

A különböző közlekedési ágazatok koordinációja a Szovjetunióban*

V. J. PETROV — A. V. KOMAROV (Moszkva)

A Szovjetunió Kommunista Pártjának programja, amelyet a Párt XXII. kongresszusán fogadtak el, az egységes közlekedési rendszer alkotó részét képező valamennyi közlekedési ágazat összehangolt fejlesztését irányozza elő.

A közlekedési ágazatok komplex kihasználásának eszméje már a „GOELRO” tervben kifejezésre jutott. Aktualitása mind a mai napig nemcsak megmaradt, hanem a gépkocsi-, a légi- és a csővezetékes szállítás fejlődésének eredményeként még erősödött is. Távolatban a különböző közlekedési ágazatok kölcsönös együttműködésének jelentősége tovább növekszik. „A gazdasági élet, a tudomány, a technika viharos gyorsaságú növekedése a közlekedés fejlődésének soha nem látott ütemet diktál” — mondta N. Sz. Hruscsov, a vasúti közlekedés dolgozóinak ösztövevényi értekezletén. — „Valamennyi közlekedési ágazat szorosan együtt fog működni, és a szó legteljesebb értelmében egységes közlekedési rendszer részévé válik”. Továbbá — „Az egyes közlekedési ágazatok — a vasúti, tengeri, folyami, gépkocsi, légi és csővezetékes szállítás pontos, összehangolt munkája nagymértékben attól függ majd, hogy milyen jól egyeztetik össze az áruszállítási terveket, és kellő időben megvalósítják-e a tengeri és folyami kikötőkben, valamint a vasúti csomópontokon a fő áruáramlatok koordinációját. Ezen a téren még igen sok szembeötlő hiányosság tapasztalható”.

Az áruátrakási helyeken, a kikötői és határállomási vasúti vágányokon nagy mennyiségű vasúti teherkocsi ácsorgott. Jelentős mérvű volt a hajóácsorgás is. Az árutovábbítás lelassult. Rövidtávú (50 km-ig terjedő) vasúti fuvarozásban több mint 200 millió tonna árut szállítottak. Ennek az árumennyiségnek jelentős részét célszerűbb lenne közúton szállítani.

Így tehát szükségessé vált, hogy döntő mértékben megjavítsuk a közlekedési ágazatok koordinációját. A közlekedés koordinációjának megjavítása fontos állami feladattá vált. Létrehozták a Szovjetunió Minisztertanácsa Elnökségi Bizottságát, amelynek feladata a fő közlekedési ágazatok tevékenységét összehangolni, hogy azok a népgazdaság szállítási szükségleteit minimális költségek mellett a legteljesebb mértékben kielégítsék.

E feladat sikeres megoldása érdekében számos intézkedést kell végrehajtani gazdasági, üzemi és műszaki területeken egyaránt.

A közlekedés koordinációjának megjavítására gazdasági téren teendő intézkedéseknek a szállításoknak a közlekedési ágazatok közötti ésszerű megosztásában, a rövid távolságú fuvarozásoknak vasútról közútra terelésében, továbbá — több közlekedési ágazat közreműködésével lebonyolódó személy- és áruszállításoknál — a teljes szállítási útvonalra kölcsönösen összehangolt szállítási tervekben kell megnyilvánulnia.

A közlekedési ágazatok közötti ésszerű forgalommegosztásra nagy figyelmet fordítanak a Szovjetunióban. A nagy kiterjedésű terület, a különböző közlekedési ágazatok alkalmazásának sokoldalú lehetősége az egyes gazdasági körzetekben, az egyes közlekedési ágazatok műszaki-gazdasági sajátosságai lényegbevágó módszertani nehézségeket támasztanak a különböző közlekedési ágazatok között népgazdasági szempontból optimális forgalommegosztás meghatározásánál. Az így adódó bonyolult tudományos feladat megoldása során több meghatározó tényező, mint a szállítás távolsága, az áruáramlat nagysága, az árúemek, a közlekedés fejlesztésére szükséges beruházások, a szállítási önköltség szintje stb. tanulmányozásával kell megállapítani az egyes közlekedési ágazatok gazdasági előnyének feltételeit.

A feladat megoldását célzó kutatómunkát több lépcsőben hajtották végre: behatárolták a vasút és a gépkocsi működési területét az egymáshoz közelfekvő útvonalakon; meghatározták a szén vasúti szállítását kiküszöbölő elektromos energia továbbítás viszonylagos műszaki-gazdasági hatékonyságát; összehasonlították a gázzállítás és a villamosenergia-továbbítás hatékonyságát; értékelték a nyersolaj és nyersolajtermékek csővezetékes szállításának előnyeit a vasúttal szemben; összehasonlították — több árura vonatkoztatva — a vasúti és folyami szállítás hatékonyságát, oly módon, hogy a szokásos műszaki-gazdasági mutatókon kívül a vasutak szezonális szállításaiból adódó csúcsforgalom tehermentesítésének előnyeit is figyelembe vették.

*

A Szovjetunió Terhivatala mellett működő Komplex Közlekedési Problémák Intézetében végzett kutatások megmutatták, hogy az egyes közlekedési

* A szerzők eredeti orosz nyelvű cikkét Sikfő Ferenc fordította (Szerk.)

ágazatok gazdaságilag előnyös alkalmazási területe jelentős mértékben függ: az egyes gazdasági körzetek konkrét körülményeitől, a körzet út-ellátottsági viszonyaitól, a közlekedési útvonalak műszaki állapotának színvonalától, az áru jellegétől, a szállítási távolságtól, az áruáramlatok nagyságától stb. Így pl. minél nagyobb a gépkocsik (gépkocsivonatok) raksúlya, annál nagyobb távolságon előnyösebb a gépkocsiszállítás a vasúti szállításhoz képest. Ritka közlekedési hálózattal rendelkező körzetekben az előnyös gépkocsi-fuvarozási távolság 3—4-szer nagyobb, mint a sűrű közlekedési hálózattal rendelkező körzetekben.

Annak ellenére, hogy a különböző közlekedési ágazatok gazdaságilag előnyösebb alkalmazási területén igen sok változat lehetséges, az elvégzett számítások lehetőséget nyújtanak arra, hogy — a kiindulási feltételek azonosága esetén — bizonyos tájékoztató értékeket kapjunk egyik vagy másik közlekedési ágazat alkalmazására vonatkozóan. A rövid távolságú vasúti fuvarozások közútra terelését elsősorban azoknál az áruféle-segeknél célszerű megvalósítani, amelyek vasút-állomási fel- és elfuvarozását a gépkocsiközlekedés végzi, mivel a kétszeri rakodás nemcsak hogy megdrágítja a szállítást, hanem jelentős mértékben csökkenti az árutovábbítás sebességét is. A vasúti csomópontok tehermentesítésének szempontjából a gépkocsiközlekedés számára azoknak az áruknak szállítása is hatékonynak tekinthető, amelyeket vasúti iparvágányokon, közvetlenül raknak be, de a rendeltetési csomóponttól gépkocsival juttatnak a címzetthez.

A Szovjetunió közhasználatú gépkocsiközlekedésének fejlődése lehetővé teszi a központosított szállítások megszervezését és a gépkocsifuvarozási önköltségek lényegesen csökkentését. Nagy lehetőséget nyit a rövidtávú gépkocsifuvarozások jelentős mérvű kiszélesítésére is, amivel a vasút is jelentős mértékben tehermentesül.

*

A közlekedési ágazatok közötti forgalommegosztás és általában a szállítások koordinációját célzó hatékonysági vizsgálatnál nagy a jelentősége az árutovábbítási sebesség helyes értékelésének, mivel ez a sebesség lényegesen eltérő a különböző közlekedési ágazatoknál. Mind gyakrabban használják azt az értékelő módszert, amellyel az árutovábbítás sebességének a népgazdaság forgóeszközeinek állományára gyakorolt hatását is meg lehet határozni. Ez a módszer általában elfogadott, de lényeges tökéletesítésre szorul, mivel a legfontosabb mutatót — az úton levő árutömeg értékét — rendszerint az árutömeg átlagos értéke alapján számítják. Így a számítással kapott eredmények nyilvánvalóan magasak lesznek, mivel nem minden árutovábbítási sebesség-gyorsulás eredményez vele arányos forgóeszköz-szükséglet csökkenést.

A szezonálisan termelt és egész évben folyamatosan fogyasztott árucikkeket rendszerint hosszú ideig raktározni kell. Ezekén kívül is sok más árut kell a forgási idő nagy részében raktárakban tartani. Rendszerint összel képezik a téli időszakra szükséges fűtőanyag tartalékot, valamint a vállá-

latok biztonsági nyersanyag és fűtőanyag-tartalékait. Egyes árucikkeket az állam igen nagy mennyiségben halmoz fel állami tartalék céljából. Az egynemű, úton levő árutömegeket szintén a tartalékok egyik formájának tekintjük. Ily módon az áruk jelentős része alig gyakorol hatást a népgazdasági forgóeszközök értékének alakulására. Ugyanakkor van az áruknak egy széles csoportja, amelynek gyors továbbítása csökkenti a forgóeszközök állományát és meggyorsítja a termelési folyamatot. Ilyenkor az áru értéke nem mindig arányos a termelési folyamatban betöltött szerepének fontosságával.

Ebből következik, hogy az árutovábbítás meggyorsításából eredő hatékonyságot differenciáltan, minden árucikk esetében külön kell vizsgálnunk, továbbá az is, hogy a forgóeszközök állománya egyedül nem meríti ki a hatékonysági mutatók körét.

*

A Szovjetunióban a kölcsönösen összehangolt szállítástervezésre — ha az áruk és személyek szállítását a teljes útvonalon több közlekedési ágazat hajtja végre — az ún. összetett (kombinált) fuvarozás esetében kerül sor. Az ilyen fuvarozási mód esetében az áruszállítást egy fuvarokmánnyal bonyolítják le. E szállításoknál, csakúgy mint a többi szállítások esetében, a tervezést negyedéves és havi bontással végzik. E tervezés során megállapítják az egyes közlekedési ágazatok között lebonyolódó árucserét, ami lehetőséget ad az átrakási terv megállapítására. Sajnos, ebben az irányban még nem alakult ki a kellő mértékű koordináció, s még nem hangolják elég jól össze a szállítási terveket.

A legfontosabb áruáramlatok koordinációjának gyakorlati megvalósítása tengeri és folyami kikötőkben, valamint a vasúti csomópontokon szorosan összefügg a fő közlekedési ágazatok összehangolt munkájának megszervezésével, azaz üzemi tevékenységük koordinációjával.

A különböző közlekedési ágazatok koordinációjának megjavítására teendő intézkedések az üzemi tevékenység területén a következőkből állnak:

— távoli és közeli rendeltetésű áruk kooperált rakodásának naptári tervezése; összetett szállításoknál a közvetlen forgalomban végrehajtott rakodások összehangolásával;

— a különböző közlekedési ágazatok szerelvény-összeállításai terveinek egyeztetése (a járműáramlatok optimális kialakítására kölcsönösen egyeztetett tervek kidolgozása);

— a különböző közlekedési ágazatok járműszerelvényeire vonatkozó közös menetrend kidolgozása (az átmenő járatok forgalmának lebonyolítására specializált egyeztetési zónák vagy közös menetvonalak kiválasztása);

— a vasútállomások és kikötők munkájára vonatkozóan az átrakási pontokon egységes technológiai folyamat kidolgozása;

— az átrakási pontok járműellátásának biztosítása, a műszaki tervek normáinak egyeztetésével;

— az összetett szállítások operatív szabályozására teendő intézkedések.

Ezek az intézkedések együttvéve a különböző közlekedési ágazatok *egységes technológiai folyamata* néven ismeretesek. Vizsgáljuk meg ezeknek az intézkedéseknek lényegét, ha csak legáltalánosabb vonásokban is.

A távoli és közeli rendeltetésű áruk *kooperált rakodásának naptári tervezése* azt célozza, hogy az árutömegek az átrakási helyre *egyenletesen* érkezzenek, nemcsak a teljes hónapban, hanem az egyes napszakok folyamán is. Ezzel lehetőség nyílik az árutömegek közvetlen átrakására, tehát arra, hogy az árut az egyik közlekedési ágazat járműveiről a másik közlekedési ágazat járműveire azonnal átrakják. E feladat sikeres megoldása céljából feltétlenül tisztázni kell, hogy milyen intézkedések és eszközök biztosíthatják az ilyen rakodások megszervezését. A *végrehajtás legfontosabb feltételei*: a termelés órára beosztott ütemezése, az üres járműállomány megrakásának lehetősége, a rakodófrontok megfelelő hossza és a rakodási eszközök termelékenységse.

A *rakodások* volumenének és határidőinek meghatározásánál ügyelni kell arra, hogy azok *helyesen legyenek elosztva az állomások között*. Az elosztást annak figyelembevételével kell végrehajtani, hogy az egyik állomáson végzett rakodás időben ne fedje a másik állomás rakodását, s így ne keletkezzenek egyes napokon torlódás, más napokon pedig lanyhulás az árutömegek érkezésében az átrakási pontokon.

A távoli és közeli rendeltetésű áruk *rakodásának kooperációjával* az áruáramlatok olyan *rendeltetési irányok szerinti koncentrációját* lehet biztosítani, amely főleg *irányvonalas továbbítás* esetén lesz hatékony. E módszerrel az *irányvonalak átrendezés nélküli futását növelni lehet*, vagyis meggyorsul az árutovábbítás. Így — többek között — főleg az *összetett szállítások átmenő forgalmának* irány-szerelvényekkel történő lebonyolítása válik hatékonyá az esetben, ha az irány-szerelvényes árutovábbítás a teljes szállítási útvonalon vagy az útvonal egy részén több közlekedési ágazat közreműködésével megy végbe. Ez megkönnyíti a rakodások naptári tervezését is. Emellett feltétlenül biztosítani kell a nem irány-szerelvényekkel továbbításra kerülő árutömegek lehetőség szerinti *egyenletes* rakodását.

A különböző közlekedési ágazatok *szerelvény-összeállítási terveinek egyeztetésében* a lényeg az, hogy a járműáramlatok optimális kialakításának tervét nem közlekedési ágazatonként külön-külön, hanem a továbbításban résztvevő valamennyi közlekedési ágazat számára, tehát az összetett szállítás keretében továbbított áruk *teljes útvonalára* készítik. Ezzel alacsonyabb költség szint érhető el nemcsak az összetett szállításoknál, hanem a többi szállítási tevékenység területén is.

Azokon a vonalakon, ahol állandóan egyenletes erősségű áruáramlatok mozognak, s ezért ezek továbbítására a szerelvényösszeállítási tervekben *átmenő irány-szerelvényeket* célszerű előírni, a vasúti és hajózási menetrendek összeállításánál az átrakási pontokon feltétlenül meg kell valósítani a vonatok és hajók *összehangolt érkezését*.

A közös menetrendek e formájának szélesebb teret kell biztosítani. Ez azonban nem zárja ki *más közös menetrend fajták* alkalmazását (a menetvonalak szigorú specializálásával, vagy mindenféle specializálás nélkül) azokban az esetekben, mikor az célszerűnek látszik.

Az *átrakási pontokra* a vasútállomások és kikötők *egységes technológiai folyamatát* olyan *ütemezési feltételekkel* kell kidolgozni, hogy mennyiség és idő tekintetében biztosítsák az árutömeg érkezését az átrakási pontra, minimális eszközráfordítással lehetővé tegyék a befutott járművek feldolgozását és átrakását, s csökkentsék a járművek tartózkodását az átrakási pontokon.

A vasúti és vízi közlekedés *tervezési normáinak összeegyeztetésével* csökken a vasúti kocsik és hajók állásideje, továbbá megszűnik az árutömegek felesleges ácsorgása az átrakási pontokon. Az egyeztetésnek mindenekelőtt a különböző közlekedési ágazatok által az átrakási helyre továbbított járműveknek a *rakcsúlyára*, az összetett fuvarozások keretében egyes közlekedési ágazatok vonalszakaszaira áruval rakottan érkező járművek rakcsúlyára, az *üres járművek átadására*, a különböző közlekedési ágazatok *járműkihasználásának szabályozására* kell irányulnia.

Kombinált szállítás esetében az áruszállítás *operatív szabályozására* foganatosítható intézkedések a következők: az áruáramlat utolsó rendeltetési állomása szerinti áruberakások meghatározott sorrendjének megállapítása, a havi szállítások volumenének napi ütemezésben való érkeztetése az átrakási helyekre, az áruátrakás szabályozása a napszakok szerint vagy a menetrendek különleges menetvonalai alapján.

Ily módon *egységes technológiával* lehet az árut a feladó raktárától az átvevő raktáráig terjedő teljes fuvarozási útvonalon továbbítani, noha az áru szállításában több közlekedési ágazat vesz részt. A közös technológia a szocialista népgazdaságban a *termelési és szállítási folyamatok megszakítatlan kapcsolatának* elvén alapul. Ennek az elvnek érvényesülése objektív lehetőséget teremt az áruakadások (beleértve az összetett szállítások rakodásait is), az üres járművek rendelkezésre bocsátása és a nagytömegű áruáramlatok teljes szállítási útvonalára kiterjedő forgalomszervezés időbeli és mennyiségi egyeztetésére.

A *Donbass—Zsdanov—Poti—Kaukázus* vonalakon a *köszén és mangánérc küldeményekre* bevezetett egységes technológia nagyfokú hatékonyságot eredményezett.

Az egységes technológia bevezetésével jelentkezett *meqtakarítást és többletköltséget* az I. táblázatban foglaltuk össze.

Az egységes technológia révén elért *tiszta megtakarítás* tehát:

$$\frac{3,57-1,59}{7513-3317} = \frac{1,98}{4196}$$

*

A gépkocsi- és a vasúti közlekedés tevékenységének koordinációjában jelentős szerepet töltenek be az *árukezelés központosítására*, a *kisforgalmú vasútállomások és iparvágányok forgalmának be-*

1. táblázat

Megtakarítás	Többletköltség	Megtakarítás	Többletköltség
		értéke rubel/tonna	
megnevezése		1000 rubel/hajózási idény	
<p>A kikötőkben közvetlenül átrakott áruk részarányának növelése ; a kőszén darabolódásának és porlódásának csökkentése ;</p> <p>a hajók felesleges kikötői tartózkodási idejének csökkentése ; az árutárolási költségek csökkentése ; az irányvonal-képzés révén elért kocsióra-csökkenés</p>	<p>A menetrendben az irányvonal számára kijelölt menetvonalra várás, illetve az ezzel kapcsolatos tartózkodási idő növekedése ;</p> <p>a közvetlen átrakásra váró vasúti kocsik tartózkodási idejének növekedése</p>	<p>3,57</p> <p>7513</p>	<p>1,59</p> <p>3317</p>

szüntetésére, illetve forgalmuk közútra terelésére irányuló intézkedések.

Az árukezelést a Szovjetunióban az alábbi fontosabb intézkedésekkel *központosítják* :

1. a nagy vasúti csomópontokon és állomásokon a több rakodóhelyen folyó *árukezelés szétszórtságának megszüntetésével* ;

2. a rakodások nagyfokú *gépesítésével* és jól gépesített *központi rakodóállomások létesítésével* úgy, hogy e bázisokról gondoskodnak a fuvaroztató üzemek központosított ellátásáról is ;

3. kisforgalmú iparvágányokon és állomásokon *az áruforgalom megszüntetésével*.

Olyan hatalmas vasúti csomóponti állomásokon, mint *Szverdlovszk, Cseljabinszk, Szmolenszk, Tambobov*, az egymemű áruk rakodását a legutóbbi időkig több rakodóhelyen hajtották végre. Így pl. *Tambobvan* a kőszén 26 helyen, az ásványi építőanyagokat 61 helyen, a faárukat 25 helyen rakták ki. Ennek következtében a modern rakodógépek alkalmazása előnytelené vált, az árumozgatási költségek emelkedtek. Világos, hogy a kirakás központosítása és az áruszállítás (továbbítás) gépkocsifuvarozással történő megszervezése lehetővé teremt e munkák gépesítésére és a költségek jelentős mértékű csökkentésére.

Nagyméretű *gépesített rakodó bázisok* létesítése, s a fuvaroztatók *központosított kiszolgálásának* e bázisokról történő megszervezése jelentős megtakarításra nyújt lehetőséget mind a közlekedési vállalatok, mind a fuvaroztató üzemek árukezelési tevékenységében. A termelő vállalatoknál főleg nagy raktári készleteket felhalmozni, mivel az igénylések alapján elég 2—3 napi szükségletet beszállítani. A rakodó bázisok révén rendszeresebbé váló áruszállításoknak (a nagyobb tömegű áru feladásoknak), továbbá a korábban nagy nyersanyag-, tüzelő- és félgártmány készletet

tárolni kényszerülő termelő üzemek rendszere-sebb kiszolgálásának eredményeként bővül az *irányszervevényes szállítás* lehetősége és általában csökken az operatív készletek iránti szükséglet.

A Szovjetunió vasúthálózatán kb. 7000 *vasúti iparvágány található napi átlagos 2 kocsi forgalommal*. Ezeket és más nem gazdaságos iparvágányokat a gépkocsi utak kiépítésével párhuzamosan meg kell majd szüntetni.

A kutatások során megállapítottuk, hogy *gazdaságossági szempontból jelenleg kb. 1500 olyan állomáson lenne célszerű az áruforgalmat megszüntetni, ahol a napi forgalom alig 5 vasúti kocsi*. Ez lehetővé tenné — a vasúti átbocsátóképeség növekedéséből származó előnyökön felül — a szállítási költségnek csökkentését is, mintegy 3,5 millió rubellel.

1960-tól napjainkig már 359 kisforgalmú vasúti állomás forgalmát szüntették meg : 80 állomást a *Baltikumi Vasútigazgatóság*, 30 állomást a *Déli Vasútigazgatóság*, 36 állomást a *Moszkvai Vasútigazgatóság*, 20 állomást a *Szverdlovszki Vasútigazgatóság*, 19 állomást pedig a *Lvovi Vasútigazgatóság* területén. A közúthálózat és a közhasználatú gépkocsiközlekedés fejlődésével ez a folyamat még nagyobb ütemben folytatódni fog, sőt a szállítmányozási rendszer tervbe vett átszervezésének végrehajtásával jelentős mértékben meg is gyorsul.

A Szovjetunióban jelenleg az ipar, a mezőgazdaság és a lakosság szállítási szükségleteinek kielégítésére a *Vasútiügyi Minisztérium, a népgazdasági tanácsok és a helyi tanácsok* irányítása mellett működő *szakosított közlekedési vállalatok* hivatottak. E szervezés tagoltságának eredményeként nincs biztosítva e szolgáltatások kellő színvonala.

Folyamatban van a közlekedési szervezet és szolgáltatásainak megjavítását célzó különböző javaslatok megvitatása. Egyelőre még időelőtti

lenne e szervezetnek arról a végső stuktúrájáról beszélni, amelyet majd elfogadnak, de vitathatatlan, hogy az új szervezeti formának biztosítania kell a *kiszolgálás központosítását* az áru teljes szállítási útvonalán, a feladó raktárától az átvevő raktáráig, nem zárva ki természetesen a szállítási folyamatban csupán helyi viszonylatban jelentkező szállításokat sem. Ezzel a vállalatokat és a lakosságot teljes mértékben megszabadítjuk az árufeladással és fogadással kapcsolatos gondoktól, ami végső soron a közlekedési ráfordítások csökkenését vonja majd maga után.

A Szovjetunió pozitívan értékeli azokat a tapasztalatokat, amelyeket a *Magyar Népköztársaságban* a vasút kezelésében levő autófuvarozási szervezettel lebonyolított vasútállomási fel- és elfuvarozással kapcsolatosan szereztek. A Szovjetunió viszonyai között azonban, ahol nagyteljesítményű közhasználatú gépkocsiközlekedés található, az a veszély áll fenn, hogy ez a rendszer nem mindenütt lesz ésszerű. Egy sor, aránylag kisforgalmú vasútállomás esetében kisebb gépkocsifuvarozási vállalatokat kellene fenntartani, vagyis olyanokat, amelyeknek üzemeltetése nem lenne gazdaságos.

*

A különböző közlekedési ágazatok munkájának koordinálása *műszaki területen* alapján véve olyan *összehangolt fejlesztést és a technikai eszközök kihasználását elősegítő intézkedéseket* kíván, amelyek a *különböző közlekedési ágazatok komplex módon való üzemeltetését* biztosítják.

Ilyen intézkedések lehetnek, többek között:

- átrakás nélküli szállítási viszonylatok szervezése;
- nagyteljesítményű, emelődarut mellőző rakodási séma alkalmazása tömegáruk átrakásánál, mozgóraktárak igénybevitelével kombináltan;
- a különböző közlekedési ágazatok járművei legfőbb paramétereinek összeegyeztetése;
- közös gépköcsi-vasúti, vasúti-hajó és gépköcsi-hajó személy- és teherpályaudvarok létesítése (beleértve a közös állomásokat is) stb.

Az egyik közlekedési ágazat járműveiről a másik közlekedési ágazat járműveire történő gyors, akadálymentes áruátrakást és utasátszállást biztosító *különleges műszaki berendezések* fejlesztése nagy hatékonyságot eredményez. Különösen nagy a jelentősége az átrakás nélküli forgalom megszervezésében a konténereknek, kontrejlereknek, folyam-tengerjáró hajóknak, vasúti kocsikat és gépjárműveket szállító komphajóknak stb. A távlatban pedig nagy jelentősége lesz ezen a téren a kombinált futóművekkel rendelkező különleges járműveknek, amelyek egyaránt közlekedhetnek majd vasúti pályán és közúton is, valamint a vasúti kocsifutóművekhez és a gépköcsi alvázhöz erősíthető úszótesteknek stb.

E technika alkalmazása révén nagymértékben fokozódik majd a közlekedési ágazatok komplex üzemeltetésének hatékonysága, jelentős mértékben meggyorsul az árutovábbítás, növekszik a személy- és árubiztonság és gyakorlatilag lehetővé válik — több közlekedési ágazat bevonásával — a *megszakítás nélküli szállítási folyamat* szervezése.

Különösen hatékony lesz e technika alkalmazása a *göngyölegek és darabáruk szállításánál*. A népgazdaság árukezelési ráfordításainak elemzése azt mutatja, hogy e költségek kb. 65%-a a göngyölegek és darabáruk szállítására esik, viszont részarányuk a fuvarozásra feladott árutonnamenyiséghez viszonyítva alig több mint 7—8%.

A közvetlen áruátrakás helyett a *járműszekrénynek a futóművel együtti* (kontrejler) vagy a nélküli (konténer) *átadását* biztosító megoldás esetén *lehetővé válik többszáz ezer rakodómunkás felszabadítása* e nehéz fizikai munka alól, lehetőség nyílik a göngyölegekkel és a darabárukkal kapcsolatos kézierővel végzett árukezelési költségeknek mintegy tizenötödére csökkentésére, valamint a munkatermelékenység 15—20-szoros emelésére.

A *gépesített munkákhoz képest* pedig a *költségek* 1,5—2-szeresen csökkennek, és a *termelékenység* 2,5—3-szorosan növekszik. E műszaki berendezésekkel az *árutovábbítás* 3—4-szer gyorsabb lesz, mint a hagyományos árutovábbítási módszer esetében. Az *átrakás nélküli viszonylatok* fejlődése lehetővé teszi, hogy gyökeres módon megjavítsák a *termelő vállalatok kooperációját*, a félkésztermékeknek a kooperáló üzemekbe történő gyors továbbításának megszervezését, valamint az egymástól többszáz kilométerre fekvő különböző termelő vállalatok gyakorlatilag *folyamatos termelési ciklusának* megszervezését.

Nagytermelékenységű, emelődarut mellőző *tömegáru átrakodási rendszerek* (tartály-szállító berendezések vagonbuktatóval, puttonyos elevátorok, pneumatikus átrakóberendezések stb.) használata — *mozgó raktárak* (guruló raktárak, úszó raktárak) *kombinálásával* — lehetővé teszi az átrakási költségek jelentős mértékű csökkentését és az összetett szállítások gazdaságilag célszerű alkalmazási területének kiszélesítését. Egyben megteremti a feltételeket a különböző közlekedési ágazatok koordinált tevékenységét elősegítő *legmegfelelőbb szervezeti formák* bevezetéséhez (egy-éges technológia stb.).

Mozgó raktárak rendszeresítésével lehetőség nyílik az árumozgatási önköltség jelentős mértékű csökkentésére akkor, ha az áruátrakásoknál a *közvetlen módszert* alkalmazzuk, vagyis az árut az egyik közlekedési ágazat járművéből a másik közlekedési ágazat járművébe közvetlenül rakjuk át.

Különösen hatékony a *mozgóraktárak* alkalmazása göngyölegek és darabáruk átrakásánál. Az *árumozgatási műveleteknél a raktári módszerről a közvetlen átrakási módszerre áttérés esetén az átrakási költségek kb. 40%-kal csökkennek*. Ez igen lényeges megtakarítás. Így pl. egy göngyöleggel és darabáruval rakott vasúti kocsit közvetlen módszer szerinti kirakása nem ritkán 60—70 rubel megtakarítást eredményez.

Az *összköltségek alakulását* tekintve, a közvetlen rakodási módszer alkalmazására irányuló törekvés eredményeként *sok esetben célszerű a nem önjáró (vontatott) járműveket* (úszályok, vasútkocsik, gépkocsikhoz tartozó pótkocsik) *visszatartani a csatlakozó közlekedési ágazat járművének beérkezéséig*, mivel így, a közvetlen átrakás meg-

valósításával lehetőség nyílik a drága raktározási műveletek elhagyására, csökkenthető a rakodómunkások száma, kisebb lesz a romlásból és elporlásból eredő árukár is. Az 1962. évi beszámoló-jelentés adatai szerint a *tengeri közlekedésben az összeszettség mintegy 70%-a a kikötőkben az árukezelésnél és az áru őrzésénél keletkezik.*

A különböző közlekedési ágazatok járművei fő paramétereinek egyeztetésével elsősorban a *rakfelületek és a raktárak befogadóképessége* fő méreteinek többszöröseit, valamint az *űrszelvények összehangolását, a terhelési korlátozásokat* stb. kell biztosítani. A koordináció e fontos területe iránt a jelenleginél nagyobb figyelmet kell tanúsítani.

*

Az átrakás nélküli szállítások lebonyolítását szolgáló műszaki berendezések szükségessé teszik a *közlekedési csomópontok fejlesztésének komplex megközelítését*, a közlekedési beruházások koncentrálnak hangsúlyozását, közös vasúti-gépkocsi, vasúti-hajózási és gépkocsi-hajózási személy- és teherpályaudvarok létesítését. A felsorolt intézkedések hatékonyságát nehéz teljes mélységben értékelni.

A számítások szerint 1980-ban a közlekedési ágazatok között *hetyesen megvalósított forgalom-megosztás mintegy 3—3,5 milliárd rubel éves szállítási költségmegtakarítást eredményezhet.*

A rekonstrukciós intézkedések és a közlekedési koordináció megjavításával a fuvarozási határidőkben elérhető 30—35%-os csökkentés révén lehetővé válik az *úton levő áruk mennyiségének csökkentése*, a jelenlegi további feltételekhez viszonyítva kb. 30 millió tonnával. Ennek értéke

mintegy 8 milliárd rubel, ami lehetővé tenné a népgazdasági forgóeszközök mintegy 5—5,5 milliárd rubeles csökkentését is.

A tervezett szállítástechnikai és szervezeti módosítások megvalósítása, a rakodási munkák és az átrakás nélküli szállítások *komplex gépesítésének bevezetése kb. 2,5—3 milliárd rubel évi megtakarítást eredményez*, s lehetővé teszi a rakodómunkás létszám, továbbá a szállítmányozási és más foglalkozási ágak dolgozói létszámának nagymértékű csökkentését.

A különböző közlekedési ágazatok *koordinációjának megjavítása* lényegében nem más, mint az *emberi munkában rejlő kihasználatlan tartalékok mobilizálása*. A különböző közlekedési ágazatok koordinációja a szükséges építkezésekre és berendezésekre bizonyos mérvű tőkeberuházást igényel ugyan, de ez viszonylag nem nagy volumenű. Éppen ezért a tervezésben igen fontos, hogy a *beruházásokat a döntő objektumokra* koncentráljuk, és hogy ugyanakkor ezt az elvet a kis befektetést igénylő, de ezáltal szűk keresztmetszeteket megszüntető beruházásokhoz szükséges eszközök kiutalásával össze tudjuk egyeztetni. Így jelentős mértékben növelhetjük az egész közlekedési hálózat és a csomópontok jelenlegi állóalapjainak termelékenységét.

*

A vázolt intézkedésekkel megvalósítható a különböző közlekedési ágazatok tevékenységének olyan koordinációja, amelyben az egyes ágazatok *valamennyi előnyét* teljes mértékben ki lehet használni, *amellett az ország egységes közlekedési rendszerére háruló szállítási munkát a legkisebb társadalmi ráfordítással lehet elvégezni.*

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

A Közlekedéstudományi Egyesület elnöksége Dr. Csanádi György elnökletével július 9-én ülést tartott. Ezen foglalkozott Fekete György előterjesztésével, amely a *baráti államok közlekedéstudományi egyesületei közötti együttműködés* fejlesztése érdekében azok vezetőinek összehívását javasolta.

Dr. Valkó Endre MTESZ főtítkárral és az elnökség több tagjának hozzászólása után az elnökség az együttműködést elvileg helyeselte, azonban az eredmény érdekében kívánatosnak tartja, hogy a kezdeményezés a baráti államok egyesületei felé egyesületenként, külön-külön történjék meg.

Ez után Váradi József főtítkárhelyettes beszámolt a június hónapban Lengyelországban járt egyesületi delegáció tárgyalásairól és a NOT keretében tartozó *Lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesülete* által előterjesztett kétoldali megállapodásra vonatkozó szerződéstervezetről. A szerződéstervezetet, mint keretmegállapodást az elnökség elfogadta azzal, hogy ezen kereten belül évenként kölcsönösen konkrét munkatervek készítenők.

Végül az elnökség a július 3—4-én lezajlott Országos Vezetőségi Tapasztalatcsere Értekezlet szervezőinek eredményes és kiemelkedően jó munkájukért köszönetet szavazott.

1964. első félévében tartott budapesti előadások és egyéb rendezvények

Jan. 3. Fémekkel társított műanyag csapágycsatlós (Vasútgépezési Szako.) Előadó: *Schnitta Antal*, KPM. I/7. szakoszt.

Jan. 9. Az új KRESZ-szel szerzett tapasztalatok (Közúti és Városi Forgalmi Szakcsop.) Előadó: *Dr. Márkos Jenő*, Fővárosi Ügyészség.

Jan. 10. A budapesti városi közlekedés távlati tervei (Városi Közl. Jogi Szakcsop.) Előadó: *Dr. Nagy Ervin*, Föv. Tan. V.B. Közl. Ig.

Jan. 13. Az Aszfaltútépítő Vállalat 1963. évi munkái során felmerült egyes műszaki és gazdasági kérdések ismertetése (Közúti Szakoszt.) Előadók: *Balogh Lajos, Fűrész Sándor és Kerekes Imre*, Aszfaltútépítő V.)

Jan. 14. A műszaki továbbképzés programjának megvitatása (Építési Organizációs, Technológiai és Építésgépezési Szakoszt. és az Építők Szakszervezetének Műszaki Bizottsága közös rendezésében) Előadó: *Neuwirt Gábor*, ÉKME

Jan. 16. Tanulmányúti beszámoló a moszkvai és leningrádi közlekedési vállalatoknál szerzett tapasztalatokról (Városi Közl. Szako. Autóbusz, Taxi és Főtefu Szakcsop.) Előadó: *Szini Béla*, FAÜ

Jan. 17. Az európai vasutak műszaki-gazdasági fejlettségének színvonala (Közlekedésgazdasági Szako.) Előadó: *Dr. Sztankóczy Zoltán*, Országos Tervhivatal

Jan. 21. A repülőgépek kifáradása (Légiközl. Szako.-GTE Repülőgép Szako.) Előadó: *Rácz Elemér* egyetemi tanár, ÉKME

Jan. 22. Vasbetonaljas felépítményeken sínáramkörök kialakítása (Vasúti Távközl. és Biztosítóberend. Szako.) Előadó: *Markovits Iván*, KPM. I/9. B. oszt.

(Folytatás a 349. oldalon)

A járművezetők tájékoztatása magasabbrendű utakon

MÁRFAI TIBOR

1. A TÁJÉKOZTATÁS SZÜKSÉGESSÉGE

A gépjárművek számának rohamos emelkedése nyomán hazánkban építés alatt áll az *első autópálya* és már néhány éve átadták a forgalomnak az *autóútszerűen* megépített *budapest—tatabányai* utat is.¹ Ezeket a *magasabbrendű utakon* a gépjárművek lényegesen nagyobb sebességgel közlekednek, mint *vegyes forgalmú* főközlekedési útjainkon, így a jelenleg használatban levő tájékoztatási rendszer és táblák — amelyek egyébként a *vegyes forgalmú* utakon sem felelnek már meg — itt nem használhatók.

A gyorsan haladó gépjármű vezetője csak néhány másodpercet áldozhat a táblák olvasására, a táblák nyújtotta tájékoztatás felfogására és a szükséges mozgásművelet végrehajtására. Ha az *útbaigazító rendszer* a gyors tájékozódást nem teszi lehetővé, a vezető időzavarba kerül, ami sebességcsökkenéssel vagy figyelemelvonással jár. Utóbbi komoly baleset előidéző ok is lehet.

Az autóutak és autópályák *tájékoztatási rendszere*, a táblák felirati tartalma, mérete, színe, felállításának helye és módja minden fejlett közúti közlekedéssel rendelkező államban sokat vizsgált kérdés. Ezen a téren mégis az *amerikaiak* és *angolok* járnak az élen. Az előbbieknél a hatalmas közúti forgalom már a harmincas években felveti a probléma vizsgálatának és megoldásának szükségességét. Utóbbiaknál a meglévő és nem megfelelő táblatípusok — természetesen nagy költséggel járó — korszerűsítési programját alapos kutatás előzi meg, a kiadások csökkentése érdekében. Legutóbb a *svájci autópálya hálózat* építésekor igen figyelemreméltó elgondolások láttak napvilágot, amelyek talán a tájékoztatási rendszert illetően a *legkorszerűbb felfogást* tükrözik. A következőkben az útbaigazítással kapcsolatos legfontosabb követelményeket, rendszereket, vizsgálati eredményeket foglaljuk össze, és javaslatot teszünk a hazai tájékoztatási rendszer kialakítására.

2. A TÁJÉKOZTATÁSI RENDSZER KIALAKÍTÁSÁNAK ELVEI

A vezetők tájékoztatására azok az út szélén vagy az útpálya felett elhelyezett *táblák* szolgálnak, amelyek a közút vonalvezetéséről, a keresz-

tezésekről, a leágazásokról és csatlakozásokról, továbbá fontosabb települések távolságáról tudósítanak. A tájékoztató táblák az útbaigazításon kívül azonban arról is értesítik a vezetőt, hogy csomópont felé közeledik, tehát olyan ponthoz, amely eddigi hajtásmódjához képest esetleg merőben más hajtásmódot kíván meg. A tájékoztató táblák tehát több célt szolgálnak. Ennek megfelelően a táblákkal szemben az alábbi *követelményeket* kell támasztani:

- a) felismerhetőség és feltűnőség;
- b) láthatóság;
- c) olvashatóság;
- d) felfoghatóság (érthetőség);
- e) időjárással szemben ellenállóság;
- f) gazdaságosság.

A felismerhetőség és feltűnőség a táblák megfelelő *méretével* és *színével* biztosítható. A láthatóság a megfelelő *elhelyezéssel* szemben támaszt követelményeket, tehát fák, bokrok, épületek, kanyarok és domború törések *takaró hatására* ügyelni kell. Az olvashatóság megfelelő *betűnagyságot* és *betűformát* kíván meg, de fontos a *betű színének* és a *tábla alapszínének* megfelelő összehangolása is. Utóbbi a felismerhetőség és feltűnőség szempontjából is lényeges. Az eddig felsorolt követelmények természetesen nappal, szürkületben és éjjel is biztosítandók. Fontos szerep jut tehát a *fluoreszkáló*, a *reflektor-fény visszaverő* anyagoknak és adott esetben — városokban, átkelési szakaszokon, bevezető útvonalakon, tehát mindenütt, ahol reflektorral haladni nem lehet — a táblák *közvetlen megvilágításának*. A különböző *fényeffektusokkal* elérhető lehetőségekkel természetesen élni kell.

A felfoghatóság követelménye a táblák *rendszerével* szemben támaszt fokozott igényt, de az *elhelyezés módja* és *lehetősége* sem közömbös ebből a szempontból. Már itt rá kell mutatni a közúti létesítmény, tehát a csomópont rendszere és felfoghatósága, valamint az útbaigazítást biztosító táblák rendszere és felfoghatósága közötti szoros összefüggésre. A csomópont tervezése során meg kell tervezni az útbaigazító táblák rendszerét és elhelyezését is. Alapelvként le kell szögezni: *ha a táblák elhelyezése és rendszere, tehát a tájékoztatás a tervezés során a rajzon maradéktalanul nem oldható meg, rendszerint nem megfelelő a csomópont rendszere és annak felfoghatósága sem*. Ilyenkor a feladat megoldását a csomópont újraterve-

¹ *Autópályán* — legalább 2—2 *nyomú* — irányok szerint elválasztott forgalmú olyan utat értünk, amelyen szintbeni csomópontok nincsenek. Ezzel szemben *autóútnak* tekintjük azt a *kizárólag csak gépjárművek* közlekedésére szolgáló utat, amelyen szintbeni csomópont is előfordulhat.

zésével kell kezdeni. A terelőszigetekkel agyon zsúfolt, komplikált és a négynél több becsatlakozó útszakaszt egyesítő megoldásoknál rendszerint mind a csomópont, mind a tájékoztatás, útbaigazítás felfoghatósága kérdéses. Pedig a *felfoghatóság követelménye a közúti létesítményeknél döntő jelentőségű*, mert a vezetőnek a hajtás módjának megváltoztatására, az esetleges irányváltásra néhány másodperc áll csak rendelkezésre. Ha tehát akár az útbaigazító táblák értelmezése során, akár a csomópontban időzavarba kerül, hirtelen és nem átgondoltan cselekszik, ez pedig rendszerint mindig balesetveszélyes helyzetet teremt.

Az *időjárásal szembeni ellenállóság* olyan követelmény, amelynek fontosságát — úgy hisszük — nem kell külön hangsúlyozni.

A *gazdaságosság követelménye* — mint minden műszaki létesítménynél — természetesen itt is előtérbe kerül. Néhány szempontra a későbbiek során rámutatunk.

A tájékoztató táblákat a *csomópontok előtt és után* helyezik el. A csomópont előtt a csomópont nevét jelző tábla, az előjelzők, az útirányjelző tábla, a kiágazási irányjelző nyíl áll, míg a csomópont után helyezik el az útiránymegerősítő táblát. Autópályákon rendszerint (talán a csomópont nevét jelző tábla kivétel) valamennyi tábla szerepel, míg autóutakon a csomópont fontosságának megfelelően kerülnek alkalmazásra.

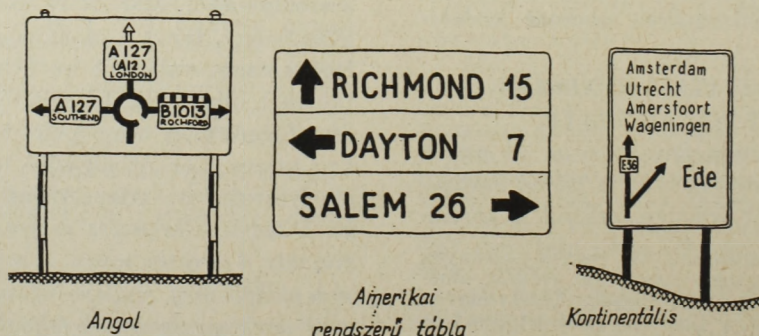
Természetesen a legfontosabbak az *előjelzők*, amelyek először tájékoztatnak a kiágazás távolságáról és az ezen keresztül elérhető helységekről. A szakirodalom három rendszerű előjelző táblát, az *amerikai, angol és kontinentális*, különböztet meg (2. ábra).

Az *amerikai táblarendszer* a táblamező maximális kihasználására, a nagy távolságból való olvashatóságra és egyszerűsége törekszik. Az *angol rendszerű tábla* a helységneveket külön mezőbe foglalja, ami igen csinos táblakialakítást

eredményez, viszont a táblafelület 75%-a üres, azaz kihasználatlan marad, és a helységneveket meglehetősen kis betűnagysággal lehet csak felírni. A *kontinentális táblatípus* elsősorban az útvonal vonalvezetéséről kíván tudósítani és annak helyszínrajzszerű elrendezését tünteti fel. A táblamező ennél kb. ugyanolyan, vagy még kisebb mértékben kihasznált, mint az angol típusnál, viszont a betűnagyság nagyobb.

A *tábla olvasása figyelemelvonással jár*. Ez a figyelemelvonás kapcsolatba hozható a *betűnagysággal* és ennek következményeként a *felirat hosszával*. A figyelemelvonást ugyanis a szem elforgatásának mértéke és a táblára vetett pillantás tartama határozza meg. A szem elforgatásának mértéke igen fontos, mert a látóképesség nagyon gyorsan csökken olyan pontokra vonatkozóan, amelyek a látómezőn kívül esnek. Ha tehát a vezető az oldalt fekvő táblát 5° -nál [1] nagyobb szemelforgatással olvashatja csak el, az útpályán mozgó gépjárművekre és az útviszonyokra csak korlátozott mértékben figyelhet. Mivel a tábla *betűnagyságától* függ, hogy a vezető milyen távolságból olvashatja a táblafelírást, *olyan betűnagyság szükséges, amelynél az olvashatósági távolság akkora, hogy az út szélén álló táblafelírás 5° -nál nem nagyobb szemelforgatással olvasható*. A szem elforgatásának mértéke a megfigyelés végén se legyen nagyobb 10° -nál [1]. A megfigyelések szerint ugyanis a vezető nem egyszerre olvassa el a felírást, hanem ehhez *két rövid tartamú pillantást* kell a táblára vetnie. Egy-egy ilyen pillantás tartama 1 mp. A két pillantás között figyelmét a forgalmi- és útviszonyokra koncentrálja, miközben járművét nagy sebességgel vezeti a tábla irányában. Ha a betűnagyság nem megfelelő, a második megfigyelésnél már olyan közel kerülhet a táblához, hogy azt csak a megengedettnél nagyobb szemelforgatással olvashatja. Az útra ilyenkor nem figyelhet és balesetveszélyes helyzet állhat elő.

A *kellő nagyságú betűk* alkalmazása tehát

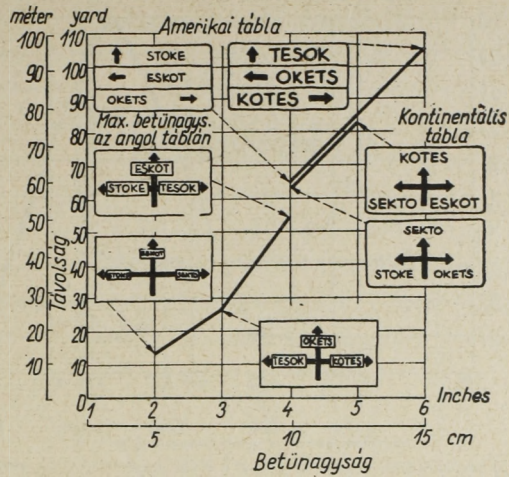


1. ábra. A legismertebb tájékoztató-tábla típusok

nagyon fontos. Ha azonban a szükséges betűnagyság és ennek következményeként meglehetősen hosszú feliratok mellé még egyéb — a csomópont geometriai alakjára vonatkozó — jeleket is festünk, amint ez az angol és kontinentális táblákon szokásos, úgy hosszabb helységnevek esetén olyan nagyságú tábla szükséges, amelyet teljes mértékben áttekinteni csak a megengedettnél nagyobb szemelforgatással lehet.

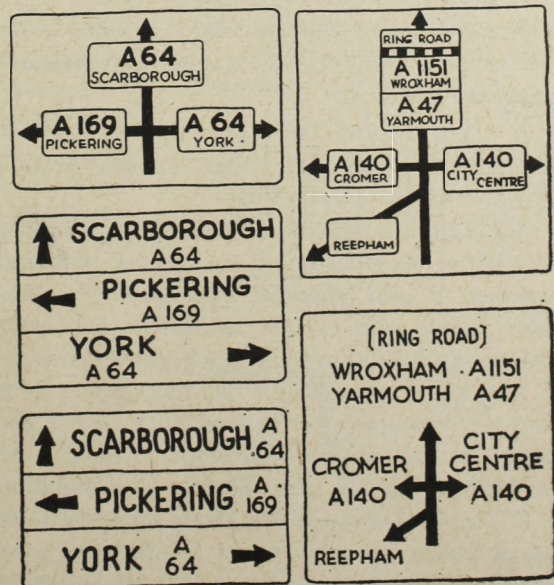
Mindezek elmondásával azt kívántuk érzékelteni, hogy a táblafelirat nagysága és a tábla rendszerének megválasztása milyen problémákat vethet fel. Fokozza a nehézségeket a pislantás is, amely percenként kb. 20-szor 0,3 mp időtartamra megszakítja a látást, bár az olvasás alatt a pislantás szünetel és alkalmazkodik a látási nehézségekhez. Miután azonban az előjelző olvasása meglehetősen hosszú (kb. 2—5 mp) pislantás nélküli állapotot kíván meg, az olvasás utáni szaporább pislogás bizonyos figyelemelvonással járhat. Az amerikai Lawson szerint a pislantás és a közúti balesetek között kapcsolat mutatható ki [2], bár Drew szerint a pislantás alkalmazkodik a látási nehézségekhez [3]. Miután a vezetőnek meglehetősen hosszú ideig kell az útpályán kívül fekvő táblára összpontosítani figyelmét, lehetőséget kell biztosítani arra, hogy a számára legkedvezőbb körülmények között olvassa el a felírást. Ha a betűk kicsinyek, nincs választási lehetősége és a felírást azonnal el kell olvasnia, mielőtt az olvashatóvá válik. Ha viszont a betűk akkorák, hogy nagy távolságból olvashatók, a vezető a szöveg olvasására azt a pillanatot választhatja, amikor azt a forgalmi viszonyok megengedik.

Behatóan foglalkoztak a tájékoztató táblákkal kapcsolatos kérdéskörrel az *angolok* is, miután eddigi tábláikat nem találták a korszerű követelmények szempontjából megfelelőnek [4]. Elsősorban azért nem, mert a *helységnevek olvashatósága* iránt ma fokozott követelményeket támasztanak, és ezek az angol táblákon — amelyeken a hangsúlyt az út számozására helyezték — csak meglehetősen kis betűkkel (5—8 cm) szerepelnek. Miután azonban mintegy 40 000 tábla megváltoztatásáról volt szó, keresték azt a módot, amellyel a táblaméret (kb. 1,80 m × 1,20 m) változatlanul hagyása mellett, átfestéssel a követelményeknek megfelelő típus alakítható ki. A *kiterjedt kísérletek* során angol, amerikai és kontinentális rendszerben a „STOKE” szó anagramjait (KOTES, SEKTO, TESOK) festették fel különböző táblákra, hogy a leolvasásnál ismerős betűkapcsolatok olvasáskönnyítő hatását kiküszöböljék. Az amerikai rendszerrel 15 cm-es betűket festhettek fel, így

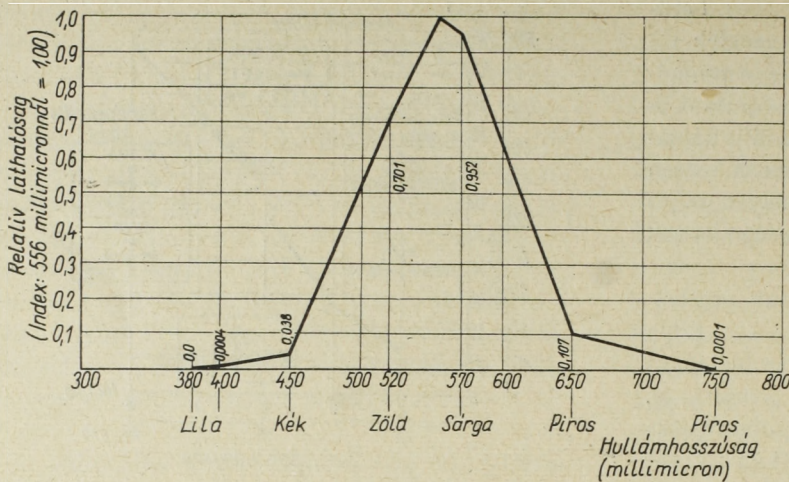


2. ábra. Különböző rendszerű táblák olvashatósági távolsága azonos táblaméretű és különböző betűnagyság mellett

a régi táblák 80 km/ó sebesség melletti 50 m-es olvashatósági távolságát a felírás átrendezésével 85 m-re lehet felemelni. Ez pedig lényeges javulást jelent. A vizsgálatok eredményét a 2. ábra szemlélteti. A részletesen itt nem ismertethető vizsgálatok alapján az angolok arra a következtetésre jutottak, hogy *olyan csomópontok esetében, ahol négy-nél több útszakasz fut össze, a kontinentális, egyszerűbbeknél pedig az amerikai táblatípus a legmegfelelőbb*. Mivel magasabbrendű utakon olyan csomópontokat nem lehet tervezni, amelyekbe négy-nél több útszakasz csatlakozik (hiszen itt a csomópont felfoghatósága rendszerint kérdéses) [5], az *amerikai táblatípust kell a legkorszerűbbnek minősíteni*. Az angol rendszerű táblák átalakítási javaslata a 3. ábrán látható. Az amerikai rendszerű táblákon alkalmazható — azonos táblaméret



3. ábra. Angol rendszerű táblák átalakítási javaslata



4. ábra. Különböző színek relatív láthatósága normális, átlagos szemre

mellett — a legnagyobb betűk. S mivel a betűk nagyságát a szükséges olvashatósági távolság szabja meg, egyúttal a legkisebb táblaméret is ezzel a rendszerrel érhető el. Ez pedig gazdaságossági szempontból nem közömbös, de a viszonylag nagy távolságból olvasható kisebbméretű tábla a szemelforgatás mértéke szempontjából is kedvező, tehát kisebb figyelemelvonást eredményez.

Mivel a táblák rendszerét illetően nagyjából egyértelmű következtetésre jutottunk, néhány szóval érinteni kell a táblák alapszínét is.

A táblák kellő távolságból való láthatósága (feltűnősége) és olvashatósága fontos követelmény. A tábla feltűnősége kielégítő, ha

1. a vezető figyelmét magára vonja és az *mint útbaiqazító táblát felismeri*, mielőtt a tábla az olvashatósági távolságba kerül,
2. megfelelő alapszínű és keretezésű,
3. éjszaka megvilágítják, vagy a fehér keretezést, a fehér betűket és az alapszínt fényvisszaverő anyaggal látják el.

A döntő tényező az alapszín és a táblaméret. Utóbbi a betűnagyságtól függ, amely viszont az olvashatósággal kapcsolatos.

A 4. ábra a különböző színek relatív láthatóságát szemlélteti. Az Európában szokásos kék alapszínnel szemben a zöld alapszín megfelelőbbnek látszik, mert a zöld szín láthatósága sokkal kedvezőbb. (A sárga alapszín esztétikai okokból nem ajánlható). A zöld alapszínű táblák a felismerhetőség és feltűnőség szempontjából kedvezőbbek. Ezért használják az amerikaiak alapszínül a zöldet és ezt javasolta az angliai főútvonalak táblaalapszínéül a Worboys bizottság is [6], amely az angol táblák átalakítására vonatkozólag a legújabb javaslatot összeállította. A bizottság a zöld egyik kevésbé sötét árnyalatát ajánlja (British Standard 2660

N° 6—074), amely eléggé elűt a városokban használatos zöld színű reklámoktól, és külső szakaszokon is elég feltűnő, amellet beleillik a tájba.

A tábla olvashatósága akkor kielégítő, ha a vezető menetközben elolvashatja, és tartalmát felfoghatja még a cselekvési vagy eltűnési pont elérése előtt.¹ Ehhez megfelelő nagyságú és rendszerű betűk szükségesek. A tábla mérete a betűnagyságnak, a helységnév hosszának és a felirat terjedelmének a függvénye. A betűnagyságot minden esetben méretezni kell. Ehhez kialakult [7] méretezési eljárás áll rendelkezésre, amelynek ismeretése itt a rendelkezésre álló korlátozott terjedelem miatt nem lehetséges. Néhány alapvető megjegyzés azonban mégis szükséges.

Kerülni kell a különböző csomópontokon levő táblákon a betűméretek változtatását. Lehetőleg azonos betűnagyság használatára kell törekedni. A méretezésből adódó cm nagyságrendű különbségeknek nincs jelentőségük, hiszen 100 m-nél nagyobb távolságból 1—2 cm-es különbséget nem lehet érzékelni. A svájciak pl. 28, 35, 42 és 49 cm nagyságú betűket használnak [8]. A méretezéssel tehát csak azt kell eldönteni, hogy melyik betűméret helyénvaló a szóbanforgó csomópontnál. A táblán minden felírás egyforma nagyságú betűkkel készüljön. Helytelen az a gyakorlat, amely kevésbé fontos feliratokat kisebb betűkkel jelöl. Kevésbé fontos feliratoknak a táblán nincs helyük, csak azonos fontosságú szövegek szerepelhetnek. Nagy gondot kell fordítani a feliratok esztétikus elren-

¹ Cselekvési pontnak azt a helyet nevezzük, ahol a vezetőnek — a tábla felirati tartalmának megfelelően — a hajtás módját meg kell változtatnia (pl. el kell kanyarodnia, vagy a sebességet kell csökkentenie). Az eltűnési pont viszont azt a helyet jelöli, ahol a tábla eltűnése a vezető látómezejéből elkezdődik.

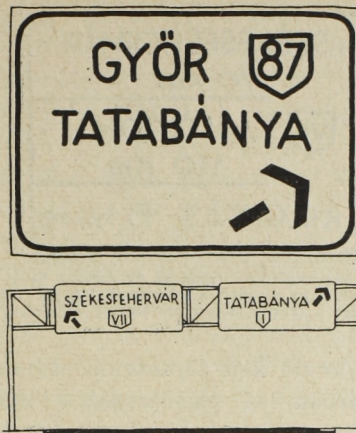
dezésére. Általában a jó olvashatóságának az alábbiak a feltételei:

- a) megfelelő betűnagyság,
- b) megfelelő betűtávolság,
- c) megfelelő sortávolság,
- d) megfelelő szótávolság,
- e) a feliratok kellő távolsága a táblaszéltől,
- f) megfelelő táblaszegélyezés, amely kellőképpen elválik az alapszíntől.

A svájciak ezeket a méreteket a SNV 40830 számú szabványban rögzítették.

A betűk színe és a táblakeretezés fehér. Fényvisszaverő anyagok használata esetén, vagy belső táblamegvilágításnál a kellő betűtávolságra ügyelni kell, mert a fénykisugárzás következtében a felirat egybeolvadhat. A táblanagyság nem szabványosítható, mert ez a betűméret és a felirat terjedelmének a függvénye.

Végezetül egy igen fontos kérdés: mi legyen a táblafelirat tartalma? Mielőtt erre válaszolnánk, le kell szögezni, hogy a járművezetőt csak táblákkal nem lehet tájékoztatni. Abból a tényből kell kiindulni, hogy az ismeretlen vidékre utazó vezető előzőleg autótérképről tájékozódik, és már előre kiválasztja a neki megfelelő útvonalat. Útközben tehát csak a legszükségesebb tájékoztatásra szorul. Ennek megfelelően a felirat tartalma legyen egyszerű és érthető, könnyen felfogható, csak a szükséges mértékű tájékoztatást adja. Háromnál több helységnévet ne tartalmazzon, mert a vezető egy-egy rátekintés alkalmával kettőnél több nevet nem tud rögzíteni. A főútvonalon ne tájékoztassuk a vezetőt a csatlakozó vagy keresztező úton kö-



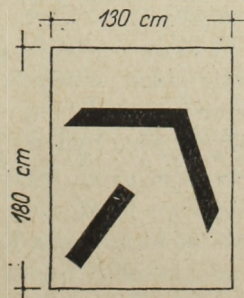
6. ábra. Az útirány-jelző tábla a lassító-sáv kezdetéhez kerül az út jobb oldalára vagy az út fölé. A tábla tartalma ugyanaz, mint az előjelző

vetendő útirányról, hanem csak arról, hogy hol és mikor kell a főútvonalról lehajtania. A szükséges további tájékoztatást már a csatlakozó úton kell biztosítani. A főútvonalon továbbhaladó vezetőt sem kell számos közbülső, az útvonal mentén fekvő helységről tájékoztatni, hanem csak egy távoli és egy közelebb fekvő nagyobb városról. Ezt is csak a csomóponton túl, az útiránymegerősítő táblán közöljük, a csomópontot megelőzően csak a letérni szándékozó járművezetőket kell tájékoztatni. A csomópont geometriai elrendezésének ábrázolása helyett csak a kiágazásokat és az ezeken keresztül elérhető fontosabb helységeket jelezzük, mert így a vezetőnek egyidejűleg csak egy fogalmat kell rögzítenie. A kontinentális tábláknál a vezetőnek feltétlenül lassítania kell, míg az összetett jelképből a neki megfelelőt kiválasztja. Ezért szakítottak ezzel a rendszerrel a svájciak is [9].

Az egyenesen előre vezető irányt olyan csomópontoknál jelezzük, ahol szintben (autóutakon) egyenrangú utak találkoznak, vagy ahol a főútvonal továbbvezető ága nem állapítható meg egyértelműen. Ugyancsak jelezni kell az egyenrangú elágazásoknál követendő útirányokat is. Ilyen helyeken az amerikai rendszerű tábla célszerű.



5. ábra. Fontosabb kiágazásoknál a kiágazásokat megelőzően 2 km-re is teszünk előjelzőt. Az előjelző-táblán csak a leágazó irányt jelöljük, a főirányt nem. Útelágazásoknál az amerikai típusú táblát (alsó ábra) használjuk. Egyenrangú autótak szintben keresztezésénél az egyenesen továbbvezető irányt is jelölni kell, amerikai rendszerű táblán. A táblákon két-három helységnévnél több nem szerepelhet.



7. ábra. A kiágazó- és átmenő nyom közötti orr-részbe kerül a kiágazást jelző nyíl 130x180 cm méretben. A táblák alsó éle 1,50 m magasan fekszik a korona-él felett, hogy az oldalirányú kilátást ne takarják.



8. ábra. Az útvonalmegegerősítő tábla az út számán kívül két helység nevét és km-távolságát, továbbá a következő kiágazás km-távolságát tünteti fel. Mérete a szöveg terjedelme szerint változik.

A táblákon fel kell tüntetni az út számozását és a kiágazásnak vagy elágazásnak a táblától való távolságát, valamint a kiágazás irányát is. A különleges jelöléseket (pl. az *Európa-utak* számát) külön erősítjük fel a táblára.

3. JAVASLAT A HAZAI AUTÓPÁLYÁKON ÉS AUTÓUTAKON KIALAKÍTANDÓ TÁJÉKOZTATÁSI RENDSZERRE

Az előzőekben elmondottak szellemében a hazai autópályákon és autóutakon az alábbi tájékoztató táblák felállítása javasolható:

- a) előjelző,
- b) útirányjelző,
- c) kiágazási irányjelző nyíl,
- d) útvonalmegegerősítő tábla.

Az egyes táblatípusok elhelyezésére és tartalmára az alábbiak lehetnek mérveadók:

a) *Előjelzők* (a csomópontot megelőzően 1 km-re és 500 m-re, fontosabb csomópontoknál 2 km-re is).

Tartalma: a keresztező vagy csatlakozó útszakaszon jobbra és balra fekvő első fontosabb település (város) neve, a keresztező vagy csatlakozó út száma, a kiágazás irányát jelző nyíl, a kiágazásnak a táblától való távolságát (a lassító sáv kezdetétől 2 km, 1 km, illetve 500 m) jelző szöveg (5. ábra).

b) *Útirányjelző* (a lassító sáv kezdeténél az út jobb oldalán, illetve az útpálya felett hídszerkezeten elhelyezve).

Tartalma: Ugyanaz, mint az előjelzőé (távolság felirat nélkül) abban az esetben, ha csak egy kiágazás van. Két kiágazás esetén (pl. lóherénél) az útpálya felett hídon elhelyezett táblán a kiágazó nyom (lassító sáv) felett ugyanaz a szöveg és a kiágazás irányát jelző nyíl szerepel, mint az előjelzőn. A szomszédos nyom felett a keresztező út ellenkező irányában fekvő első jelentős település (város) neve, az út száma, a kiágazás távolsága és a kiágazás közelítő irányát jelző nyíl; a belső nyom felett az átmenő főútvonalon fekvő legközelebbi fontosabb város neve, a főútvonal száma és az átmenő nyomra mutató nyíl szerepel.

A tábla (az útpálya felett vagy az úttól jobbra a második kiágazás előtt ismétlődik, természetesen a körülményeknek megfelelő változó tartalommal. Ha a második kiágazás gyűjtő-szétosztó útról ágazik le, úgy az útirányjelző táblát az út jobbszélén helyezük el, a keresztező út mindkét úticélját feltüntető szöveggel, a keresztező út számával és a gyűjtő szétosztó út kiágazását jelző nyíllal. A további tájékoztatást magán a gyűjtő-szétosztó úton adjuk meg. Útpálya feletti táblák esetén a kiágazó nyom felett szereplő táblán adjuk meg a keresztező út mindkét irányú tájékoztató településének nevét. Az átmenő nyomok feletti táblán egy-egy lefelé mutató nyíl, a főútvonali tájékoztató település neve és az út száma szerepel. Az útirányjelzőt illetően a magasabbrendű csomópontok speciális, esetenként megoldandó kérdéseket vehetnek fel (6. ábra).

c) *Kiágazási irányjelzőnyíl* (az összekötő pálya és az átmenő út közötti orr mögött elhelyezve 7. ábra).

Tartalma: A kiágazás irányát mutató nyíl, felirat nélkül. Elhelyezésénél ügyelni kell arra, hogy az összekötő pályákra a kilátást el ne fogja. Az alacsonyan elhelyezett nyíl formájú német táblák éppen ezért nem megfelelőek.

d) *Útvonalmegegerősítő tábla* (az utolsó összekötő pálya becsatlakozása után 500 m-re; 8. ábra).

Tartalma: A főútvonalon fekvő távoli fontos város neve és km-távolsága, valamint a legközelebbi fontos település (város) neve és km-távolsága, továbbá a legközelebbi kiágazás km-távolsága.

A javasolt tájékoztatási rendszer egyszerű, logikus és könnyen felfogható útbaigazítást tesz lehetővé. A táblák csak a legszükségesebb feliratokat tartalmazzák, így gyorsan olvashatók, megérthetők. Az alapelv — mint már hangoztattuk — az, hogy a vezetőt a csomópont előtt csak a kiágazásokról tájékoztatjuk és nem szükséges tudatni vele azt, hogy milyen úton halad. Ilyen tudósításra csak a csomópont után szorul, itt is elsősorban azért, hogy a fontosabb települések km-távolságáról értesüljön. A csatlakozó útszerre vonatkozó tájékoztatást az összekötő pályákon és a csatlakozó utakon kell megadni. *Nem szabad a tájékoztatási rendszertől azt kívánni, hogy minden idegent minden szükséges információval ellásson.* Ilyen szerepet egyetlen tájékoztatási rendszer sem vállalhat.

A táblákat úgy kell elhelyezni, hogy a táblaszélnek a koronaélel kell egybeesnie, alsó élének magassága 1,5 m az útpályaszinthez viszonyítva (gyalogút felett 2,2 m), útpálya feletti elhelyezés

esetén pedig 4,8 m. A táblák alapszíne zöld, a feliratok fehérek. Fényvisszaverő festék ajánlott.

Az ugyancsak sok problémát felvető forgalmi (figyelmeztető, tiltó és utasító) táblákkal, továbbá a vízszintes és függőleges jelzőberendezések kérdésével kapcsolatban csupán a követendő legfontosabb alapelveket foglaljuk össze.

Forgalmi (veszélyes helyeket jelző, tilalmi, utasítást tartalmazó) táblák

a) Csak a feltétlenül szükséges mértékben használjuk őket. Az út és jelzésrendszer tervezője azonos legyen, és ezekkel a táblákkal csak az út műszaki hiányosságain igyekezzék segíteni.

b) Képiesek és egyetlen pillantással felismerhetők, felfoghatók legyenek. *Egyszerre csak egy jelzéképet kapjon a vezető.* Szöveges megjegyzések — távolságokon kívül — mellőzendők.

c) *Láthatók* legyenek. Az út mindkét oldalán (autópályákon jobbszélien és a középsávban) kell elhelyezni őket, hogy az előző járművek vezetőinek figyelmét se kerüljék el. Kellően nagyméretűek legyenek.

d) *Éjjel is láthatók* legyenek. Fényvisszaverő anyaggal kell bevonni őket, közvilágítás esetén ki- vagy megvilágítandók. Ez vonatkozik egyébként a tájékoztató táblákra is.

e) *Fontos közölni valót*, amelyek hosszabb szakaszon érvényesek, bizonyos szakaszonként meg kell ismételni. Egyszeri utasítás-közlés, amely hosszabb szakaszra szól, nem látja el feladatát, azt többszöri ismétléssel kell a vezetőben tudatosítani és rögzíteni (pl. előzni tilos tábla).

f) Egymásnak *ellentmondó*, vagy a *jelzés tartalmát korlátozó* táblaelhelyezést kerülni kell.

Vezetőberendezések és vízszintes jelzések

a) *Félrevezető berendezéseket és jelzéseket ne használjunk*, hanem csak olyanokat, amelyek az előírásokban szerepelnek, s így a vezetők előtt ismertek.

b) *Jól láthatók* legyenek. Különösen éjjel és rossz látási viszonyok között lássák el jól feladatukat, az optikai vezetést. Csomópontok közelségére éjjel és nappal hívják fel a figyelmet.

c) Alkossanak *szerves egységet az úttal*, és segítsék elő a jó forgalomlefolysást. A forgalomszervezéssel megbízott szervek ismerjék az úttervező forgalmi elképzeléseit.

d) Segítsék elő a *forgalmi táblák csökkentését*. Különösen a jól elhelyezett burkolati jelzések

alkalmasak erre, miután a vezető elsőrendű megfigyelési területébe tartoznak, és közvetlen irányítást adnak a forgalmi táblák közvetett, absztrakt tartalmával szemben.

Külön kell majd foglalkozni a *városi gyorsforgalmi utak* tájékoztató rendszerének kialakításával, ahol a külső szakaszokétól eltérő problémák merülnek fel. Természetesen a városokon átvezető útvonalak *átkelési szakaszain* is meg kell oldani a tájékoztatót a külső szakaszon szokásos zöld alapszínű táblákkal, legfeljebb az alacsonyabb sebességnek megfelelő kisebb méretben. A kérdéskör részletes tárgyalása meghaladja e cikk kereteit.

*

A tájékoztató rendszerrel kapcsolatban elmondottakkal fel akartuk hívni a figyelmet egy időszerű és fontos megoldandó feladatra. *Épülő vagy már megépült magasabbrendű útjaink tájékoztató rendszerének megoldása fontos feladat és a végleges hivatalos elképzelés kialakítása nem tűr halasztást.* Ugyanakkor *elavultnak kell tekinteni főközlekedési útjaink tájékoztatói tábláit is.* Tekintettel arra, hogy jelentős gazdasági kihatású kérdés megoldásáról van szó, a vonatkozó irányelvek gondos elkészítését ugyancsak szorgalmazni kell, hogy főbb útjaink ne csak jó vonalvezetéssel és burkolattal, de *korszerű jelzésrendszerrel* is szolgálják az egyre növekvő közúti forgalmat.

IRODALOM

- [1] *A. Mitchell—T. W. Forbes*: Design of Sign Letters, Proc. Amer-Soc. Civ. Engrs, 1942.
- [2] *R. W. Lawson*: Blinking — its Role in High Speed Measurements, Nature, 1948. jan.-i. sz.
- [3] *G. C. Drew*: Variation in Reflex Blink-Rate during Visual Motor Tasks, J. exptl. Psych. 1951, 3.
- [4] *R. L. Moore*: Die Beschaffenheit von Verkehrszeichen, Internationale Studienwoche für Strassenverkehrstechnik, Kopenhagen, 1958. * ADAC, München.
- [5] *Márfai Tibor*: Közúti csomópontok, az Útügyi Kutató Intézet 29. sz. kiadványa, Bp. 1963.
- [6] Britain's Traffic Signs (Worboys Commitee Urges Radical Modernisation). Roads and Road Construction, 1963. szept., 489. sz.
- [7] *F. Heller*: Neue Ausführungen von Markierungen und Verkehrszeichen auf den Autobahnen in der Bundesrepublik Deutschland. Internationale Studienwoche für Strassenverkehrstechnik, Kopenhagen, 1958. ADAC, München.
- [8] *R. Stöckli*: Anwendung der Schriften, Strasse und Verkehr, 1963. évi 10. sz.
- [9] *Dr. J. A. Maino*: Der Signalisationsplan bei Nationalstrassen I. und 2. Klasse, Strasse und Verkehr, 1963. évi 10. sz.

A közlekedési meteorológia előrejelzési problémái

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

Az időjárási események a közlekedés minden ágában — legyen az földi, vízi vagy légi közlekedés — sok fennakadást és nehézséget idéznek elő. Ezért a *közlekedési meteorológia* az egész alkalmazott meteorológiának a legfontosabb ágai közé tartozik. Feladata, hogy a közlekedési szempontból jelentős időjárási jelenségeknek (a ködnek, szélviharoknak, zivataroknak, szélsőséges hőmérsékleti viszonyoknak) keletkezési feltételeit tisztázza, és ezen az alapon a jelenségek bekövetkezését, valamint elmúlását idejekorán előre jelezze.

Az időjárás tudományos alapon való *előrejelzésének* már száz évnél hosszabb múltja van. Ennek ellenére az előrejelzések teljesítményei még napjainkban is nagyon korlátozottak. A legtöbb időjárási jelenség számára egy-két napnál hosszabb időre egyáltalán nem készíthetők olyan előrejelzések, amelyek elfogadható megbízhatóságúak lennének. A nagy állami előrejelző szolgálatok jelenleg kiadott másfél napra szóló hivatalos előrejelzéseinek 90% körüli a bevalási eredménye, ami azt jelenti, hogy *10 kiadott előrejelzés között átlagosan egy hibás*. Gyakorlati szempontból azonban nagy jelentőséget kell tulajdonítani már annak is, hogy *a súlyosabb időjárási események bekövetkezését legalább 90% valószínűséggel előre tudhatjuk*. Ezért minden országban, főleg éppen a közlekedés érdekeire való tekintettel, jelentős összegeket fordítanak a meteorológiai előrejelző szolgálat fenntartására és tudományos alapjainak fejlesztésére.

*

Az időjárás sokféle jelensége között elsősorban a *köd* az, amely úgyszólván minden közlekedési ágazatban súlyos következményeket és baleseti lehetőségeket von maga után. Különösen súlyos a helyzet a *hajózásban* és a *légiközlekedésben*, mert a sűrű köd idején ezekben a közlekedési ágazatokban a radar felfedezése előtti időben a közlekedés üzemét teljesen fel kellett függeszteni, de még jelenleg is csak a járművek kis részét szerelték fel olyan *radarkészülékekkel*, amelyek a veszélytelen közlekedést sűrű köd idején is lehetővé teszik. Sok nagy légiforgalmi vállalat biztonsági okokból egyáltalán nem engedi meg, hogy úton levő gépei erősen ködös repülőtéren szálljanak le. Ezért gyakran megtörténik, hogy az illető országba igyekvő utasokat a gép egy szomszédos ország fővárosában szállítja le (pl. Budapest helyett

Bécs), és az utasoknak a hátralevő utat földi közlekedési eszközzel kell folytatniuk, vagy szállodában kell bevárniok a ködviszonyok megjavulását.

Újabbban a köd a *szárazföldi közlekedés* szempontjából is egyre komolyabb akadállyá válik és különösen a *gépkocsiforgalom* baleseti kockázatát növeli meg. Ennek az az oka, hogy a nagyvárosok és az ipar hatalmas terjeszkedése következtében a levegő szennyezettségi állapota és ködképződési hajlama egyre súlyosabbá válik. Az erős ködképződés olyan vidéki körzetekre is kiterjeszkedik, amelyek azelőtt viszonylagosan mentesek voltak a nagyon sűrű ködöktől. Ennek következtében *az országúti és a vasúti közlekedés egyre súlyosabb mértékben szenved a köd okozta késedelmektől és baleseti lehetőségektől*. Végeredményben a *ködök előrejelzése* ez idő szerint a közlekedési meteorológia legfontosabb problémái közé sorolandó.

A *ködprognózisok* kidolgozásának egyik legfontosabb alapja az a természeti tény, hogy a ködök többnyire szélmentes, nyugodt időjárási körülmények között alakulnak ki. Esős, havazásos időben a köd ritkán fordul elő és nem szokott erős lenni. Szeles időben köd nem képződik. A köd általában a csendes, nyugodt őszi és téli időjárás jelensége; azonban csendes időjárásban sem mindenkor keletkezik köd. Egyéb feltételeknek kell még teljesülniük, mint amilyen a levegő bizonyos fokú páratartalma, továbbá a hőmérséklet és a harmatpont értékéből alkotott különbségnek (az ún. *harmatpontdepresszió*nak) csekély volta.

Különösen lényeges követelménye még a köd keletkezésének az ún. *hőmérsékleti inverzió* kialakulása, vagyis egy olyan *légköri rétegződés*, amelyben a talaj mentén elhelyezkedő levegőréteg lényegesen hidegebb, mint a közvetlenül felette következő levegő.

Ennek kapcsán a következőket kell megemlítenünk. A légkör *normális rétegződési állapota* olyan, hogy a talaj mentén a legmelegebb a levegő és a hőmérséklet felfelé következetesen csökken. Ez a normális légköri állapot nem kedvez a ködök keletkezésének. Télen és különösen az éjszaka folyamán azonban, szélesenedő derült időben könnyen létrejön az ellenkező hőmérsékleti rétegződés, a *hőmérsékleti inverzió* állapota. Ilyenkor a felsőbb melegebb és az alsó hidegebb levegő között nehezen alakulnak ki a kicserélő mozgások, mert a könnyebb levegő van felül, és a nehezebb

levegő van alul. Ezért inverziós rétegződés idején az alsó levegőrétegbe belekerült idegen lebegő anyagok nem higulnak fel olyan gyorsan, mint normális légállapot alkalmával. Ilyen lebegő anyagnak számítanak a ködöt alkotó parányi vízcseppecskék is. Ez a közelebbi magyarázata annak, hogy normális légállapot idején a köd gyorsan szétoszlik vagy egyáltalában létre sem jön, viszont inverziós rétegződés idején a köd huzamos időn át (olykor napok során keresztül) megmaradhat.

Mint minden más időjárási jelenségnek az előrejelzése, a köd előrejelzés is kiterjedt külföldi megfigyelőhálózatnak a jelentései alapján készül. Sok száz külföldi meteorológiai obszervatóriumban végeznek ma már naponta több ízben sztratoszféri rádiós léggömbökkel (rádiószondákkal) folyó méréseket, amelyek minden magasságban megadják a hőmérsékletet, a légnedvességet, a légnyomást, a szél irányát és erősségét. A meteorológusok a beérkező adattömeget nagy térképlapokon, az ún. időjárási térképeken rögzítik. Az időjárás jövőjére vonatkozó következtetések ezeknek a térképeknek a beható tanulmányozásán, az ún. időelemzésen alapulnak.

A ködprognózis feladatának sikeres megoldását sokáig nagyon megnehezítette, hogy a ködképződésre kedvező feltételek nemcsak egyféle időjárás alkalmával teljesülnek be a légkörben. Az ún. advektációs köd abból származik, hogy előzőleg erősen lehült szárazföldi terület fölé lassú mozgással lényegesen enyhébb tengeri légtömeg érkezik. Van ún. kisugárzási köd, amely mozdulatlan levegőben, a talaj hőkisugárzásból eredő erős lehülése következtében alakul ki. A frontális köd két lassan mozgó légtömeg egymással való összetalálkozási helyén keletkezik. A vizek feletti ködképződés olyan időjárási körülmények között alakul ki, amikor a levegő lényegesen hidegebbé válik, mint a folyó- és állóvizeknek a saját hőmérsékletük.

A felsorolt jelenségek egyenkénti elemzése alapján a ködprognózisok ma már meglehetősen jó biztonsággal készíthetők el. A ködképződés előrejelzésével azonban a feladatnak csak egyik fele van megoldva. Elintézésre vár még a köd tartóságának és a feloszlás időpontjának előrelátása. Ez bizonyos esetekben könnyű, máskor igen nehéz probléma.

Könnyű a köd feloszlását előrelátni akkor, ha az időjárási térképekből kitűnik, hogy az időjárásnak drasztikus jellegű elromlása küszöbön van, pl. nagy sebességgel előnyomuló szélvihar közeledik felénk. Ilyen esetben csak ki kell mérni az

időjárási térképen a felénk száguldó új légtömeg tőlünk mért távolságát és közeledési sebességét. Ebből azonnal megkapjuk, hogy hány óra múlva kell a köd szétoszlására számítanunk. Sokkal nehezebb azonban a köd tartósságát és szétoszlási időpontját meghatározni olyankor, amikor az időjárásban ilyen hirtelen fordulatra nincsen kilátás. Csendes őszi és téli reggeleken a völgyekben és mélyedésekben keletkező köd napközben is hosszú ideig megmaradhat, szétoszlása nem hirtelenül, hanem lassan, fokozatosan következik be. Ilyenkor a feladat megoldásához a légkör hőmérsékleti és áramlási rétegződésének pontosabb megismerése szükséges, ami jelentékeny számú mérés elvégzését követeli meg.

*

A közlekedési meteorológia másik feladata a hirtelen kitörő katasztrófális szélviharok és felhőszakadások előrejelzése. Ez a feladat, ha nagyobb területről (pl. egy egész ország vagy egy kiterjedtebb országrész közlekedési hálózatáról) van szó, aránylag nagy biztonsággal oldható meg. A szóbanforgó időjárási katasztrófáknak ugyanis pontosan megadható légköri előfeltételeik vannak. Ezek mindenkor az ún. hideg légbetörési frontok erősen fejlett példányain lépnek fel. Hideg légbetörési frontnak hívjuk azt a jelenséget, amikor egy nálunk időző melegebb légtömeget nagy sebességgel ideözönlő hidegebb légtömeg szorít ki a helyéből. Erősen fejlett hideg légbetörési frontok olyankor alakulnak ki, ha a két egymásbaütköző légtömeg között nagymértékű hőmérsékleti különbség áll fenn (6—8 fok, egyes esetekben 8—12 fok vagy ennél több is). Ilyen mértékű hőmérsékleti ellentét jön létre, ha Európa egyik részét szubtrópusi eredetű (többnyire Afrikából származó) légtömeg borítja be, és ezt a légtömeget éri olyan hideg légbetörés, amely sarkvidéki származású, vagy nyáron óceáni eredetű légtömegeket sodor felénk. A hideg légbetörési front kialakulását már egy-két nappal előbb megmutatják az időjárási térképek, és a front közeledését óráról-órára nyomon lehet követni. Így a veszedelmes jelenségek bekövetkezése és időpontja előre meghatározható.

Az erősen fejlett hideg légbetörési frontok érkezése az ország számos pontján okoz zivatart, felhőszakadást és szélvihart. Egyes kisebb területeken a zivatarok különösen súlyos jelenségekkel járnak együtt. Arra azonban nincs még megfelelő módszerünk, hogy megadhassuk, vajon egy országrész területén közelebről hol lesznek a felhőszakadá-

sok. Az előrejelzések csak a nagyobb területen fennálló általános veszedelmet tudják megadni, a jelenségek helyi megkülönböztetése nélkül.

*

A hajózási meteorológia területén ugyancsak fontosak a ködökre, zivatarokra és szélviharokra vonatkozó előrejelzések. Ezeken felül azonban a hajózási meteorológiának még két olyan problémája is van, amelyek a többi közlekedési eszköz számára csaknem közömbösek.

Az egyik ilyen probléma a folyók és az állóvizek vízszintingadozásaiból származik. Magyarország kisebb folyóin az év nagy részében a vízhiány akadályozza a hajózást. Súlyos bonyodalmat okoznak azonban az árvizes időszakok is, főképpen azáltal, hogy kivételesen magas vízszint idején a hajók már nem tudnak a hidak alatt áthaladni. Ezen kívül a parti berendezéseket, áruraktárakat is erősen veszélyeztetik az árvizek. A folyók vízjárását elsősorban az időjárási események irányítják. Előrelátásukhoz a nagy esőzések, hirtelen hóolvadások és a tartós szárazságok előrejelzése szükséges.

Ezeknek a meteorológiai előrejelzéseknek nemcsak az ország saját területét kell felölelniük. Legjelentősebb folyóink, a Duna, a Tisza, és a Dráva olyan víztömegeket szállítanak, amelyek túlnyomó részben nem az ország területéről, hanem vízgyűjtőmedencéik felső szakaszából származnak. A Duna és a Dráva szempontjából az Alpok megfelelő részeinek időjárását kell előrejelezni. A Tisza számára az Északkeleti-Kárpátok időjárási viszonyai a döntők.

A hajózási meteorológia egy másik sarkalatos kérdése a téli jégjárással áll kapcsolatban. A múlt században a dunai hajózási ősztől tavaszig minden évben szünetelt. Napjainkban a Duna — mint nemzetközi víziút — összehasonlíthatatlanul fontosabb szerepet tölt be. A hajózási vállalatok arra kényszerülnek, hogy a forgalmat a tél egy részében is fenntartsák. Enyhe teleken ennek nincsen akadálya, mert a folyó majdnem jégmentes maradhat. Kemény teleken azonban az erős zajlás és a beállás hosszú időre megszakítja a forgalmat. A közlekedés érdeke, hogy a jégviszonyok alakulására minél részletesebb előrejelzések készüljenek. Ezeknek az előrejelzéseknek a fő alapja a különféle eredetű légtömegek elhelyezkedésének és vándorlásának tanulmányozása. Tengeri eredetű és szubtrópusi eredetű légtömegekben a hőmérséklet télen is 0 fok közelében, napközben pedig 0 fok felett szokott lenni, tehát a Dunán jégképződés nem lehetséges. A sarkvidéki eredetű és a szárazföldi eredetű

légtömegekben azonban már novembertől kezdve megvan a jégképződés lehetősége és március végéig is eltarthat.

*

Csak röviden foglalkozhatunk a szárazföldi közlekedési eszközök, a vasút és a gépjárművek számára szóló további meteorológiai előrejelzésekkel. Ezek az előrejelzések főképpen a téli évszakban válnak fontosakká. A vasútnál a havazások, hófúvások és a váltók eljegesedése jelzendő előre. A gépjárművek részére a sikosság és az ónososó előrejelzése áll a legelső helyen.

A hóviharok egy része a hideg légbetörési frontok mentén lép fel, és így lényegében ugyanazzal a tudományos módszerrel jelezhető előre, mint a nyári zivatarok. A hófúvások másik csoportja az ún. veszteglő frontokon következik be. A veszteglő frontok olyan légköri képződmények, amelyek a melegebb és hidegebb légtömeg úgy ütközik össze egymással, hogy mindkét légtömegnek éppen egyforma nagy a mozgási energiája. Ebben az esetben egyik légtömeg sem képes a másikat kiszorítani a helyéből. A front egyik oldalán többnyire meleg déli szél fúj, a másik oldalán heves északi szélviharok tombolnak. Ilyen veszteglő front télen napokon át fenntarthatja a hófúvást a frontnak a hideg oldalán, amely rendszerint a Dunántúl területére esik.

Veszedelemes hófúvások nemcsak a havazással egyidejűleg keletkeznek. A szél ugyanis a földön fekvő régi havat is felkavarhatja, és rövid idő leforgása alatt is sok méteres torlaszokat emelhet belőle. Ennek feltétele azonban az, hogy a szél hőmpölygő (turbulens) jellegű legyen, mert az egyenletesen, simán fújó szél a fekvő havat nem tudja szárnyára venni. További feltétele a hófúvás kialakulásának, hogy a hótakaró könnyen mozgó állapotban legyen, vagyis ne legyen sem vizes, tapadós, sem pedig összefagyott állapotú. Nyilvánvaló ebből, hogy a hófúvási veszély alakulásába a megelőző időjárási események is erősen belezácsolnak. Ha a legutóbbi havazás óta nem volt olvadás, és a havon nem keletkezett jégkéreg, akkor a hótömegek veszedelmes állapotban vannak. Az előrejelző meteorológusnak minderről részletes jelentések állnak rendelkezésére, az ország területének minden részéből. Ezeket a mozzanatok szintén gondosan mérlegelni kell, amikor a hófúvás lehetőségére és erősségére vonatkozó előrejelzést kidolgozza.

A vasúti váltók eljegesedése olyankor jön létre, amikor bőséges esők vagy erős olvadás utáni hirtelen lehülés következik be, jelentékenyen fagypontra alatti hőmérsékletre. Ezt többnyire

hideg szélvihar (hideg légbetörési front) hozza létre, amely gyorsan eláll és csendes, derült idő következik utána. Ezeknek a feltételeknek az előrejelzése a hideg légtömegek mozgásának tanulmányozásán alapszik és ma már nem tartozik a közlekedési meteorológia nehezebb feladatai közé.

Az *ónoseső* keletkezésének is jól ismertek a légköri feltételei. Ónoseső idején három különböző hőmérsékletű levegőrétegnek kell meghatározott sorrendben egymás felett feküdnie. Legfelül van egy 0 foknál hidegebb réteg, amelyben, havazás keletkezik. Alatta foglal helyet egy 0 foknál melegebb közbeeső réteg, amelyben a leeső hó-pelyhek elolvadása útján esőcseppek képződnek. Legalul kell lennie egy újabb fagyos rétegnek, amelyben a lehulló vízcseppek ismét megfagynak. Hogy az ónoseső milyen erős lesz, az azon múlik, hogy a legfelső rétegben mennyi hó keletkezik.

Magyarországon a téli *síkosság* évről évre súlyosabb közlekedési problémává válik. Ennek okai a következők. *Az úttesten gördülő gépjárművek, főleg a fékezési szakaszokon, saját maguk teszik az út felszínét egyre síkosabbá.* Minél élénkebb a forgalom, annál inkább előtérbe nyomul ez a jelenség. Régebben a mellékutcákban a forgalom többnyire jelentéktelen és a síkosság kisebb mértékű volt. Ma azonban a gépjárművek számának rohamos növekedésével a forgalom tekintélyes része éppen a mellékutcákba terelődik. A járművek egyes csoportjai ki is vannak tiltva a főútvonalak átmenő forgalmából. Jelenleg már a mellékutcákban is sokkal élénkebb a járműközlekedés, mint néhány esztendővel ezelőtt a főútvonalakon volt, és a forgalom növekedésével párhuzamosan éleződik ki a síkosság és az ónoseső problémája is.

A közlekedési meteorológia eddig tárgyalt előrejelzései általában olyan időjárás eseményekre vonatkoznak, amelyek a közlekedésben valamilyen súlyos akadályt vagy veszedelmet hoznak létre. Van azonban a közlekedési előrejelzéseknek egy egészen más jellegű csoportjuk is, amely *a forgalom mértékét befolyásoló időjárás eseményekkel* foglalkozik.

Egyes közlekedési útvonalakon a forgalom mértéke erősen függ az időjárás alakulásától. Szombaton és vasárnap, ha az időjárás kedvező, a vasutak, autóbuszok és hajók sok embert szállítanak a kirándulóhelyek felé, de kedvezőtlen időben ez a forgalom elmarad. Télen a hóviszonyok szabják meg a sportolókat szállító *budai fogaskerekű vasúton* és több *villamosvonalon* a forgalom arányait. A *szentendrei helyiérdekű vasút* vonalán ismeretesebbek a szép októberi vasárnapok nagy turistatömegei, viszont ugyanezek a vasárnapokon esős időben ennek az utasforgalomnak egy kis töredékére lehet csak számítani.

A közlekedési vállalatoknak előre fel kell készülniök ezekre az időjárástól függő csúcsforgalmakra. Ezért a hét vége felé, pénteken és szombaton, a meteorológiai szolgálat különleges tanácsait szokták igénybe venni.

*

A közlekedés-meteorológiai *előrejelzések módszereinek fejlesztésére* a világ különféle országaiban élénk *kutatómunka* folyik. A kutatások csak lassan javíthatják meg az időjelzések jelenlegi beválási százalékait. Kétségtelen azonban, hogy a beválási teljesítmények fokozatosan javulnak, amint a légkör bonyolult természeti folyamataiba egyre mélyebb és mélyebb betekintést tudunk magunknak biztosítani.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 338. oldalról)

Jan. 24. A magyar hajózás beruházásainak gazdasági hatékonysága (Hajózási Szako.) Előadó: *Haubrich Ferenc*, KPM Hajózási főoszt.

Febr. 12. Az autóközlekedési üzemek szervezésének feladatai (Gépjárműközlekedési Szako.) Előadók: *Dr. Balázs Alajos*, *Dr. Kovács László*, *Dr. Papp Endre*, ATUKI. Vitavezető: *Dr. Orosz József*, ÉKME

Febr. 13. A budapesti Hungária körüti városi autópálya kialakításának és a tömegközlekedés fejlesztésének ismertetése és vitája (Városi Közl. Szako. Közúti és Városi Forg. Szakcso. és Út- és Pályaépítési Szakcso. közös rendezésében) Vitavezető: *Koller Sándor*, ÉKME

Febr. 14. és 28. Dominó biztosító berendezések külső szerelvényeinek építése (Vasúti Távközlő és Biztosítóberend. Szako., a MÁV Távközlő és Bizt. Ber. Építési Főnökséggel közös rendezésben.) Előadó: *Bisztray Dénes*, MÁV Távközlő és Bizt. Ber. Ép. Főn.

Febr. 14. A VII. sz. autópálya és pihenőhelyeinek tervezése, különös tekintettel az idegenforgalomra (Közúti Szako. és UVATERV Üzemi Akadémia közös rend.) Előadó: *Dr. Jánoshegyi Ferenc*, UVATERV.

Febr. 18. Helikopterek alkalmazása a rövidtávú légi közlekedésben (Légiközlekedési Szako.) Előadók: *Bárdossy Ferenc*, KPM Légügyi Főig. és *Dr. Vilmos Endre*, MALÉV

Febr. 19. Beszámoló a svájci és szovjet vasúti biztosító berendezések legújabb fejlődési irányairól (Vasúti Távközlő és Biztosítóberend. Szako.) Előadó: *Tóthfalusi József*, Telefongyár

Febr. 20. Új típusú autóbuszok légrugózása és fékberendezése (Városi Közl. Szako. Autóbusz, Taxi, Főtefu Szakcso.) Előadók: *Mádi Jenő* és *Visi Gyula*, IKARUS gyár

Febr. 27. Makadátumok korszerű fenntartása HB-O hígított bitumennel Somogy megyében (Közúti Szako.) Előadó: *Zsila Géza*, Kaposvári Közúti Igazgatóság

(Folytatás a 372. oldalon)

Az Izsáki Állami Gazdaságban talajstabilizálással épített kísérleti úthálózat tapasztalatai

Dr. GÁSPÁR LÁSZLÓ

A mezőgazdasági utak kiépítési irányelveinek kialakításához — hazai adatok szerzése céljából — az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1962 júniusában egyik állami gazdaságunk úthálózatának a kiépítését kezdeményezte. Az illetékes mezőgazdasági szervekkel folytatott megbeszélések alapján a választás az Izsáki Állami Gazdaság Balázstanyai üzemegységére esett. Az OMFB a tervezést és a kivitelezést műszakilag és anyagilag támogatja.

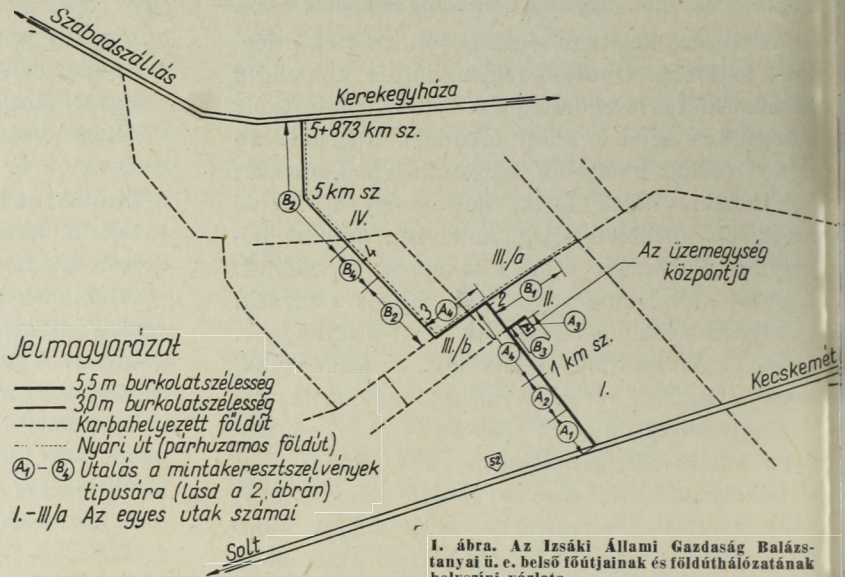
Tervezési adatok

Az üzemegység területe kb. 3700 kt. hold; ebből 1450 kh szántó, 1500 kh legelő és 625 kh szőlő.

Az úthálózat tervezését és a részletes talajfeltárást az UVA-TERV és az AGROTERV, a talajstabilizálási vizsgálatokat az Útügyi Kutató Intézet végezte.

A helyi talaj részben futóhomok, részben pedig kissé iszapos, illetve iszapos finom homok.

A kiépítésre kerülő belső főutak hossza 7,5 km, a földutak pedig 18,5 km. Az úthálózat helyszíni vázlata az 1. ábrán látható.



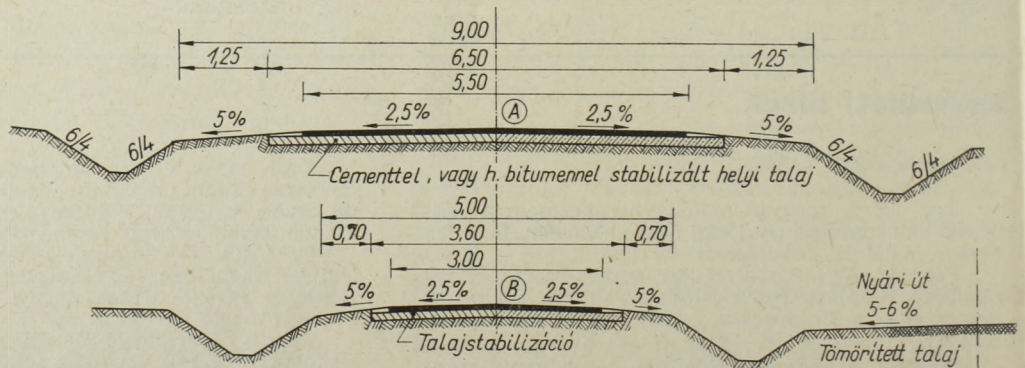
1. ábra. Az Izsáki Állami Gazdaság Balázstanyai ü. e. belső főútjainak és földútjainak helyszíni vázlata.

A mezőgazdasági szakemberek becslése szerint az egyes útszakaszok várható legnagyobb évi terhelése kerekén 30 és 350 ezer tonna között változik. A havi csúcsok augusztus, szeptember vagy október hónapban jelentkeznek, és a várható legmagasabb értékük a legtöbb útszakasznál 26—73 ezer tonnára tehető.

A nagyobb forgalmú utak bur-

kolatszélessége 5,5 m, a kisebb forgalmúaké pedig 3,0 m. A stabilizált alap a burkolatnál 1,0, illetve 0,6 m-rel szélesebb.

Az útburkolat-alapokat főleg az iszapos homokokon cementes, a futóhomok-talajú útszakaszokon pedig hígított bitumenes stabilizálással építették. A forgalmasabb útszakaszokon a stabilizált alapokra 5—7 cm vastag hígított



Az útpályaszerkezet részei	A minta-keresztmetszvény jele								Az egyes rétegek vastagsága
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
Itatott aszfaltmakadám-burkolat	Z 40/65	Z 20/40							6-7cm
Aszfaltszőnyeg									4-5cm
Cementes talajstabilizáció (alap)									2cm
Bitumenes talajstabilizáció (alap)									Átl. 15 cm

2. ábra. Az izsáki mezőgazdasági utak minta-keresztmetszvényei.



3. ábra. A IIIb. számú útszakasz kiépítés előtti állapota (1962. júl.).

Cementes talajstabilizálási vizsgálatok

A cementes talajstabilizáció tervezésekor a laboratóriumi kísérletsorozatokhoz kohósalakból készült lassan kötő hejőcsabai 400-as és 300-as cementet használtunk. A 400-as cement kötési idejének kezdete 7,5 óra, a 300-as cementé pedig 9,0 óra.

A kísérletek során különböző cementadagolással 4—6 cm \varnothing magas *mintahengereket* készítettünk. A minták egy részét — a gyors adatszolgáltatás céljából — kétnapos tárolás után törtük el. A hétnapos minták felét nedves térben, a másik felét 6 napig víz alatt tároltuk. Végül a minták utolsó csoportját 28 napos nedves térben történt tárolás után törtük el, közben azonban 20 \times 8 óráig —22 C^o-os hőmérsékleten fagyasztottuk.

Az útpályaszerkezeti alapok céljaira épülő cementes talajstabilizációval szemben azt az igényt támasztjuk, hogy a nedves térben tárolt egyhetes mintahengerek egyirányú *nyomószilárdsága* 20 és 25 *kp/cm²* között, a víz alatt tároltaké pedig legalább 14 *kp/cm²* legyen.

Ezt a feltételt a „C”-jelű iszapos finom homok 6% 400-as vagy 7% 300-as cement adagolásával elégíti ki.

Az „A” jelű finom homok és a „B” jelű kissé iszapos finom homok 15, illetve 12% 400-as cementadagolással a nedves térben tárolt minták esetében 18 *kp/cm²*, a víz alatt tárolt mintahengereknél pedig 12 *kp/cm²*, nyomószilárdságot eredményezett. A 28 napos fagyasztott minták nyomószilárdsága azonban 22, illetve 25 *kp/cm²*-re növekedett. A 16% 300-as cementtel

1. táblázat

Az iszaki talajok szemeloszlási adatai és csoportosítása

Talajcsoport	A finom homok	B kissé iszapos finom homok	C iszapos finom homok
Finom homoktartalom %	84—86	70	50
Homokliszt-tartalom %	9—16	22	34
Iszaptartalom %	0—5	8	16
Egyenletességi együttható	2,5—3,0	6,7	11,6

bitumennel itatott aszfaltmaka-dám-burkolat készült. A kisebb forgalmú — egynyomú — cementtel stabilizált útszakaszon a tervek hígított bitumenes lezárását irányozták elő. Az 1963. évi őszi állapotnak megfelelő mintakeresztmetszvényeket a 2. ábra mutatja be. Arról, hogy az egyes útszakaszokon melyik pályaszerkezet-típus készült, az 1. ábra nyújt tájékoztatást.

A kivitelezést az *ÉM 1. sz.*

Mélyépítő Vállalat végezte. A talajstabilizálási munkák kivitelezésére 1962. szeptember 25. és október 31. között került sor.

A III/b számú útszakasz kiépítés előtti állapotát — 1962 júliusában, száraz időben — a 3. ábra szemlélteti.

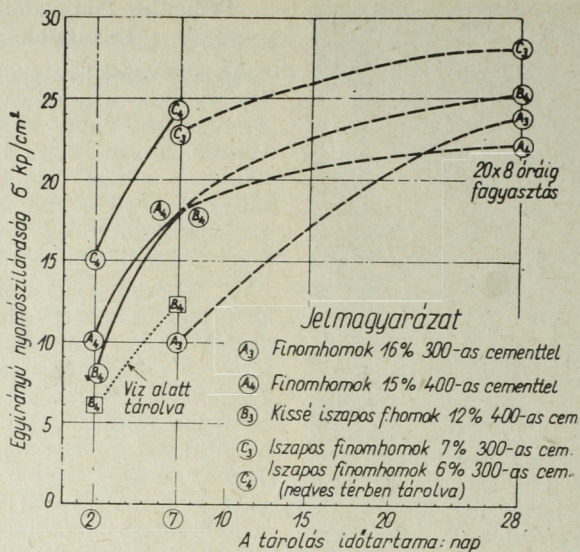
A szemeloszlási vizsgálatok alapján a nagy tömegben található felső talajrétegek az 1. táblázat szerinti három csoportba sorolhatók.

2. táblázat

Az iszaki talajokkal végzett stabilizálási vizsgálatok végeredményeinek összefoglalása

Talajcsoport	Cementes talajstabilizáció				Hígított bitumenes stabilizáció			
	cement-adagolás kg/m ² /15 cm		víz-tartalom %	minimális száraz térf. súly γ_0 g/cm ³	HB-2 adagolás kg/m ² /15 cm	cem. adagolás	víz-tartalom %	minimális száraz térf. súly γ_0 g/cm ³
	300-as	400-as						
Finom homok „A”	41*	39	8	1,72	12	5	4—5	1,70
Kissé iszapos finom homok „B”	35*	32	9	1,75	—	—	—	—
Iszapos finom homok „C”	19	16	12	1,78	—	—	—	—

* Legalább kéthetes utókezelés szükséges



4. ábra. Összefüggés a cementtel stabilizált iszaki talajok egyirányú nyomószilárdsága és a tárolás időtartama között.

stabilizált finom homok nyomószilárdsága 7 nap alatt csak $10-11 \text{ kp/cm}^2$ értéket ért el, de a 28 napos fagyasztott minták törése kedvező eredménnyel járt (24 kp/cm^2).

A részletes szilárdsági eredményeket a 2. táblázatban közöljük. A táblázat a stabilizált talajok készítményi víztartalmát és elérendő tömörségét (térfogatsúlyát), valamint a 15 cm vastag réteg négyzetméterenkénti cementszükségleteit is tartalmazza.

A 4. ábrán — tájékoztató jelleggel — grafikusán közöljük az egyes talajok és cementek esetében a nyomószilárdság növekedését a tárolási időtartam függvényében. Az adatokból jól látható, hogy a 300-as cementtel stabilizált finom homok csak két hét múlva közelíti meg a szükséges

szilárdság alsó határát, 300-as cementtel történt stabilizálás esetében tehát az utókezelést legalább két hétig folytatni és a nehéz forgalmat távol kell tartani.

A cementes talajstabilizáció felületének impregnálására laboratóriumi modellkísérlet hajtottunk végre. A cementtel stabilizált finom homokréttegbe — közvetlenül a tömörítés befejezése után — szobahőmérsékleten kb. $1,0 \text{ kg/m}^2$ HB-2 jelű hígított bitumen képes behatolni. Az UK-2 jelű kátrány nem hatolt be a stabilizációba.

Hígított bitumenes talajstabilizáció

Az Űtügyi Kutató Intézet 1960—61. évi kísérletei szerint a Kecskemét környéki finom homok 4,5—

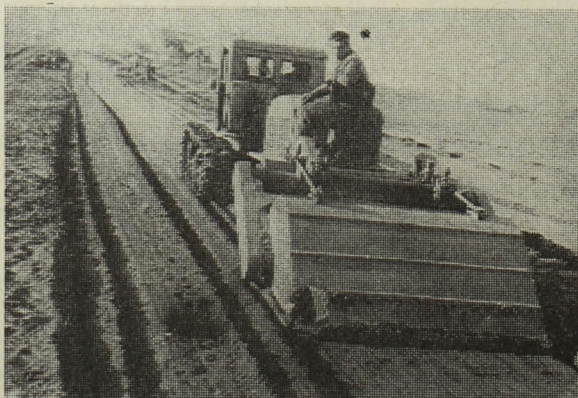
4,7% (12 kg/m^2 15 cm) HB-2 jelű hígított bitumennel és 2% ($5 \text{ kg/m}^2/15 \text{ cm}$) mészhidráttal kisebb forgalmú állami összekötő utak burkolatalapja céljaira kedvezően stabilizálható*).

Ismeretes azonban, hogy a mészhidráttal beszerzése gyakran nehézséget okoz, a cementtel stabilizált útszakaszok építéséhez pedig a 300-as cement helyszínre szállítása amúgy is szükséges. A kivitelezés egyszerűsítése érdekében ezért megvizsgáltuk, hogy a mészhidráttal 300-as cementtel helyettesíthető-e.

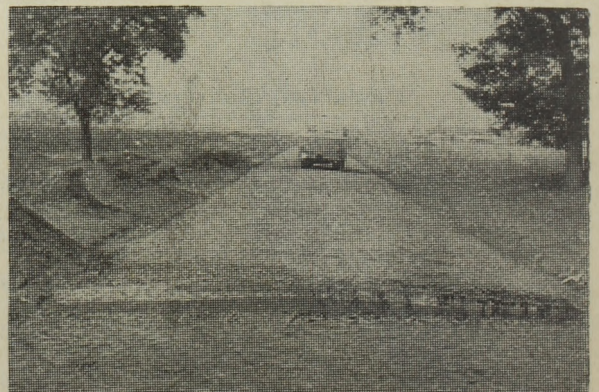
A Marshall-stabilitási vizsgálatok során 4,5% HB-2 és 2% 300-as cement adagolásával a szobalevegőn tárolt minták stabilitása 408—444 kp, a 6 napig víz alatt tárolt mintáké pedig 140—162 kp. Figyelemmel arra, hogy eddigi tapasztalataink szerint a hígított bitumennel stabilizált útpályaszerkezeti alapok esetében legalább 200 kp-os Marshall stabilitás (a víz alatt tárolt mintáknál 100 kp) szükséges, a mészhidráttal 300-as cementtel helyettesíthető.

A stabilizálásra kerülő finom homok legkedvezőbb beépítési víztartalma 4—5%, a tömör stabilizáció nedves térfogatsúlyának megkívánt legkisebb értéke $1,80 \text{ g/cm}^3$, a száraz térfogatsúlyé pedig $1,70 \text{ g/cm}^3$ (lásd a 2. táblázatot).

* Lásd pl. Gáspár L.: Állékony és gazdaságos útpályák, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 7. sz. 312. old.



5. ábra. Hígított bitumen és homok keverése SKODA talajmaróval.



6. ábra. Cementtel stabilizált alapra helyezett itatott makadám az I. számú út első felén (építés közben, az átvágás esőáteresztő utólagos beépítése miatt vált szükségessé).



7. ábra. A bitumennel stabilizált alap az I. számú út második felén.

Kivitelezési tapasztalatok

A talajstabilizáláshoz az ismert géplánc (talajmaró, bitumenszóró, gumiabroncos és sima henger — lásd az előző lánkjegyzetet) állt a kivitelező rendelkezésére. A keverést — mind a cementes, mind pedig a bitumenes stabilizáció esetében — az 5. ábrán bemutatott Skoda PF 1900-as típusú talajmarókkal végezték.

Ha a homoktalajú útszakaszok közelében előnyösen stabilizálható vastagabb iszapréteg található — jól szervezett gépi földmunka és vékonyabb humuszos fedőréteg esetében — előnyösebb az iszapot kitermelni és kevesebb (15–20 kg/15 cm) cementtel stabilizálni, mint az úttükörben levő iszapmentes homokhoz 2,0–2,5-szer több cementet adagolni. Ilyen megoldással épült a IV. számú útszakasz cementtel stabilizált része.

Ahol a talaj kissé humuszos volt, cementtel összekeverve nagyon lassan szilárdult meg.

Az I. számú út első felén a cementtel stabilizált alap keresztmetszetét a 6. ábrán mutatjuk be. Az átvágás csőáteresztő utólagos beépítése miatt vált szükségessé. A kép jól szemlélteti, hogy a stabilizáció vastagsága megfelelő és eléggé egyenletes. A zútottköréteg hígított bitumenes itatására az átvágás után került sor.

A cementtel stabilizált alap teherbíróképessége — amint azt a

mért behajlásadatok bizonyítják (lásd a 15. ábrát) — általában kedvező.

A bitumenes talajstabilizáció kivitelezését megnehezítette az őszi időjárás, mert októberben — viszonylag meleg nappali hőmérsékletnél is — éjszaka a talaj nagyon lehűlt, a meleg hígított bitumen pedig rövidebb idő alatt megdermedt. Egyes útszakaszokon a homok humuszos volt, rögökbe állt össze és így nehezebben lehetett a bitumennel összekeverni. Szárazabb időben a stabilizált réteg felületét szükség szerint nedvesíteni kellett, mert egyébként a nehéz gumiabroncos forgalom alatt feltöredezett. Az októberben szállított HB-1 jelű hígított bitumen felhasználásakor a megadott 12 kg/m² HB-2 adagolást 14 kg/m²-re kellett emelni.

A 7. ábra az I. számú út második felének bitumennel stabilizált alapját — az itatott aszfaltmakadám-burkolat zútottkörétegének elterítése előtt — szemlélteti.

Különösen a régi földutakon épített bitumenes stabilizáció esetében előnyös, ha a korábbi beiszapolódás és salakszórás következtében kialakult kemény kéreg ágyazatként meghagyható és a stabilizáláshoz oldalról (pl. az árokból) tiszta homokot lehet az ágyazatra feltermelni.

A kapaszokodókörmös és lánctalapas járművek részére a III. és a IV. számú út teljes hosszában — az egyik útárok külső

oldalán — nyári földút épült (lásd az I. és a 12. ábrát).

Az útburkolat építése több útszakaszon novemberben is folyt, illetve — a korai tél miatt — nem fejeződött be.

Burkolatlan egynyomú útszakasz cementes stabilizációjának télvégi rongálódása

1963 tavaszán részletesen megvizsgáltuk az utak állapotát. Az itatott aszfaltmakadám-burkolattal lezárt cementes és bitumenes stabilizáción számottevő rongálódás nem jelentkezett. A burkolat nélküli 3,6 m széles (egynyomú) cementes talajstabilizáción — főleg a katonai és polgári nehéz lánctalpas, illetve védőabroncs nélküli kapaszokodó körmös járművek rendellenes forgalma miatt — általában kisebb mértékű alakváltozások, a III/a számú úton pedig nagyobb rongálódások keletkeztek. Ez utóbbiak okait részletesebben megvizsgálva, az alábbiakat állapítottuk meg.

Az egész III/a számú út régi földművön — nagyobb részben viszonylag magas töltésen — halad. A kivitelezés során csak felületegyengetést kellett végezni. A 15 cm vastag cementes talajstabilizáció 3,6 m szélességben épült, kétoldalt pedig széles földpadka fekszik. Az egyenes út merőleges a vidék ÉNY-DK irányú téli uralkodó szélirányára. A rendkívül hosszú és hideg télen a töltés felső része mélyen átfagyott. Az olvadás megkezdődésekor nehéz lánctalpas járművek a földpadkának a stabilizált pálya melletti sávját több szakaszon deformálták. A mélyedésekben hó és esővíz gyűlt össze. Ezt követően — amikor a cementes talajstabilizáció alatt fekvő néhány deciméter vastag talajréteg már felengedett, de vékonyabb összefüggő talajsáv még fagyott állapotban (tehát teljesen vízzáró) volt — a víz szivárgott ebbe a teknőszerűen szigetelt rétegbe és azt teljesen elnedvesítette. Az ebben az időben végigmenő nehéz járművek a burkolatot több helyen deformálták és összetörték. A pálya első mélyedéseiben összegyűlő és beszivárgó víz tovább fokozta a talaj nedvességét, és a forgalom alatt a stabilizált réteg további súlyos rongálódását okozta.



8. ábra. Az egynyomú IIIa. jelű úton utólag kitérők is épültek

Ilyen jellegű súlyos burkolatkárok egyébként abban az időszakban az iszaptalajú és keskeny burkolatú állami utak töltésszakaszain is nagyszámban jelentkeztek.

Később az elnedvesedett talajrétegek már teljesen kiszikkadtak, vagyis a teherbíróképesség kedvező volt. Az épen maradt stabilizáció 15–16 cm vastag és csak nehezen véshető, tehát kielégítő minőségű. Teljes burkolatfelfordulás csak össze nem függő, viszonylag rövidebb szakaszokon állt elő.

A helyreállítás során a megrongálódott stabilizációt zúzott kohósalakkövel és salakkal alapként kijavították és itatott aszfaltmakadám-burkolattal fedték le, továbbá az egynyomú úton több kitérőt építettek, és kétoldalt a padkát megerősítették. A kész burkolatot és az egyik utólag épített kitérőt a 8. ábrán mutatjuk be. A kétoldali padka-megerősítésen keréknyomok láthatók. Ha ugyanis a homokos kavics iszapmentes — tehát nincs mechanikai stabilitása — a padkaburkolat cél-

jaira, hígított bitumennel való itatás nélkül, nem felel meg.

A lánctalpas forgalmat a *Gazdaság* a 9. ábrán szemléltetett kétnyelvű figyelmeztető táblák elhelyezésével igyekszik távol tartani.

A további 1963. évi munkák tapasztalatai

A nyári meleg időben az itatott aszfaltmakadám-pálya elaszfalto-sodását — amint az a 10. ábrán látható — gumiabroncsos henger járatásával eredményesen elő lehetett segíteni.

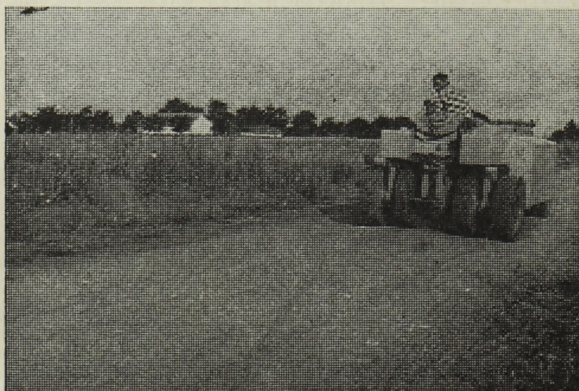
A 11. ábrán az I. számú út már jól elaszfalto-sodott burkolatát mutatjuk be, amint azon éppen tengerit szállítanak. A korszerű úthálózaton a belső szállítások gyorsan és gazdaságosan végezhetőek el.

A burkolt utak hármasságát szemlélteti a 12. ábra: előtérben a III/a számú út vége, háttérben a III/b számú út, bal oldalon pedig a I. számú út vége látható.



9. ábra. Figyelmeztető tábla a lánctalpas járművek távoltartására (a IIIb. és a IV. számú út találkozásánál).

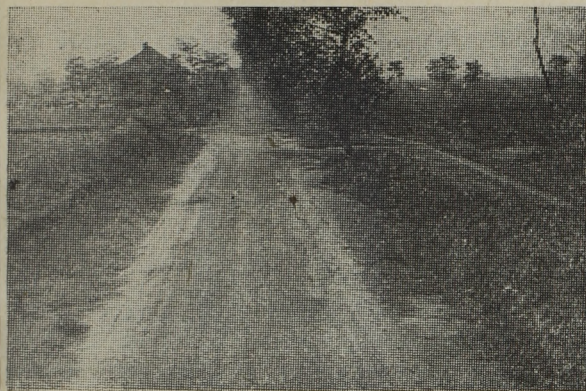
A IV. számú út 1+440—2+000 km (lásd a 15. ábrán a régi szelvényezést) szakaszán a bitumennel stabilizált alapra a tervezett itatott aszfaltmakadám-burkolatot 1962 novemberében — a hideg idő beállta miatt — nem lehetett megépíteni. A kivitelező vállalat az alap megvédeése céljából kb. 20 kg/m² hengerlési zúzalékot és homokot terített el. Ez a réteg a forgalom alatt a bitumennel stabilizált finom homokba részben beágyazódott. Az útpályán számottevő deformáció nem jelentkezett. A kivitelező szükségintézkedése eredményes megoldás volt. Az előirányzott itatott aszfaltmakadám-burkolat helyett ugyanis elégnak bizonyult a meleg időben — amikor a bitumennel stabilizált alap „izzadása” már befejeződött — kb. 1 kg/m² HB-2 jelű hígított bitumen kipermetezése, majd, impregnált finom zúzalékkal való lezárás útján, átlag 2 cm vastag aszfaltszónygszerű záróréteg építése (lásd a 2. ábra B₄-jelű minta-kereszt-szelvényét).



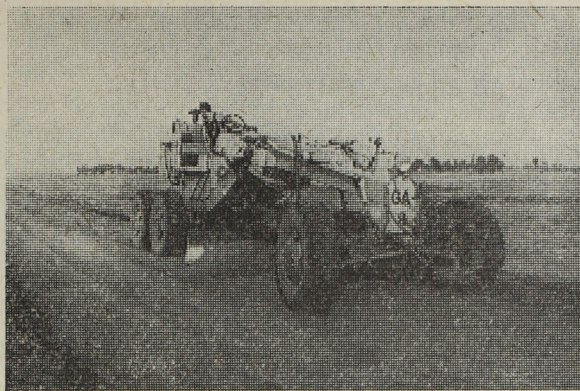
10. ábra. Az itatott makadám-pálya elaszfalto-sodásának Scheid-gyártmányú önjáró gumiabroncsos henger járatásával való meggyorsítása



11. ábra. A korszerű mezőgazdasági utakon a szállítás gyors és gazdaságos



12. ábra. Az izsáki mezőgazdasági úthálózat egyik esomópontja: a IIIa., IIIb. és a I. számú utak találkozása.



13. ábra. Földút motoros útgyalúval való karbahegyezése.

A IV. számú út 3,6 m széles cementtel stabilizált (aszfaltréteg nélküli) pályája nem bírta a forgalmat, ezért nyáron átlag 3,0 m szélességben 2 cm vastag hideg aszfaltszönyeggel kellett ellátni (lásd a 2. ábra B₂-jelű mintakeresztmetszelynyét).

A gyakran közlekedő pótkocsis vontatók nem mindig az út tengelyében haladnak, hanem a burkolt sávok szélein, sőt a földpadkákon is, és ezáltal veszélyeztetik a burkolat állékonyságát.

Nehézséget okoz az is, hogy a szarvasmarhák a II. számú útnak az istállók mellett vezető szakaszára állandóan nagymennyiségű homokot és trágyát hordanak fel.

1962-ben építették ki a kb. 18,5 km hosszú földúthálózatot. A felület kialakítását — amint az a 13. ábrán látható — motoros útgyalúval, a tömörítést pedig a 10. ábrán bemutatott Scheidt-típusú önjáró gumiabroncsos hengerrel végezték. Különösen az utóbbival nagyon kedvező tapasztalatokat szereztek. Az oldalárkok egy részét kubikusok ásták ki, nem pedig útgyalú alakította ki.

A burkolt úthálózat nagy részét — a tényleges igényeknek megfelelően — átszelvényezték. Jelenleg a szelvényezés az 52. sz. fkl. közútnál kezdődik és folyamatosan halad az I., a III/b, és a IV. számú úton, majd a Kerekegyháza-szabadszállási állami összekötő úthoz való csatlakozásnál (5+873 km sz.) végződik. Az I. ábra vázlatos helyszínrajzán az utak új szelvényezése látható.

Behajlásmérés, forgalomszámlálás

A burkolt úthálózat teherbíró képességét májusban, augusztusban és októberben behajlásmérés-



14. ábra. Behajlásmérés a III/b. számú út itatott aszfaltmakadám burkolatán.

sel ellenőriztük (lásd a 14. ábrát). A behajlásmérési hossz-szelvényeket a 15. ábrán közöljük (felül tüntettük fel az új szelvényezést).

A tavaszi behajlások egyes szakaszokon nagyon magasak voltak. Az aránylag alacsony teherbíró képességet főleg az okozta, hogy ott, ahol az 1962 októberében készített bitumenes stabilizációra rövid időn belül rá kellett helyezni az itatott aszfaltmakadámot, nem volt idő a hígítószer és a víz eltávolítására. Az augusztusi mérések már kedvezőbb képet nyújtottak, mert a nyár folyamán — ha lassan is — a teherbíró képesség lényegesen javult.

Az októberi mérés eredménye már kielégítőnek minősíthető, mert a mért behajlások szerint a burkolt úthálózat 98,8%-a 3 tonna, 66%-a pedig 5 tonna legnagyobb kerékterhelésű (9, illetve 15 tonna összsúlyú, kéttengelyű) járművek forgalmára alkalmas. (Lásd a 15. ábrán a 2,4 mm, illetve 1,5 mm alatti behajlású szakaszokat.)

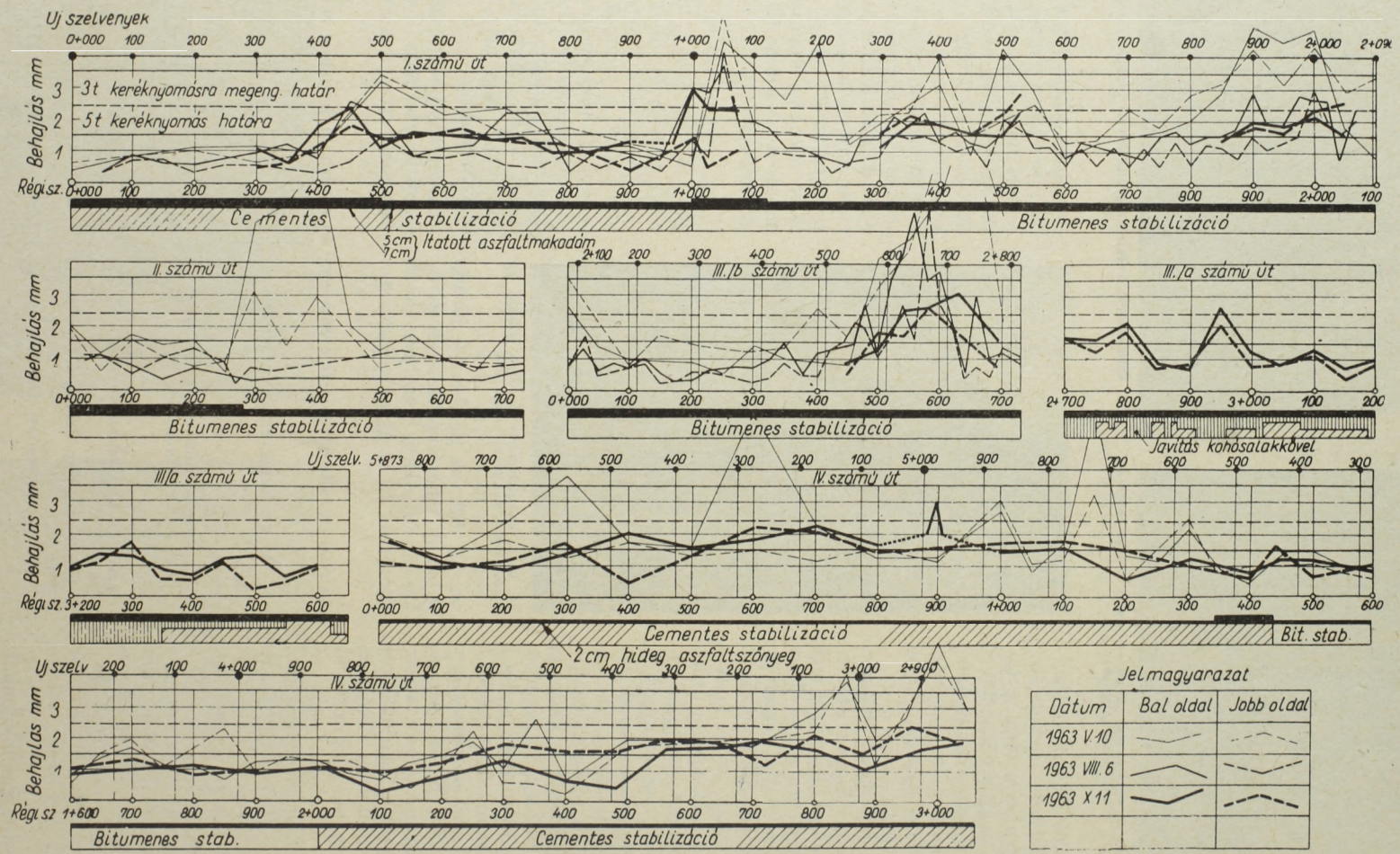
Az úthálózat szakszerű és rendszeres fenntartását illetően a Gazdaságnak azt javasoltuk, hogy

3. táblázat

Az első forgalomszámlálás eredményei és a várható forgalom becsült értékei

A forgalomérték megnevezése	A forgalom értéke tonnában	
	I.—II. sz. úton	III/b.—IV. sz. úton
A forgalomszámlálás eredménye:		
napi összes tonnaforgalom	430	138
	214	258
	247	365
havi összes tonnaforgalom	9 203	7 864
A tanulmányban szereplő becsült értékek:		
havi összes (csúcs) tonnaforgalom	I/a* 34 265	III/b 42 955
	I/b* 44 383	IV/b* 26 166
	II. 73 639	

Megjegyzés: * Az „I/a” a I. sz. útnak az 52. sz. fkl. út és a II. sz. út kiágazása közötti, az „I/b” sz. pedig a további szakasz; a „IV/b.” a IV. sz. útnak a III/b. sz. úthoz csatlakozó szakasza.



15. ábra. Az Izsáki Állami Gazdaság Balázstanyai ü. c. belső főútjainak behajlásmérési hossz-szelvénye (a helyszínrajz vázlata az 1. ábrán).

az aszfaltburkolatok fenntartásával a *kecskeméti KPM Közüti Igazgatóságot* vagy a *Közüti Üzemi Vállalatot* bizza meg. A padka- és árokrendezést (viztelenítést), valamint a földutak rendszeres karbantartását a *Gazdaság házilag végezheti.*

Az *OMFB* felhívására a *Gazdaság* 1963. augusztus 15., 21 és 26-án (csütörtökön, szerdán és hétfőn) az *I—II. számú úton*, augusztus 17., 22. és 27-én (szombaton, csütörtökön és hétfőn) pedig a *III/b—IV. számú úton* 6—20 óráig *részletes forgalomszámlálást* végeztetett. Az előzetes tanulmány szerint ugyanis ezeken az utakon augusztus hónapban várható a csúcsgazdálkodás.

Az első forgalomszámlálás eredményei — amint az a *3. táblázat* adataiból látható — *lényegesen alacsonyabb terhelési értékeket* szolgáltatottak, mint az említett tanulmányban szereplő becsült adatok.

Az úthálózat tervezésekor azonban figyelembe kellett venni azt a tényt, hogy az *üzemegységet* a következő években *jelentős mértékben fejlesztik* (a legelők nagy részét gyümölcsösrel telepítik be, növelik a szőlőterületet, újabb területeken vezetik be a belterjes öntözéses gazdálkodást stb.). A fejlesztésnek megfelelően az új úthálózat forgalma természetesen számottevően megnövekszik.

Az úthálózat átszelvényezett — közel 6,0 km hosszú — szakaszát az *átmenő forgalom* is mind nagyobb mértékben veszi igénybe.

Gazdaságossági vizsgálat

A mezőgazdasági utak tervezéséhez országos viszonylatban az alábbi irányértékek szolgáltatnak kiindulási alapot:

— napi 1500, illetve 400 tonna forgalom fölött *burkolt bekötőt*, illetve *gyűjtőt* (külső út) szükség-

ges; ezek tájékoztató jellegű fajlagos hossza 3,3 fm/ha;

— napi 400 tonna forgalom alatt *karbahelyezett dűlőt* építése indokolt, 9,5 fm/ha becsült fajlagos hosszal.

Figyelembe véve az izsáki 2100 hektár összterületet, kereken 7 km burkolt és 20 km földút adódik, tehát a ténylegesen épített 7,5 km burkolt út és a 18,5 km földút *eléggye jól egyezik* a becsült országos átlaggal.

Az egész úthálózat kiépítése kereken 6 millió forintba került. A várható *évi megtakarítások* — az *aktív gazdasági hatások* — a *vonatási költségek* és a *terményveszteségek csökkenéséből* tevődnek össze. Az előbbiektől értékére jelenleg még nem állnak rendelkezésre eléggé jó tájékoztató adatok, de évi összegük — az üzemegység fejlesztése következtében — feltehetően milliós forint rendűre növekszik. Utóbbiak összege évi 150 ezer forintra becsülhető.

Az *évi passzív gazdasági hatások*:

— értékcsökkenés (a beruházás 1/30 része): 200 ezer Ft

— fenntartási költség:

— a burkolt utaknál 7,5 km à 5,5 ezer Ft/év 41 ezer Ft

— a földutaknál 18,5 km à 3,1 ezer Ft/év 57 ezer Ft

Összesen: 298 ezer Ft

A *hatékonysági együttható* — az aktív és a passzív gazdasági hatások különbségének a beruházási összeggel képezett hányadosa — a következő években várhatóan eléri a 0,23—0,33 értéket, vagyis a *megtérülési idő értéke 3—4 évre becsülhető, tehát viszonylag kedvező.*

Összefoglalás

Az izsáki kísérlet *első évi tapasztalatai* a következőkben foglalhatók össze:

— a cementtel stabilizált rétegeket — legalább 2 cm vastag *aszfaltréteggel* — burkolni kell;

— a bitumenes stabilizáció lezárására nem minden esetben szükséges legalább 4—5 cm vastag aszfaltmakadám-burkolat, hanem megfelelhet 2 cm vastag *zúzalékos aszfaltszönyeg* is;

— a bitumenes stabilizációra — a *hígítószer és a víz eltávolítása előtt* — nem előnyös aszfaltburkolatot helyezni;

— a nagyon kisforgalmú utakon az itatott aszfaltmakadám-burkolat vagy a bitumenes felületi bevonással készített pálya elaszfaltozását a meleg időszakban *gumiabroncsos henger* járatásával kell biztosítani;

— az egynyomú utakon — a traktorvezetők jelenlegi szaktudása mellett — rendszerint *nem kielégítő a 3,0 m-es burkolatszélesség*;

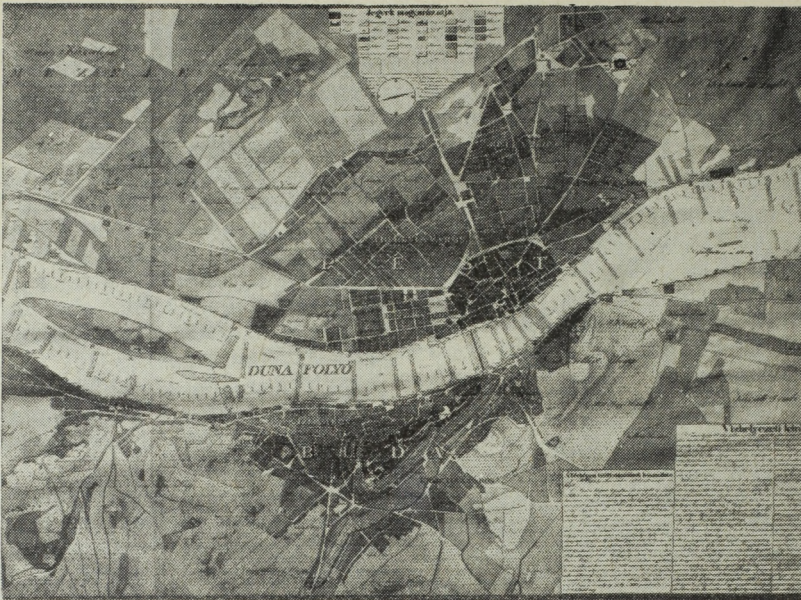
— az egynyomú utakon *kitérők* építése és — széles földpadka esetében — *padkamegerősítés* is szükséges;

— biztosítani kell a közlekedési fegyelmet: a burkolt utakon *láncalpas és kapaszkodó-körmös járművek* védőabroncs nélkül nem közlekedhetnek;

— a földtuak kiépítésekor a *tömörítést* lehetőleg *önjáró gumiabroncsos hengerrel* kell végezni, továbbá az oldalárkok kialakítását is gépesíteni kell;

— gondoskodni kell mind a burkolt, mind pedig a földúthálózat *rendszeres és szakszerű fenntartásáról*;

— a *forgalomszámlálást* — a csúcsgazdálkodási időben — a következő években meg kell ismételni, mert az első évi forgalom jelentős növekedése várható.



1. ábra. Vörös László 1833. évi térképe Pestről és Budáról.

A magyar gőzüzemű vasutak története a Pest—Vác vonalszakasz — építésénél kezdődött. 1844-ben — tehát ez évben 120 éve — adta át Pest városa a 12—24 öl széles területsávokat a Magyar Középponti Vasúttársaságnak.

A mai Nyugati pályaudvar első állomáscsarnokát 1845—46-ban ez a vasúttársaság építette fel, a „barátságos úton megszerzett Servita-féle telken”, amely Vörös Lászlónak a Lánchíd építéséhez a helytartótanács rendelkezésre készített 1833. évi térképen is mint a „Serviták kaszálója” szerepel. Amikor 1846. július 15-én ezt az „indóházat” a Pest—Vác vonallal együtt felavatták, a Pesti Divatlap beszámolt ugyan arról, hogy az ünnepségen a nádor egész családjával megjelent, árva szót sem szólt azonban magáról az épületről. A korszak — a reformkor nyelvújítási szándékainak kora — többre tartotta mindjárt a megnyitásról szóló híradásokban azt a felfogást kifejezni, hogy az „indóház” szó a „pályafő”-vel helyettesítendő. Magáról az épületről a kor gyanús alakja, Zerffy G. J. adott hírt, a német nyelvű Der Spiegel-ben: „meglehetően elegáns... rajta minden pazar”.

90 éve már, hogy az épületet lebontották, s csak most derült

ki, hogy nem Zitterbarth, a klasszicista építész tervezte, aki az épület megmaradt terveit aláírta, hanem Vigadó mestere, a 24—25 éves Feszl Frigyes, aki ekkor nyerte az első pesti Országháza-tervpályázat első díját, majd — éppen utóbbi sikere nyomán — Széchenyitől a József Iparműtanoda (Műszaki Egyetemünk elődjének) tervezési megbízását. Arról, hogyan volt lehetséges, hogy a XIX. század 40—50-es éveiben nem a tervező írta alá a tervet, már hosszabban írtam.¹ Erről a kérdésről csak még annyit, hogy az Életképek 1846. évi évfolyamának egyik műmelékletén közölte magának az első Nyugati pályaudvari felvételi épületnek Feszl-féle homlokzati tervét. Bal alsó sarkában „Feszl raj.” (így), jobb alsó sarkában pedig „Perlaszka metsz.” felirattal. Az engedélyezési terveken azonban Zitterbarth aláírása olvasható. Feszlnek ugyanis, nem lévén céhtag, nem volt terválírási joga sem.

Az állomáscsarnokot, amely mint fejállomás, öt vágány fölé épült, felépítése után alig 30 évvel újjal kellett pótolni, mert a fejlődés már túlhaladt felette, s mert épületét az 1871 után

¹ Művészettörténeti Értesítő, 1961 88—89. old.

A Nyugati pályaudvar történetéből

V Á M O S F E R E N C

építeni kezdett Nagykörút derékba szelte ketté. A pályaudvari csarnoképület ma is meglévő utódját 1877-ben avatták fel.

A Nyugati pályaudvar első állomáscsarnoképületének viszonyát egykori környezetéhez — körvonalakban — így képzelhetjük el: a mai csarnok középtengelyét hosszabbítsuk meg a mai Lenin körúton át a Jókai utcáig. Így körülbelül ahhoz a térséghez jutunk, amelyen az első „állomási udvar” állt 1844—46-tól 1875—1877-ig, a második csarnoképület felavatásáig. A Jókai (egykori Gyár) utcára nézett az 1870-es évek elején lebontott első felvételi épület ormfala. Az épület hossza Feszl rajzából hozzávetőlegesen megítélhetően, kb. 60 m volt, szélessége pedig kb. 15 m. Feszl imént említett 1846-iki rajza szerint az épület minden oldalról szabadon állt. A Váci út felé néző oldala mentén nagyvonalúan parkosított térség volt, amely a Jókai utca vonalán mérve az egykori Három bárány (ma Rudas László) utcától a Váci útig terjedt. Ha egy perspektivikus rajzból ítélnünk, az állomáscsarnok ormfala előtti térség a mai Bajcsy-Zsilinszky út és a Jókai utca által bezárt háromszögű területet is magába foglalta.

Feszl említett rajza szerint az

oromfali homlokzatot két, egymás feletti nyílás-sor tagolta. A földszintet öt félköríves nyílás törte át, úgy hogy a boltívek négy körkeresztmetszetű oszlopra támaszkodtak. Ez az öt boltív az oromfal földszintjét váltotta ki, miután a csarnok oromfali zárófala, az utcai falsíkhöz képest, a földszinten vissza volt ugratva; mai nyelven tehát az oromfal földszintje „árkádositva” volt. Az „árkád-ívek” felett a földszinti íveket több nyílásra felbontó galériásor nyílásai sorakoztak egymás mellett (az oldalhomlokzatok struktúrája ugyanilyen volt: a földszinti íveket emeleti nyílások galériásorába oldotta).

Az oromfali árkaatok kapunyílásai szolgáltak az érkező utasok kijáratául. A Váci út felé néző oldalhomlokzatokon volt — középrizalitos kiemeléssel — a csarnok bejárati oldala.

Amikor a pályaudvar második állomáscsarnokát megépítették, láthatóan kitartottak az első épület elhelyezése mellett, mindössze azzal a változtatással, hogy az új épület oromfalának a tervezett Nagykörút északi oldalát jelölték ki. Az egykori Gyár (mai Jókai) utcai falsíkot tehát mintegy 100 méterrel tolták el északi irányba.

Feszli homlokzati elgondolásának egyes jelentős részeit De Serres — a második felvételi épület tervezője — mintha megpróbálta volna átmenteni a későbbi kor számára: az új vas szerkezetű csarnok mai árkaatos oromfali témája, s galéria-soros utalásai látszanak erre mutatni.

A Nyugati pályaudvar területének szélessége 1846-ban is a Rudas László utcától a Váci útig terjedt. Amikor ezt a területet 1872—73-tól kezdődően, az új Nagykörút szelte át, a szükségessé vált területrendezések után az új Nagykörút és a Jókai utca között létesült telektömb továbbra is a vasúttársaságé maradt. Rajta épültek később a vasúttársaság hivatalházai, amelyek máig is a MÁV — a vasúttársaság jogutódjának — tulajdonában vannak.

A Pest—Vác vonal megépítése Pest város fejlődésére bonyolult, láncreakció-szerű hatást gyakorolt. Ha történetesen a Sina György bankár részére adott en-



2. ábra. A Nyugati pályaudvar Feszli Frigyes által tervezett első állomásépülete (1844—46) Lebontották az 1870-es évek elején.

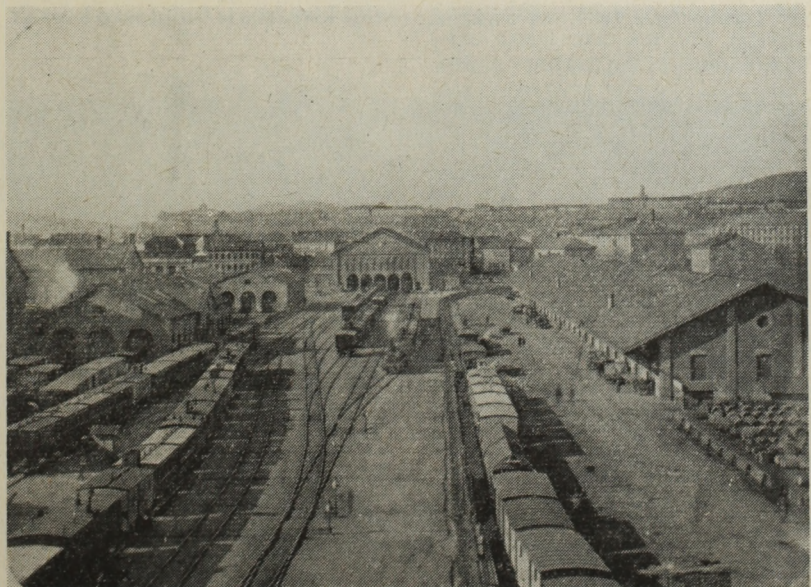
gedély szerint, a dunántúli, Buda—Győr—Bécs vonal épült volna, meg először, a Duna jobb partján, Pest város fejlődése egészen más irányt vett volna.

Amikor a magyar vasutak fejlődése a Pest—Vác vonal építésével megindult, vele tulajdonképpen a Pest—Pozsony—Marchegg országhatár vonal építését kezdték meg szakaszonként, a Duna bal partján. Megépítését a 17 km-es Pozsony—Marchegg vonalszakasz megnyitása követte. 1850-ben a Pest—Vác vonalat a 44 km Vác—Párkány-nána szakasz épí-

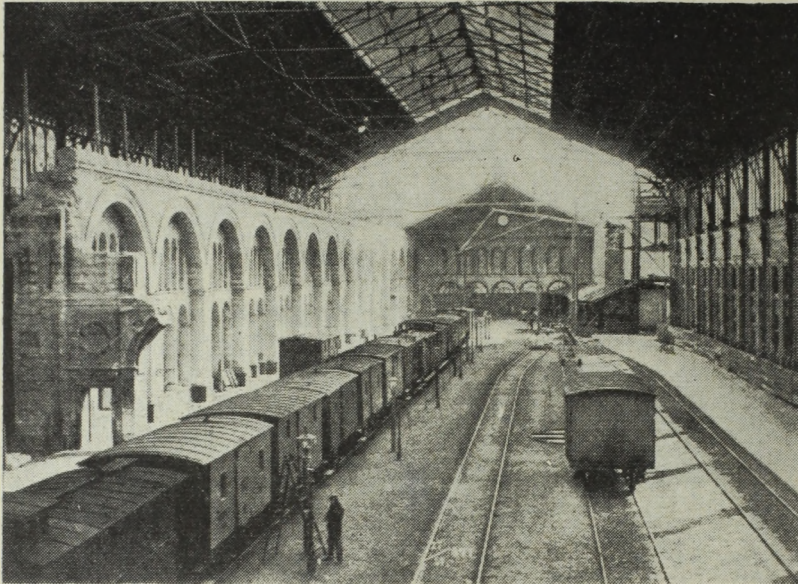
tésével folytatták, hogy 1851-ben a 136 km hosszúságú Párkány-nána—Pozsony vonalszakasz építésével válják teljessé a Pest—Bécs összeköttetését.

Az 1846-ban felavatott első pesti indóház személyforgalmáról egyébként képet nyerhetünk, ha figyelembe vesszük, hogy 1855-ben még csak két-két vonatpár közlekedett az 1847-ben megnyitott pest—szolnoki, s a pest—bécsi vonalakon.

Az 1846-ban felavatott indóház fedett csarnokának történetével — jelentőségéhez méltóan — még



3. ábra. Az 1846-ban felavatott felvételi épület homlokzata a mai Élmunkás Híd felől.



4. ábra. A Nyugati pályaudvar második, De Serres által tervezett csarnokának szerelése (1877. június 27) A kép baloldalán az 1846. évi felvételi épület oldalfala látható, a régi csarnok felől nézve.

nem foglalkoztak. 1937-ben Miklós Imre közölt róla sok adatot.² Magának a tervezésnek kérdéseire azonban ő sem szólt hozzá. Adatait és a rövid írás kívánja kiegészíteni s a tervezés speciális problémáival bővíteni.

*

Pest és Buda fejlődését a XIX. században — 1846-ig — három nagyjelentőségű városépítési funkciójú hatás érte. Első volt köztük, időrendben, a Lipótváros Hild János-féle rendezése, második a

² Történetírás, 1937. évi 1—2. sz.

Lánchíd építése, a harmadik a pedig a gőzüzemű vasutak első pest—váci vonalának üzembe helyezését követő hatások sora.

Amikor a vasúttársaság a pályaudvar számára kijelölt óriási területnek a mai Rudas László és Jókai utcáktól határolt egyik részén választotta ki Pest város első „állomási udvarának” helyét, az akkori körülmények és igények utólagos kalkulálásával sem cselekedett helytelenül.

Pest 1844—1846-ban s még utána is sokáig kisváros volt, de mint kisváros is tudatosan készült

arra, hogy a polgári fejlődés folyamatában előálló fővárossá-váláshoz tartozó funkciókat megvalósítsa. Ennek a reformkori szemléletnek szüntelen buzogásában építették meg már a Lánchidat is és karolták fel 1844—46-ban lelkesen a tervet, hogy Pesten építsék fel „a nemzet szükségének, de díszének is megfelelő Országházat”. Ehhez a komplexumhoz tartoztak azonban olyan művelődési intézmények is, mint a Nemzeti Múzeum s a Nemzeti Színház, valamint a József Iparműtanoda. A reformkor szemléletéből folyó kívánság volt az is, hogy az ország kiépítendő vasúti fővonalai a fővárosban mint centrumban fussanak össze.

A Lánchíd tulajdonképpen — amint történetének első időszaka mutatja — nemcsak arra épült, hogy a két testvérváros között kapcsolatot teremtsen, hanem hogy az ország két nagy gazdasági egységét, a Dunántúlt s az Alföldet segítsen egybefoglalni és az országúti szekeres közlekedés folytonosságát biztosítsa. Ezt a funkcióját azután roppant jelentőséggel emelte meg — bármilyen paradoxul is hangozzék — éppen a vasúti közlekedés. Utóbbinak gyors fejlődésével arányosan növekedett ugyanis a közúti közlekedés számára épített Lánchíd jelentősége. Kivált 1858 után, a Déli-vasút forgalmának megindulásával, egészen 1877-ig, az első vasszerkezetű vasúti híd (a déli vasúti összekötőhíd) megépüléséig. Eddig az időpontig ugyanis a forgalom folyamatoságát a Dunántúl és az Alföld között csak a Lánchidat felhasználó közúti forgalom — az első pesti „állomási udvaron” történő átrakodással — tudta biztosítani.

Az állomásépület helyéül kijelölt tér jól alkalmazkodott tehát az akkori közlekedéshez. Amikor még közúti lóvasút sem létezett, ez a tér a Váci útról, a Három bárány (ma Rudas László) utcáról s a sugárutak (Üllői, Kerepesi, Soroksári út), továbbá a Teréz-s az Erzsébetváros felől az állomásra irányuló forgalomnak éppen útba esett, mint a Tüköry utcán (Szt. István körúton) át a Lánchídon keresztül Budára és onnan Pestre irányuló forgalomnak. A Felső Dunasor forgal-



5. ábra. A Nyugati pályaudvar főhomlokzata (kb. 1880-ban).



6. ábra. W. Lindley 1868. évi térképe Pestről.

mát is ez a térség vezette Pest első vasúti állomásához.

*

Amikor a vázolt fejlődés végbe ment, a Nagykörút kérdése még fel sem merült. Okmányszerűen vall erről W. Lindley 1868. febr. 1-én kelt térképe: „Sz. Kir. Pest város és környékének átnézetű térképe”. Rajta még nincs szó Nagykörútról. Ez a térkép szolgált egyébként az 1871-ben kiírt városrendezési tervpályázat alaptérképéül, bár Feszl Frigyes pályatervének műleírása lépték-helyességét kifogásolja. Ez a tér-

kép a mai Nyugati pályaudvarnak Rudas László utcai oldalán, közvetlenül a pest—váci vonal mentén, főtengegyével a mai Vörösmarty utca tengelyében nagy terjedelmű, E-alaprajzú épületet ábrázolt, amely alig képzelhető el másképpen, mint éppen a Nyugati pályaudvarnak az elsőt pótló második felvételi épületként.

Több mint valószínű, hogy sem így, sem úgy, sohasem épült meg, és hogy Lindley csak mint tervezett épületet rajzolta térképébe. Azt is valószínűnek tarthatjuk, hogy a vasúttársaság egy új indóháznak Lindley-féle elhelye-

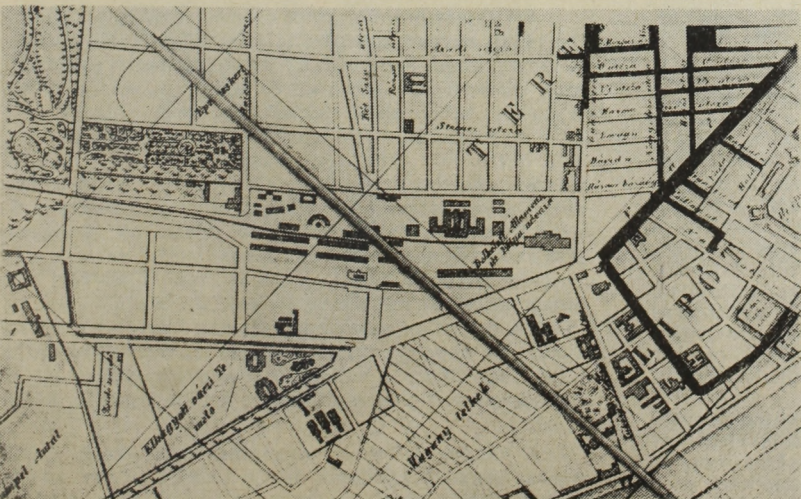
zését éppen a Nagykörút építésének közben felmerült, majd megvalósított gondolat nyomán ejtette el, hogy közvetlenül — akkor tetszetős tervként — egyenesen a Nagykörút vonalára helyezze el, úgy amint ez az épületcsoport valóban meg is épült. A Pest és Buda egységes szabályozására 1871-ben meghirdetett nemzetközi tervpályázat programjában már szerepelt a Nagykörút és a Sugárút (a mai Népköztársaság útja) megépítésének terve.

Az új állomásépület-csoportnak a körút falsíkjához történt csatlakoztatásában azonban súlyos hiba történt. A pályaudvarok környékükre közúti forgalomszívó és koncentráló hatást gyakorolnak. Ezt az elvet a vasútépítés első szakemberei talán még nem ismerhették. Viszont tény, hogy Feszl Frigyes, a Vigadó mestere, Pest és Buda 1871. évi városrendezési tervpályázatán II. díjat nyert pályatervében már akkor, amikor a Nyugati pályaudvar második felvételi épületének tervezése meg sem indult, ellene szólt ez épület említett elhelyezésének. Ellene volt Feszl — már 1871-ben — általában annak is, hogy a Nyugati pályaudvar helyén maradjon: a Városliget mögé javasolta elhelyezni magát az új pályaudvart is, valamint állomási csarnokának teljességét is. A pályázatához mellékelt magyar nyelvű műleírásában olvashatók javaslatának meggyőző érvei. Gondolatait, részletjavaslatának sorával együtt, méltán tarthatjuk zseniálisnak.³ Feszl már 1871-ben jól látta, hogy a Nyugati pályaudvar 1844-ben kijelölt területe kettévágta a Lipótvárost s a Terézvárost úgy, amint az új Nagykörút 1871-ben az 1846-ban felavatott első állomáscsarnokot. Sajnos, a főváros hivatalsszervezetének s az 1870-ben alakított Közmunkák Tanácsának vezetői nem hallgattak Feszl javaslataira.

*

Befejezésül szólnunk kell még az 1877-ben felavatott Nyugati pályaudvari épületcsoport mű-

³ L. bővebben: Magyar Mérnök-és Építész Egylet Közlönye, 1926.



7. ábra. Részlet W. Lindley. 1868 évi térképéről, a Délkeleti Állomás pályaudvarának helyszínrajzával.

szaki-művészeti értékéről. Fedett csarnokát mint az érdekes, szabadon csoportosított épületkomplexum központját a tervező August W. De Serres, a vasúttársaság bécsi központjának építészeti vezetője, szervesen illesztette be az épület alaprajzi és homlokzati együttesébe. Elismeréssel kell adóznunk bátorságának és művészeti felkészültségének. Kivált abban, ahogyan a pályaudvari fejállomás-épület vasszerkezetű fedett csarnokát, vasszerkezeti felépítettségének teljességével tette az épületesoport főhomlokzatának uralkodó témájává. Olyan fejlődésnek alkotta meg ezzel együtt korai példáját, amely a szerkezet-alaprajz-homlokzat egyé-forrasztásának témájával csak később, a XIX. század legvégén ébredt rá az építészet ilyen értelmezésének sokféle művészeti lehetőségére.

Butert-nek és Contamin-nek „Galerie des Machines” vasszerkezetű, vasvázas épülete, az 1889-iki párizsi világiállításon, 12 évvel De Serres budapesti épülete

után, még mindig nem jutott el a szerkezet-alaprajz-homlokzat ilyen magasszintű szintéziséhez, amely a pályaudvari csarnok köré állított épületekkel, a feladat szerint kielemezett funkció-komponensek egymásutánjára fűzte — a francia reneszánsz formavilágához hajlított részletek formai kötelékében ugyan — a feladat alaprajzi részleteit kielégítő épületegységeket. Ne feledjük: 1875—77-ről van szó. Akkor az új Nyugati pályaudvari épületkomplexum a funkció szempontjából több volt, mint élvonali kompozíció. Ma azzal a tünetével szokás megítélni ezt a rendkívül érdekes épületet, hogy valóban sok időszerűtlen formai elemet vitt át, még magába a vasszerkezet alakításába is. Ezt az akkor is retrográd sajátosságát azonban a feladat egészének megoldásához társított kétségtelen monumentális vonások elhomályosítják. Másik része az épület megoldásának, amely ellen ma kifogás tehető, mégpedig jogosan, az (ami egyébként akkor általános

vonása volt a pályaudvari felvételi épületeknek), hogy mialatta funkcióhoz tartozó épületeket a pályaudvar két oldalára állították, elhanyagolták a funkció utasforgalmi részének a valóságos szükségletehöz idomuló megoldását. Ez hiányzik De Serres művéből is, amint hiányzik a kor többi nagy pályaudvarának felvételi épületeiből is. A probléma megoldása az utasforgalmi résznek a fejállomás fejrészének megfelelő kialakítása volt, merőlegesen a fejállomás csonkavágányaira. Ez az irány azonban csak századunk elején bontakozott ki. Ez a vonása De Serres művének azonban az állomás forgalmi funkciójának problematikájához tartozik. Mindamelllett De Serres műve azzal a vonásával, hogy egy épületkomplexum egészének központjaként a pályaudvari felvételi épülethez tartozó üzem fedett csarnokát a maga póreségében az épület homlokzatának is központjává tette, ezt az épületet a XIX. század igen jelentékeny művévé avatja.

Könyvszemle

Jereb Gábor: Szárnyas hajók

Bp., 1964. Műszaki Könyvkiadó, 208 old. 154 ábra (ára fűzve: 16,50 Ft)

Néhány éve a magyar közönség is tapasztalatból ismeri a szárnyas hajókat; a „Sirály” típusú utasszállító szárnyas hajók a Dunán már rendszeres forgalmat bonyolítanak le. Időszerű volt tehát olyan szakkönyv kiadása, amelyből a közlekedéstechnika fejlődése iránt érdeklődők szélesebb köre is megismerkedhet a szárnyas hajók elméletével és főbb technikai megoldásaival. A Műszaki Könyvkiadó „Új Technika” c. sorozatának kis kötete ezt a felfokozott érdeklődést hivatott kielégíteni.

A „Bevezetés”-ben a szerző áttekintést ad a klaszszikus vízijárművek és a szárnyas hajók általános tulajdonságairól és kijelöli utóbbiak helyét a többi közlekedési eszközök közt. Ezt követően vázolja a szerző a szárnyas hajók történeti kialakulását és a fejlesztés jelenlegi irányait. A kötet nagyobb része ez után a vizalatti szárnyak, illetőleg a szárnyas hajók elméletét ismerteti. Az áramlástan alapfogalmakat követően a végtelen hosszú szárnyak elméletét, a véges terjedésű szárnyat, valamint a kavitációt tárgyalja. Részletesen foglalkozik a szárnyfelületek kialakításával, a hajótest kialakításával és stabilitásával, a szárnyas hajók ellenállásával, végül a hajók manőverképességével. A könyv függelékében kapott helyet néhány szárnyas hajó típus szerkezeti megoldásainak viszonylag rövid ismertetése.

A „Szárnyas hajók” c. könyv megjelenése jelentős gazdagodása magasabb színvonalú, műszaki ismeretterjesztő irodalmunknak. Lehetőséget ad arra, hogy a magyar olvasók — így a közlekedés szakemberei is — szélesítsék közlekedéstechnikai látókörüket, tájékozódjanak a műszaki fejlődés egyik érdekes és reményekre jogosító irányáról.

Parányi György: Vállalati anyagmozgatás

Bp. 1960. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 216 old. 107 ábra (ára fűzve: 10,— Ft.)

A Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó „Vállalati Kis-könyvtár” c. sorozatában megjelent kiadvány a belső anyagmozgatás megszervezésében és ésszerűsítésében, az ehhez szükséges eszközök kiválasztásában érdekelt dolgozók, technológusok, gazdasági szakemberek, újí-tók számára készült.

A 7 fejezetből álló kötet először röviden a vállalat-on belüli anyagmozgatás általános feladataival (I.) foglalkozik, majd ismerteti az anyagmozgatás eszközeit, azok célszerű felhasználását és teljesítőképességét (II.). A továbbiakban azzal foglalkozik, hogy miként kell az anyagmozgatási feladatot szabatosan meghatározni és a hozzá való eszközöket megválasztani (III.). Külön fejezet ismerteti a termelési objektumok elrendezésére és az anyagmozgatás útvonalára vonatkozó fontos tud-nivalókat (IV.). Ugyancsak külön fejezet ad útbaigazítást az anyagmozgatás egyes munkaterületeinek (ki- és berakás, raktáron belüli, üzemi, munkahelyközi stb. anyagmozgatás) megszervezéséhez (V.). Röviden foglalkozik a szerző az anyagmozgatás szervezetével (VI.) is, végül „Az anyagmozgatás elemzése” c. fejezetben (VII.) irányelveket közöl a vállalatok meglévő anyagmozgatási módszereinek felülvizsgálatához, a hiányosságok feltá-rásához.

A könyv elsősorban a gépipar területének belső anyagmozgatási feladatait tartja szem előtt, például is jórészt innen veszi, de mondanivalója — megfelelő alkalmazás esetében — bármilyen szakterületen jól értékesíthető.

Kötélpályaívek befüggésének meghatározása erőtani alapon

MEGYERI JENŐ

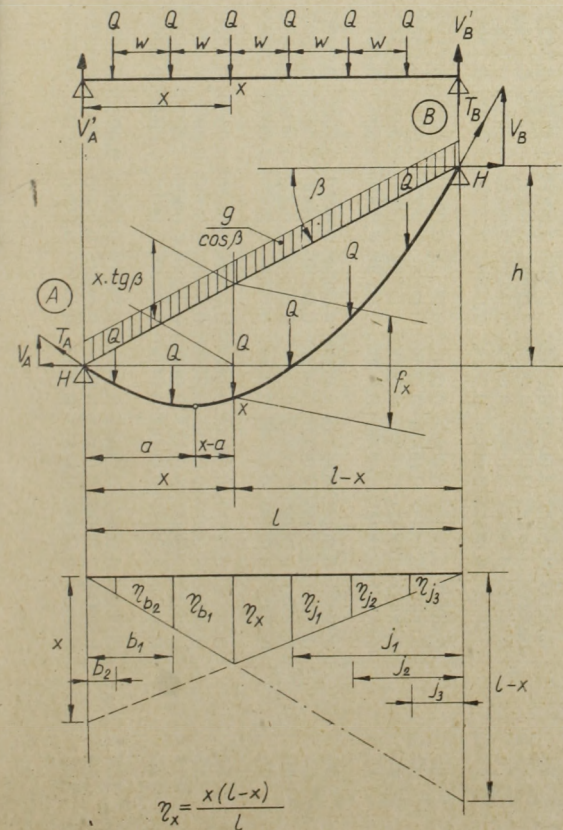
A kötélpályaívek tervezése és ellenőrzése szempontjából egyaránt fontos kérdés a pálya tartókötél-befüggésének számszerű ismerete. Az alábbiakban a befüggések meghatározásánál felhasználjuk azt a mechanikai hasonlóságot, amely a befüggés és a hajlító-nyomaték között ismeretes. Ebből kiindulva a nyomatéki hatásábrák felhasználásával, a csille-terhelés hatására keletkező befüggések egyszerű és gyors meghatározására közlünk számítási módszert.

A tartókötél befüggésén — a következőkben — a támaszköz alátámasztási pontjait összekötő egyenesnek és a tartókötél tengelyének a keresett szelvény függőlegesében mért távolságát értjük.

Az ismeretes mechanikai hasonlóság szerint a kötélpályaív befüggését a támaszköz tetszés szerinti x pontjában megkapjuk, ha a helyettesítő két-támaszú tartó M_x hajlító-nyomatékát elosztjuk a kötélerő H vízszintes összetevőjével. A kötélfüggési görbéje pedig megfelel a kéttámaszú

tartó $\frac{1}{H}$ léptékű hajlító-nyomatéki ábrájának.

Ezek szerint az egyenletesen megoszló és a koncentrált csille terheléssel terhelt A és B támaszok közötti pályaszakasz x pontjában (1. ábra)



1. ábra

keletkezett befüggés számszerű értékét — $H = \text{constans}$ esetben — meghatározhatjuk az

$$f_x = f_x^m + f_x^k = \frac{M_x^m}{H} + \frac{M_x^k}{H} \quad (1)$$

összefüggés felhasználásával.

A megoszló terhelés M_x^m nyomatékának kiszámítása egyszerű, azonban a koncentrált csille-terhelés M_x^k nyomatékának meghatározása, a veszélyes teherállás kikeresése miatt, időigényesebb feladat. Ezért a következőkben e számítás könnyebb elvégezhetőségére a nyomatéki hatásábrák felhasználásával dolgozunk ki számítási módszert.

Az 1. ábrán feltüntetett nyomatéki hatásábra jelöléseivel felírhatjuk, hogy

$$f_x^k = \frac{M_x^k}{H} = \frac{Q}{H} \Sigma \eta_j \frac{Q}{H} \frac{\Sigma \eta_j}{\eta_x} \frac{x(l-x)}{l}$$

Jelöljük az x keresztmetszettől balra, illetve jobbra elhelyezkedő hatásábrák ordináták összegét η_b , ill. η_j -vel, azaz

$$\eta_b = \eta_{b1} + \eta_{b2} + \dots + \eta_{bn}$$

$$\eta_j = \eta_{j1} + \eta_{j2} + \dots + \eta_{jn}$$

a hasonlóság alapján azonban

$$\frac{\Sigma \eta_j}{\eta_x} = 1 + \frac{\Sigma \eta_b}{\eta_x} + \frac{\Sigma \eta_j}{\eta_x} = 1 + \frac{\Sigma b}{x} + \frac{\Sigma j}{l-x}$$

így a befüggés értéke

$$f_x^k = \frac{Q}{H} \frac{x(l-x)}{l} \left(1 + \frac{\Sigma b}{x} + \frac{\Sigma j}{l-x} \right)$$

A képletben a

$$\frac{\Sigma b}{x}$$

kifejezés az

$$\left(1 - \frac{w}{x} \right) + \left(1 - \frac{2w}{x} \right) + \dots + \left(1 - \frac{nw}{x} \right)$$

sor tagjainak az összege

$$\frac{n \cdot w}{x} \leq 1$$

határig és a

$$\frac{\Sigma j}{l-x}$$

kifejezés pedig az

$$\left(1 - \frac{w}{l-x} \right) + \left(1 - \frac{2w}{l-x} \right) + \dots + \left(1 - \frac{nw}{l-x} \right)$$

sor tagjainak az összege

$$\frac{n \cdot w}{l-x} \leq 1$$

határig.

1. táblázat

$\frac{x}{1-x} \text{ [m]}$ w $(w \cos \beta) \text{ [m]}$	v																		
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
30	0,0000	0,0000	0,2500	0,4000	0,5000	0,7150	0,8750	1,0000	1,2000	1,3636	1,5000	1,6923	1,8571	2,0000	2,1875	2,3529	2,5000	2,6842	2,8500
32,5	0,0000	0,0000	0,1875	0,3500	0,4583	0,6071	0,7810	0,9167	1,0500	1,2273	1,3750	1,5000	1,6786	1,8333	1,9688	2,1323	2,2917	2,4342	2,5875
35	0,0000	0,0000	0,1250	0,3000	0,4167	0,5000	0,6875	0,8333	0,9500	1,0909	1,2500	1,3846	1,5000	1,6666	1,8125	1,9411	2,0833	2,2350	2,3750
37,5	0,0000	0,0000	0,0625	0,2500	0,3750	0,4640	0,5940	0,7500	0,8750	0,9773	1,1250	1,2692	1,3928	1,5000	1,6562	1,7941	1,9167	2,0395	2,1875
40	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	0,3333	0,4286	0,5000	0,6667	0,8000	0,9091	1,0000	1,1538	1,2857	1,4000	1,5000	1,6470	1,7778	1,8947	2,0000
42,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,2920	0,3930	0,4690	0,5833	0,7250	0,8409	0,9375	1,0384	1,1786	1,3000	1,4062	1,5000	1,6389	1,7631	1,8750
45	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000	0,2580	0,3570	0,4375	0,5000	0,6500	0,7727	0,8750	0,9615	1,0714	1,2000	1,3125	1,4116	1,5000	1,6316	1,7500
47,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,2083	0,3214	0,4060	0,4722	0,5750	0,7045	0,8125	0,9038	0,9821	1,1000	1,2188	1,3235	1,4167	1,5000	1,6250
50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1667	0,2860	0,3750	0,4444	0,5000	0,6364	0,7500	0,8461	0,9286	1,0000	1,1250	1,2353	1,3333	1,4210	1,5000
52,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1250	0,2500	0,3440	0,4167	0,4750	0,5682	0,6875	0,7885	0,8750	0,9500	1,0312	1,1470	1,2500	1,3421	1,4750
55	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0833	0,2140	0,3125	0,3890	0,4500	0,5000	0,6250	0,7308	0,8214	0,9000	0,9688	1,0588	1,1667	1,2632	1,3500
57,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0417	0,1786	0,2810	0,3611	0,4250	0,4773	0,5625	0,6731	0,7678	0,8500	0,9219	0,9853	1,0833	1,1842	1,2750
60	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1430	0,2500	0,3333	0,4000	0,4545	0,5000	0,6154	0,7143	0,8000	0,8750	0,9412	1,0000	1,1052	1,2000
62,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1070	0,2190	0,3056	0,3750	0,4318	0,4792	0,5577	0,6607	0,7500	0,8281	0,8970	0,9583	1,0263	1,1250
65	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0715	0,1875	0,2780	0,3500	0,4091	0,4583	0,5000	0,6071	0,7000	0,7812	0,8529	0,9267	0,9737	1,0500
67,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0358	0,1562	0,2500	0,3250	0,3864	0,4375	0,4808	0,5536	0,6500	0,7344	0,8088	0,8750	0,9342	0,9875
70	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1250	0,2222	0,3000	0,3636	0,4167	0,4615	0,5000	0,6000	0,6785	0,7647	0,8333	0,9847	0,9500
72,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0938	0,1945	0,2750	0,3409	0,3960	0,4423	0,4821	0,5500	0,6402	0,7206	0,7917	0,8553	0,9125
75	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0625	0,1667	0,2500	0,3182	0,3750	0,4231	0,4643	0,5000	0,5938	0,6765	0,7500	0,8158	0,8750
77,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0312	0,1390	0,2250	0,2954	0,3540	0,4038	0,4464	0,4833	0,5469	0,6324	0,7083	0,7763	0,8375
80	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1111	0,2000	0,2727	0,3333	0,3846	0,4286	0,4667	0,5000	0,5882	0,6667	0,7368	0,8000
82,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0833	0,1750	0,2500	0,3125	0,3654	0,4107	0,4500	0,4844	0,5441	0,6250	0,6974	0,7625
85	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0556	0,1500	0,2273	0,2917	0,3462	0,3928	0,4333	0,4688	0,5000	0,5833	0,6579	0,7250
87,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0277	0,1250	0,2045	0,2708	0,3269	0,3750	0,4167	0,4531	0,4853	0,5417	0,6184	0,6875
90	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000	0,1818	0,2500	0,3077	0,3571	0,4000	0,4375	0,4706	0,5000	0,5789	0,6500
95	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,1364	0,2083	0,2692	0,3214	0,3667	0,4062	0,4412	0,4722	0,5000	0,5750
100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0909	0,1667	0,2308	0,2857	0,3333	0,3750	0,4118	0,4444	0,4737	0,5000
105	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0454	0,1250	0,1923	0,2500	0,3000	0,3448	0,3824	0,4167	0,4474	0,4750
110	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0833	0,1538	0,2143	0,2667	0,3125	0,3529	0,3889	0,4210	0,4500
115	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0417	0,1154	0,1786	0,2333	0,2812	0,3235	0,3611	0,3947	0,4250
120	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0769	0,1429	0,2000	0,2500	0,2941	0,3333	0,3684	0,4000
125	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0384	0,1071	0,1667	0,2188	0,2647	0,3056	0,3421	0,3750
130	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0714	0,1333	0,1875	0,2353	0,2778	0,3158	0,3500
140	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	0,1250	0,1765	0,2222	0,2631	0,3000
150	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0625	0,1176	0,1667	0,2105	0,2500

$\frac{x [m]}{1-x [m]}$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
30	3,0000	3,1818	3,3478	3,5000	3,6800	4,8461	4,0000	4,1785	4,3448	4,5000	4,8437	5,1764	5,5000	5,5789	6,1750	6,5000	6,8407	7,1739	7,5000	7,8400
32,5	2,7500	2,8977	3,0435	3,2083	3,3600	3,5000	3,6667	3,8214	3,9655	4,1250	4,4296	4,7426	5,0416	5,3552	5,6625	5,9642	6,2784	6,5815	6,8915	7,2000
35	2,5000	2,6590	2,8043	2,9375	3,0800	3,2307	3,3703	3,5000	3,6551	3,8000	4,0781	4,3676	4,6527	4,9342	5,2250	5,5000	5,7954	6,0761	6,3645	6,6500
37,5	2,3214	2,4432	2,5761	2,7188	2,8500	2,9711	3,1111	3,2500	3,3793	3,5000	3,7812	4,0367	4,3125	4,5723	4,8438	5,1071	5,3750	5,6413	5,9062	6,1750
40	2,1428	2,2727	2,3913	2,5000	2,6400	2,7692	2,8889	3,0000	3,1379	3,2667	3,5000	3,7647	4,0000	4,2631	4,5000	4,7619	5,0000	5,2608	5,5000	5,7600
42,5	1,9762	2,1023	2,2283	2,3437	2,4500	2,5673	2,6944	2,8125	2,9224	3,0333	3,2812	3,5000	3,7500	3,9736	4,2188	4,4464	4,6875	4,9184	5,1572	5,3900
45	1,8571	1,9545	2,0652	2,1875	2,3000	2,4038	2,5000	2,6250	2,7413	2,8800	3,0625	3,2941	3,5000	3,7368	3,9500	4,1785	4,3977	4,6195	4,8437	5,0600
47,5	1,7380	1,8409	1,9348	2,0312	2,1500	2,2596	2,3611	2,4553	2,5603	2,6750	2,8828	3,0882	3,3056	3,5000	3,7250	3,9285	4,1420	4,3532	4,5572	4,7750
50	1,6190	1,7273	1,8261	1,9166	2,0000	2,1153	2,2222	2,3214	2,4137	2,5000	2,7187	2,9117	3,1111	3,3157	3,5000	3,7142	3,9091	4,1087	4,3125	4,5000
52,5	1,5000	1,6136	1,7174	1,8125	1,9000	1,9807	2,0833	2,1875	2,2844	2,3750	2,5546	2,7573	2,9375	3,1315	3,3250	3,5000	3,7045	3,8913	4,0781	4,2750
55	1,4285	1,5000	1,6086	1,7083	1,8000	1,8846	1,9629	2,0536	2,1551	2,2500	2,4219	2,6029	2,7916	2,9605	3,1500	3,3333	3,5000	3,6956	3,8750	4,0500
57,5	1,3571	1,4318	1,5000	1,6041	1,7000	1,7884	1,8703	1,9464	2,0258	2,1250	2,3047	2,4632	2,6458	2,8223	2,9812	3,1667	3,3049	3,5000	3,6875	3,8600
60	1,2857	1,3636	1,4347	1,5000	1,6000	1,6923	1,7778	1,8571	1,9310	2,0000	2,1875	2,3529	2,5000	2,6842	2,8500	3,0000	3,1818	3,3478	3,5000	3,6800
62,5	1,2143	1,2954	1,3695	1,4375	1,5000	1,5961	1,6851	1,7678	1,8448	1,9167	2,0703	2,2426	2,3958	2,5460	2,7188	2,8750	3,0227	3,1956	3,3541	3,5000
65	1,1428	1,2272	1,3043	1,3750	1,4400	1,5000	1,5926	1,6785	1,7686	1,8333	1,9687	2,1323	2,2916	2,4342	2,5875	2,7500	2,8977	3,0434	3,2083	3,3600
67,5	1,0714	1,1591	1,2391	1,3125	1,3800	1,4423	1,5000	1,5892	1,6724	1,7500	1,8906	2,0220	2,1875	2,3355	2,4688	2,6250	2,7784	2,9184	3,0625	3,2500
70	1,0000	1,0909	1,1739	1,2500	1,3200	1,3846	1,4444	1,5000	1,5862	1,6667	1,8125	1,9411	2,0833	2,2368	2,3750	2,5000	2,6591	2,8043	2,9375	3,0800
72,5	0,9643	1,0227	1,1086	1,1875	1,2600	1,3269	1,3889	1,4464	1,5000	1,5833	1,7343	1,8676	1,9861	2,1381	2,2812	2,4107	2,5397	2,6902	2,8281	2,9550
75	0,9285	0,9772	1,0434	1,1250	1,2000	1,2692	1,3333	1,3928	1,4482	1,5000	1,6562	1,7941	1,9167	2,0394	2,1875	2,3214	2,4432	2,5761	2,7187	2,8500
77,5	0,8928	0,9431	0,9891	1,0625	1,1400	1,2115	1,2778	1,3392	1,3965	1,4500	1,5781	1,7205	1,8472	1,9605	2,0938	2,2321	2,3579	2,4728	2,6093	2,7450
80	0,8571	0,9091	0,9565	1,0000	1,0800	1,1538	1,2222	1,2857	1,3448	1,4000	1,5000	1,6470	1,7778	1,8947	2,0000	2,1428	2,2727	2,3913	2,5000	2,6400
82,5	0,8214	0,8750	0,9239	0,9687	1,0200	1,0962	1,1667	1,2321	1,2931	1,3500	1,4531	1,5735	1,7083	1,8289	1,9375	2,0535	2,1875	2,3097	2,4218	2,5350
85	0,7857	0,8409	0,8913	0,9375	0,9800	1,0384	1,1111	1,1785	1,2413	1,3000	1,4062	1,5000	1,6389	1,7631	1,8750	1,9762	2,1022	2,2282	2,3438	2,4500
87,5	0,7500	0,8068	0,8587	0,9062	0,9500	0,9903	1,0556	1,1250	1,1896	1,2500	1,3593	1,4558	1,5694	1,6973	1,8125	1,9166	2,0171	2,1467	2,2656	2,3750
90	0,7143	0,7727	0,8261	0,8750	0,9200	0,9615	1,0000	1,0714	1,1379	1,2000	1,3125	1,4117	1,5000	1,6315	1,7500	1,8571	1,9545	2,0652	2,1875	2,3000
95	0,6428	0,7045	0,7608	0,8125	0,8600	0,9038	0,9444	0,9821	1,0344	1,1000	1,2187	1,3235	1,4167	1,5000	1,6250	1,7381	1,8409	1,9347	2,0312	2,1500
100	0,5714	0,6363	0,6956	0,7500	0,8000	0,8461	0,8889	0,9285	0,9655	1,0000	1,1250	1,2352	1,3333	1,4210	1,5000	1,6190	1,7272	1,8261	1,9167	2,0000
105	0,5000	0,5681	0,6304	0,6575	0,7400	0,7884	0,8333	0,8750	0,9137	0,9500	1,0312	1,1470	1,2500	1,3421	1,4250	1,5000	1,6136	1,7174	1,8125	1,9000
110	0,4762	0,5000	0,5652	0,6250	0,6800	0,7307	0,7778	0,8214	0,8620	0,9000	0,9687	1,0588	1,1667	1,2631	1,3500	1,4286	1,5000	1,6086	1,7083	1,8000
115	0,4524	0,4772	0,5000	0,5625	0,6200	0,6731	0,7222	0,7678	0,8103	0,8500	0,9218	0,9852	1,0833	1,1842	1,2750	1,3571	1,4318	1,5000	1,6041	1,7000
120	0,4286	0,4545	0,4782	0,5000	0,5600	0,6153	0,6667	0,7142	0,7586	0,8000	0,8750	0,9411	1,0000	1,1052	1,2000	1,2857	1,3636	1,4337	1,5000	1,6000
125	0,4048	0,4318	0,4565	0,4791	0,5000	0,5576	0,6111	0,6607	0,7069	0,7500	0,8281	0,8970	0,9583	1,0263	1,1250	1,2142	1,2954	1,3695	1,4375	1,5000
130	0,3810	0,4091	0,4347	0,4583	0,4800	0,5000	0,5556	0,6071	0,6551	0,7000	0,7812	0,8529	0,9167	0,9736	1,0500	1,1428	1,2272	1,3043	1,3750	1,4400
140	0,3333	0,3636	0,3913	0,4167	0,4400	0,4615	0,4814	0,5000	0,5517	0,6000	0,6875	0,7647	0,8333	0,8947	0,9500	1,0000	1,0909	1,1739	1,2500	1,3200
150	0,2857	0,3181	0,3478	0,3750	0,4000	0,4231	0,4444	0,4642	0,4827	0,5000	0,5937	0,6764	0,7500	0,8158	0,8750	0,9285	0,9772	1,0434	1,1250	1,2000

A számítás megkönnyítésére a

$$\frac{\Sigma b}{x} = \varepsilon_1 \text{ és a } \frac{\Sigma j}{l-x} = \varepsilon_2$$

tényezők értékeit az x (vagy $l-x$) és a w (ill. $w \cdot \cos \beta$) különböző gyakorlati értékeihez előre kiszámítottuk és az 1. táblázatban foglaltuk össze. Ennek felhasználásával a koncentrált csille-terhelés hatására keletkező befüggés az

$$f_x^k = \frac{Q}{H} \frac{x(l-x)}{l} (1 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2) \quad (2)$$

képlettel egyszerűen meghatározható.

Végül megemlítjük, hogy a vizsgált feszítávolságon elhelyezkedő, páros, illetve páratlan csille-teher esetén a *maximális befüggés helyét* — a *maximális nyomatlék helyének* hasonlata alapján — a 2. ábra szerint állapíthatjuk meg.

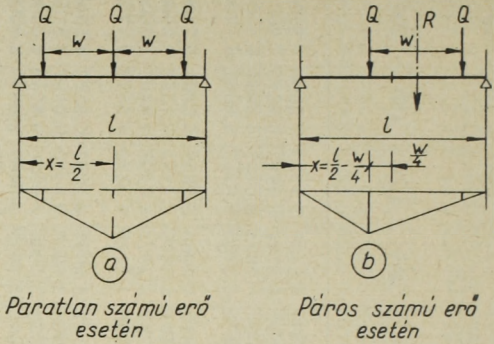
Példa. Határozzuk meg a maximális befüggés értékét az alábbi adatok esetén :

- a feszítávolság vetületi hossza $l = 1000 \text{ m}$
- a két alátámasztás közötti magasság különbség $h = 500 \text{ m}$
- csillék kapcsolási távolsága $w = 60 \text{ m}$
- a kötélerő vízszintes összetevője $H = 41,759 \text{ kg}$
- a hordkötél folyómétersúlya $g_h = 11,1 \text{ kg/m}$
- a vonókötél folyómétersúlya $g_v = 1,02 \text{ kg/m}$
- a tele csille súlya $Q = 1550 \text{ kg}$

Ekkor $\cos \beta = 0,89444$, $w \cdot \cos \beta = 53,6664 \text{ m}$ és $Q + w \cdot g_v = 1611 \text{ kg}$.

A *maximális befüggés helye a támaszköz közepe*, mivel $w \cdot \cos \beta$ értékkel számolva a támaszközre páratlan számú csille kerül. A koncentrált erők hatásából (csille terhelés + vonókötél súly) közepen keletkező befüggés értékére, a (2) szerint, az 1. táblázat felhasználásával kapjuk :

$$f^k = \frac{1611}{41\,759} \frac{500^2}{1000} (1 + 4,17 + 4,17) = 90,09 \text{ m.}$$



2. ábra

A megoszló terhelésből (hordkötél önsúlya) parabola közelítéssel számolva

$$f^m = \frac{11,1 \cdot 1000^2}{8 \cdot 0,89 \cdot 444 \cdot 41\,759} = 37,15 \text{ m}$$

nagyságú befüggés keletkezik.

A keresett *teljes befüggés*, ha a megoszló terhelésnél parabola közelítést alkalmazunk :

$$f = f^m + f^k = 37,15 + 90,09 = 127,24 \text{ m}$$

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az ismertett számítási eljárást előnyösen alkalmazhatjuk a *koncentrált csille-terhelés okozta befüggések meghatározására*. A (2) alatti összefüggés alapján, a kidolgozott segéd táblázat felhasználásával lehetőség nyílik a koncentrált csille-terhelés okozta befüggés egyszerű, kevés számítási munkával járó, gyors megállapítására. Ez azután a pályatervezésnél előforduló nagyszámú befüggés meghatározásánál *könnyebbséget* és a számítási munkában jelentős *időmegtakarítást* eredményez.

IRODALOM

Dukeljszkij: Podvesznüje kanatnue dorogi i kab krani, Moszkva, 1951. Masgiz.
 Kármán—Biot: Matematikai módszerek, Bp. 1963. Műszaki Könyvkiadó.
 Megyeri Jenő: Kötélpálya hossz-szelvények kialakításának egyes elméleti és gyakorlati problémái, ÉKME Tudományos Közleményei, 1963. IX. köt. 3. sz.

Könyvszemle

Studzeni József (szerk.): Teljesítményrepülés

Bp. 1964. Műszaki Könyvkiadó, 420 old. 187 ábra (ára fűzve: 37,— Ft)

A vitorlázó repüléssel foglalkozó új szakkönyv a teljesítményrepülők elméleti vizsga-anyagán felül ismerteti mindazt, amit a versenyrepüléshez, a rekordok eléréséhez tudni kell, egyben széleskörűen szolgálja a népszerű sport iránt érdeklődők tájékoztatását. A kötet szerzői: Adámy László, Csanádi Norbert, Gedeon József, dr. Hahn Tibor, Lipták Lajos, dr. Rákóczi Ferenc, Szalma János, Szereday Pál és Ujvári György.

A könyv 8 fejezetet tartalmaz. Az I. fejezet — hiteles dokumentumok alapján — a vitorlázórepülés tör-

ténetét ismerteti, részletesen bemutatva a magyar úttörők, rekorderek tevékenységét. A II. fejezet a teljesítményrepülések számításával, a számítási feladatok repülés közbeni megoldásával foglalkozik. A III. fejezet — szorosan kapcsolódva az előzőekhez — a teljesítményrepülés, a versenytaktika ismereteit dolgozza fel. A IV. fejezetben kap az olvasó igen részletes tájékoztatást a repülési meteorológia gazdag ismeretanyagából. Az V. fejezet különállóan foglalkozik a magyarországi hullámrepüléssel. A továbbiakban a kötet fontos műszaki ismereteket tartalmaz; így a VI. fejezet a vitorlázó repülőgépek szilárdságtanát, a VII. fejezet pedig a műszertant foglalja össze. Az utolsó, VIII. fejezet a repülés egészségtanával foglalkozik.

Műanyag-féktuskó kísérletek a Fővárosi Villamosvasútnál

TÓTH FERENC

A járművek fékberendezéseinel — mint a technikában általában — az *üzembiztonság és a gazdaságosság* a két legfontosabb tényező. Különös érdeke a járművek üzemeltetőinek, hogy e két, egyidőben ható tényező optimumát ismerjék. Ehhez viszont sok előzetes és alapos műszaki, valamint gazdasági meggondolás, vizsgálat szükséges.

Ismeretes, hogy egy műszaki változtatást igénylő probléma majdnem mindig gazdasági formában is jelentkezik. Így volt ez, ha nem is közvetlen, de közvetett módon a *Fővárosi Villamosvasútnál*, először az *öntöttvas-féktuskó* esetében is.

Az történt, hogy a szaporodó öntöttvas-tuskók pora először csak feltűnt a városban, különösen a megállóhelyek előtt, majd a sínek mentén egyre inkább bántotta a szemet a jellegzetes ún. *rozsdapor*, amely esőzés esetén határozottan rontotta a városképet. Így kilátásba helyezték, hogy a Fővárosi Villamosvasút lesz kénytelen gondoskodni az utaknak a vasportól való megtisztításáról.

Tekintsünk el itt annak a vizsgálatától, hogy milyen műszaki nehézségekbe ütközik a beépítetlen pályák megtisztítása a vasportól, de nézzük meg azt, hogy *mennyi vasport szórtak szét* a vastuskós kocsik pl az 1958. évben beszerzett öntöttvas-féktuskókból.

A Fővárosi Villamosvasút üzemgazdasági apparátusnak közlése szerint 1958-ban 45 058 db öntöttvas-féktuskót szerzett be a vállalat. Itt azonnal megemlítjük, hogy ez a mennyiség nem elégítette ki az igényeket. A jelzett mennyiség összsúlya — a különböző típusú féktuskókat átlagosan 13 kg-os db-onkénti súllyal számolva — 585 t. Ha az átlagos súlyvesztéséget 50%-nak tekintjük, akkor *mintegy 292 tonnára tehető az a vasmennyiség, amely vasport alakjában — kevesebb, mint egy év alatt — Budapest területén szétszóródott*, — és soha vissza nem nyerhető.

*

A már elmondottak és a mennyiségi igények növekedésével fokozódó minőségi inhomogenitás éretté tette a helyzetet arra, hogy elkezdődjék egyéb — *nem vasanyagú* — féktuskók intenzívebb kutatása.

Ehhez viszont vizsgálni kellett az *öntöttvas-féktuskó* üzemeltetés közbeni jó tulajdonságait. Az öntöttvas-féktuskó, bizonyos körülmények között, nedves pályán alig ad nagyobb fékutat, mint száraz pályán. Ezt úgy könyvelték el, hogy nem nagyon csökken az öntöttvas-féktuskónak a kerékabroncsra vonatkozó nedves súrlódási tényezője. Később azonban — a *Budapesti Műszaki Egyetem Gépelemek Tanszékének* részletesebb megfigyelései alapján is, de a szakirodalomból is — kiderült, hogy az *öntöttvas* igen hamar — rövid súrlódási út után — *berágódik*, ezért mintegy *forgácsolva fékez*. Megemlítjük, hogy némelyek szerint azért jó ez a forgácsolva fékezés, mert a

lapot kapott kereken a féktuskó „igazítást” végez. Igaz azonban, hogy az a broncs kopása is nagyobb mértékű.

Az öntöttvas-féktuskó jó tulajdonságaihoz tartozik a fémekre jellemző *jó hővezetés* is. Ennek fontosságát azonnal belátjuk, ha meggondoljuk, hogy a fékberendezés, ezen belül a féktuskó feladata: energiaátalakítás. Nevezetesen a jármű mozgási energiáját kell a súrlódó felületeken hővé — a kopások okát tekintve pedig aprítási munkává — alakítani.

*

E tanulmányban a ma már sok kipróbált műanyagvariációból a *Fővárosi Villamosvasútnál* módszeres méréssorozatokkal ellenőrzött két („3” és „II/2.” jelű) *műanyag féktuskó-típus*, valamint az öntöttvastuskó üzemi összehasonlításáról és értékeléséről számolunk be.

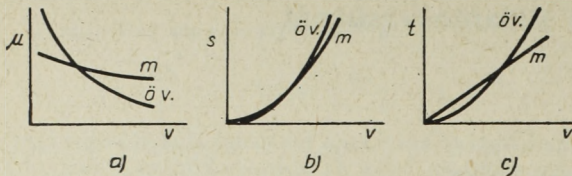
A műanyag-tuskók származását illetően megemlítendő, hogy a Fővárosi Villamosvasút megbízásából kiterjedt kooperációs munka indult meg a tárgyalt téma érdemi előbbrevitele végett. A *Budapesti Műszaki Egyetem Műanyag- és Gumiipari Tanszéke* és a *Gépelemek Tanszéke* elvégezte az anyagkutatási munkákat. Az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Vontatási Tanszéke* a „Fékrendszerek és fékezési viszonyok vizsgálata” c. munkájával hozzájárult ahhoz, hogy a kutatási munkák után a *Fővárosi Villamosvasút Műszaki Fejlesztési Osztálya* által végzett *ellenőrző fékhatás- és féktuskó élettartam-mérések* elvi megalapozottsága megbízható legyen.

A „3” jelű háromkomponensű *műanyag-féktuskó* fékhatásmérései 1962 februárjában zajlottak le, mind száraz, mind pedig nedves pályán. E műanyag-féktuskó által száraz pályán biztosított lassulás megfelelt az átlagos öntöttvas-féktuskók által biztosított lassulásnak. Nedves pályán azonban, a tuskóra ható normális erő nagyságától függetlenül, az első 30—35 m-en nem tapasztaltunk fékhatást, ez után pedig — észlelhető átmenet nélkül — megcsúsztak a kerekek. Ez feltelezésünk szerint annak tulajdonítható, hogy e 30—35 m-en át párologtatja, illetve gőzölgötteti el a keletkezett hó a felhordott vizet és ekkor — a hirtelen megnövekedett súrlódási tényező hatására — a kerekeket a féktuskó blokkolja.

A megcsúszás után még kb. 40 m-t haladt a kocsis blokkolt kerekekkel. Így mintegy 80 m-es fékút adódott, amely a kocsis sebességét figyelembe véve kb. $0,6 \text{ m/mp}^2$ lassulásnak felel meg. Nem kell külön ecsetelni, hogy az ilyen fékút biztonsági szempontból nem megengedhető, de ellene szól a kerékklap keletkezése is.

E mérések után kezdte el a *Fővárosi Villamosvasút Műszaki Fejlesztési Osztálya* a sorozatmérések elvi és gyakorlati előkészítését.

Nézzük meg először azokat a *legfontosabb karakterisztikákat*, amelyek közül az üzemi mérés-



1. ábra

nek és összehasonlításnak a legjobban megfelelő *jelleggörbe-típus* kiválasztható.

Foglalkozunk először az *1a ábrán* bemutatott összefüggéssel, amely a *súrlódási tényező változását* mutatja — öntöttvas-acél és műanyag-acél esetén — a sebesség függvényében. Látható, hogy a kritikus sebesség alatt (ahol a két görbe metszi egymást) a *műanyag súrlódási tényezője kisebb, mint az öntöttvasé, viszont az kevésbé függ a sebességtől*. Az, hogy a súrlódási tényező kisebb, azért sem baj, mert esetleges nagyobb féklevégő-nyomás esetén sem blokkolja a féktuskó a kerekeket.

Itt kell megemlíteni, hogy az elvi megfontolások alapján teljesen hasonló jellegű a lassulás-sebesség görbéje.

Az *1b ábrán* az öntöttvassal és a műanyagféktuskóval elérhető *fékutak változása* látható a sebesség függvényében.

Az *1c ábra* szerinti *fékidő-sebesség összefüggést* itt csak bemutatjuk. A műanyagnak a kritikus sebesség alatti, viszonylag kedvezőtlen jellemzőivel azért nem kell törődnünk, mert az azokkal adódó értékek is megfelelnek a hatósági előírásoknak, amellet nem koptatják erősen a kerekeket.

Az említett kritikus sebességről még annyit, hogy az a későbbi mérések szerint kb. 10 m/mp, tehát a villamosvasúti járművek maximális sebességének a közelében van.

Üzemi méréseinknél jelentőséget tulajdonítottunk az *1b ábra* szerinti vizsgálatnak, ahogyan azt majd látni fogjuk.

A vázolt elvi megfontolások után az *üzemi kísérletek* munkáját a következő két részre osztottuk:

1. Különböző anyagú féktuskók *fékhatásmérése* száraz és nedves pályán;

2. üzemi *kopásállósági vizsgálat* (élettartam-mérések).

Ezek elvégzése után kerülhetett sor az ugyan-csak később tárgyalt *gazdasági értékelésre*.

*

Mint már említettük, a különböző anyagú féktuskók fékhatására a legjellemzőbb az ún. *fékút-sebesség görbe*. Ezeknél a görbéknel a *féklevégő nyomását* vettük paraméternek. Az egy-egy paraméterhez tartozó teljes görbesereget nem vehettük fel (mivel méréseinkhez a forgalmat akadályozó vágányzár volt szükséges), hanem kiválasztottuk a nedves pálya esetén azt a még megengedhető *maximális féklevégőnyomást*, amelynél a kerekek megcsúszása még nem következik be.

Méréseinket az *újköztemetői próbapályán* — 200 m-es sebességmérő szakaszon — végeztük,

minden esetben a 2770 psz. kocsi-val. A vágányt a síniszolókocsi tartályából nedvesítettük.

Az *1. táblázat* az 1962. VII. 12-i mérés eredményeit tartalmazza, amikor a „3” jelű *műanyagféktuskó* fékhatását mértük, *száraz pályán*.

1. táblázat

Idő a sebesség-méréshez, mp	Sebesség, m/mp	Fékút, m	Fékidő, mp	Lassulás, m/mp ²
21,6	9,25	41	7,32	1,04
26	7,7	31	6,6	0,96
47,5	4,2	13	2,5	0,68
30,8	6,5	21	4,74	1,0
40,4	4,95	20	3,12	0,62
37,3	5,35	22	3,9	0,66
22	9,1	32	6,8	1,3
21	9,55	42	8,45	1,1
31	6,45	20	4,12	1,05
28	7,15	30	6,8	0,86
28,8	6,95	28	6,5	0,87
33,5	5,96	19	6	0,93
30	6,67	19	5,26	1,17
21,3	9,4	38	7,65	1,16
21,3	9,4	45	8,84	0,99

A *2. táblázat* ugyancsak a „3” jelű műanyagféktuskó fékhatását mutatja, *nedves pályán*.

2. táblázat

Idő a sebesség-méréshez, mp	Sebesség, m/mp	Fékút, m	Fékidő, mp	Lassulás, m/mp ²
21,5	9,3	46	8,55	0,94
21	9,53	48	9	0,95
37,6	5,3	14	4,7	1
35,1	5,7	20	5,7	0,82
21,2	9,4	48	8,65	0,92
31,5	6,35	23	6,2	0,88
33,4	6	20	5,7	0,9
25,8	7,75	36	7,35	0,84
22,4	8,95	50	9,7	0,8
20,4	9,8	40	7,6	1,2
19,3	10,4	44	7,7	1,23
18,8	10,6	45	7,8	1,25
22	9,1	40	4,3	1,04
36	5,55	19	5,9	0,82
35,4	5,65	15	5,35	1,06
34	5,9	17	5,15	1,03

A két táblázatban rögzített eredmények $p = 2$ kg/cm² nyomású féklevégőnél adódtak.

Az *öntöttvas-féktuskó* fékhatásának mérésekor $p = 3$ kg/cm² nyomású féklevégővel üzemeltettük a fékberendezést, mivel a tapasztalat szerint ebben az esetben a fékezőkor való megcsúszás lehetősége minimális.

Az öntöttvas-féktuskó fékhatását 1962. VII. 30-án mértük mind száraz, mind pedig nedves pályán.

A *száraz pályán* elért fékhatás adatait a *3. táblázatban* közöljük.

A *nedves pályán* elért fékhatás adatait a *4. táblázatban* mutatjuk be.

A *Budapesti Műszaki Egyetem Műanyag- és Gumiipari Tanszéke* által kidolgozott „II/2” jelű

3. táblázat

Idő a sebesség-méréshez, mp	Sebesség, m/mp	Fékút, m	Fékidő, mp	Lassulás, m/mp ²
21,3	9,4	40	7,6	1,1
21,7	9,2	33	7,2	1,28
32,6	6,13	10	4	1,88
23,5	8,5	30	6,8	1,2
23	8,7	30	5,7	1,26
41,1	4,86	8	3,5	1,48
35,4	5,65	10	3,7	1,58

4. táblázat

Idő a sebesség-méréshez, mp	Sebesség, m/mp	Fékút, m	Fékidő, mp	Lassulás, m/mp ²
26	7,7	31	4,7	0,98
21,8	9,2	44	8,5	0,97
22,7	8,8	39	7,6	1
33	6,06	18	5,2	1,01
37	5,4	16	4,9	0,92
36,1	5,54	17	5,4	0,91

műanyag-féktuskó fékhatásosságának mérése száraz pályán 1962. VIII. 2-án zajlott le.

Eredményei az 5. táblázatban láthatók.

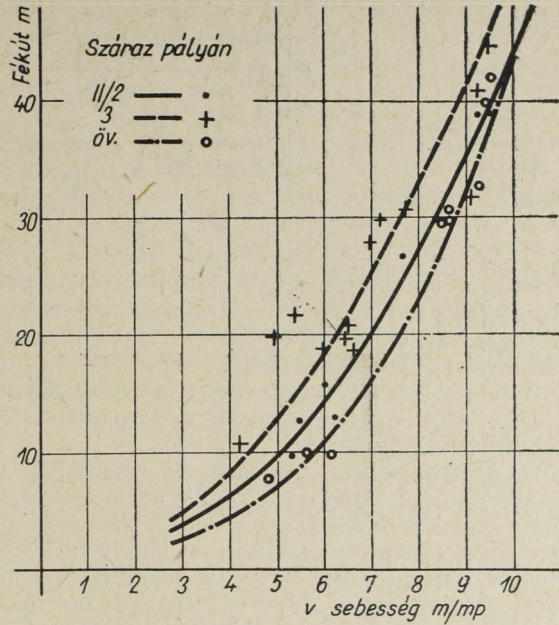
5. táblázat

Idő a sebesség-méréshez, mp	Sebesség, m/mp	Fékút, m	Fékidő, mp	Lassulás, m/mp ²
21,5	9,3	39	7,6	1,06
21,1	9,5	39	7,5	1,16
33,5	5,98	11	4,5	1,67
37,5	5,33	10	3,7	1,41
32,3	6,2	13	4,5	1,49
24,1	8,3	30	6,3	1,15
26,1	7,65	27	6,4	1,07
33,4	6	16	4,6	1,11
36,3	5,5	13	4,3	1,16
21,9	9,15	33	6,8	1,27

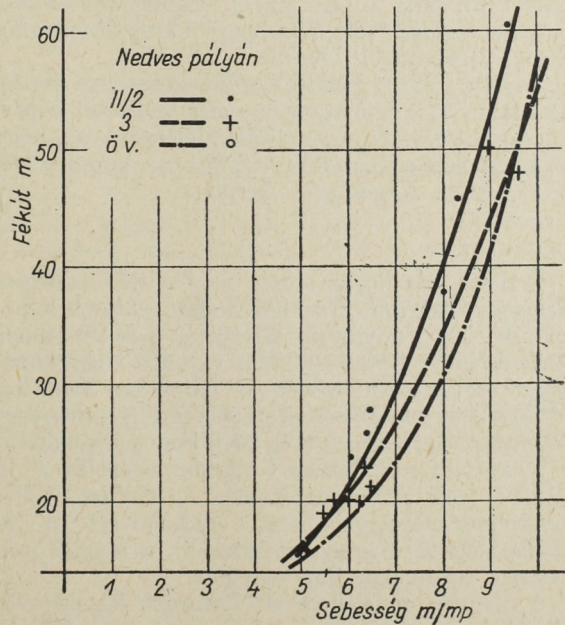
A „II/2” jelű anyaggal nedves pályán végzett mérésre 1962. VIII. 27-én került sor; eredményeit a 6. táblázatban közöljük.

6. táblázat

Idő a sebesség-méréshez, mp	Sebesség, m/sec	Fékút, m	Fékidő, mp	Lassulás, m/mp ²
35,6	5,62	19	5,6	0,84
33,5	6	24	6,6	0,75
33,1	6,04	24	6,6	0,76
31,1	6,43	26	6,4	0,8
30,9	6,5	28	7,1	0,76
24,9	8,05	38	9	0,86
24	8,35	46	9,4	0,76
24,5	8,18	35	7,6	0,96
22,3	9	53	10,2	0,76
22,1	9,05	51	10	0,8
22	9,1	54	10,8	0,77
39	5,13	16	6	0,82
21,2	9,4	61	9	0,72



2. ábra

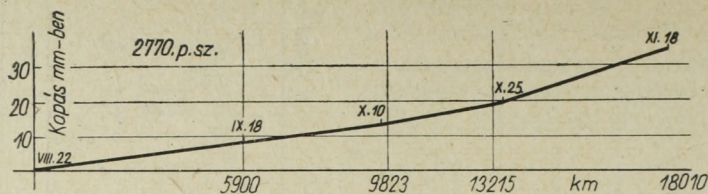


3. ábra

A száraz és nedves pályán mért értékeket a 2. és a 3. ábra tartalmazza.

A „száraz pályán” feliratú diagramokon látható, hogy az ún. „kritikus sebességek” 10–11 m/mp érték körül találhatók. Ez azt jelenti, hogy a kritikus sebesség-értékek alatt az öntöttvas adja a legrövidebb fékutat. Nem sokkal hosszabb fékutat ad a „II/2” jelű féktuskó, míg száraz pályán a „3” jelű féktuskó adja a leghosszabb fékutat.

Még egyszer felhívjuk a figyelmet arra, hogy ezek az értékek különböző féklevégőnyomásokhoz



4. ábra

tartoznak, tehát száraz pályán az öntöttvasnál megengedett nyomással üzemeltetett műanyagféktuskók az öntöttvasnál kapott fékezési eredményeket is biztosítani tudják.

A csökkentett fékvegyőnyomás biztosítja tehát — mint arról már szó volt — nedves időben a csúszásmentes fékezést.

A „nedves pályán” feliratú diagramokból a következők szűrhetők le: A „3” jelű műanyag-öntöttvas-tuskó kritikus sebessége — a természet-szerű fékűtnövekedés mellett — kb. 10 m/mp értéknél található, így ez gyakorlatilag nem változott. Az öntöttvas-„II/2” féktuskópár kritikus sebessége azonban 5 m/mp körüli sebességértékre csökkent. Ez azt jelenti, hogy nedves pályán 18—36 km/ó közötti sebességről fékezve az öntöttvas, míg 0—38 km/ó közötti sebességről fékezve a „II/2” jelű műanyagból készült féktuskó adja a legrövidebb fékutat.

Mivel a „II/2” jelű anyag laboratóriumi kopás-állósága volt a legnagyobb, ezért az üzemi kopás-állósági kísérletek megindítását jelentette az, hogy ez a féktuskó a már említett 2770 psz. kocsin 1962. VIII. 22-én forgalomba került.

*

Érthető várakozás előzte meg e féktuskótípus élettartam-méréseit. Ezekből kellett választ kapni arra is, hogy mennyire sikerült a „II/2” típusú féktuskónál a nedves időben várható nagy kopásokat csökkenteni, hiszen az öntöttvas 5500 km átlagos élettartamával szemben az eddigi műanyagféktuskók élettartama még 2000 km-re is csökkent.

A 2770-es psz. kocsin forgalomba került 8 db „II/2” jelű műanyagféktuskó garnitúra teljes élettartam-megfigyelésének eredményeit a 4. ábrán látható diagram szemlélteti, a kopást mutatva a futott km függvényében.

A diagramon feltüntetett dátumok figyelembevételével megállapítható, hogy a nedves időszak bekövetkezésével a kopás itt is növekszik, bár a jelzett konkrét időszakban ez kis mértékű kopásnövekedés volt, az aránylag gyengén nedves idő miatt. Viszont így is háromszoros volt e garnitúra élettartama (18 010 km) az öntöttvas-féktuskók 5500 km-es átlagos élettartamához viszonyítva.

Már ezen a diagramon is észrevehető, hogy a függvény iránytangensének növekedése a nedvesedés növekedését, míg csökkenése a nedvesség csökkenését jelzi.

Ezek alapján a műanyagból készült féktuskó élettartam-megfigyeléseit csak a „II/2” jelű anyagra terjesztettük ki. A Kábel- és Műanyaggyár egy 131 db-os szériát küldött a Fővárosi Villamosvasútnak az említett féktuskókból, amelyek a következő pályaudvarokra kerültek:

1. Angyalföld,
2. Ferencváros,
3. Kispeszt,
4. Óbuda,
5. Újpest.

Ez biztosította, hogy különböző pályákon járó kocsikra szerelt féktuskók élettartamát figyelhessük meg.

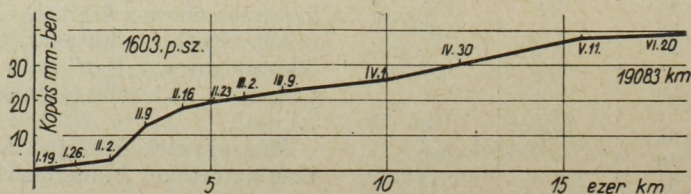
A téli időben megfigyelt féktuskóknál az élettartamban észrevehető szórás sokkal nagyobb, mint száraz időben, ami annak is a következménye, hogy nedves idő esetén nem mindegy, hogy a kocsit beépített pályán, esetleg vízben fut, vagy szabadpályás, kiemelt sínen közlekedik.

Itt már az élettartamban jobban megmutatkozik a féktuskó felszerelésére fordított gondosság (félrekopás stb.). A gondosan felszerelt műanyagféktuskóval még nedves téli időben is megfelelő magas élettartamot lehet elérni. Erre példa az 5. ábrán látható kopásdiagram, amelyet 1963. I. felében vettünk fel.

A diagram menetéből látható, hogy a kezdeti iránytangens hasonló, mint az előző diagramnál, de a február első felében beállott erősen nedves idő (eső vagy olvadás) miatt a kopás rohamosan megnövekedett. Látható, hogy a nedvesség múlásával (száradás vagy fagy) a kopásfüggvény visszaáll az eredeti iránytangensre.

Az a tény, hogy ez a féktuskó-garnitúra az 1963. I. 19-től VI. 20-ig tartó, tehát a legkritikusabb időben futott, és így is 19 083 km-es élettartamot ért el, bizonyítja, hogy ez az anyag az abraszívfékezés szempontjából sok figyelmet érdemel.

A már említett, különböző pályaudvarokra szétosztott 131 db-os műanyagféktuskó-szériából



5. ábra

megbízhatóan 64 db-nak az élettartamát sikerült figyelemmel kísérni, — nem számítva bele a 2770 psz. kocsin 18 010 km-t futott garnitúra élettartamát. Ezért csak 64 db-ot értékeltünk, amivel a kísérletek idején — 1962—63 telén a közismert időjárás okozta forgalmi és műszaki feladatok mellett nem volt lehetőség megbízható megfigyelést végezni a teljes féktuskó-szérián.

A 7. táblázat az értékelt 64 db féktuskó élettartamát rögzíti a pályaszámok sorrendjében.

7. táblázat

Sorszám	Pályaszám	Élettartam km-ben	Kocsiszín	Megjegyzés
1.	1025	9 932	Újpest	Ikerkocsi
2.	1032	11 412	Újpest	
3.	1041	12 354	Újpest	
4.	1603	19 083	Óbuda—Újpest	
5.	1734	16 991	Ferencv.—Baross	
6.	1735	16 991	Kispest	
7.	2611	7 850	Angyalf.—Újpest	
8.	2841	10 339	Angyalf.—Újpest	

A táblázat adataiból számítható átlagos élettartam lényegesen kisebb, mint a száraz időben mérhető valódi élettartam. A táblázat adataiból

$$\frac{\sum km}{8} = \frac{104\,952}{8} = 13\,120 \text{ km}$$

száraz átlagos élettartam.

Ha ezt osztjuk az öntöttvas-féktuskó 5500 km-nek tekintett átlagos élettartamával, felkerekítve 2,5-szeres élettartamnövekedést kapunk, még a svázolt hátrányos körülmények között is.

*

Az élettartam-mérések eddig rögzített eredményeinek és a Fővárosi Villamosvasút Műszaki Üzemeltetési Osztálya által adott féktuskó-árak begyegetésével vizsgáljuk meg a „II/2” jelű féktuskónak az öntöttvas-tuskóhoz viszonyított gaz-

dasági hatását. A tájékoztatás szerint öntöttvas-féktuskó ára átlagosan 68 Ft/db. Mivel a „II/2” jelű műanyag-féktuskó nagysorozatú gyártásánál adódó végleges árat még nem ismerjük, ezért a 118,76 Ft/db „rég” műanyagféktuskó árával számolunk, felkerekítve azt 119 Ft/db értékre. Azonnal megjegyezzük, hogy a „II/2” jelű műanyagféktuskó ára alacsonyabb kell, hogy legyen, mivel nemcsak importanyag nem kell hozzá — mint az előző műanyag-féktuskókhoz — de jelentős részben tartalmaz „kondux-szitamaradék” elnevezésű gumigyári hulladékot.

A 68 Ft-os egységáru öntöttvas-féktuskó 100 km-re eső ára 5500 km-es átlagos élettartalommal számolva :

$$\frac{68}{55} = 1,35 \text{ Ft.}$$

A 119 Ft-os egységáru műanyagféktuskó 100 km-re eső ára 13 120 km-es átlagos élettartammal számolva:

$$\frac{119}{131,2} = 0,91 \text{ Ft.}$$

A 100 km-re eső műanyag-féktuskó árát az élettartam függvényében a következő egyenlet fejezi ki :

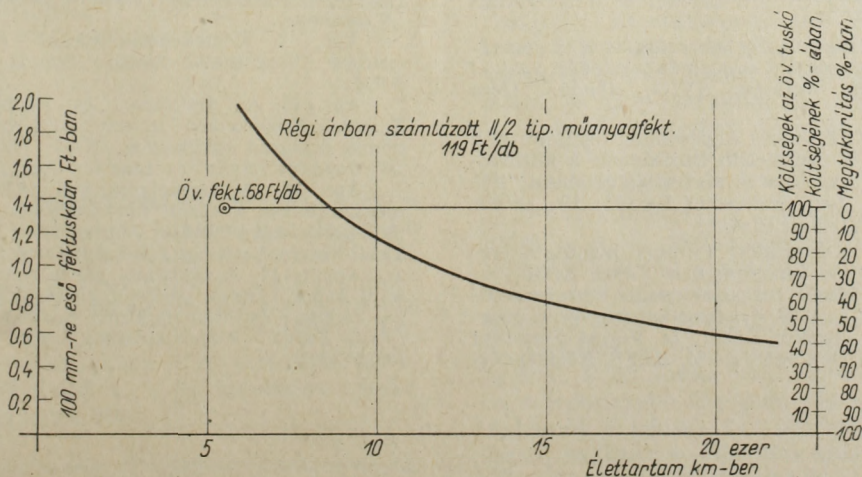
$$A = \frac{119}{x} \text{ Ft/100 km}$$

ahol x a 100 km-ben megadott élettartam.

Ezzel az összefüggéssel számított függvényértékeket tartalmazza a 8. táblázat.

A 8. táblázat értékeit a 6. ábra szemlélteti, ahol a diagram jobb oldalán levő függőleges tengelyre a következő módon vittük fel az öntöttvasféktuskó költségének százalékában kifejtett műanyagféktuskó költségeket.

Az átlagos élettartamú öntöttvas-féktuskó 100 km-re eső költségének magasságában kijelölt vízszintessel metszve a jobb oldali százalékos költség-tengelyt, e metszéspont adja a 100% helyét. Ezt a függőleges távolságot az alapvonaltól lineárisan kell beosztani. Ha az előzők szerint megkapott 100%-ot jelentő helyet tekintjük 0-pontnak, és a



6. ábra

8. táblázat

x (élettartam 100 km-ben)	A 100 km-re eső műanyag- féktuskó ár Ft
60	1,98
70	1,70
80	1,49
90	1,32
100	1,19
110	1,08
120	0,99
130	0,92
140	0,85
150	0,80
160	0,74
170	0,70
180	0,66
190	0,63
200	0,60
210	0,57
220	0,54

9. táblázat

Élettartam km	Megtakarítás %
8 800	0
10 000	13
11 000	20
12 000	27
13 000	33
14 000	38
15 000	41
16 000	44
17 000	47
18 000	50
19 000	54
20 000	56
21 000	58
22 000	60

rint — a költséggörbének a megtakarítás növelése végett lefelé kell eltolódnia.

*

százaléksort lefelé növekvőnek tekintjük, az így szerkesztett skálán a százalékos megtakarítást olvashatjuk le. Az ily módon leolvasható *százalékos megtakarítást az élettartam függvényében a 9. táblázat tartalmazza.*

A költséggörbe menetét és ezzel együtt a százalékos megtakarítást a jelenlegi kialakítás alatt levő *technológia és az azt követő átváltozás még befolyásolja.* Ezzel azonban — várakozásunk sze-

Befejezőként megemlíthjük, hogy a tárgyalás és szabadalmaztatás alatt levő műanyag-féktuskónak — a bevezető részben is említett szükségszerűségén és előnye felül — említésre méltó előnye az 1,2 kg/dm³-es *fajsúly*, az öntöttvas 7,8 kg/dm³-es fajsúlyával szemben. Ez jelentős a féktuskót szerelő dolgozók szempontjából, de jelentős azért is, mert pl. 16 kg-os öntöttvas-tuskó helyettesítése esetén egy 8 féktuskós villamoskocsinak kb. 100 kg-mal kevesebb féktuskót kell szállítania.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 349. oldalról)

Febr. 28. A hajók zajvédelmi kérdései (Hajózási Szako.) Előadó: *Márfai Kamilló*, MAHART

Márc. 2. A fénysorompók építésének közlekedés-biztonsági kérdéseiről (Városi Közl. Szako. Közúti és Városi Forgalmi Szakcsop.) Előadó: *Frank György*, BM

Márc. 3. A feszített betonépítés fejlődésének néhány kérdése — Beszámoló a római „Feszített beton” kongresszusról (Mérnöki Szerkezetek Szako.) Előadó: *Dr. Szalay János*, ÉKME

Márc. 6. A Közlekedésépítés gépesítésének jelenlegi helyzete és feladatai (Közúti Szako.) Előadó: *Burkus Ferenc*, UVATERV

Márc. 11. Mezőgazdasági áruszállítások szervezésének néhány problémája (Gépjárműközlekedési Szako.) Vitavezető: *Szigeti Kálmán*, AVIG, előadó: *Gera György*, ATUKI.

Márc. 13. A KRESZ-szel kapcsolatos legújabb elvi állásfoglalások és a Legfelsőbb Biróságnak a közlekedési büntettekkel kapcsolatos elvi állásfoglalásai (Városi Közl. Szako. Jogi Szakcsop.) Előadó: *Dr. Gábor László*, Központi Kerületi Biróság

Márc. 14—21. Közlekedési Filmhét bemutató előadásai. Előkészítő biz. vezetője: *Esse Lajos*, KPM

Márc. 25. A főváros forgalmi rendje átszervezésének tapasztalati és az 1964. évi forgalomszervezési program (Városi Közl. Szako. Közúti és Városi Forgalmi Szakcsop.) Előadó: *Buncsák László*, BRFK Közlekedésrendészeti oszt.

Márc. 27. Hajók és kikötők berendezései (Hajózási Szako.) Előadó: *Zoltán Béla*, MAHART

Ápr. 1. A távvalasztás megvalósításának átmeneti problémái (Vasúti Távközlő és Biztosítóberend. Szako.) Előadó: *Papp János*, I/9. A. oszt.

Ápr. 8. Közúti gépjárműközlekedés Nyugat-Európában (Gépjárműközlekedési Szako.) Előadó: *Lendér Jenő* vezérig. AVIG.

Ápr. 9. A fuvarozási szerződés jellege (Fuvarjogász Állandó Biz.) Előadó: *Dr. Beck Salamon*, egyetemi tanár

Ápr. 10. Vonatfűtési rendszerek kritikai vizsgálata (Vasútépészeti Szako.) Előadó: *Dabóczi Ödön*, KPM I/7. szakoszt.

Ápr. 14. Közlekedéspolitikánk néhány időszerű kérdése (Vasútüzemi Szako.) Előadó: *Varga György*, KPM.

Ápr. 15. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemtechnológiai Karán végzős mérnökök szakmai találkozója (Közl. Okt. Biz.) Előadó: *Dr. Turányi István* és *Lindner József*, KPM I. főszt.

Ápr. 16. A személyszállítás viteldíjrendszerének megszüntetése a városi közlekedésben és annak pénzügyi-gazdasági kihatásai (Városi Közl. Szako. Autóbusz, Taxi, Főtefu Szakcsop.) Előadó: *Bittó Sándor*, FAÜ

Április 17. A földalatti vasút Astoria állomás felszíni kapcsolatának építési tapasztalatai, filmbemutatóval (Alagut és Mélyalagut Szako.) Előadók: *Gaál Imre*, FAVV, *Fogarasi Béla*, KÉV, *Dalmy Tibor*, FÖMTERV

Váradi József

NEMZETKÖZI SZEMLE

**Wasúti tartánykocsik specializálása
vegyi áruk fuvarozásához a Szovjetunióban***

K. A. BERNHARD — R. V. MEZSOVA (Moszkva)

A Szovjetunióban a vegyipari termékek termelésének növekedése együtt jár a *tartánykocsikban fuvarozandó folyékony és gáz alakú vegyi áruk* vasúti fuvarozásának nagymérvű emelkedésével. A hétéves terv 4 esztendeje alatt, az előző négy évhez képest, ezeknek a vegyszereknek a forgalma nagymértékben megnövekedett.

A tartánykocsikban szállítandó *vegyi áruk lajstroma* — még a savaknak a termelési módszer szerinti részletezése, fajtákra felosztása emelkül is — már most 150-nél több megnevezést tartalmaz. Ezekhez az árukhoz tartoznak a gázok, savak, lúgok, sók és oxidok, agrokémiai védekezésre szolgáló mérgező szerek, szerves és szintetikus termékek, festéanyagok és azok félkész termékei, lakkok és festékek, szerves hígítószerek, oldó- és mosószerek, kokszevegyszereti és ásványvegyszereti termékek.

A *vegyi áruk összeforgalmában* a legnagyobb részt — 29%-ot — a kénsav-, közel 10%-ot a káuszitikus szóda, 7,5%-ot a gyanták, 6,1%-ot a benzol, kb. 3,5—3,5%-ot a gázvíz, kénsav és salétromsav keveréke, 2,3—2,0%-ot a salétromsav, toluol, metanol, öntő koncentrátumok és a kőszénolaj, 1,7—1,3%-ot a fenolok, antracénolaj, ammóniák és sósav képviselnek. A felsorolt áruk a tartánykocsikban fuvarozandó vegyi termékek forgalmának 80%-át alkotják. A további 20% 135-nél többféle vegyi áruból áll. Az elvégzett helyzetelemzés szerint a vegyszerek tartánykocsikba töltését 250-nél több vállalat bonyolítja le. A havi töltések mennyisége alapján ezek a vállalatok 5 csoportba sorolhatók (I. táblázat).

I. táblázat

A vállalat havi töltésének mennyisége rakodási egységben számított tartánykocsikban	A vállalatok %-os megoszlása	A csoport összes vállalatai által végzett töltések %
250-ig	66,2	12,7
251—500-ig	15,0	18,5
501—1000-ig	9,6	22,2
1001—2000-ig	8,5	39,3
2000-en felül	0,7	7,3

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a vállalatok 2/3 része egy hónap alatt legfeljebb 250 rakodási egységben számított tartánykocsit, vagyis naponta 2 négytengelyű tartánykocsit; kb. 30%-a naponta 2—8 és 10%-a naponta 10—16 rakodási egységben számított tartánykocsit töltött meg havonként. Ezek közé tartoznak a vegyszereti erdőgazdaságok, a papír-cellulóz kombinátok, a líkőrgyárak stb.

* A *Zseleznodorozsnij Transzport* 1963. évi 12. számából (fordította: Arató Károly).

Jelenleg egyes vegyi termékek gyártása több népgazdasági ág vállalatai között oszlik meg. Sok kis- és kézműipari műhely termel vegyi termékeket évente csupán száz, sőt alig tíz tonnában számítható mennyiségben. Nyilvánvaló, hogy ezek a vállalatok nem minden hónapban kínálnak fel a vasútnak árukat fuvarozásra.

Erre figyelemmel hozzávetőlegesen az a helyzet, hogy a vegyszerek hálózati töltésének kb. egy-harmadát a vegyi áruk fuvarozatóinak 80%-a végzi. A tartányos vegyi termékek nagyobb hányadát — mintegy 2/3-át — a vállalatok kis csoportja (20%-a) fuvaroztatja. Ezeknek kb. a fele (9,6%) 4—9, 8,5%-a 9—18 és egyes vállalatok 30 négytengelyű tartánykocsit töltenek meg naponta. A fuvarozatóknak csaknem a fele egy-egy fajta vegyi terméket, 40%-a 5, kb. 10%-a 6—10 és néhány gyár 20 különféle terméket tölt a tartánykocsikba. Ez rendkívül fontos, mivel a vegyi áruk lajstroma egészében véve elég nagy.

A *folyékony és gáz állapotú vegyi termékek szállításszervezésének megjavítása a tartánykocsi állag specializáltságának rendszerétől függ*. Ennek a kérdésnek megoldása a különféle áruk fizikai-vegyi sajátosságainak figyelembevételét kívánja meg.

Ismeretes, hogy a fuvarozási szabályzat szerint a vegyi áruk egy része csak *különleges tartánykocsikban*, pl. az erős salétromsav: alumíniumból, a gyenge: nem rozsdásodó acélból készült, a fluorsav: gumival bélelt, az acetaldehid: nyomásra méretezett tartánykocsikban stb. fuvarozható. Összesen 41 fajta termék fuvarozandó különleges tartánykocsikban, amelyek az összes vegyi áruk fuvarozásában 44%-kal vesznek részt. Az ilyen áruk többségét különböző gyárakból adják fel és különböző irányokba szállítják. Ez szükségessé teszi annak megvizsgálását, hogy mely esetekben célszerű a különleges tartánykocsikat *bizonyos töltőállomásokra állomástitani*, és mely esetekben gazdaságosabb a különleges tartánykocsikat állomásítás nélkül, bárhol üzemeltetni. Az utóbbi esetben csökken az üres futás, tehát a járművek időbeni kihasználása jobb.

Ebből kiindulva, a különleges vegyszerek részére szolgáló tartánykocsik üzemeltetésének a következő 3 változatát hasonlítottuk össze: 1. az összes tartánykocsik állomásítása a töltőállomásokra, 2. a tartánykocsik áruk szerinti megosztása, a töltőállomásokra való kötelező állomásításuk nélkül, 3. az összes különleges tartánykocsiknak — a legnagyobb forgalmú tömegáruk: a kénsav, valamint a kénsav és salétromsav keverék (melanz) szállítására kijelöltek kivételével — a töltőállomásokra való állomásítása.

Műszaki-gazdasági számítások útján megállapították, hogy a *legkisebb költséget* a különleges vegyszerek részére szolgáló tartánykocsik üzemeltetésének második változata eredményezi, tehát ha *azok nincsenek a töltőállomásokra állomásítva*. Ennél a változatnál a kiszámított évi költségek az első változathoz viszonyítva 700 ezer rubellel, a harmadik változathoz képest 80 ezer rubellel csökkennek.

A második változat megvalósítása azonban az *üres tartánykocsi állag intézésének nagyfokú bizonytalanságával jár együtt*. A sürgős visszaküldés egyszerű elve helyett a tartánykocsikat különleges intézési módszerekkel kell a töltőállomásokra irányítani. A 15 különféle különleges tartánykocsi tartózkodási helyéről külön operatív nyilvántartást kell vezetni.

Figyelemmel erre a körülményre, inkább ajánlható a harmadik változat, amelynél a különleges tartánykocsikból csak a *legnagyobb forgalmú áruk* — a kénsv, valamint a kénsv és salétromsav keverék (melanzs) részére szolgáló tartánykocsik *nincsenek állomásítva*. E változat esetében az *üres futás tényezője* az első változathoz képest 19%-kal (1,0 helyett 0,81) kisebb, ami az összes különleges tartánykocsik forduló idejének 10 órával való megrövidítését és az ilyen kocsik beszerzési szükségletének 10%-os csökkentését teszi lehetővé.

A vegyi áruk nagyobb hányadát (56%-át) a vasúti kocsi- és univerzális tartánykocsijaiban szállítják. Vegyi-fizikai sajátosságok folytán ezekből az áruból egyesek (a szállítások teljes volumenének 16%-a) *felső lefejtő készülékű*, mások (31%) *csak alsó lefejtő készülékű* tartánykocsikban fuvarozhatók. A folyékony vegyi áruk teljes szállítandó mennyiségének 9%-át képező egyes termékek pedig, a lefejtő készülék típusától függetlenül, bármelyik univerzális tartánykocsiban szállíthatók.

1962-ig a vasutakon az univerzális tartánykocsik specializálását ezekből a vegyi áruból csak 4% fuvarozására irányozták elő. A többi áru töltése a közös állag tetszőleges tartánykocsijaiba történt, az azokban előzőleg fuvarozott vegyi és kőolaj áruktól függetlenül. Ez a rendszer nagy nehézségeket okozott a tartánykocsiknak a vegyi áruk töltésére való előkészítésénél. Igen kevés esetben lehetett azokat a tartánykocsikat, amelyekben vegyszereket fuvaroztak, utána hasonló termékek töltésére a *tartányok előzetes tisztítása nélkül* felhasználni. A vegyszerek lefejtése után a tartánykocsikat tisztítás céljából rendszerint azokhoz a szakosított *mosó-gőzölő üzemekhez* kellett küldeni, amelyekkel csak egyes nagy vegyi kombinátok rendelkeztek. Ezenfelül 3 ilyen üzem működött az *észak-kaukázusi és a kuzbisevi vasúton*. Ezek közül azonban nem mindegyik rendelkezett a tartánykocsik tisztításához szükséges olyan berendezésekkel, amelyek a tisztítást mindenfajta vegyszer kirakása után lehetővé teszik.

Az ilyen tartánykocsikkal végzendő műveletek munka- és költségigényesek. A Közlekedésügyi Minisztérium *mosó-gőzölő vállalatainak* adatai szerint *egy vegyszeres tartánykocsi 24 órát igényelt és átlagban 7,6 rubelbe került*. Külön nehézséget

jelent a *maradékok és a mosóvíz eltávolítása, valamint semlegesítése*. A szennyvíznek a derítő medencékben végbemenő vegyi-fizikai folyamatai, a lefejtett vegyszerek sokfajta maradékaiknak keveredése alkalmával a vízből jóval nehezebben eltávolítható vegyületek képződésére vezetnek, mint külön-külön bármely termék. Ezért közel sem sikerül a szennyvizeknek a műszaki feltételekben megkívánt tisztítását elérni.

Azokat az üres tartánykocsikat, amelyek lefejtés után a legközelebbi vonalakon nem használhatók fel *ugyanazon vegyi termék* töltésére, *tisztítás céljából* a szakosított mosó-gőzölő vállalatokhoz küldték. Elküldésük módját kocsintézés útján szabályozták.

Végeredményben a tartánykocsik, a szakosított mosó-gőzölő vállalatoknak a vegyi áruk tömeges lefejtési körzeteitől való jelentős távolsága miatt, sokat futottak üresen. Különösen nagy volt azoknak a tartánykocsiknak az üres futása, amelyeket az *észak-kaukázusi, a nyugati és délnyugati vasúton* fejtettek le, ahol nem volt a járművek vegyszeres tisztítására berendezett telep.

Az 1961. évi adatok szerint, amikor a vegyi áruk többségére a tartánykocsikat még nem specializálták, a *mosó-gőzölőműveletek a töltendő tartánykocsik összes mennyiségének 70%-át meghaladták, az üresfutás tényezője pedig 0,97 volt*. A tartánykocsiknak *csak 30%-át állították ki lefejtés után a tartányok tisztítása nélkül ugyanolyan áru töltésére*. Ugyanakkor a vegyi áruk fuvarozása után sok tartánykocsit leegyszerűsített tartánykocsitisztítás alá vontak, s utána fűtőpakura és néhány egyéb kőolajtermék töltésére állították ki. Egyes esetekben ezeket az árukat a vegyi áruk fuvarozása után semmilyen tisztításra nem kerülő tartánykocsikba töltötték.

Ilyen módon a vegyi és kőolaj áruk szállítására az univerzális tartánykocsik közös felhasználási rendszere az üres futás érezhető csökkenését nem biztosította és a tartányok gyakori drága tisztítása következtében a kocsi forduló lassulását okozta. *Hatásosabb a vegyi áruk fuvarozásához az univerzális tartánykocsik teljes specializálása*. Az *Össz-szövetségi Vasúti Tudományos Kutató Intézet (CNII)* üzemi osztálya által végzett kutatás során a specializálás 30 változatát vizsgálták meg, beleértve a tartánykocsik különféle árukhoz történő specializálását és a töltőhelyekre állomásítását, valamint a vegyi és kőolajáruk részére szolgáló tartánykocsi-állag közös felhasználási rendszerét. Ebben az esetben a tartánykocsik üres futásával, fordulójuk tartamával, a mosó-gőzölő műveletekkel kapcsolatos üzemi költségeket vették számításba, beleértve a tolatási munka, az új jármű beszerzésére fordítandó beruházások költségeit. A változatokban az összes tartánykocsi előkészítő műveleteket *4 rakott útra eső egy tisztítással* vették egyenlőnek, az összes tartánykocsiknak a *töltőállomásokra állomásítása mellett; és 3 rakott útra eső egy tisztítást* vettek figyelembe a tartánykocsiknak *bizonyos termékekre való kijelölése mellett, a töltőállomásokra való kötelező állomásítás nélkül*.

2. táblázat

Változatok száma	A tartánykocsik üzemeltetési feltételei és módja	A változatok útmutatói			
		tartánykocsi fordulója, nap	egy útra eső mosó-gőzölő műveletek száma	üres futási tényező	évi költségek, ezer rubelben (a mosó-gőzölő telepek fejlesztési költségei nélkül), viszonyítva a 4/b változathoz, ahol a költségek, mint minimálisak, nullával egyenlők.
1	2	3	4	5	6
1.	Tartánykocsik specializálása az összes vegyi áruk részére (a tartányoknak vasúti üzemeknél és nagy kombinátokban történő tisztításával):				
	a) a tartánykocsikat a töltőállomásokra állomásítják.....	8,213	0,25	1,148	1354
	b) a tartánykocsikat akkor állomásítják a töltőállomásokra, ha üres keresztfutás nem keletkezik.....	8,017	0,33	1,059	1042
2.	Ugyanaz (a tartányoknak az árukat feladó gyárakban történő tisztításával):				
	a)	7,788	0,25	1,0	633
	b)	7,463	0,33	0,861	90
3.	Tartánykocsi specializálása az összes vegyi áruk részére; fuvarozás után a tartányok tisztítása csak szakosított mosó-gőzölő vállalatokban engedélyezhető (a többi feltételek ugyanazok, mint az 1. változatban):				
	a)	7,971	0,35	1,052	998
	b)	7,821	0,41	0,98	750
4.	Ugyanaz, de a tartányok olyan tisztításával, mint a 2. változatban:				
	a)	7,633	0,35	0,93	414
	b)	7,375	0,41	0,825	0
5.	Tartánykocsik közös felhasználása a vegyi és kőolaj áruk részére (a tartánykocsik nincsenek állomásítva és a tartányok tisztítása úgy történik, mint az 1. változatban).....	7,817	0,73	0,898	764

Az állomásokon és egyes vegyi gyárakban végzett megfigyelések adatai szerint a *tartánykocsi tisztítás alatti tartózkodásának* átlagai: a vasutak nem szakosított mosó-gőzölő vállalataiban történő tisztítás esetén: 17,1—24,4 óra, a tartánykocsik egy részének (bizonyos vegyi áruk fuvarozása után) a vasutak közös mosó-gőzölő vállalataiban történő tisztítás esetén: 14 óra, a gyári mosó-gőzölő telepeken végzett tisztítás és utána a tartánykocsinak ugyanabban a gyárban töltésre felhasználása esetén: 15,2 óra, a tartánykocsiknak más töltőhelyek részére való előkészítése esetén: 22 óra.

A vegyi áruk szállítására szolgáló univerzális tartánykocsik specializálásának alapvető változatai közül (2. táblázat) a kiszámított költségek szempontjából a leggazdaságosabb a 2. és a 4. változat. A 2. változat, jóllehet a vizsgált mutatókra nézve kissé kedvezőtlenebb, de egészében ésszerűbb, mivel lehetővé teszi az egyéb árukat (beleértve az élelmiszereket is) fuvarozó tartánykocsiknál a

vegyszerek szállításának teljes elhagyását, és a tartánykocsiknak, a vegyi áruk kirakása után, ilyen célokra kevésbé alkalmas vasúti mosó-gőzölő üzemekben történő tisztításának mellőzését.

A 2. változat bevezetése is pótberuházásokkal jár. Tekintetbe kell azonban venni, hogy a nagy vegyi kombinátok mellett különleges, a tartánykocsiknak a különböző vegyszerek kirakása utáni tisztításához szükséges berendezésekkel felszerelt mosó-gőzölő üzemek vannak. *Mosó-gőzölő üzemek létesítése vagy fejlesztése lényegében azokban a vegyi árukat feladó gyárakban szükséges, ahol csak egy-két fajta termék töltése fordul elő, ami jelentősen megkönnyíti és olcsóbbá teszi a munkákat.*

Bonyolultabb a tartánykocsik tisztításának megszervezése a vegyi termékeket nagyobb választékban előállító gyárakban. Ezek a gyárak azonban rendszerint a közhálózattól leágazó nagy energetikai bázissal, a szennyvizek semlegesítéséhez szükséges berendezésekkel stb. rendelkeznek. Ezért az ilyen gyárak mellett kisebb, csak az illető gyár

által termelt árukat szállító *tartánykocsikat tisztító telepek építése viszonylag egyszerű és jóval olcsóbb, mint a vegyi áruk összes fajtáit szállító tartánykocsik kirakása utáni tisztítására alkalmas mosó-gőzölő vállalatok létesítése.*

Ebből következik, hogy a *vegyi áruk szállítására szolgáló tartánykocsik teljes specializálására való áttérés, a tartányoknak a feladó gyárakban történő tisztításával, növeli a mosó-gőzölő telepek átlagos napi kihasználását olyan mértékben, amely fejlesztésük szempontjából nagyobb beruházást nem igényel.*

A 2. változat bevezetése céljából a gyári tartánykocsi tisztító telepek megengedhető fejlesztési előirányzata, a beruházások hat éves megtérülési ideje mellett, 2—2,2 millió rubelben állapítható meg.

A vegyi áruk szállítására szolgáló univerzális tartánykocsik teljes specializálása, a tartánykocsik töltésre való előkészítő műveleteinek a feladókra háritásával — a járművek üres futásának kismérvű növekedése ellenére, — lehetővé teszi (az 1962-ig érvényben volt rendszerhez képest, amikor csak a vegyi áruk egy részét fuvarozták különleges tartánykocsikban) a *tartánykocsik fordulójának 1,1 órával való meggyorsítását.* Emellett teljesen megszűnik a vegyi áruk fuvarozása után a tartánykocsi vasúti mosó-gőzölő telepeken történő tisztításának és mosásának szükségessége, ami — a tartánykocsik tisztítási költségeinek csökkentése mellett — jelentősen megjavítja a tartánykocsi tisztítással foglalkozó dolgozók munkafeltételeit és felszámolja annak lehetőségét, hogy élelmiszer-áruk fuvarozásához a tartánykocsikat vegyszerek kirakása után felhasználják.

A járműveknek (mind a különleges, mind az univerzális tartánykocsikban fuvarozandó) valamennyi vegyi áruféleségre történő *teljes specializálása* egészében 0,837-re csökkenti a vegyszerek részére szolgáló tartánykocsik üres futási tényezőjét, az összes elemekre vonatkoztatva 10,2 órával meggyorsítja a fordulójukat, csökkenti az új tartánykocsik összes beszerzési szükségletét és az éves üzemi költségeket 1,25 millió rubellel leszállítja.

A *Szovjet Vasutaknál* 1963-ban vezették be a vegyi árukat szállító *tartánykocsik specializálását.* Az új rendszer egészében *rendkívül hatékony* bizonyult. Több vasúton azonban a tartánykocsik specializálására való áttérés alkalmával korlátozták a tartánykocsik kellő állagának a vegyi áruk töltési helyeire történő állomásítását. A specializált tartánykocsik fordulójának ellenőrzését nem szervezték meg mindenütt. A vegyi áruk egyes lefejtő állomásain a specializált üres tartánykocsikra nem állítják ki az előírt fuvarokmányokat, és azokat a közös állag tartánykocsijaihoz hasonlóan, kísérőjegyzékkel küldik. Végeredmény-

ben a specializált tartánykocsikat a töltőállomásokra — az állomásítási helyre — való visszaküldés helyett, a nem specializált tartánykocsikkal együtt azokra az állomásokra küldik, ahol a közös mosó-gőzölő telepek vannak. Itt a specializált tartánykocsikat új fuvarokmányokkal látják el, és a kocsifelirati adatok szerint irányítják, az állomásítási helyre. Nyilvánvaló, hogy a lefejtő állomásokon helyesen kell kiállítani az üres specializált tartánykocsikra a fuvarokmányokat. Ehhez a vasúti kereskedelmi szolgálat dolgozói segítségét tartoznak nyújtani.

A vegyi áruk kizárólag specializált tartánykocsikban való szállításában fontos szerepet játszanak a *vasúti szállítás-tervezés* kérdései. E kérdések megoldása azonban sokszor nehézségekbe ütközik amiatt, hogy a számos azonos vegyiáru-féleséget az ország sok körzetében különböző hatóságoknak alárendelt vállalatok kínálják fel vasúti fuvarozásra. Jelenleg pl. csak kénsavat több mint 20 különböző gyártási profilú, egyebek között fenol-, szuperfoszfát-, kokszevegészeti-, kohászati-szóda-, cink-, réz-kén-, kreolit stb. gyár és kombinát ad fel. Fenolt tartánykocsikban a fenolgyárak mellett a palafeldolgozó, kohászati, kokszevegészeti, aceton- és számos egyéb üzemek is feladnak. Hasonló a helyzet a többi vegyi árukra is. Emellett egyes vasutak azonos fajta árukat indítanak és kapnak. Ezért meg kell vizsgálni a szállító üzemekhez, elsősorban a kénsavat, a kénsav és salétromsav keveréket, fenolt, toluolt és benzolt termelő üzemekhez tartozó *fogyasztó körzetek és telephelyek* jelenlegi beosztásának ésszerűségét.

A vegyi áruk szállítása szempontjából a tartánykocsiállag specializálásának előnye jelentősen megnövekedhet, ha megszüntetjük az ésszerűtlen szállítási viszonylatokat és kidolgozzuk a *vegyi áruk normális vasúti áramlatainak vázlatát*, amelyet időszakonként, a szállítások növekedésével kapcsolatban felül kell vizsgálni. Fontos a havonta 100 tonnáig terjedő kis mennyiségű vegyi áruk vasúti tartánykocsikban való szállításainak célszerűségét is megvizsgálni. A közös állag tartánykocsijainak az ilyen áruk részére történő specializálása, a termék felgyülemelésére való várakozás nagy ácsorgásai miatt, rontja a járművek kihasználását. Ezért a vegyipar elosztó szerveinek a Közlekedésügyi Minisztérium Kereskedelmi Főosztályával közösen kell foglalkozniuk a vegyi áruk szállításának ésszerűsítési kérdéseivel.

Ilyen módon, a tartánykocsi üzemeltetésére a legcélszerűbb módszernek a *további, teljes specializálás* látszik, amely a vegyi árukat termelő és felhasználó vállalatok közti ésszerű szállítási viszonylatok kialakítását feltételezve, a legkisebb ráfordítások mellett, a legnagyobb hatékonyságot biztosítja.

