legnagyobb eng. sebesség km/ó	Ülőhelyek száma	—
2. oszt.	6	—
3. oszt.	26	22
	32	22

III. Sínautók (16. ábra)

Az 1. sz. sínautót a húszas évek elején építették, Ford személygépkocsihoz hasonlított, Ford motorja volt. Selejtezése után épült, 1927-ben az 1939-ben átépített 2. sz.; ennek egyhengeres JAP motorja volt (500 cm³), önsúlya 1 t, 4 ülőhelye volt, legnagyobb eng. sebessége 35 km/ó.

IV. Személykocsik és poggyászkocsi (4. és 7. ábra)

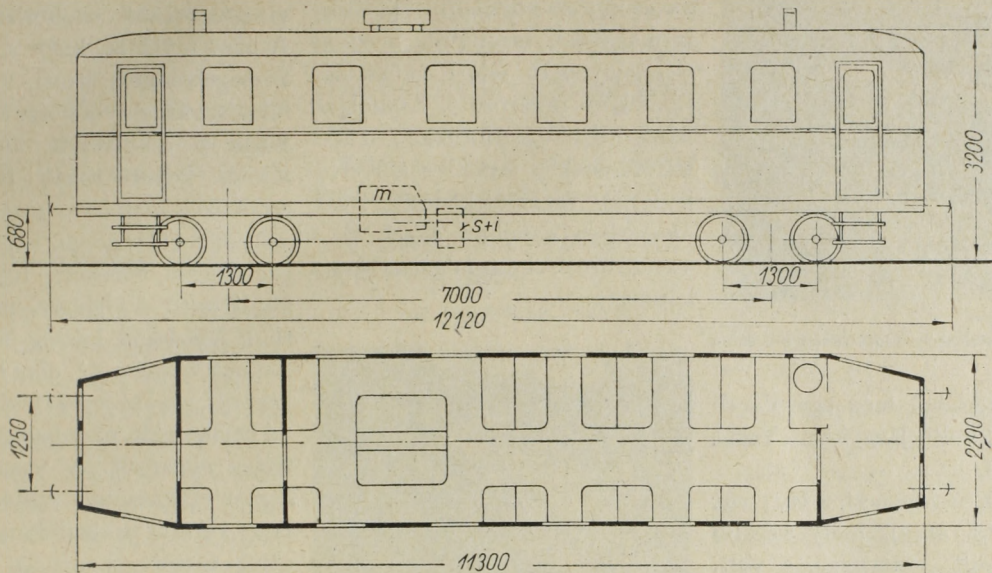
Pályaszám	CD 201 (rég. kis kocsi)	BCa 202, Ca 203,* Ca 204	Da 250 (poggyász- kocsi)
Tengelyek száma	2	4	4
Tengelytáv, mm	—	1 300	1 300
Forgócsaptávolság, mm	—	—	5 900
	202	6 500	—
	203	5 900	—
	204	6 500	—
Teljes hossz	—	—	9 300
	202	10 900	—
	203	9 300	—
	204	10 900	—
Önsúly, t	—	8,0	8,8
Befogadóképesség, fő	12	—	—
	202	12 + 24	—
	203	24	—
	204	36	—

* Poggyászfülkével; 1946-ban postakocsivá alakították át.

V. Teherkocsik (8. és 9. ábra)

	Nyitott kocsik**	Fedett kocsik
	Ja	Ga
Pályaszámok	300-as számok	400-as számok
Tengelyek száma	4	4
Tengelytáv, mm	1300	1300
Forgócsaptáv, mm	5900	5900
Teljes hossz, mm	9300	9300
Önsúly, t	7,0	5,0
Raksúly, t	10,0	10,0

** Részben oldalfallal, részben oldalfal nélkül.



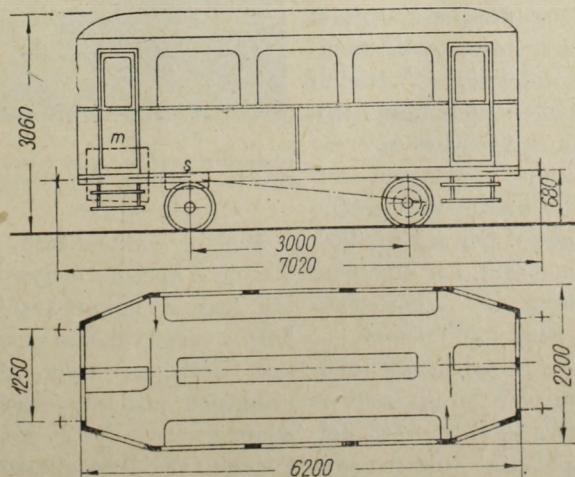
11. ábra. A négytengelyes motorkocsi: m — motor, i — irányváltó, s — sebességváltó

DVEV specialitása volt, hogy — ma már ismeretlen okból, talán a gőzmozdonyok adottságai miatt — kétütőközös nagyvasúti rendszerű vonó- és ütköző-készüléket alkalmaztak. Már korábban beszereztek egy másik gőzmozdonyt is (II., 10. ábra). Ez a mozdony is szertartányos volt. A vasút saját műhelyében, 1930-ban egy szerkocsit építettek (3. és 10. ábra); ez mindkét mozdonyhoz kapcsolható volt. A harmincas évek végén fennállott járműállományt az 1. táblázat foglalja össze. Az összes kocsikat a vasút új műhelyében készítették. Ez a műhely még ma is első helyen áll a sok korszerűtlen fűtőházi műhely közt.

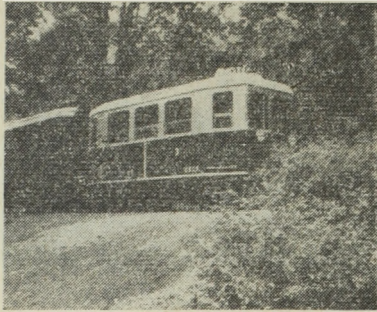
A gazdasági helyzet 1928 után állandóan romlott, a keskeny nyomközű vasutak is komoly pénzügyi nehézségekkel küzdöttek. A keskeny nyomközű vasutak — üzembracionalizálási okokból — már a fővasutak motorosítása előtt is kísérleteztek motoros járművekkel. Ezeket a járműveket saját műhelyeikben állították elő, közúti benzinmotorokat építve be. Ezekkel a motorkocsikkal elsősorban a személyforgalmat bonyolították le.

A DVEV által épített első motorkocsi (101. psz., 11. ábra) négytengelyes volt. Ezzel a személyforgalom racionalizálását meg lehetett volna kezdeni, ha gazdasági válság miatt nem állt volna be olyan helyzet hogy továbbra is elég marad a napi egy vegyesvonatpár. A mozdony által vontatott vonat menetartama Debrecen—Fatelep és Acsádi út végállomás között 2 óra 31—35 perc volt, a motorvonaté 1 óra 25—28 perc. Ily módon a motorvonatot többnyire a vasárnapi forgalomba állították be.

A motorkocsi önsúlya kicsi volt; favázis kocsiszekrényét kívülről egy különleges, viaszosvázon-szerű műanyaggal burkolták. A motorkocsi sebességváltója egyes fokozatainak átváltása a sebességváltóba beépített, mindkét vezetőállásról drótkötéllal állítható bütyköstáresával történt (Lacsny-rendszer). Az egyes fokozatok bekapcsolódásainak megtörténtét a vezetőálláson különféle színű ellenőrzőlámpák ki-gyulladására jelezte. A motor a tőle távolabbra eső mindkét forgóváz egy-egy tengelyét hajtotta. Ebből



12. ábra. A kéttengelyes motorkocsi: m — motor, i — irányváltó, s — sebességváltó



13. ábra. A kéttengelyes motorkocsi a vonalon

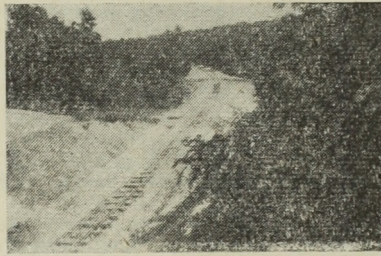
a motorkocsiból még egy darab épült, a volt Hegyközi Vasút számára.

A másik motorkocsi, a 102. psz. (12. és 13. ábra), mely később (1936) épült, kéttengelyes volt. Ebbe a kocsiba szintén egy autóbontó-telegen vett motort építettek be. Míg a 101-be egy Cadillac, majd egy szintén 8 hengeres Chrysler motort építettek, a 102 motorjának származása „előkelőbb” volt; a „Meseautó” c. film névadó Mercedes kocsijának kompresszoros 8 hengeres motorját építették be. A motorkocsi egyébként igen jól bevált, tehervontásra is, építéskor is használták, ekkor 4–6 rakott teherkocsit vontatott.

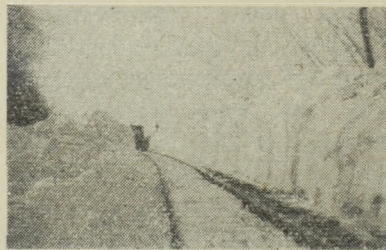
A motorkocsik üzembiztonsága tekintetében, különösen az első időkben, kételyek merültek fel. Ezért mindkét motorkocsi *telefonkészüléket* vitt magával, amelyet a pálya bármely pontján megfelelő berendezés segítségével be lehetett kapcsolni a pályamenti telefonvezetékbe. (A telefon még a korlátolt közforgalmú üzem előtt kiépült, a vasúti és az erdészeti üzem célját együttesen szolgálta.) Így üzemzavar esetén könnyen lehetett intézkedni, illetve segítséget kérni, bár erre nem került gyakran sor. A gőzüzemű vonatokon nem volt telefon.

A nagy gazdasági válság 1935-ben még tartott, a kisvasút is nagy nehézségekkel küzdött. Jellemző a gazdasági válság nagyságára, hogy a kitermelt faanyag

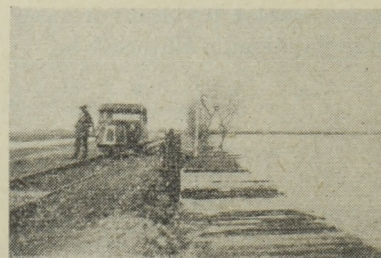
vasúton történő szállítási költsége is magasnak bizonyult, mert az elszegényedett falusi parasztság fillérekért fuvarozott. Komolyan felmerült a vasútforgalom szüneteltetésének a terve — a Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztérium azonban a várost a vasút további üzemeltetésére kötelezte.



14. ábra. A Hármashegyfalja állomás mellett végzett vonalkorrekció. A kép jól mutatja a jellegzetes, homokos-erdős terepet



15. ábra. Az 1940. évi hófúvások egyike



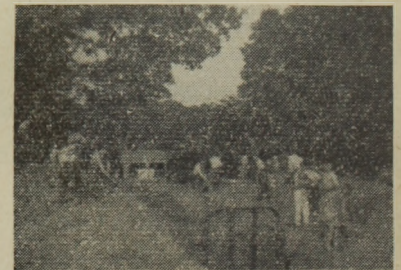
16. ábra. A Kondoros patak árvize az 1941 évi tavaszán. A képen a 2. sz. sínautó is látható

Azok a szakemberek, akik ismerték a kisvasút helyzetét, tudták, hogy az akkori körülmények közt a vasút valóban nem is lehetett életképes üzem. A vasút üzemének gazdaságosságát állandóan, igen gondos és részletes, a kor színvonalát meghaladó üzemstatistikai és önköltségszámítási

vizsgálatokkal ellenőrizték. Az 1. ábra mutatja, hogy a vasút a községeket nem érinti, forgalmát főleg a városi erdőkben kitermelt fának a szállítására alapozták. Kiutat kellett tehát találni az erdőből és a vasútvonalat a községek felé továbbépíteni, hogy üzemé gazdaságos lehessen. Így került napirendre *Nyírlugos*, majd később *Nyírbétek* község bekapcsolásának kérdése (1. ábra). A vasútvonal továbbfejlesztésének terve is elkészült, azonban megvalósítása elmaradt. A vasút nyírlugosi szakaszának építését Szabolcs vármegye akadályozta, mert attól tartott, hogy az érintett községek Debrecen vonzáskörébe kerülnek. Emiatt az építés évről-évre eltolódott.

A vasút forgalma 1939 után jelentősen javulni kezdett, s a város *kisebb beruházásokat* engedélyezett. Elkészült *Csereerdő* állomás épülete, *Hármashegyfalja* állomásnál jelentős földmunkával, kb. 12 000 m³ föld mozgósításával járó vonalkorrekciót (14. ábra) végeztek. Ennek következtében a pályahossz 400 m-rel csökkent, a legkisebb ívsugar pedig 90 m-ről 148 m-re emelkedett.

Az 1940 év elején bekövetkezett erős havazás, majd az azt követő belvíz komoly nehézségek elé állította a kisvasutat is. A vasút történetében eddig ismeretlen nagyságú hóakadályok keletkeztek (15. ábra), majd olyan belvizek, hogy nemcsak a Kondoros



17. ábra. A nyírlugosi vonalmeghosszabbítás egyik bevágásának építése (1945). A 102. sz. motorkocsi által vontatott munkavonat az ideiglenes pályán áll.

völgye került víz alá, hanem az erdők egy része is. Itt egyes helyek még a nyár folyamán is víz alatt álltak, úgyhogy a vasút vonalát több helyen 50—70 cm-el meg kellett emelni (16. ábra).

A felszabadulás után

Amíg az ország üzemei 1945-ben még a talpraállás nehézségeivel küzdöttek, a kisvasút dolgozói családtagjaikkal a Nyírlugos község lakosaival együtt 1945. június 19-én megkezdték a *vasútvonal újabb meghosszabbításának* építését, amelynél kb. 15 000 m³ földmunka merült fel (17. ábra). A 3,5 km-es új vasútvonalat, amely a felszabadulás utáni Magyarország első új vasútvonala volt, 1946. január 6-án adták át a forgalomnak. A vonal hossza így 39,4 km lett.

Az *inflációs időszakban* a kisvasút dolgozóinak sok nehézséget kellett leküzdeniük, hogy a vasút forgalmát biztosíthassák. A bevételt az egyre gyakoribb díjszabásemeléssel sem lehetett biztosítani. Ilyen körülmények közt léptették életbe — talán az országban egyedül a — *természetbeni díjszabást*.

A 20 km-es menetjegy ára a következő volt:

1945. október 3-án	100 P
1945. november 30-án	500 P
1946. január 1-én	3 200 P
1946. február 1-én	16 000 P

1946. március 1-én 110 000 P
 1946. április 1-én 470 000 P
 1946. május 8-án 24 000 000 P
 1946. június 1-én 5 000 000 000 P
 Ettől kezdve 2—3 naponként emelkedett a menetjegy ára.

A *természetbeni díjszabás* a 20 km-es menetjegyre:

- 6 kg burgonya, vagy
- 4 dl étolaj, vagy
- 15 dkg szalonna, vagy
- 6 db tojás volt.

Egy 10 tonnás kocsirakomány díjszabása 2 úrméter tűzifa volt.

A természetbeni díjszabás alapján a „bevételt” a pályaőrök gyűjtötték be, a főkalauz pedig szombati napokon különvonattal gyűjtötte össze és szállította be Debrecen—Fatelep állomásra. A beszedett élelmet a kisvasút dolgozóinak adták át térítés ellenében, a tűzifát pedig mozdonytüzelésére használták fel, mert a vasút szénét nem kapott.

A felszabadulás után, 1945 október és 1946 között az ideiglenesen átalakított, eredetileg 760 mm nyomtávú, 490 sorozatú MÁV mozdony a DVEV vonalán teljesített szolgálatot. A túl nagy merev tengelytávú, szükségszerűen átalakított mozdony azonban a forgalomban nem vált be.

1948 őszén megkezdődött a Nyírlugos—Nyírbéltek közötti 10 km-es vonalszakasz építése. Az építésnél kb. 50 000 m³ földmunkát végeztek. Ezen a szakaszon 1950 novemberében indult meg

a forgalom. A vonal hossza az új szakasszal 48,3 km lett.

A vonalépítéssel párhuzamosan a *pálya újjáépítését és rekonstrukcióját* is elvégezték. 1932-ben a motorüzem bevezetésekor a mozdonyos vonatok legnagyobb engedélyezett sebessége 15, a motorvonatoké 30 km/ó volt. Az 1948-ban befejezett rekonstrukció eredményeként ezt 30, illetve 50 km/óra emelték fel.

A *járműparkot* ért háborús károkat is meg kellett szüntetni és a járművek egy részét rekonstruálni kellett. A 101. sz. motorkocsi légegett, ezt újjáépítették; újjáépítésre szorult sok más jármű is. Egy személykocsit felerészben postakocsivá építettek át; a személykocsikat minden szempontból korszerűsítették. Egy teherkocsit télen is használható, fűthető személykocsivá építettek át.

A kisvasút 1949 végén a *Magyar Államvasutak* kezelésébe került. A vasút járműállományát újabb vontatójárművekkel frissítették fel, a régi gőzmozdonyokat selejtezték, szerepüket a dieseljárművek vették át. Az igények növekedése következtében a naponta közlekedő vonatok száma lényegesen emelkedett. A későbbiek során (1961-ben) a szokatlan (főleg az olasz gyarmati vasútnál használt) (950 mm nyomközről a hazai kisvasutaknál általános 760 mm-es nyomközre tértek át; így az ország legrégebbi korlátolt közforgalmú vasútja is *szabványos keskenynyomközű vasút lett*.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A „Zseleznodorozsnij Transzport” c. szovjet folyóirat magyar száma

A szovjet közlekedési szaklapok közt hazánkban is talán a legismertebb a „Zseleznodorozsnij Transzport” (Vasúti Közlekedés) c. műszaki-gazdasági lap, a Szovjetunió Közlekedésügyi Minisztériumának havonta megjelenő folyóirata. Magaszínvonalú, érdekes és mindig időszerű szakcikkek a vasút valamennyi szolgálati ágának szakterületét felelelik, ezen felül igen gyakran közöl a közlekedés több vagy valamennyi ágazatát érintő, általános közlekedési érdekű tanulmányokat is.

A Közlekedéstudományi Szemle részéről ezért méltán tekintjük a Zseleznodorozsnij Transzport-ot egyik testvér-lapunknak, amellyel az eltelt évtized során szoros baráti kapcsolatokat alakítottunk ki. Olvasóink számos esetben találtak lapunkban olyan tanulmányokat, amelyeket a Zseleznodorozsnij Transzport hasábjairól vettünk át és szovjet testvér-lapunk nem egy illusztris cikkírója közölte már eredeti cikkét a mi lapunkban. De a kapcsolatok megfordítva is egyre jobban erősödnek: a magyar szerzők, a Közlekedéstudományi Szemle cikkírói is egyre gyakrabban részesülnek abban a megtiszteltetésben, hogy e nagy publicitású, mintegy 17 000 példányban megjelenő, az egész világon ismert szaklap írásaikat közli.

A Zseleznodorozsnij Transzport már néhány év óta követi azt az érdekes gyakorlatot, hogy általában évente egyszer egy-egy lapszámát valamely népi demokratikus ország közlekedése — elsősorban vasútügye — fejlődése bemutatásának szenteli. Így került sor arra, hogy a lap f. évi 9. (szeptemberi) száma jórészt a Magyar Népköztársaság vasúti közlekedésével foglalkozzék, — éspedig magyar szerzők tollából. A Zseleznodorozsnij Transzport e „magyar” száma a következő cikkeket tartalmazza:

Először „A magyar nép sikeresen teljesíti a szocializmus alapjainak lerakását” c. szerkesztőségi vezércikk vázolja a Magyar Népköztársaság sikereit a szocialista építésben, bemutatja legfőbb társadalmi, gazdasági és kulturális eredményeinket.

Ezt követően Kossa István közlekedés- és postaügyi miniszter tanulmánya ad áttekintést a magyar közlekedés általános fejlődéséről, „A Ma-

gyar Népköztársaság közlekedése a fejlődés útján” címen, a vasúti közlekedés eredményei és célkitűzései mellett a gépjárműközlekedés, a hajózás és a légi közlekedés kérdéseire is kitérve.

A további magyar vonatkozású tanulmányok:

Lindner József: Az áru- és utasszállítás szervezése a magyar vasutakon.

Tölgyes Lajos: A magyar vasutak járműparkja.

Oroszvári László: A magyar vasutak villamosítása.

Harmati Sándor: A gőzüzemű fűtőházak átalakítása dieselmotordongyosokká.

Faragó Ferenc: A járművek javítása a magyar vasutaknál.

Papp Károly: A felépítmény átépítése a magyar vasutaknál.

Urbán Sándor: A távközlő- és biztosítóberendezések fejlődése a magyar vasutakon.

Fekete András—Lukacsó Sándor: A rakott kocsik előjelentési rendszere, számológépek felhasználásával.

Szentgyörgyi Károly: Tudományos kutatómunka a Magyar Népköztársaság vasutainál.

Nagy József: Hosszúsínes egyenes pályaszakaszok állékonyságának vizsgálata.

Kutasz Lajos: A vasbetonaljak alkalmazása.

Máté Sándor: A vasutas káderek szakmai képzése a magyar vasutakon.

A lap magyar nemzeti színekkel díszített borítólapján egy új magyar diesel-motorvonat képe látható, a betétlap pedig számos fényképet közöl a magyar vasutak pályaeépítésének és fenntartásának gépesítése, a mozdony- és kocsigyártás, a tudományos kutatás szakterületeiről.

A „Zseleznodorozsnij Transzport” magyar száma, amely lehetőséget ad arra, hogy a magyar vasutak eredményeit a szovjet vasutas szakemberek széles rétegei megismerjék, tovább mélyíti a szakmai kapcsolatokat, a barátságot a két ország dolgozói közt. Ezt fejezi ki az az üzenet is, amely a lap magyar nyelvű tartalomjegyzékén olvasható: „Testvéri üdvölet a Magyar Népköztársaság szocializmust építő dolgozóinak!” — „Éljen a szovjet és a magyar nép örök, megbonthatatlan barátsága és együttműködése!”

Égyesületi hírek

Az egyesületi központ által f. évi október hó 17-től rendezett előadások, tanulmányi kirándulások, konferenciák

1962. okt. 17-én. Alumínium erezetű és alumínium köpenyű kábelek használata a MÁV hírközlő hálózatában (Közösen a HTE-vel, Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szakoszt.) Előadó: *Katona Rezső*, KPM. I. Távközlő és Bizt. Ber. Főn.

okt. 18-án. „Olaszországi képek” (Vasúti Magasépítési Szakoszt.) Előadó: *Erdélyi Tibor*, KPM. I/6. C. o. okt. 18-án. Autóbuszok I. és II. sz. szemléjének központosítása a futási km megemelésével. (Városi Közl. Szakoszt. Autóbusz, Taxi és Főtefu Szakcsop.) Előadó: *Lehner Árpád*, FAÜ. főmérnök

okt. 19-én. Épületsúlyedések megakadályozása saját cölöpökkel. (Alagútépítési és Mélyalapolozási Szakoszt.) Előadó: *Balázs Béla*, FTI.

okt. 22-én. Könyvismertetés *Rehbein—Wagener: „A közlekedésgazdaságtan alapvető kérdései”* c. könyvről. Előadó: *Gerhardt Rehbein*, egy tan., a drezdai Közl. Főisk. rektora

okt. 25-én. Filc- és gumilemez használata (Városi Közl. Szakoszt. Út- és Pályaép. Szakcsop.) Előadó: *Juhász Géza*, a Főv. Út- Vasútép. V. főmérnöke

okt. 28-án. Tanulmányi kirándulás az Erzsébet-híd budai hídfőjéhez (Építési Organizációs és Techn. Szakoszt.) Előadó: *Sávoly Pál*, UVATERV Hídirroda vezetője, *Lesenczey Rezső* főép. vezető, valamint *Penkala Tibor*, Hídepítő V. csop. vez.

okt. 31-én. Beszámoló a voronyezsi „Löszkongresszus”-ról (Talajmechanikai Szakoszt.) Előadók: *Egri György*, FTI és *Dr. Kézdi Árpád* egy tan. ÉKME

okt. 29-től nov. 3-ig. Közlekedési filmhét. Megnyitó: *Rödönyi Károly*, MÁV vezérig. h.

okt. 29-én. Vasúti forgalmi és kereskedelmi filmek
okt. 30-án. MÁV vontatási és pályafenntartási filmek

okt. 31-én. MÁV távközlési filmek

nov. 1-én. Útépítési filmek

nov. 2-án. Postai szállítási és autóközlekedési filmek

nov. 3-án. Autóközlekedési, szállítmányozási és egyéb filmek

nov. 2-án. A hézag nélküli vasúti felépítménnyel kapcsolatos 1961. évi kísérletek eredményei. (Pályaépít. és Pályafenntart. Szakoszt.) Előadó: *Nagy József*, VTKI. ig. h.

nov. 8-án. Útépítési adalékok (közetek és kohósalakok) minőségi kérdései. (Útkorsz. és Útfenntart. Szakoszt.) Előadók: *Ács Péter*, UKI oszt. vezető, és *Reznák László*, UKI. tud. munkatárs

nov. 8-án. A fővárosi közlekedés korszerűsítésére vonatkozó kutatások és felhasználásuk. (Városi Közl. Szakoszt. Közúti és Városi Forg. Szakcsop.) Előadó: *Kutas László*, okl. gépészm. Főv. Tan. Közl. Ig.

nov. 9-én. Tanulmányi kirándulás: a MÁVAUT Andor u. 31. sz. alatti garázs építkezéseinek nagyméretű tetőelemek beemelésének megtekintésére. (Építési Organizációs és Techn. Szakoszt.) Előadó: *Tokaji Kornél*, építészvezető, KÉV.

nov. 9-én. Az úrszelvény módosítására vonatkozó nemzetközi irányzatok. (Pályaépítési és Pályafennt. Szakoszt.) Előadó: *Horvai Károly*, KPM. I/6. o.

nov. 9-én. Az ingajáratos személyvonati közlekedés bevezetésének lehetőségei a Magyar Államvasútnál. (Vasútgépészeti Szakoszt.) Előadó: *Harmati Sándor*, MÁV vezérig. h.

nov. 12-én. A közúti balesetekből eredő kártérítési felelősség (Városi Közl. Szakoszt., Jogász Cso.) Előadó: *Dr. Török László*, FVV.

nov. 14-én. A sorbanállási elmélet elemei (Gépjárműközl. Szakoszt.) Előadó: *Dr. Szántó Emil*, tanszékvez. tanár, Felsőfokú Gépjárműközl. Techn.

nov. 15-én. Az aszói 100 m³-es víztorony. Előadó: *Márkus Gyula*, oszt. vez., MÉLYÉPTERV

nov. 15-én. Előregyártott támfalak. (Mérnöki Szerk. Szakoszt.) Előadó: *Dr. Kovásházy Frigyes*, BFT Mélyépterv.

nov. 20-án. Az iraki útépítés. Filmvetítéssel (Építési Organizációs és Techn. Szakoszt.) Előadó: *Matus Erich*, főmérnök, Betonútépítő V.

nov. 21-én. Ólomakkumulátorok üzeme, kezelése és karbantartása (Vasúti Távközlő és Bizt. Ber. Szakoszt.) Előadó: *Komáromi János*, MÁV. műsz. tan., MÁVTI

nov. 21-én. Beszámoló az Irakban végzett talajmechanikai munkáról. (Talajmechanikai Szakoszt.) Előadó: *Detre Gyula*, UVATERV

nov. 23-án. Az NDK tengerhajózásának 10 éve. (Hajózási Szakoszt.) Előadó: *Velösy Klára*, MAHART

nov. 29-én. Talajvíz tartalom meghatározása szóródó neutronok segítségével. (Pályaeépít. és Pályafenntart. Szakoszt.) Előadó: *Sári Gyula*, VTKI.

nov. 29-én. A mezőgazdasági úthálózat kiépítése az NDK-ban és a tapasztalatok hazai alkalmazása. (Útkorszerűsítési és Útfenntart. Szakoszt.) Előadók: *Gáspár László*, UKI és *Pour Ernő*, Betonútépítő V.

dec. 3-án. A londoni autóbuszüzemnél tett látogatás tapasztalatai. (Városi Közl. Szakoszt. Autóbusz, Taxi, Főtefu Szakcsop.) Előadó: *Rózsa László*, a FAÜ igazgatója

dec. 4-én. Külföldi hídtervezések 1956—1960. között. (Mérnöki Szerk. Szakoszt.) Előadók: *Mistéth Endre*, okl. mérnök, VIZITERV, *Kassai Ferenc*, okl. gépészm. Szénb. Tröszt, *Kozma Károly*, oszt. vezető, UVATERV.

dec. 4—5-én. Közlekedési Anyagvizsgáló Napok (konferencia a Közl. Anyagvizsgáló Szakoszt. rendezésében).

Előadások: A MÁV üzemében feltárt korróziós folyamatok ismertetése, okai és eljárások azok kiküszöbölésére, *Somlay Tibor*, MÁV. Anyagvizsg. Főn.

A kazánvízkezelés fejlődése a MÁV-nál, *Főnyad József*, MÁV Anyagvizsg. Főn.

Egyik legfontosabb energiahordozónk, a szén szerepe a MÁV üzemében. *Égle Gusztáv*, MÁV. Anyagvizsg. Főn.

A MÁV által használt olajok gazdaságos felhasználásának körülményei, az olajok és zsirok jelentősége a fokozódó dieselesítésben. *Keszthelyi Károly*, MÁV Anyagvizsg. Főn.

Műanyagok alkalmazása a MÁV területén. *Varga János*, KPM. I/7. o.

Az ultrahang és alkalmazása. *Horváth Tibor*, KPM. I/7. o.

A minőségi átvevő munkakör a MÁV Anyagvizsgáló Főnökségnél. *László Lóránd*, MÁV Anyagvizsg. Főn.

dec. 6-án Dr. Palotás László (szerk.): Mérnöki Kézikönyv IV. kötetének társadalmi bírálata (Mérnöki Szerk. Szakoszt.) Vitavezető: *György István*, a VIZITERV igazgatója

dec. 7-én. A vasúti felépítmény fejlődésének története, különös tekintettel az egysínű vasúttakra. (Pályaeépít. és Pályafennt. Szakoszt.) Előadó: *Szakács Ottó*, MÁV VASÚTTERV

Külföldi kapcsolatok

1962. második felében több külföldi szakember látogatta meg egyesületünket és színvonalas előadások tartásával segítette a szakmai tapasztalatcsere továbbépítését.

Szeptember hónapban 9 napig volt egyesületünk vendége *Ion Zaganescu*, a bukaresti és temesvári műszaki egyetemek professzora, aki budapesti látogatása alkalmából részt vett a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottságának ülésén és előadásokat tartott egyesületünkben, valamint az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzem-mérnöki Karán a vasúti vontatási technika korszerű fejlesztési kérdéseiről.

Október 3-án *Ekkehardt Kunze* okl. mérnök (NDK) a Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya klubnapján a Koreai Népköztársaságban szerzett hidépítési tapasztalatairól tartott beszámolót.

A drezdai Közlekedési Főiskola professzorai közül többen felkeresték egyesületünket, előadásokat és konzultációkat tartottak. Így október 5-én *Dr. Karl Hofmann* professzor a „Szállítási tervek feldolgozásánál alkalmazott lineáris programozás”-sal foglalkozott. Ismételtlen meglátogatott bennünket *Dr. Gerhard Rehbain* professzor, a drezdai Közlekedési Főiskola rektora és október 22-én anketon ismertette *Wagener* professzorral közösen írt közlekedésgazdasági szakkönyvét. *H. Ziem* professzor november 15-én vasúti járműfejlesztési kérdésekben konzultált.

Az október 11–13. között lezajlott „*Fuvarjogi Napok*”-on résztvettek: *Wladyslaw Górsky*, a Lengyel Népköztársaságból, a szeczinai Műszaki Egyetem Közlekedésszabványügyi Tanszékének vezetője; további vendégek voltak a Német Demokratikus Köztársaságból: *Johann Burkhardt* a Drezdai Vasútgazgatóság jogi osztályának vezetője, *Ralf Richter*, a VEB. DEUTRANS Nemzetközi Szállítóm. Vállalat (Berlin) képviselője, *Dr. Manfred Bergner*, a drezdai Közlekedési Főiskola Közlekedésszabványügyi Intézetének igazgatója, Ausztriából *Gustav O. Friedl*, a bécsi „Verkehr” nemzetközi szakfolyóirat főszerkesztője, *Dr. Johann Marihart*, a bécsi Tariförök Egyesületének elnöke és *Kurt Spera*, a bécsi Tariförök Egyesületének vezetőségi tagja.

A december 4–5-én lezajlott „*Közlekedési Anyagvizsgáló Napok*” külföldi résztvevői voltak: a Német Demokratikus Köztársaságból *Helmut Zeiler* és *Hans Stegen*, a kirchmőseri Közlekedési Tudományos Kutató Int. munkatársai; a Csehszlovák Népköztársaságból *Juraj Krupa*, a Közlekedési Tudományos Kutató Intézet bratislavai fiókjának munkatársa; a Bolgár Népköztársaságból *G. Dimitrova*, a szófiai Vasúti Tudományos Kutató Intézet munkatársa.

Külföldi konferenciákra a társegyesületek meghívása alapján egyesületünk képviselőit kiutaztak: *Dr. Balló Alfréd*, a FAÜ főmérnöke Görlitzbe (NDK), a Kammer der Technik rendezésében augusztus 18–20. között tartott „*Városi közlekedési ülészak*”-ra; *Bacsó Antal*, az UVATERV mérnöke és *Képes János*, a Betonútépítő V. mérnöke a moszkvai „*Cementbetonutak Konferenciájá*”-ra, szeptember 10–12 között; *Dr. Sebestyén György*, Idegenforgalmi Szakosztályunk titkára, a Műszaki Könyvkiadó V. szerkesztője az Idegenforgalmi Szakértők Nemzetközi Egyesületének 1962. évi kongresszusára, melyet Dubrovnik-ban (Jugoszlávia) szeptember 10–15. között tartottak; *Gintl József*, a Fővárosi Villamosvasút főmérnöke és *Kondri Pál*, a Fővárosi Villamosvasút forgalmi főosztályának veze-

tője *Wlbrzychben* (Lengyel Népközt.) szeptember 21–22-én a NOT által rendezett „*Országos Városi Közlekedési Konferenciá*”-n vettek részt: *Kaján Béla*, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője és *Csermendy László*, a Budapesti Közüti üzem V. főtechnológusa a Lengyel Népközt.-ban október 5–7. között lezajlott „*Lublíni Útügyi Napok*”-on képviselték egyesületünket; *Ocsvár Rezső* a Fővárosi Mélyépítő Tervező V. főtechnológusa a csehszlovák társegyesület meghívására november 14–16 között *Kosicán* megrendezésre került, a szlovákiai vízépítési problémákat tárgyaló anketon vett részt; *Paál László*, a KPM Autóközlekedési Vezérigazgatóság főosztályvezetője és *Szalontay Valér*, a VTKI főmunkatársa november 29–30 között a Kammer der Technik rendezésében, Lipcsében tartott Közlekedési Napok keretében a „*Szállítási folyamatok komplex gépésítésé*”-vel foglalkozó konferenciára utaztak.

A Brno-i Vásár rendezőbizottsága a Külkereskedelmi Minisztériumon keresztül felkérte egyesületünket a vasúti domino-rendszerű biztosítóberendezéseket ismertető előadás előadójának kijelölésére. Megbízásunkból *Kuczoray Imre* elektromérnök, a KPM. I/9. szakoszt. mérnöke tartotta meg az előadást szeptember 12–15. között Brnóban.

Az 1963. évi nagyobb rendezvények

1963-ban egyesületünk az alább felsorolt nagyobb konferenciákat fogja megrendezni:

A MÁV Vasútervező Üzemi Vállalat 10 éves munkáját tárgyaló anket. Megrendezésre kerül: 1963. január 29–február 10. között, a MÁV Vasútervező ÜV-tal közös rendezésben, kiállítással egybekötve.

Vasútüzemi Konferencia. Megrendezésre kerül 1963. április 24–26. között. Tárgya: a vasúti forgalmi és kereskedelmi szolgálat területén a forgalomirányítás alkalmazása és a munkatermelékenység növelése.

Vibrációs Tömörítéstechnikai Konferencia, közös rendezésben a Gépipari Tudományos Egyesülettel és az Építőipari Tudományos Egyesülettel. Megrendezésre kerül: 1963. július 15–17. között. A konferencia foglalkozik a talajok és a képlékeny építőanyagok vibrációs tömörítésének elméleti alapjaival, a vibrációs tömörítés gépi eszközeivel, a cölöpök és szádpallók vibrációs lehajtásának és kihúzásának kérdéseivel.

A talajmechanika és alapozás legfontosabb elméleti és gyakorlati kérdései. Rendezi a Magyar Tudományos Akadémia Építéstudományi Bizottsága, 1963. szeptemberében, a Közlekedéstudományi Egyesület közreműködésével.

Fővárosi Közlekedési Konferencia. Megrendezésre kerül 1963. október 2–5. között. Tárgya: a nagyvárosi közlekedés gyors fejlesztésével kapcsolatos igények kielégítése, a forgalom-irányítás módszerei, korszerű, nagybefogadóképességű járművek kialakítása és a közlekedés fejlesztéséből származó városrendezési problémák megvitatása.

Útépítési Konferencia. Megrendezésre kerül 1963. december 2–5. között. Tárgya: a hazai úthálózat fejlesztésének megfelelő, leggazdaságosabb útépítési módszerek megvitatása.

Váradi József

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>В. И. Петров</i> : Единая транспортная сеть Советского Союза	529
<i>Шандор Хармати</i> : Возможности введения маятникового движения пассажирских поездов на железных дорогах Венгрии	536
<i>Д-р Имре Галл</i> : Перспективы венгерского Дунайско-морского судоходства	544
<i>Эндре Байза</i> : Техничко-экономическое значение подогрева питательной воды паровоза	549
<i>Ласло Гаушпар</i> : Доклад о дорожной экскурсии Научного Общества Транспорта в южной части Задунайской области	556
Библиография	562, 566
<i>Геза Янди</i> : Методы Монте Карло и их применение на транспорте	563
<i>Ласло Чобай</i> : 80 лет Дебреценской лесовозной железной дороги	567
Международное обозрение : Венгерский номер журнала „Железнодорожный транспорт“	574
Деятельность общества	575

I N H A L T

	Seite
<i>V. I. Petrov</i> : Das einheitliche Verkehrsnetz der Sowjetunion	529
<i>Sándor Harmati</i> : Die Einführungsmöglichkeiten des Personenpendelzugverkehrs bei der Ungarischen Staatseisenbahnen	536
<i>Dr. Imre Gáll</i> : Die Perspektiven der ungarischen Donau-Seeschiffahrt	544
<i>Endre Bajza</i> : Technisch-ökonomische Bedeutung der Lokomotivspeisewasservorwärmung	549
<i>László Gáspár</i> : Bericht über die Studienreise für Strassenwesen in Süd-Transdanubien des Vereins für Verkehrswissenschaft	556
Bücherschau	562, 566
<i>Géza Jándy</i> : Die Methoden Monte-Carlo und ihre Anwendung auf dem Gebiet des Verkehrswesens	563
<i>László Osobai</i> : 80 Jahre der Waldwirtschaftliche Eisenbahn in Debrecen	567
Auslandschau : Die ungarische Nummer der sowjetischen Zeitschrift „Zeleznodoroznij Transport“	574
Vereinsnachrichten	575

T A B L E D E S M A T I È R E S

	Page
<i>V. I. Petrov</i> : Le réseau uniforme de transport de l'Union Soviétique	529
<i>Sándor Harmati</i> : Les possibilités de l'application du service voyageur á train navette aux Chemis de Fer de l'Etat Hongrois	536
<i>Dr. Imre Gáll</i> : Les perspectives de la navigation danubien- maritime	544
<i>Endre Bajza</i> : L'importance technique-économique du préchauffage de l'eau alimentaire des locomotives	549
<i>László Gáspár</i> : Compte rendu du voyage d'études des ponts et chaussées organisé par la Société Scientifique pour la Communication dans le Sud de la Transdanubie	556
Revue des livres	562, 566
<i>Géza Jándy</i> : Les méthodes Monte-Carlo et leur application dans le domain du transport	563
<i>László Osobai</i> : 80 ans du Chemin de Fer Forestier de Debrecen	567
Revue internationale : Le numéro hongrois de la revue soviétique „Zeleznodorozni Transport“	574
Nouvelles d'association	575

C O N T E N T S

	Page
<i>V. I. Petrov</i> : Uniform transport network system of the Soviet Union	529
<i>Sándor Harmati</i> : Possibilities of application passenger shuttle train service system at the Hungarian State Railways	536
<i>Dr. Imre Gáll</i> : Perspectives of the Danube- high-seas navigation	544
<i>Endre Bajza</i> : Technical-economical importance of locomotive feed water preheating	549
<i>László Gáspár</i> : Report on study tour on road matters organized by the Scientific Association for Communication in South Transdanubia	556
Book review	562, 566
<i>Géza Jándy</i> : Methods Monte-Carlo and their application in the transport	563
<i>László Osobai</i> : 80 years of the Debrecen Forest Railway	567
Foreign review : The Hungarian issue of the Soviet periodical „Zeleznodorozni Transport“	574
Association news	575

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő : Harmati Sándor — Szerkesztő : dr. Czére Béla

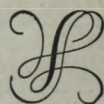
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon : 113-450 — Felelős kiadó : Solt Sándor
Megjelent 1200 példányban

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

Felhívjuk szíves figyelmét

a **MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ** kiadványaira:

Kismarty L.: Gépipari táblázatok	kötve 50,— Ft
Bánki—Dömök—Prause—Reuss—Sztanó—Vécsey: Szabadvezetékek és kábelek	fűzve 57,— Ft
Vigh—Gárdonyi: Villamosságtan Ipari Szakkönyvtár	fűzve 11,50 Ft
Afanaszjev: Gépkocsifuvarozás	fűzve 67,— Ft
Lányi—Magyar L.: Elektrotechnika	kötve 56,— Ft
Kardos—Valkó: Építőipari kézikönyv 1—2.	kötve 185,— Ft
Mohácsy—Bretán—Molnár: Acélbeton szerkezetek	kötve 68,— Ft
Feuer F.: Gépkocsik karbantartása és javítása 2. javított kiadás. Ipari Szakkönyvtár	fűzve 25,80 Ft
Vághegyi K.: Diesel-motoros vasúti járművek	kötve 57,— Ft
Hámori I.—Varga J.: A gőzmozdony	kötve 54,— Ft
Kenéstechnikai Kézikönyv	kötve 43,— Ft
G. Rehbein—H. Wagener: A közlekedésgazdaságtan alapvető kérdései	fűzve 18,— Ft



Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az
ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

Szabolt:
ERKEL FERENC KÖNYVESBOLT
Budapest, VII., Lenin körút 52.