

1969. május 16
2D X

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



5

SZÁM
XIX. ÉVFOLYAM

1969. MÁJUS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLÉ

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE
DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société scientifique pour la
communication

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

•

Szerkesztőség:
Budapest XIV., Május 1. út 26.
Telefon: 223-216

Felelős kiadó:
Sala Sándor
Kiadja: Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9—11.
Telefon: 221-293

•

Terjeszti:
Posta Központi Hírlapiroda
Budapest V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-859
Előfizetés és ügyfélszolgálat:
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:
Egy évre: 108,— Ft
Egyes szám ára: 9,— Ft

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető
„Kultúra” 169. P. O. B. Budapest 62.”
69.,5. 9450 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

XIX. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

1969. MÁJUS

TARTALOM

<i>Kereszty Péter</i> : A vasút műszaki fejlesztésének szabályozásából kimaradt tényező	193
<i>Dr. Vilmos Endre</i> : Az utasszállítási teljesítmények szezonális ala- kulásának vizsgálata a Magyar Légiközlekedési Vállalatnál	197
<i>Kovács György</i> : Az Útügyi Kutató Intézet 1968. évi közlekedés- tudományi munkássága	208
<i>Ecsedy Tamás—Lehel Jenő—dr. Megyeri Jenő</i> : Vasútvonalak hossz-szelvényének és földmunka mennyiségének gépi szá- mítása	215
<i>Sidó Ferenc</i> : Közúti gépkocsiszerelvények fékezési biztonsága ..	226
<i>Barátfalvi Ottó</i> : Gyorsító és fékező lejtők gyorsvasúti pályákon	231
Nemzetközi Szemle:	
<i>Dr. Szabó Dezső</i> : A városi tömegközlekedés statisztikája	240
Könyvszemle	207, 239

E számunk szerzői:

Kereszty Péter, okl. gépészmérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet fő-
munkatársa; *dr. Vilmos Endre*, a közlekedéstudományok kandidá-
tusa, a MALÉV osztályvezetője; *Kovács György*, okl. mérnök, az
Útügyi Kutató Intézet igazgatója; *Ecsedy Tamás*, okl. mérnök, a
MÁV Tervező Intézet tervezője; *Lehel Jenő*, okl. mérnök, a MÁV
Tervező Intézet csoportvezetője; *dr. Megyeri Jenő*, a műszaki tud.
kandidátusa, docens a Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítési
Tanszékén; *Sidó Ferenc*, okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tud.
Kutató Intézet főmunkatársa; *Barátfalvi Ottó*, okl. gépészmérnök, az
Út-, Vasúttervező V. főtechnológusa; *dr. Szabó Dezső*, a közlekedés-
tudományok kandidátusa, a Fővárosi Mélyépítési Tervező V. cso-
portvezetője

A vasút műszaki fejlesztésének szabályozásából kimaradt tényező

KERESZTY PÉTER

A vasúti közlekedés biztonságát a műszaki, vontatási, forgalmi és egyéb előírások a legmesszebbmenően óvják — és egyben gondoskodnak az üzem gazdaságosságáról, célszerűségéről. Az előírások mindig valamilyen műszaki szinten már kialakult és elfogadott gyakorlatot, tényállást rögzítenek. Természetes, hogy a fejlődésnek megfelelően ezeket az előírásokat korszerűsíteni kell. Az előírásoknak tehát lépést kell tartaniuk a fejlődéssel. Az volna most már a helyes, ha ezek a nagyrészt elsősorban „biztonsági” előírások folyamatosan követhetnék a műszaki fejlesztést. Bizonyos „követési” távolsággal természetesen számolni kell, mert hiszen idő kell ahhoz, amíg egy új eljárás, vagy egy új megoldás, mint pl. az ingajáratos közlekedés, vagy az automatikus jelző- és biztosítóberendezés gyakorlati tapasztalatai leszűrhetők és üzemük szabályzatba foglalása lehetővé válik.

Manapság a műszaki fejlesztés el sem képzelhető üzemi kísérletek és mérések előzetes végrehajtása nélkül — különösen a vasúti közlekedés területén nem, amelynek ismeretei az alkalmazott tudományok körébe sorolhatók. Maga a fejlesztés — természetéből folyóan — újat, vagy eladdig csak más úton megvalósítottat jelent. A fejlesztésnek a meglévő korlátok, előírások megváltoztatása is velejárója; de az általános gyakorlatbavételt megelőzően rendszerint kísérleteket kell végezni és ezek lefolytatásának időszakában még a megdönteni kívánt régi korlátok és előírások vannak érvényben. A kísérlet időtartama tehát egy olyan átmeneti időszakra esik, amelyben a régi előírások még érvényesek, de már folyamatban van az újnak kialakítása. Persze ezt az újat csak akkor lehet előírásként rögzíteni, ha az elvégzett kísérletek, vagy az üzemi tapasztalatok alapján már be is igazolódott annak célszerűsége. Ezt követően, a megváltozott új helyzetet figyelembevevő, új előírások létesítésével és kiadásával

tudnak csak gondoskodni az illetékesek a megváltozott vasútüzemnek lehetőleg változatlan biztonságáról.*

Egy elkezdett fejlesztés azonban rendszerint nem fejeződik be egy-egy kísérlettel. Az első elképzeléstől nem is lehet elvárni, hogy üzemszerű és bevezetésre azonnal kész, érett megoldást jelentsen. Ilyenkor módosítások és újabb kísérletek szükségesek. Ezek a kísérletek így néha elég hosszú időn keresztül elhúzódnak és ezért egy fejlesztést magábanfoglaló új megoldás (pl. a meglévő előírásoktól eltérő kivitelű fékrendszer) hosszabb időre is bekerül a vasút üzemébe olyankor, amikor az üzem biztonságát szabályzó előírások annak felhasználását még nem engedték meg.

Ily módon a műszaki fejlesztés érdekében, a meglévő előírásokkal sokszor ellentétben álló kísérleteket kell az üzemben lefolytatni, amelyek aztán vagy sikerülnek, vagy nem, mert hiszen ha biztos lenne a kísérlet eredménye, — akkor nem lenne szükség magára a

* Lehetne ugyan itt arról vitatkozni, hogy a fejlődés folyamán kívánatos lenne mind nagyobb biztonságra törekedni, de tapasztalatom szerint minél jobban fejlődünk műszaki téren, annál fokozottabban vagyunk kitéve veszélyes hatásoknak. Amíg nem volt vonat meg autó, addig a közlekedés is veszélytelenebb volt. Amíg 30, vagy 60 km/ó-val közlekedtünk a vasúton, addig kevesebb és könnyebb baleset volt várható, mint 140, sőt 200 km/ó-nál. Amíg nem volt villamosság a háztartásban, addig ott áramütés nem érhetette a háziasszonyt. Így sorolhatnám tovább az indokokat, amelyek igazolják, hogy a műszaki fejlődéssel együtt kilátástalan volna a régi biztonság javulására törekedni. Példáim igazolják, hogy még a régivel azonos biztonságot sem tudjuk elérni az újabb és újabb fejlesztés folyamán, csak törekedünk ennek elérésére. Ha az emberi életnek múlt századbeli veszélyeztetettsége mellett akarnánk a Holdba repülni, akkor sosem juthatnánk el oda. Ily módon tehát bármennyire is jó volna a biztonság javulása, ezt a műszaki fejlesztés folyamán általában nem lehet elérni.

kísérletre. A sikertelenség a befektetett sok szellemi és anyagi érték kárbavesztését jelenti. A kísérletező ennek tudatában minden tőle telhetőt igyekszik megtenni, hogy a népgazdaság károsodását elkerülje, mert egyébként ő lenne a sikertelenség okozója. A vasúti kísérleti menetek és próbák vezetői néha olyan helyzetbe is kerülnek, hogy feladatuk sikeres megoldása érdekében még olyan szabályokat is áthágnak, amelyek nem állnak szükségszerűen ellentétben az éppen vizsgált fejlesztéssel, de a körülmények kedvezőtlen összejárásán folytán betartásuk az igen költséges kísérletek meghívásulását jelentené.

Pl. egy 140 km/ó sebességgel robogó jármű mérése folyamán, a mérési szakasz elérését közvetlenül megelőzően az egyik mérőműszer csatlakozója szétnyílt, és így a pár napi előkészületet kívánó, azonban csak néhány percig tartó mérés teljesen eredménytelenül zárult volna. A próba vezetője és beosztottja a hibát észrevéve, hirtelen elhatározással a kocsis lépcsőjén állva összefogta a két szétvált kábelvéget, és így a próba sikerét megmentette. Pedig

„Menet közben nem szabad:

a) a járműnek lépcsőjén, rakományán, vagy tetején tartózkodni. . .” (F.2.Ut. 1336. p.)

Számos hasonló példát lehetne még felsorolni a vasúti kísérletezők tapasztalataiból.

E szükségszerű biztonságcsökkenés folytán a kísérletek végrehajtói sok ismeretlen, előre nem látott veszélynek vannak kitéve. Általában kijelenthetjük, hogy nem lehet egyetlen kísérletnek sem szűkségszerű velejárója a baleset, mert ha a kísérletnek egyik tényezőjéről már eleve tudjuk, hogy balesetet okoz, az ellen meg kell tenni a szükséges intézkedéseket. Azonban egy munka éppen azért minősül kísérletnek, mert nem tudjuk még mindegyik tényezőjéről, hogy milyen lesz a hatása. Ezért tehát a vasúti kísérletről rendszerint eleve tudván-tudjuk, hogy több baleseti lehetőség rejt magában, mint a közforgalom.

Vannak olyan kísérletek is, amelyeknél a balesetet szándékosan idézzük elő, csak természetesen oly módon, hogy ott személyi kár ne lépjen fel. Ilyen folyt le mintegy tizenöt éve, az akkori régi eplényi kifutató vágány üzemi próbájakor, amikor két kővel rakott teherkocsi a domboldalon felfutva, az ütközőbakot tervszerint áttörve a mélybe zuhant és ott pozdorjává tört. Vagy felemlíthető a vasvázás személykocsik születésekor végzett azon kísérlet is, amelynek folyamán egy-egy favázás és acélvázás személykocsit szándékosan kisiklattak egy domboldalon. Ezek onnan, oldalukon át legörögve bizonyították az acélvázának nagyobb állékonyságát [5].

A baleset lehetősége a MÁV-nál fokozott mértékben fennáll, azért mert független próbapálya hiányában a

kísérleti próbameneteket közforgalmi vonalakon kell végezni. A kísérleteket végző személyek kizáróan ügybuzgalomból és a műszaki fejlesztés szolgálatának nagyszerű hivatásától hajtva, e munkájuk során minél gazdaságosabban törekszenek megbízható eredmény elérésére — a mérés pontosságára —, még akkor is, ha ez néha csak az egyébként feltétlenül kötelező, de az adott körülmények műszaki megfontolásával általuk veszély nélkül lazíthatónak ítélt biztonsági szabályok rovására történhet meg. Ily módon azonban nemcsak a fejlesztés tárgyával szorosan összefüggő, a változtatásra váró előírások be nem tartásából származhat baleset, hanem a kísérlet velejáró mellékkörülményeiből is.

Úgy gondolom, hogy a túlzott elméleti elvonatkoztatás ellensúlyozására célszerű itt néhány mindennapos esetet felsorolni, a vasúti kísérletezők idevágó praxisából.

— A vasúti járműnek, pl. egy személykocsinak a féksúlyát oly módon határozzák meg, hogy ezt a személykocsit egy különleges csavarkapoccsal kötik a próba-szerelvény végére. A szerelvényt aztán a vontató mozdony felgyorsítja 100, 120, vagy 140 km/ó sebességre aszerint, hogy milyen a személykocsi fékberendezése, majd a pályának előre kijelölt részéhez érve, az utolsó kapcsolt személykocsit a különleges kapcsolat oldásával leválasztják a próbaszerelvény végéről. Ez után a szerelvény eleje megfut a szintén nagy sebességgel futó és magára hagyott személykocsi előtt, amelyet kissé később a rajta tartózkodó személy a fék fővezetékéből a levegőt kiengedve lefékez. Itt tehát mesterségesen előidézzük egy „járműmegfutamodást”, amelyről pedig a Forgalmi Utasításnak 124. d. pontja (1) igen helyesen azt írja, hogy „. . . minden rendelkezésre álló erővel és eszközzel megakadályozandó. . .”

A féksúlynak illetően meghatározása pedig immár teljesen megszokott, rutinmérése a kísérletezőknek, azt a Nemzetközi Vasútegylet döntvényei is így írják elő [2].

— Az új járművek első próbaútját mindig 10—20%-kal nagyobb sebességgel végzik, mint amennyi az a maximális sebesség, amelyre a jármű épült és amely fel is van rá írva. Szükséges ez többek között azért, mert a mozdony sebességmérő órája nem mutatja mindig pontosan a tényleges sebességet, meg egyéb, itt érdektelen okok miatt is.

Persze a Forgalmi Utasítás 958. pontja előírja, hogy „. . . menet közben sohasem szabad túllépni:

a) a járművekre engedélyezett legnagyobb sebességet”.

A felsorolt két példában mindjárt idéztük is azt a közforgalomra vonatkozó előírást, amelybe a kísérlet saját természetéből folyóan ütközésbe kell, hogy kerüljön. Nem említettünk ezzel szemben olyan előírásokat,

amelyeket a kísérlet végzői nem előre megtervezetten, hanem a kísérlet pillanatnyi helyzetéből folyóan, a pillanatnyi adottságoknak megfelelően kénytelenek megszegni, mint pl. azt, hogy „...menet közben nem szabad a járművekről messze kihajolni” [1].

— A csaptrészek okának felderítésekor mesterségesen előidézett kedvezőtlen körülmények között kellett futtatni egy kísérleti szerelvényt azért, hogy egy csap — szabályozott és ismert feltételek között — hönfusson, majd eltörjön. A csapokat ezért a csúszócsapágókban olaj nélkül hagyták, hogy felmelegedjenek a túlterhelt teherkocsi alatt, majd a kísérlet folyamán arra törekedtek, hogy minél jobban melegedjenek. Mindezzel szemben szól az előírás: „...a vonatkísérő dolgozók a kocsikat főként... a csapágók melegedése szempontjából menet közben figyelni tartoznak. Veszély esetén a vonat megállítása iránt intézkedni kötelesek” [4].

Szinte vég nélkül sorolhatnánk így fel a vasúti üzemben folytatott kísérleteket, mert alig van közöttük olyan, amely ne ütköznék valamilyen előírásba. E kísérleteket végzők munkája sokszor a berepülő pilótákéhoz is hasonlítható, akik az új gépeket elsősorban vezetik, és így eldönthető, hogy alkalmas-e a vizsgált jármű arra, hogy a közforgalomba engedjék. Ezenkívül a kísérlet mindig magán viseli bizonyos mértékben a provizórium jellegét is. Ez megengedhető a kísérlet rövid időtartamára, meg a végrehajtása közbeni állandó felügyeletre való tekintettel és a kísérleti daraboknak rendszerint egyedi gyártásából eredően is.

Az érvényes előírásoknak, szabályoknak és szokásoknak kísérleti körülmények között folyó megszegése zavartalanul folyik mindaddig, amíg nem következik be baleset. Ha azonban baleset következik be, akkor a felelősség, sőt a bűnösség kérdése is azonnal felvetődik. A vizsgálat ilyen esetben csak a meglevő paragrafusok és előírások rideg, bürokratikus érvényesítéséből áll, minthogy a történet elbírálásához nincs egyéb alap. Új alap még nem is lehet, mert hiszen jórészt az új szabály megalkotása érdekében is végzik a kísérleteket. Nyilvánvaló azonban, hogy az új utak és eljárások keresése akkor végezhető — a kísérletek eredményességét biztosító nyugodt körülmények között —, ha a kísérletek végzői tudatában vannak annak, hogy a műszaki fejlesztés előbbrevitelét célzó fáradságos és merész munkájukat egy netán bekövetkező balesetkor nem úgy bírálják el, mintha a szabályokat rosszindulatból, vagy nemtörődomségből szegték volna meg, hanem a műszaki fejlesztés érdekében végzett kényszerűségből. Az előírásoknak a kísérlet sikere érdekében történt be nem tartása tehát más elbírálást kíván, mint az egyéb, szokásos szabálysérté-

sek. Ilyen elvet joggyakorlatunk jelenleg még nem ismer és e cikk célja épp az, hogy rámutasson egy erre vonatkozó jogszabály létesítésének szükségességére.

A kísérletek folyamán természetesen mindent meg kell tenni, hogy az érvényben levő előírásokat — amelyek a kísérlettel kapcsolatban is figyelembe veendőek — a lehető legnagyobb mértékben betartsák. Lesznek azonban a szabályok közt olyanok, amelyeket át kell hágni.

Kérdéses még, hogy léteznek-e egyáltalán olyan szabályok és melyek azok, amelyeket soha, semmiféle kísérlet folyamán nem szabad áthágni. Ennek az áthágásnak ugyanis nem mindig műszaki oka van, hanem lehet sokszor gazdasági is. Hogy a gazdaságosság mennyire döntő, arra újból néhány példát szabadjon idéznem:

— Vajon miért kell a közforgalmú vasútvonalakon, az ott szokásosnál nagyobb sebességgel kísérleteket folytatni és ezáltal a közforgalmat fokozottabb veszélynek kitenni? Lehetne teljesen különálló próbapályát is építeni e célra — ami azonban nyilván igen nagy költséggel járna.

— Teljesen szükségtelen a jármű féksúlyát a veszélyes „járműmegfutamodás” módszerével meghatározni akkor, ha egyazon típusú járműből legalább 7—8 példány ehhez rendelkezésre áll. Ez utóbbi esetben ugyanis jármű-leakasztás nélkül, a teljes szerelvényt mozdonyával együtt a szokásos módon lefékezve hajtják végre a vizsgálatot. Persze ehhez, mint írtam, az szükséges, hogy abból a vizsgálatra kijelölt különleges járműből, amelyből tegyük fel csak 3—4 példány szükséges, el kellene készíttetni főlként további 4—5 példányt is. Meg kell azt is jegyezni, hogy a járműmegfutamodásos fék-kísérlet egyáltalán nem olyan veszélytelen, amilyennek azt gondolnánk. Hazai pályáinkon is előfordult néhányszor, hogy a megfutamított jármű fékje felmondta a szolgálatot — habár a kísérletet megelőzően azt kipróbálták — és csak a szerencsének volt köszönhető, hogy a kísérlet nem zárult komoly balesettel. Ilyenkor ugyanis a megfutamodott jármű eredeti nagy sebességével ráütközhet az előle elfutott vontatószerelvényre, amelyet a féktávolságon túl szintén le kell fékezni. A mozdonyvezető lélekjelenlétén, jó szemmértékén és ügyességén múlik, hogy saját szerelvényének sebességét úgy szabályozza, hogy a követő, rohanó, magatehetetlen jármű minél kisebb ütközéssel zárkózzék fel.

Megállapítható, hogy kockázat vállalása nélkül semmi új nem születik. Persze az élet ezen a téren sem két szélsőségből áll, tehát egyrészt olyan megoldásból, amely közvetlen életveszélyt jelent és egy másikból, amely tökéletesen veszélytelen. Rendszerint sokféle megoldás van, több-kevesebb életveszedelemmel és ennek megfelelő kevesebb-több gazdasági ráfordítással.

Végül közrejátszik e kérdésben sokszor az idő is. Gyakran sürgős, azonnali megoldást kell keresni valamilyen problémára, amikor emiatt egy talán veszélyesebb, de azonnal elvégezhető kísérletet választanak ahelyett, hogy hosszadalmasabb és alaposabb előtanulmányok alapján, a körülmények mélyebb felderítése után próbálkoznának egy veszélytelenebb kísérlettel. Ilyen kísérletekre kényszerült a MÁV, de ugyanúgy az angol vasutak is, az ingajáratos közlekedés sürgős bevezetése előtt.

Összefoglalva tehát, a műszaki fejlesztés érdekében, utasításra végzett kísérletek igen gyakran csak úgy végezhetőek el, ha — a közrejátszó műszaki, gazdasági vagy egyéb indokok miatt — néhány érvényben levő szabályt vagy rendeletet nem tartanak be. Ilyen esetben a szabályok megsértéséből eredő esetleges hátrányokért nem hibáztatható az, aki a kísérletet végezte, vagy legalább nem oly mértékben, mintha egyéb indokkal sértették volna meg a fennálló szabályokat.

A műszaki fejlesztés terén végzett cselekedet így átmenetileg fokozottabb veszélyességet és felelősségvállalást jelent, a közösség érdekében.

Szükséges tehát olyan jogszabály megalkotása, amely ha már nem jutalmaz, de legalább ne is büntessen valakit azért, mert ténykedésével végeredményben a közösség érdekének előmozdítására törekedett. Persze nem lehet egy ilyen jogszabályban kimondani, hogy a kísérlet végzésénél senki semmiért nem felel, mert hiszen így teljesen gátlástalan anarchia fejlődhetne ki, ami lehetetlenné tenné a vasút

közforgalmát. Az új jogszabályban le kellene azonban szögezni, hogy a műszaki fejlesztést szolgáló kísérletek alkalmával netán bekövetkező károkat és baleseteket természetesen nem a meglevő előírások szempontjából kell vizsgálni, hanem azok a régi előírásoktól függetlenül, esetenként oly szemszögből vizsgálandók, hogy a kísérletek lefolytatása a műszaki lelkiismeretesség és gondosság betartásával történt-e.

Ilyen jogszabály alkotása célszerűnek látszik nemcsak a vasút, hanem a közlekedés többi ágazatánál is, sőt vonatkozatható ez az igény alapján véve mindenfajta kutató és kísérleti munkára. Ezért úgy gondoljuk, hogy országos szinten kellene e kérdést a Magyar Tudományos Akadémiának, vagy az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságnak elindítania és megfelelő jogszabály mielőbbi megalkotását szorgalmaznia.

IRODALOM

- [1] MÁV F. 2. Forgalmi Utasítás, Bp. 1966. KÖZDOK.
- [2] Code UIC. Fiche 544. Frein. 3^e édition. Mise à jour le 1—1—1967. Union Internationale des Chemins de Fer, Párizs.
- [3] Dubravcsik K.: Vasúti kocsicsapágycsoportok melegedési viszonyainak vizsgálata, a VTKI összefoglaló jelentése, Bp. 1960. és a Közlekedéstudományi Szemle 1966. évi 9. számában megjelent cikk.
- [4] MÁV E. 12. Műszaki Kocsiszolgálati Utasítás. I. rész. 1958. KÖZDOK.
- [5] Taschinger: Festigkeits und Zerstörungsversuche an Wagenkästen, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1939. nov. 1.

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9-11

Telefon: 221-285

Az utaszállítási teljesítmények szezonális alakulásának vizsgálata a Magyar Légiközlekedési Vállalatnál

Dr. VILMOS ENDRE

Minden közlekedési vállalatra, így a Magyar Légiközlekedési Vállalatra (MALÉV) is jellemző a szezonális. A *szezonális* vizsgálatánál eddigi gyakorlatunkban a különböző szállítási teljesítmények, illetve pénzügyi mutatók negyedévi részarányainak bemutatásával is megelégedtünk és ez a nem különösebben részletes vizsgálat is (*I. táblázat*) szemléletesen mutatja, hogy az éves adatok milyen egyenlőtlen negyedévi eloszlás mellett alakulnak ki. Ma már egyre inkább érezzük, hogy a szezonális problémája igényli a mélyebb elemzést, mert a kérdés gazdasági vetülete igen jelentős, a kiváltó okok meghatározása, a szezonális csökkentése a teljesítményi adatok negyedéves vizsgálata alapján nem lehetséges.

A szezonális hullámot kontinentális fekvésű és ennek megfelelő földrajzi, éghajlati adottságú országunkban természetesnek és kiküszöbölhetetlennek tartjuk, de kérdéses, hogy a szezonális mértéke tervszerű, szisztematikus és nem rövid lejáratú munkával milyen értékre szorítható vissza. Köztudott, hogy a szezonálisnak számos kedvezőtlen hatása van, amelyek közül csak a csúcsidezőségi teljesítmények lebonyolításához szükséges eleven és holt munka nagyságát és ugyennek a termelési potenciálnak szezonon kívüli kihasználtságát emeljük ki — bár nem elhanyagolhatók a pénzügyi, finanszírozási problémák sem. Ugyanakkor minél nagyobb a szezonális mértéke, annál kisebb a lehetőség arra — a gazdaságos üzem érdekében — hogy a csúcsidezőségi szállítási igényeit teljes egészében és megfelelően kulturált színvonalon kielégíthessük. A szezonális vizsgálatok nemcsak azért szükségesek, hogy feltárva a szezonális kiváltó okokat, a meglévő szabad kapacitásokat jobban kihasználhassuk, hanem azért is, hogy a perspektívus tervezésben számolni tudjunk azzal a gazdasági hatással is, amelyet pl. egy, a hálózatba bekapcsolni kívánt területre jellemző forgalom szezonálisítása az üzemeltetés eredményére gyakorol. Éves adatokból kiindulva a megszerezhető forgalom nagyságát illetően súlyos becslési hibákat követhetünk el.

Arra törekszünk, hogy részletesen elemezzük a MALÉV szállítási teljesítményeinek szezonális ala-

kulását, annak okát, és hogy az elemző vizsgálat alapján javaslatokat tegyünk a szezonális mértékének csökkentésére. Ugyanakkor a vizsgálat során kísérletet teszünk néhány általánosítható módszer kialakítására is.

Vizsgálatainkat az *utasforgalomra* szűkítjük, egyrészt mert a menetrendszerű személyszállítás — a felajánlható kapacitás formájában — meghatározó az áruszállítás lehetőségeire is, másrészt mert az új gazdasági mechanizmus érvényes rendelkezései hatására az áruszállító különjáratokkal, melynek egy része (primőr szállítások) kifejezetten szezon-jellegű, a jövőben csak csökkent mértékben számolhatunk.

A vizsgálatot tovább szűkítjük olyan vonatkozásban is, hogy a *szezonális fogalmán* ténylegesen csak a szezonális — évszakokra jellemző — változásokat értjük, azon belül csak a havi teljesítmény-eloszlásokat figyeljük meg és más jelentkező csúcsertéssel, mint pl. a héten belül egyes napokon, illetve napon belül egyes órákban jelentkező forgalmi eltéréseket nem vizsgáljuk.

A TELJESÍTMÉNYEK IDŐBELI ELOSZLÁSÁNAK VIZSGÁLATA

A vizsgálatot három évre visszamenőleg — az 1965—66—67 évekre — végeztük el, míg egyes mélyebb elemzéseknél csak az 1967 év adatait használtuk fel.

A naturális mutatók közül a — nemzetközi hálózaton — személyszállításban teljesített menetrendszerű és speciális repülések *km*, *utas* és *utaskm* adatait vizsgáljuk. A *repült órák* alakulását nem elemezzük, mert ez időszak folyamán a MALÉV két repülőgéptípusának üzemeltetésében olyan arányeltolódások következtek be, amelyek hatására ennek a mutatónak az elemzése torz képet adna.

Az adatokat a *2a* és a *2b táblázatban*, valamint az *1.*, *2.* és *3. ábrában* dolgoztuk fel. Az adatok tanúsága szerint a MALÉV-nél mindhárom vizsgált mutató esetében a csúcsidezőségi időszak a VI—VII—VIII. és IX. hónapban jelentkezik. Ezen belül a csúcshónap a VII., illetve a VIII. hónap. Az elmúlt évekhez hasonlítva a szezonális mértéke és

I. táblázat

A fontosabb naturális és értékbeni mutatók 1967. évi negyedéves alakulása (%)

Megnevezés	I. né.	II. né.	III. né.	IV. né.	Összesen
Utas*	12,20	26,70	41,39	19,71	100
Utaskm*	11,99	26,89	40,99	20,13	100
Teljesítményi érték	14,89	26,00	36,92	22,19	100
Költség	17,82	23,69	32,02	26,47	100
Vállalati eredmény	5,51	33,41	53,04	8,04	100
Nettó devizahozam	15,35	26,63	37,45	20,57	100

* Nemzetközi hálózaton

2a táblázat

A MALÉV nemzetközi hálózaton bonyolított utasszállítási teljesítményeinek havi alakulása (1965—1967)

Hónap	Repült km (1000)			Utasszám (fő)			Utaskm (1000)		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1965	1966	1967
I.	276	320	369	4 192	5 943	6 506	4 692	7 038	7 179
II.	262	324	336	4 760	5 525	6 518	5 107	7 050	7 316
III.	290	339	426	7 202	8 412	12 049	8 083	9 150	13 571
IV.	394	479	495	11 765	13 995	13 298	14 602	17 602	16 056
V.	472	465	574	14 265	16 284	18 833	16 530	17 583	20 891
VI.	493	609	672	17 409	21 879	22 081	21 606	23 694	25 338
VII.	544	645	770	19 661	25 385	29 382	22 297	27 646	33 493
VIII.	608	711	753	22 243	29 062	29 048	28 777	32 332	31 904
IX.	482	607	674	19 725	22 947	25 621	21 791	25 696	30 037
X.	462	469	528	15 598	17 790	19 403	18 519	18 855	22 842
XI.	315	371	401	9 710	10 753	11 177	10 913	10 694	12 546
XII.	312	344	387	7 015	8 714	9 443	8 342	8 963	11 219
Összesen	4856	5683	6385	153 485	186 689	203 359	181 259	206 303	232 392

2b táblázat

A MALÉV nemzetközi hálózaton bonyolított utasszállítási teljesítményeinek havi százalékos alakulása (1965—1967)

Hónap	Repült km			Utasszám			Utaskm		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1965	1966	1967
I.	5,67	5,63	5,78	2,73	3,18	3,20	2,59	3,42	3,08
II.	5,38	5,71	5,27	3,11	2,96	3,20	2,85	3,43	3,15
III.	5,96	5,96	6,67	4,69	4,51	5,93	4,45	4,43	5,83
IV.	8,10	8,42	7,76	7,66	7,49	6,54	8,05	8,53	6,91
V.	8,77	8,18	8,98	9,29	8,72	9,26	9,13	8,53	8,98
VI.	10,14	10,53	10,53	11,35	11,72	10,85	11,93	11,48	10,91
VII.	11,18	11,34	12,05	12,77	13,59	14,45	12,30	13,40	14,43
VIII.	12,50	12,52	11,79	14,49	15,57	14,28	15,87	15,67	13,74
IX.	9,91	10,68	10,56	12,85	12,29	12,60	12,02	12,45	12,93
X.	9,49	8,25	8,27	10,16	9,53	9,55	10,22	9,14	9,83
XI.	6,48	6,52	6,28	6,33	5,76	5,49	6,02	5,18	5,39
XII.	6,42	6,06	6,06	4,57	4,68	4,64	4,60	4,34	4,82
Összesen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

jellege nem változott alapvetően. 1967-ben az előző évekhez képest bizonyos javulás volt tapasztalható, mert ebben az évben a VII. és VIII. hónap teljesítményei közel azonosak, s a VI. és IX. hónap teljesítményei is relatíve kisebb eltérést mutatnak a csúcshónapokhoz képest, mint a megelőző években. Ugyanakkor mindhárom elemzett mutatónál évre és hónapra vizsgálva is kedvező dinamika mutatható ki.

A szezonális jelleg gyakorlatilag konstans alakulását plasztikusan mutatja az adatoknak megoszlási százalékban való ábrázolása. A három év vonatkozó adatainak közel együftutó görbéi mutatják, hogy lényeges változás, javulás nincs, legfeljebb a csúcserőterek nem lényeges időbeli — a VII. hónapról a VIII. hónapra vagy fordítva — eltolódásáról van szó.

A szezonális mérésére három mutatót számítunk: a csúcshónapi adatokat a legkisebb teljesítményű hónapéhoz és az átlagos havi teljesítményhez viszonyítjuk, valamint az átlagos havi teljesítmény arányát a legkisebb teljesítményű hónapéhoz képest vizsgáljuk (3. táblázat). Minél kisebb e mutatók értéke, annál kedvezőbb a teljesítmények havi eloszlása, kisebb a szezonális, míg dinamikailag természetesen a csökkenő tendenciát lehet pozitívként értékelni. A számítások jelzik, hogy nincs jelentős

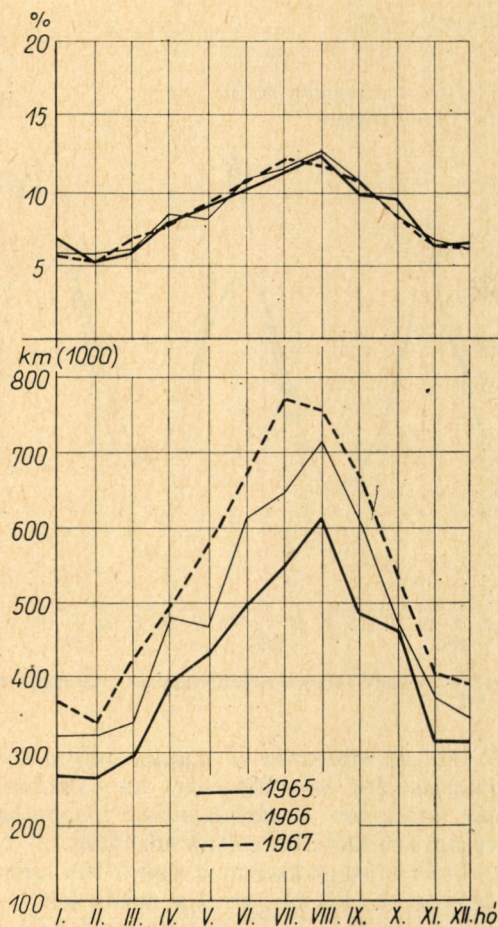
javulás. Ezt a megállapítást támasztja alá az utaskm-teljesítményekre végzett szezonindex számításunk is. A teljesítményeknek a havi átlaghoz viszonyított százalékos értékei 1965—67 között közel megegyeznek a hónapokra számított szezonindex értékekkel (4. ábra). A szezonindex értékek (a számítás közlésétől eltekintünk):

Hónap I. II. III. IV. V. VI.
Szezonindex ... 39,7 40,4 62,3 98,6 109,7 139,5

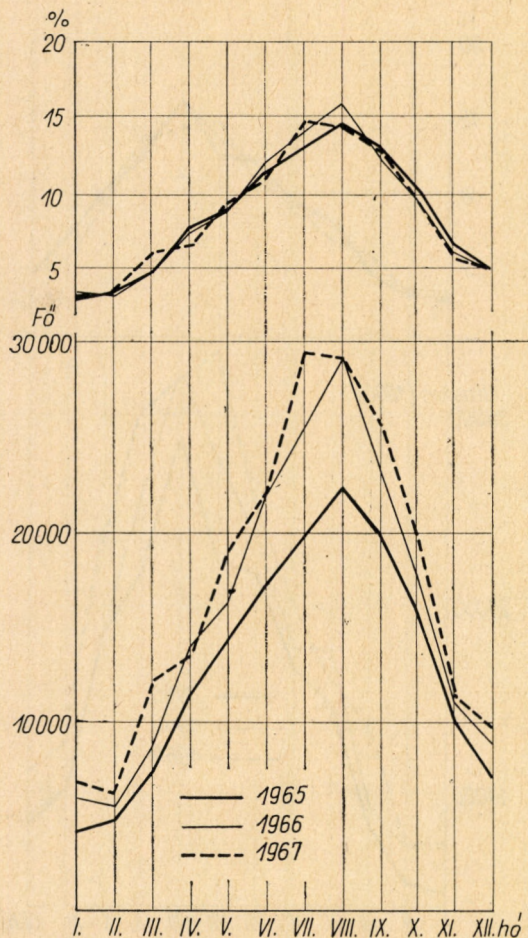
Hónap VII. VIII. IX. X. XI. XII.
Szezonindex ... 159,9 179,9 145,1 111,8 62,8 51,3

Az adatok értékelését segítheti elő a nemzetközi összehasonlítás. A világ legjelentősebb légiútvonalán, az USA és Európa közötti forgalomban 1966-ban a legforgalmasabb hónap (augusztus) utasszámanak aránya a leggyengébb hónapéhoz (január) 3,29* volt. Érdeemes megjegyezni, hogy a csúcs és a hullámvölgy adatainak különbsége mögött az extenzív kihasználás (járatszám) mintegy kétszeres, az intenzív kihasználás — a megnövekedett járatszám mellett — közel két és félszeres növekedése áll. Ugyanez az arány a frankfurti repülőtérén 2,07, a londonin 2,74.

*ICAO: ANNUAL REPORT of the COUNCIL to the ASSEMBLY for 1966.



1. ábra. A nemzetközi hálózaton utasszállításban teljesített repült km szezonálisításának dinamikai összehasonlítása (1965—67)



2. ábra. A nemzetközi hálózaton szállított utasok havi eloszlásának dinamikai vizsgálata (1965—67)

3. táblázat

Nemzetközi hálózaton bonyolított szállítási teljesítmények szezonális mutatóinak alakulása (1965—1967)

I.

Év	Repült km (1000)			Utasszám (fő)			Utaskm (1000)		
	Csúcshó	Legkisebb teljesítményű hó	Havi átlag	Csúcshó	Legkisebb teljesítményű hó	Havi átlag	Csúcshó	Legkisebb teljesítményű hó	Havi átlag
1965	608	262	406	22 243	4192	12 790	28 777	4692	15 105
1966	711	320	474	29 062	5525	15 557	32 332	7038	17 192
1967	770	336	532	29 382	6506	16 946	33 493	7179	19 366

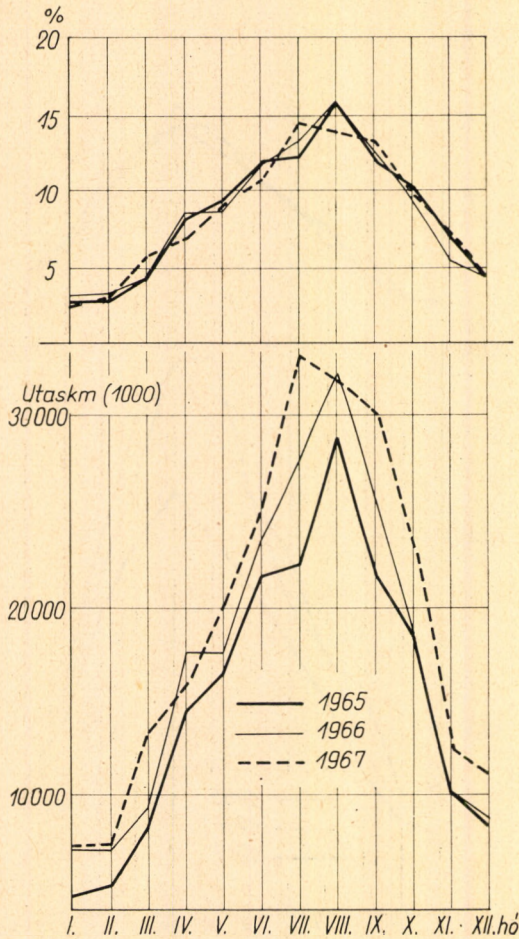
II.

Év	Repült km			Utasszám			Utaskm		
	Csúcshó: Legkisebb telj. hó	Csúcshó: Havi átlag	Havi átl.: Legkisebb telj. hó	Csúcshó: Legkisebb telj. hó	Csúcshó: Havi átlag	Havi átl.: Legkisebb telj. hó	Csúcshó: Legkisebb telj. hó	Csúcshó: Havi átlag	Havi átl.: Legkisebb telj. hó
1965	2,32	1,50	1,54	5,30	1,74	3,05	6,13	1,90	3,21
1966	2,22	1,50	1,47	5,26	1,86	2,81	4,59	1,88	2,44
1967	2,29	1,44	1,59	4,51	1,73	2,60	4,66	1,73	2,69

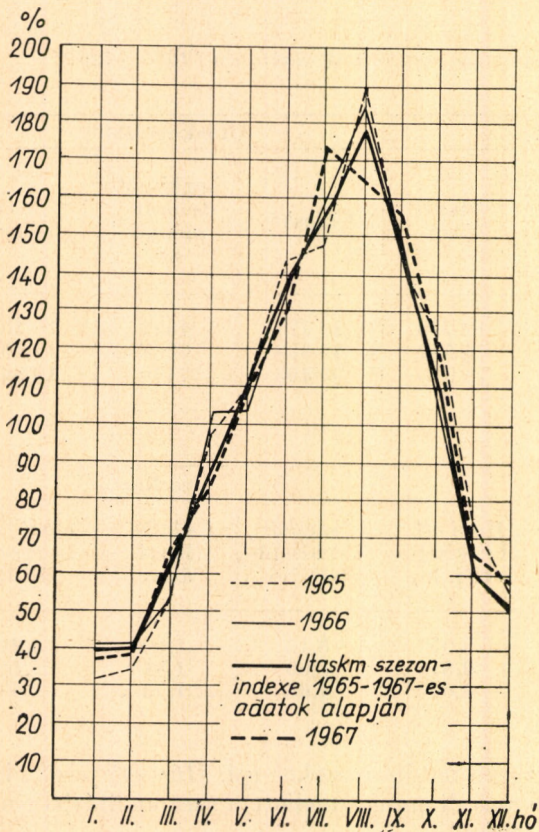
Az utaskm-teljesítményre 6-os mozgóátlag segítségével (5. ábra) megrajzoltuk a szezonális hullámot is. A teljesen hasonló lefutású hullámok, kiküszöbölve az egyes években változó időpontban je-

lentkező hatótényezőket (pl. Húsvét) jelzik, hogy kedvező dinamika mellett a szezonálisban nincs változás.

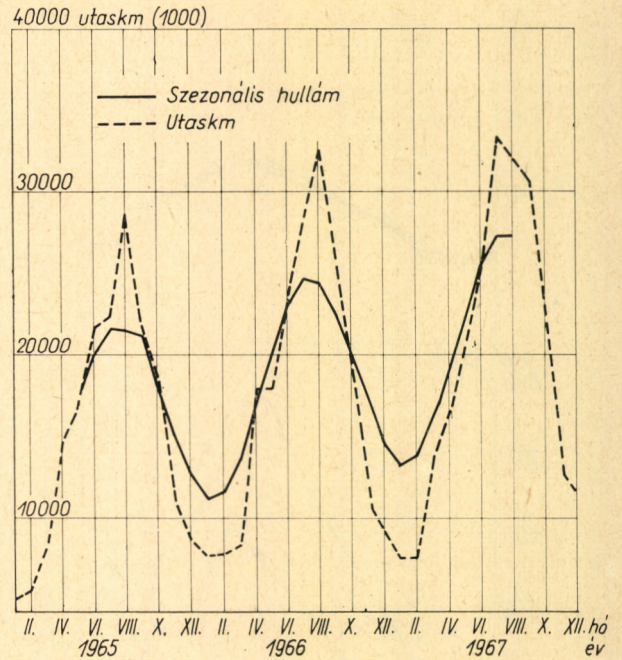
Megvizsgáltuk — 1967 évre vonatkozóan — a



3. ábra. A nemzetközi hálózaton teljesített utaskm-ek szezonális dinamikai összehasonlítása (1965—67)



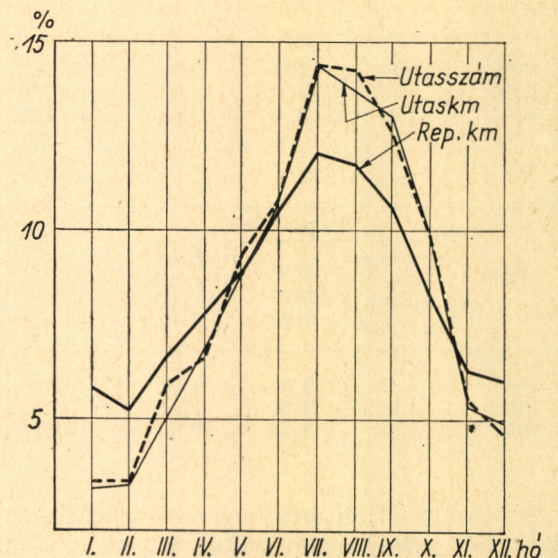
4. ábra. Szezonindex-számítás az 1965—67 évek utaskm-teljesítményeire



5. ábra. A MALÉV utaskm-teljesítményeinek szezonális hulláma (1965—67)

repült km, az utasszám és utaskm-teljesítmények szezonálisának összefüggését. Az összehasonlíthatóság érdekében a három idősor megoszlási viszonyszám értékeit ábráztuk (6. ábra).

Az ábra tanúsága szerint a repült km szezonálisítása lényegesen kisebb, mint a másik két — gyakorlatilag együttfutó — teljesítményfajtáé. E jelenség magyarázata kézenfekvő: a menetrendszerű járatok száma ugyan a nyári menetrendi időszakban növekszik és mint később látni fogjuk, a különjáratoknak is megvan a maguk jellegzetes szezonálisítása — tehát a géppark kapacitásának extenzív kihasználásában is van szezonálisítás — de a hullámra még szuperponálódik a kapacitás intenzív kihasználása szezonálisításának hatása is. Az utasszám, utaskm görbéinek gyakorlatilag elhanyagolható eltérése jelzi, hogy az átlagos szállítási távol-



6. ábra. A főbb természetes mutatók szezonálisításának összehasonlító vizsgálata (1967)

ság vonatkozásában szezonális hatás nem mutat-
ható ki, azaz utasaink utazási távolság szerinti
összetétele az év folyamán közel állandó. A repült
km teljesítmény kedvezőbb eloszlását mutatja a
3. táblázat is; a számított értékek minden évben és
minden viszonyításban alacsonyabbak, mint az
utas és utaskm teljesítmények hasonlói. A diffe-
rencia nagyságát érzékeltetik az utaskm és repült
km teljesítményekre az 1965—1967. évi negyed-
éves adatokból számított *szezonindexek* is:

	Negyedév			
	I.	II.	III.	IV.
Utaskm szezonindexei	47,6	116,2	161,2	75,0
Repült km szezonindexei	73,8	111,2	134,4	80,6

A KAPACITÁSTARTALÉK MEGHATÁROZÁSA

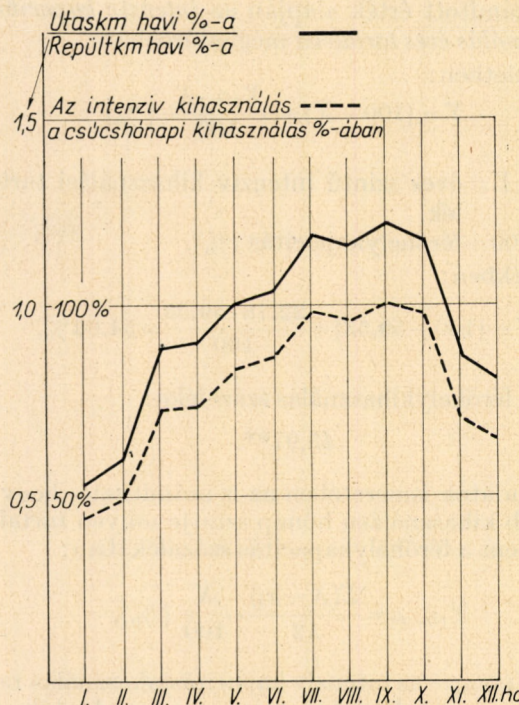
Ezt az elemzést folytatva lehet rámutatni arra a
tartalékra, amely többletköltség nélkül használ-
ható ki, mert bármelyik hónapban az adott repü-
lési teljesítményhez szinte költségigény nélkül
volna hozzá rendelhető a legjobb kihasználású hó-
napra jellemző *intenzív kapacitáskihasználás*. Az
utasok és a repült km teljesítmény szezonális vál-
tozásának eltérését — az intenzív kapacitáskihasználás
időbeli változását — a két vizsgált adatsor
százalékos értékeinek hányadosa mutatja (4. táblá-
zat, 7. ábra). Ha a hányados értéke = 1, jelzi, hogy
az adott hónap vonatkozásában a két teljesítmény-
fajta százalékos részesedése az évi teljesítmények-
ből azonos; az egynél nagyobb értékek jelzik, hogy az
intenzív kapacitáskihasználás változása hatására
az utaskm-teljesítmények szezonális nagysága nagyobb,
mint a repülési teljesítményeké; az egynél kisebb
hányadosok feltétlenül arra mutatnak, hogy a re-
pülőgépek mind a teljes befogadóképességhez, mind
a legjobb kihasználású hónap kihasználási értéké-
hez képest szabad férőhelyekkel közlekednek.

A hivatkozott táblázat és ábra második oszlopa,
illetve görbéje azt mutatja meg, hogy a legjobb ki-

4. táblázat

Az intenzív kapacitáskihasználás havi alakulásának
vizsgálata (1967)

Hónap	Utaskm havi %-a Repült km havi %-a	Utaskm havi %-a	
		Repült km havi %-a	Csúcs-havi utaskm %-a
I.	0,53	43,4	
II.	0,60	48,9	
III.	0,87	71,3	
IV.	0,89	72,6	
V.	1,00	81,6	
VI.	1,04	84,5	
VII.	1,20	97,6	
VIII.	1,16	94,9	
IX.	1,22	100,0	
X.	1,19	97,0	
XI.	0,86	70,0	
XII.	0,80	64,9	



7. ábra. Az intenzív kapacitáskihasználás (férőhely) alakulásának havi vizsgálata (1967)

használású hónap értékéhez képest a többi hónap
átlagos férőhelykihasználása mekkora volt. Ter-
mészetesen, ez a tényeges intenzitási kihasználási
értéktől annyira különbözik, amennyire a legjobb
kihasználású hónap kihasználásának értéke eltér a
férőhelykapacitástól.

Az adatokból tovább számítható, hogy ha éves
szinten biztosítani lehetne a legjobb kihasználású
hónap átlagos — közel sem 100%-os — intenzív
kapacitáskihasználását, *ennyivel volna növelhető
utaskm-teljesítményünk* a repült km konstans értéke
mellett.

Képletben:

$$Y_{\text{rész}} = \frac{\sum(X - x_i)}{12} [\%]$$

ahol $Y_{\text{rész}}$ = az intenzív kapacitáskihasználás tar-
taléka a legjobb kihasználású hónap
kihasználásának százalékában,

X = a legjobb kihasználású hónap kihasználási
százaléka (100%),

x_i = a többi hónap kihasználása a legjobb
kihasználású hónap százalékában,

12 = az év hónapjai.

Értékben:

$$Y_{\text{rész}} = \frac{273,3}{12} = 22,78 \%$$

tehát havi átlagban a legjobb kihasználású hónap
intenzív kihasználási szintjének csak 77,22%-os ér-
tékét tudtuk elérni. A legjobb kihasználású hónap
tényleges férőhelykapacitás kihasználási százaléká-
nak (1967-ben 59,53%) ismeretében és az előzőek-

ben számított érték alapján az *intenzív kapacitáskihasználás éves tartaléka* meghatározható.

Képletben:

$$Y = (100 - X) + \frac{Y_{\text{rész}} \cdot X}{100} [\%]$$

ahol Y = éves szintű intenzív kihasználási tartalék,
100 = férőhelykapacitás (%).

Értékben:

$$Y = (100 - 59,53) + \frac{22,78 \cdot 59,53}{100} = 54,03 \%$$

azaz a férőhelykihasználás százaléka:

$$45,97^{**}$$

Az adatok ismeretében az is számítható, hogy a legjobb kihasználású hónap szintje milyen tartalékot jelent a férőhelykapacitás százalékában:

$$Y_{\text{rész év}} = \frac{\Sigma(X - x_i)}{12} \cdot \frac{X}{100} [\%],$$

ahol $Y_{\text{rész év}}$ = az intenzív kapacitáskihasználás tartaléka éves szinten, a legjobb kihasználású hónap kihasználásához képest.

$$Y_{\text{rész év}} = \frac{273,3}{12} \cdot \frac{59,53}{100} = 13,56 \%$$

Ellenőrzés:

$$Y = (100 - X) + Y_{\text{rész év}} = 40,47 + 13,56 = 54,03 \%$$

Ez a rendkívül magas, illetve alacsony szám jelzi lehetőségeinket, bár világos, hogy ez teljesen soha sem lesz kihasználható, mert pl. az egyes útvonalak szezonális nem esik egybe, vagy pl. a speciális járatoknál az intenzív kihasználás mértéke vállalatunk szempontjából az esetek többségében indifferens.

A *kapacitás extenzív kihasználásának* optimális mértékét — akár évre, akár egy hónapra vizsgáljuk is — nem lehet meghatározni. A gépenként repülhető órák számát olyan sok, egymással is kölcsön-

**Világviszonylatban a menetrendszerű járatokon ez az érték 50—55% között változik.

hatásban levő hatótényező befolyásolja, hogy egzakt modelljét még nem tudtuk megkonstruálni. Azonban mégis állítható, hogy minden hónapban elérhető — forgalmi-műszaki szempontból — a legnagyobb repült órájú hónap teljesítménye.

1967-ben az extenzív kihasználás csúcshónapja július volt. E hónap teljesítményéhez képest az alacsonyabb teljesítményű hónapokban négy csúcshónapi teljesítmény lett volna még biztosítható. Ez az extenzív kapacitáskihasználás szezonális alakulásának negatív hatása, illetve az a lehetőség, amelyet a szezonális csökkentésével legalább részben ki lehetne használni.

A szállítási teljesítmények szezonális alakulását menetrendszerű és különjáratok bontásban is vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a *charter-teljesítmények* még erősebb szezonális alakulásban mutatnak, mint a menetrendszerűek és mivel lefolyásuk egyébként az utóbbiakéval megegyezik, azok szezonálisát még erősítik is.

A LÉGIFORGALMI SEZONALITÁS OKA: AZ IDEGENFORGALOM SEZONALITÁSA

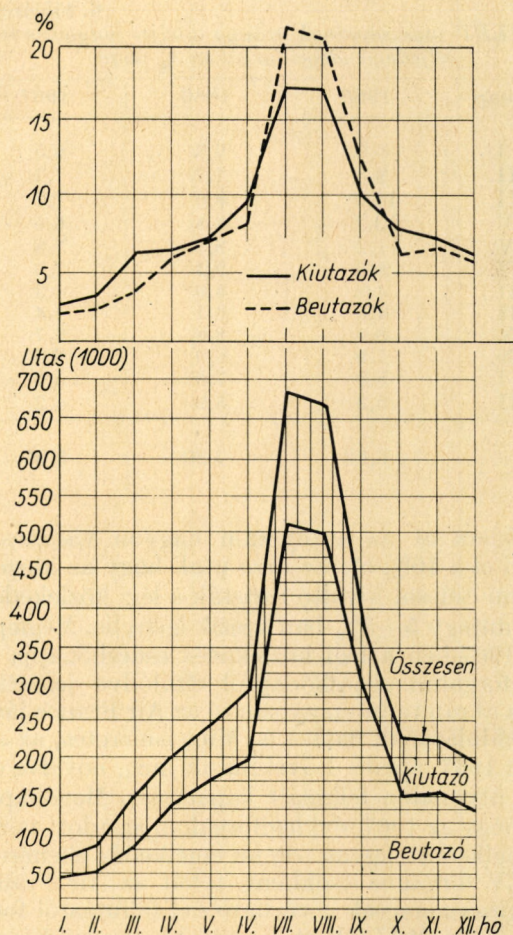
Miután a szezonális vizsgálatát csak a nemzetközi személyszállításra szűkítettük, a nemzetközi idegenforgalom szezonális alakulásában minden további nélkül meghatározhatjuk a légiforgalom szezonálisának az okát is. Összevetendő az okot és okozatot, megvizsgáltuk az utolsó három év idegenforgalmának havi alakulását is (5. táblázat). Az idegenforgalomban résztvevőnek tekintettünk minden határátlépőt, az utazás motivációjától függetlenül.

Az idegenforgalom szezonálisát be- és kiutazók bontásban (8. ábra) vizsgálva megállapítható volt, hogy bár a beutazók külföldiek és a kiutazók magyarok forgalmának havi eloszlása hasonló képet mutat, ami még a csúcshónapok egybeesésében is kimutatható, mégis a kiutazók havi eloszlása kedvezőbb, mint a beutazóké. Ez logikusan magyarázható azzal a ténnyel, hogy a magyar kiutazók egy részénél az utazási cél nem a kontinensen van, illetve a kontinensen belül olyan célokról van szó, ahol a nyáron történő utazás nem szükségszerű, illetve más időpontban az utazás kedvezőbb körülmények között bonyolódhat le.

5. táblázat

A céljellegű magyarországi idegenforgalom havi adatai (fő) 1965—1967

Hónap	1965				1966				1967			
	Beutazó külföldi	Kiutazó magyar	Összesen		Beutazó külföldi	Kiutazó magyar	Összesen		Beutazó külföldi	Kiutazó magyar	Összesen	
			fő	%			fő	%			fő	%
I.	24 330	40 628	64 958	2,94	31 221	29 142	60 363	2,36	42 595	26 237	68 832	2,02
II.	20 007	28 563	48 570	2,19	37 406	34 176	71 582	2,80	52 671	32 384	85 055	2,49
III.	30 127	21 116	51 243	2,32	50 868	46 774	97 642	3,83	89 517	62 054	151 571	4,44
IV.	50 493	38 385	88 878	4,03	82 695	46 774	159 515	6,24	142 505	62 460	204 965	6,00
V.	56 618	69 857	126 475	5,73	120 089	66 830	186 919	7,32	171 050	70 826	241 876	7,08
VI.	117 588	92 776	209 732	9,48	143 414	89 457	232 871	9,10	195 266	95 650	290 916	8,53
VII.	298 107	149 883	447 883	20,28	356 163	184 149	520 312	20,35	507 280	175 158	682 438	19,98
VIII.	321 321	169 704	491 025	22,21	306 539	170 142	476 681	18,64	495 089	169 213	664 302	19,45
IX.	142 947	90 814	233 761	10,58	156 360	104 727	261 087	10,22	289 363	94 346	383 709	11,24
X.	121 398	73 664	195 062	8,83	132 528	66 757	199 285	7,79	148 818	77 724	226 542	6,63
XI.	66 353	55 230	121 583	5,42	91 284	50 689	141 973	5,55	154 434	68 617	223 051	6,53
XII.	69 580	62 917	132 497	5,99	94 955	53 542	148 497	5,80	131 336	60 330	191 666	5,61
Összesen ..	1 318 869	892 898	2 211 767	100,00	1 603 522	953 205	2 556 727	100,00	1 419 924	994 999	2 414 923	100,00

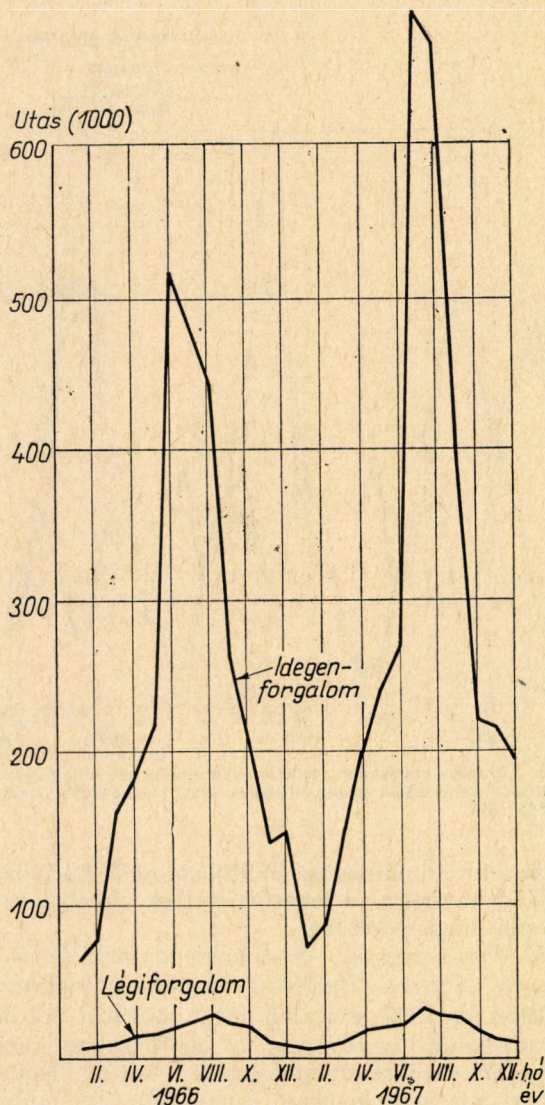


8. ábra. A céljellelű magyarországi idegenforgalom havi eloszlása (1967)

A továbbiakban a céljellelű beutazó külföldiek és a kiutazó magyarok összforgalmát hasonlítjuk össze a repülőgéppel érkező külföldiek és a repülőgéppel kiinduló magyar utasok számához (9. ábra). Ebben az esetben nem vizsgáljuk meg, hogy a légi utas mely légitársaság repülőgépét vette igénybe. Az ábra mutatja azt a rendkívül hasonlóságot — mégha nagyságrendi differenciával is — amely e két mennyiségi változó között fennáll. A két kézenfekvően összefüggő mennyiségi változó kapcsolatának szorosságát megállapítandó korrelációs számítását végeztünk. Rangkorrelációval számolva az „r” értéke 0,687-re adódott. A relatív és meglepően alacsony érték arra utal, hogy bár minden légi utas része az idegenforgalomnak, annak abszolút számát, az idegenforgalom tömegén túlmenően, az idegenforgalom struktúrája is jelentősen befolyásolja: nevezetesen a kibocsátó ország és az utazási motívum szerinti összetétel.

Vizsgálatunkat folytatva, áttérünk a MALÉV forgalmi teljesítményei és az idegenforgalom összefüggése tárgyalására. Bár a MALÉV statisztikája és az idegenforgalom adatai nem vehetők össze közvetlenül, mi az összehasonlítást mégis elvégezzük, mert az eltérésekből származó hibát a tendenciák megítélésénél elhanyagolhatónak tartjuk.

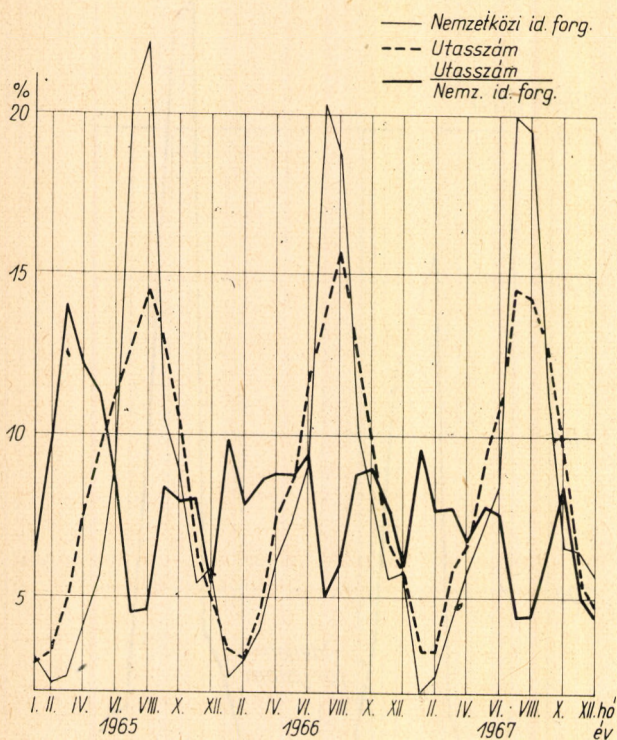
A magyarországi idegenforgalom és a MALÉV utasforgalma szezonálisának összehasonlító vizs-



9. ábra. A céljellelű magyarországi idegenforgalom és a légi utasok számának havi eloszlása (1966–67)

gálata (10. ábra) megmutatja, hogy a MALÉV-forgalom szezonálisága kedvezőbb, mint az idegenforgalomé. A csúcok nem annyira kiugróak, az elő- és utószezon hónapjai jobban leterheltek, mint az idegenforgalomé. Ez magyarázható a hivatkozott ábra harmadik görbéjével: a légi utasok arányszáma az idegenforgalomban résztvevőkhöz képest éppen a csúcshónapokban zuhan a mélypontra (6. táblázat). Az idegenforgalom csúcsa — éppen a kontinentális jellegből kifolyólag — az idegenforgalmi áramlat döntő többségét kitevő szomszédos országokból és országokba (Csehszlovákia, Lengyelország, Ausztria, Jugoszlávia) irányuló forgalomból alakul ki, amely forgalmon belül a légi közlekedés igénybevétele rendkívül alacsony, míg a légi utasoknál egy egész évben meglevő, relatív magas hivatalos, üzleti stb. utazás állandó szintjére rakódik rá a turizmusból származó szezonális, aránylag kisebb kiugrást okozva.

A belső összefüggések jobb megismerése érdekében — a rendelkezésre álló adatok függvényében — néhány útvonalat külön is megvizsgáltunk. Ezek a vizsgálatok rámutatnak az egyes földrajzi terüle-



10. ábra. A MALEV utasszáma, a teljes magyarországi idegenforgalom és a légi utasok arányszáma szezonálisának (havi eloszlásának) vizsgálata (1965—67)

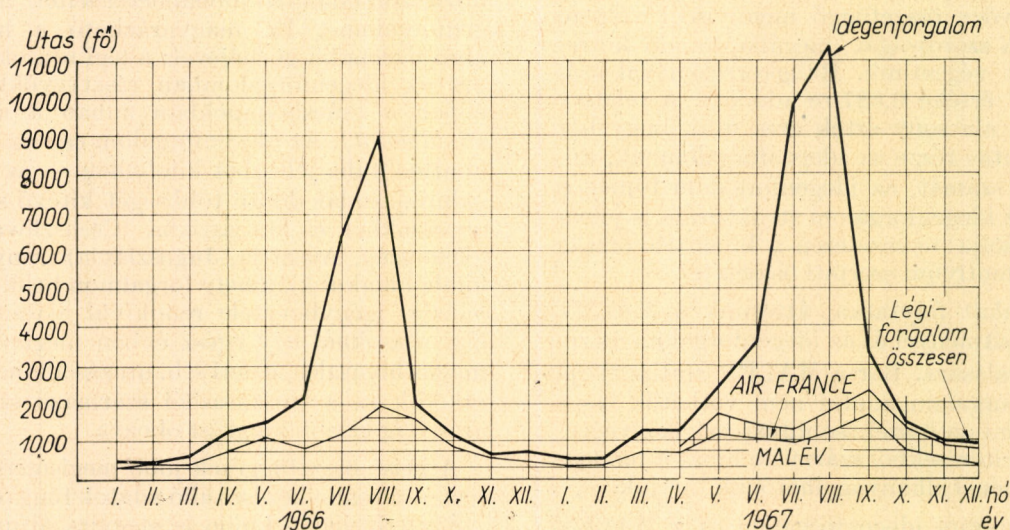
teknek a forgalommegoszlás időbeni alakulását befolyásoló hatására és lehetővé tették egyéb hatótényezők megismerését is.

A 11. ábra a magyar—francia idegenforgalom és a Budapest—Párizs—Budapest útvonal utasszámának 1966. és 1967. évi alakulását mutatja be. Az idegenforgalom egyirányú, a légiforgalom odavissza irányú adatokat tartalmaz. A két év idegenforgalmi adatai a kedvező dinamikán túlmenően rendkívüli hasonlóságot mutatnak. Az előrebecsített ellenére is (az adatok közvetlenül sem hasonlíthatók össze) megállapítható, hogy a csúcsidőszakon kívüli hónapokban a légi utasok arányszáma ezen az útvonalon relatíve magas, több esetben megközelíti a 40—50%-ot. Ugyanakkor a csúcs-

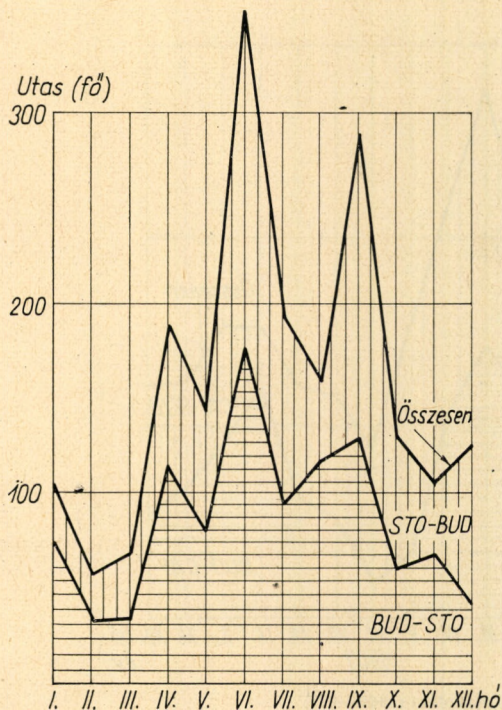
6. táblázat
A MALEV utasszámának aránya a teljes magyarországi céljellegű idegenforgalom %-ában

Hónap	1965	1966	1967
I.	6,5	9,8	9,5
II.	9,8	7,7	7,7
III.	14,0	8,6	7,7
IV.	13,2	8,8	6,5
V.	11,2	8,7	7,8
VI.	8,3	9,4	7,6
VII.	4,4	4,9	4,3
VIII.	4,5	6,1	4,4
IX.	8,4	8,8	6,7
X.	7,9	8,9	8,6
XI.	8,0	7,6	5,0
XII.	5,3	5,9	4,2
Átlag	6,93	7,30	5,95

időszakban ez az arányszám nagyon visszaesik, alig éri el a 10%-ot. Ez arra utal, hogy az idegenforgalmi csúcsot kiváltó turisták a légi közlekedést csak mintegy 5—8%-ban veszik igénybe. Meglepő, hogy 1967-ben a légi közlekedés csúcshónapja az idegenforgalmi csúcshónaptól eltolódva jelentkezik. Az ábrán tanulmányozható az Air France járatai beindulásának hatása is. Mint ismeretes, az Air France 1967. április 1-ével indult meg, növelve ezzel az útvonalon felkínált kapacitást. Megállapítható, hogy az 1967. évi légiforgalom az adott vonalon emelkedett ugyan, de az emelkedés ellenére a MALEV forgalma csökkent, tehát az Air France beindulása nemcsak a várható évi felfutástól fosztotta meg a MALEV-et — ami az év első három hónapjának adataiból becsülhető — hanem még forgalmat is elvont vállalatunktól. Ugyanakkor vélelmezhető, hogy az összes légi utasszám szempontjából az Air France megindulása növekedést eredményezett. Abból a tényből, hogy a MALEV által szállított utasok görbéje közel párhuzamosan fut az összes légi utas számával, azt a megállapítást lehet leszűrni, hogy a szezonális a MALEV-nél erősebben jelentkezett, mint az Air France-nál. E jelenség okának megkeresése a jelen vizsgálat körét meghaladja.



11. ábra. A magyar—francia idegenforgalom és a Budapest—Párizs légiforgalom alakulása (1966—67)



12. ábra. A Budapest—Stockholm—Budapest légiforgalom havi alakulása (1967)

A Budapest—Stockholm—Budapest útvonalon a forgalom 1967. évi havi eloszlásán túlmenően az oda—vissza irányt is vizsgáltuk. Megállapítható volt, hogy ellentétben az egész hálózatra jellemző eloszlással, e vonalon két csúcs található: a VI. és a IX. hónapban; tehát egyik sem esik egybe az egész forgalomra jellemzővel (12. ábra). Ennek ellenére mélyebb következtetést erről a forgalomról levonni nehéz, mert egyrészt itt nem önálló útvonalról van szó, hanem egy négyszakaszos útvonal egyik szakaszáról — ami befolyásolhatja egy kiemelten vizsgált szakasz forgalmát — továbbá, mert a forgalom havi értéke olyan alacsony, hogy az eloszlást egyetlen teljes kihasználtságú charter-járat teljesen megváltoztathatja. Megfigyelhető az oda—vissza irányok forgalmában jelentkező havonkénti eltérés.

A Budapest—Moszkva—Budapest útvonal forgalmát, beleértve mind a MALÉV, mind az Aeroflot által szállított utasszámot — ezen belül a MALÉV szállítási teljesítménye 50,5% — a magyar—szovjet idegenforgalommal vetettük egybe, havi százalékos megoszlásban (13. ábra). Az adatokból megállapítható, hogy a légiforgalom szezonális kedvezőbb, mint az idegenforgalomé, ami azzal magyarázható, hogy a relatíve, de abszolúte is magas szovjet—magyar hivatásforgalom jelentős hányada bonyolódik le repülőgéppel és e forgalom közel egyenletes eloszlása kedvezően fékezi a szezonális ingadozásokat.

A Budapest—Kairó—Budapest útvonalon a forgalom 1966—67. évi alakulásának vizsgálata alapján (14. ábra) több jellegzetességre lehet felfigyelni. Itt is az általános szezontól eltérő időpontban jelentkező csúccsal találkozunk, pontosabban két csúccsal, tavasszal és ősszel. Ezt Egyiptom éghajlati adottságai magyarázzák. A vizsgálatba

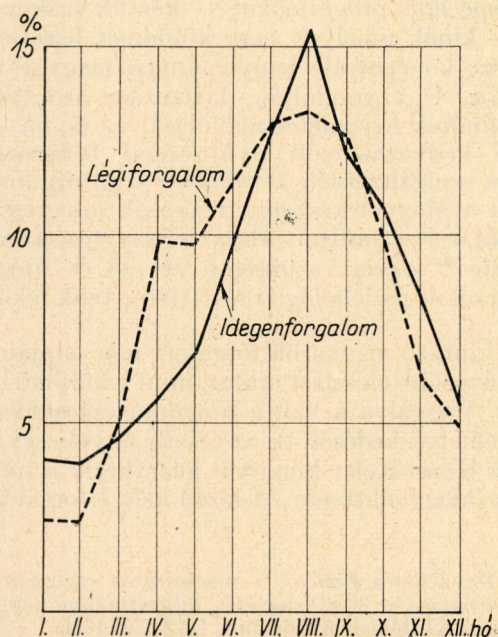
azért vontuk be az 1966-os évet is, hogy bemutatható legyen a „nem véletlen” események — az ismeretes 1967 júniusi közel-keleti esemény — forgalombefolyásoló hatása. A légiforgalom, különösen az olyan jellegű légiforgalom, mint a MALÉV-é, ahol a forgalom teljes egészében nemzetközi hálózaton bonyolódik le, rendkívül érzékenyen reagál minden nemzetközi, politikai eseményre még akkor is, ha az nem közvetlenül érinti az országot.

A SEZONALITÁS CSÖKKENTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

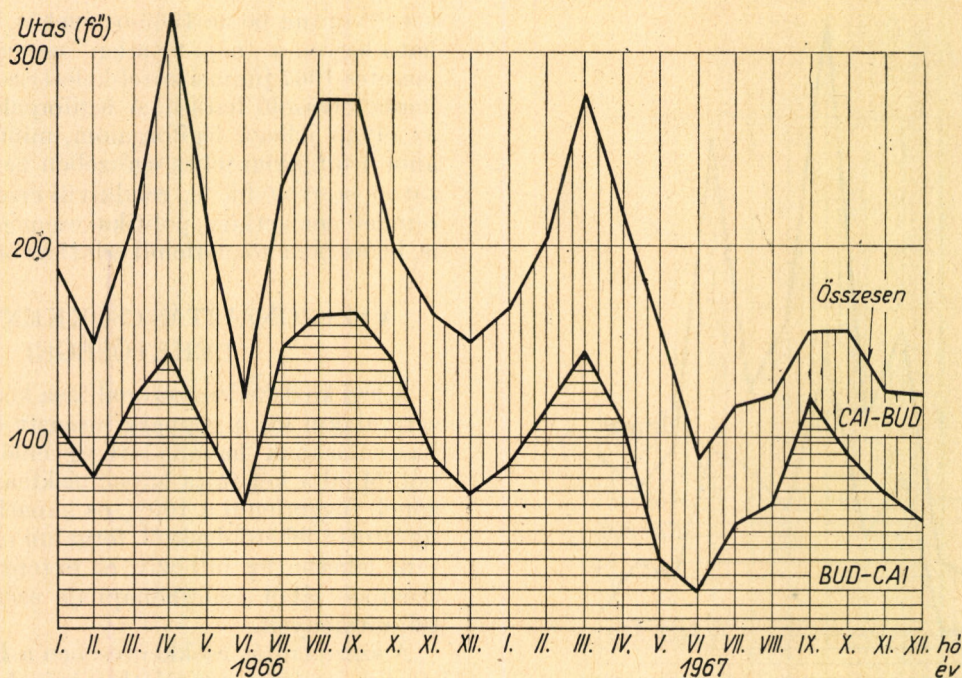
A légi közlekedés szezonális hatása két tényező hatására alakul ki: a géppark intenzív és extenzív kihasználásának havonkénti egyenlőtlen eloszlásából. Mind a két fajta kapacitáskihasználási tényezőnél, függetlenül a 100%-os kapacitáskihasználás nyújtotta lehetőségektől, forgalmi oldalról biztosítani lehetne az intenzív és extenzív kihasználás szempontjából csúcshónapnak számító hónapok teljesítményeit.

A szezonális csökkentésében a kapacitás intenzív kihasználása egyenlőtlenségének mérséklése az elsődleges, mert ennek segítségével a szállítási teljesítményeket és ezen keresztül a bevételeket is minimális költségigénnyel lehet növelni. E megállapítás csak a menetrendszerű járatokra vonatkozik és — tekintettel arra, hogy a MALÉV minden menetrendszerű járata a Magyarországot érintő idegenforgalommal van kapcsolatban — ez csak úgy lehetséges, ha az idegenforgalom szezonálisán, vagy legalábbis az idegenforgalom azon részének szezonálisán tudunk változtatni, amely a légi közlekedés igénybevétele szempontjából kiemelkedő jelentőségű.

A MALÉV keretén belül létrehozott Idegenforgalmi Osztály (AIR TOURS) feladatát elsősorban a vonalanként is változó elő- és utószezonok alacsony intenzív kihasználásának emelésében látjuk.



13. ábra. A magyar—szovjet idegenforgalom és a Budapest—Moszkva—Budapest légiforgalom (MALÉV és AEROFLOT) százalékos havi eloszlása (1967)



14. ábra. Budapest—Kairó—Budapest légi forgalom havi alakulása (1966—67)

Későbbiekben, de egyes vonalakon már jelenleg is nyilvánvalóan komoly feladatot jelent a szezonon belül is a járatok megfelelő töltése. Piackutatási vizsgálataink* során már rámutattunk arra, hogy a skandináv, az angol, de a tengerentúli területek fokozottabb bekapcsolása milyen lehetőségeket kínál a magyar idegenforgalom, de különösen a légiforgalom számára. Most utalunk még arra is, hogy az e területekről Magyarország számára megnyerhető beutazók aránylag nagy százaléka az idegenforgalmi főszezonon kívül is hajlandó hazánkba utazni.

Az Idegenforgalmi Osztály tevékenysége különösen akkor vezethet eredményre, ha akvizíciója során speciális programokat — köztük szakmaiakat is — kínál, amelyek nem kötődnek feltétlenül a nyárra koncentrált hagyományos magyar műsorokhoz. Úgy gondoljuk, kedvezően befolyásolná forgalmunk egyenletes alakulását az is, ha különböző kedvezmények nyújtásával (visszatérítés, egyes szolgáltatások átvállalása stb.) argumentálnánk a Magyarországon rendezett kongresszusok elő- és utószezonban történő lebonyolítása mellett *Mercier*** szerint szükséges az elő és utószezon kifejezések pszichológiai negatívumának leküzdése is.

A kiutazó magyarok forgalma már napjainkban is kedvezőbb eloszlást mutat, mint a külföldi beutazóké. Vizsgálva a kairói forgalom csúcsideszakainak elhelyezkedését, ez az ország és vele együtt az egész Közel-Kelet kiugróan jelentkezik a forgalmi csúcs kiegyenlítésére. A közel-keleti forgalom fo-

kozása feltétlenül nagy lehetőségeket kínál. Hasonló a helyzet Skandinávia és Anglia vonatkozásában is, amely területek a magyar turisták számára még nem eléggé bevezettek, de ugyanakkor e területekre irányuló utazások időpontja nem kötődik a csúcsidezonhoz.

A továbbiakban el kell érni, hogy még a hagyományos idegenforgalmi területekre irányuló idegenforgalomnak is minél nagyobb hányada bonyolódjék le repülőgéppel. Ennek érdekében új üzletszerzési módszereket kell bevezetni, mint pl. a jegyek, esetleg teljes idegenforgalmi szolgáltatások részletre történő árusítását, bizonyos dollár költségek átvállalását (nem MALÉV szakaszok igénybevételek), szezonális kedvezmény nyújtását stb. Ugyanakkor a legjelentősebb légiforgalmi útvonal, az Észak-Atlanti forgalom adatait vizsgálva megállapítható, hogy a viteldíj csökkentése és a forgalom volumenének növekedése — egymással szoros kapcsolatban levő hatótényezők — egyaránt a szezonális erősödését váltják ki.

Be kell vezetni azoknak a rétegeknek foglalkozási névjegyzék alapján történő akvizícióját, amelyeknek anyagi helyzete a külföldi légiutazást lehetővé teszi és foglalkozásuk nem szűkíti le az utazásra számításba jöhető időpontokat az idegenforgalmi csúcsideszakra.

A kapacitás extenzív kihasználása szezonális csökkenésére több módszer jöhet számításba.

A magyar idegenforgalomhoz kapcsolva az elő- és utószezonban is szervezni kell charter-járatokat a fentebb említett szempontok és módszerek alapján; még inkább a téli menetrendi időszak járatzásmá-nak — a kapacitás megfelelő intenzív kihasználása mellett — közelítésével a nyári menetrendi időszak járatzásmához. Ebben az esetben az extenzív kihasználás szezonális csökkenése a charter-járatok szezonális csökkenésével lesz egyenlő. Megjegyezzük, hogy nem fel-

*Dr. Vilmos Endre: A piackutatás eredményeinek felhasználása a légiközlekedés teljesítményeinek tervezésében, Közlekedési Közöny, 1968. évi 40. sz.

**I. Mercier: New generation of Aircraft and Fluctuations in Traffic, Institut du Transport Aérien, Párizs, 1967. 67/5-E.

tétlenül szükséges az sem, hogy egy relatíve nagy kiterjedésű hálózat minden vonalán a nyári menetrendi időszak járatszáma legyen a magasabb, mert egyes vonalakon fordított helyzet is előállhat. (A MALÉV hálózatán ez a megállapítás a közel-keleti vonalakra vonatkozhat.)

A magyar idegenforgalomtól függetlenül is lehetőség kínálkozik a szezonális csökkentésére, ha gépeinkkel hazánkat nem érintő szállítási feladatokat teljesítünk. Ilyen lehet pl. február—március hónapokban a közel-keleti térségben évente megismétlődő Mekkába (Jeddah) irányuló zarándok szállítása. Az ilyen jellegű szállítási feladatok vállalása rendkívül kedvezően befolyásolná vállalatunk gazdasági eredményeit, bár nem kétséges, hogy teljesen újszerű feladatot jelent és gondos előkészítést kíván meg vállalatunk műszaki és forgalmi részlegeitől.

Az elő- és utószezonban jelentkező *áruáramlások* feltárása kedvezően befolyásolná a teljes szállítási teljesítmény — ossztkm — alakulásának egyenletes eloszlását, különösen ha az áru a személyszállításban kevésbé kihasznált intenzív kihasználási időszakban a menetrendszerű személyszállító gépekre volna terhelhető. Hasonló eredményre vezet, ha áruszállító charter-járatokat tudunk értékesíteni az elő- és utószezonban. Az áru-

szállítási tevékenység vizsgálata azonban — a módosult feltételek következtében — külön elemzést tesz szükségessé, beleértve a menetrendszerű áruszállító járatok beindításának kérdését is.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a szezonális csökkentésére van lehetőség, de a lehetőségek kihasználása gondos előkészítő munkát, sok esetben megváltoztatott módszereket igényel és csak hosszabb időszak alatt lehet lényeges változást elérni. Ugyanakkor megállapítható, hogy egy vállalat szezonálisát, annak intenzív és extenzív összetevőjét nagy mértékben befolyásolhatja a vállalat által üzemeltetett géptípus is. Így pl. várható, hogy a TU—134-es típusú repülőgép forgalomba állításával bizonyos javulás lesz kimutatható.

Az idényszerűség csökkentése sosem öncél. Adott időszakban — meglevő kapacitások birtokában — törekedni kell e kapacitások lehetőségeihez képest maximális kihasználására még akkor is, ha a többi időszak alacsony kihasználása miatt a vállalat idényszerűsége még jobban kidomborodik. Szükséges azonban annak vizsgálata, hogy az új beruházások során a csúcsidezők utazási igényeit milyen mértékben gazdaságos kielégíteni. Ezt — többek között, de nem utolsósorban — a szezonon kívüli időszakok leterheltsége befolyásolja.

Könyvszemle

Pontrjagin—Boltjanszkij—Gamkrelidze—Miscsenko: Optimális folyamatok elmélete

Bp. 1968. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 464 old.
87 ábra (ára kötve: 64,— Ft)

Ez a könyv matematikusok, közgazdászok, mérnökök, elméleti fizikusok és a természettudományok más művelői számára készült. Célja az, hogy megmutassa: miként lehet a különböző természeti, műszaki és gazdasági folyamatokat valamilyen értelemben optimalizálni, a matematika egzakt módszereivel.

A 7 fejezetből álló kötet először a *maximumelvet* fejti ki (1.), majd ennek *bizonyítását* adja (2.). A 3. fejezetben foglalkoznak a szerzők a *lineáris időoptimum-folyamatokkal*, míg a 4. fejezetben különféle *feladatok* megoldását mutatják be. Külön fejezet (5.) tárgyalja a *maximumelvet és a variációszámítást*. A 6. fejezetben foglalkozik a könyv a *korlátos fáziskoordinátájú optimális folyamatokkal*, míg a 7. fejezet az *optimális vezérlés egy statisztikai feladatát* mutatja be.

A szerzők a matematika egyik legklasszikusabb ágában, a differenciálegyenletek elméletében alkottak lényegesen újat és alkalmazták arra, hogy a folyamatokat jó közelítéssel leírják. Számos probléma megoldásához felhasználják a modern valószínűségszámítást, s ezzel nemcsak a könyvben felvetett kérdéseket sikerült megoldaniok, hanem egyben módszert is adtak az analóg feladatok kezeléséhez.

Bitó János—Sinka József: 3..., 2..., 1... Start!

Bp. 1968. Táncsics Könyvkiadó, 234 old. 137 ábra
(ára kötve: 29,50 Ft)

E népszerű kiadványnak az a célja, hogy bepillantást nyújtson az *űrkuatás* eredményein túl a kevésbé ismert *földi előkészületekbe*, amelyek megelőzik a mesterséges égitesteket pályájukra állító óriásrakéták indítását.

A gazdag fényképanyaggal illusztrált kötet először bemutatja a világűr (légkör, bolygóközi tér), majd a világűr műszeres felméréséről tájékoztat. Ez után megismerteti a világűr tulajdonságait szimuláló földi, laboratóriumi kísérletekkel. Foglalkoznak a szerzők a rakéta-elvvel, a Föld körüli pályákra juttatott mesterséges holdakkal. Külön fejezetek ismertetik meg az olvasóval a világűrön át történő hírközlés problémáit, a mesterséges égitestek energiaellátásának megoldásait. Bemutatják a szerzők az ember űrutazásának előkészületeit, az űrhajókat és azok biztonságának kérdéseit, foglalkoznak az űrrandevűk megvalósításának technikájával is. Befejezésül a kötet a Hold távolfelderítését, a bolygóutatás mesterséges égitestekkel való megvalósítását és az űrhajózás távlatait tárja az olvasó elé.

Az Ütügyi Kutató Intézet 1968. évi közlekedéstudományi munkássága

KOVÁCS GYÖRGY

Kormányunk és az Országgyűlés az elmúlt évben jóváhagyta a közlekedés- és postaügyi miniszter által beterjesztett *közlekedéspolitikai koncepciót*. Ez a magyar közlekedés szempontjából történelmi jelentőségű esemény volt. A közlekedéspolitikai koncepciónak szerves része a *közúti koncepció*, s ennek keretében olyan részfeladatok kutatása és megoldása, amelyek harmonikusan illeszkednek bele a magyar közlekedéspolitikai koncepcióba és azt kiegészítik.

Az *Ütügyi Kutató Intézet* (UKI) elmúlt évi munkássága elsősorban arra irányult, hogy segítse megoldani azokat a feladatokat és problémákat, amelyek a közúti koncepcióval kapcsolatosak. A közúti közlekedéstudomány területén előtérbe léptek mindazok az alap- és részkutatások, amelyek a közlekedéspolitikai koncepció közúti területét hívatottak szolgálni, illetve a koncepció realizálását, a magas szintű döntéseket optimálisan elősegíteni.

A főúthálózatot illetően a közúti koncepció lényegében már részleteiben is elkészült, azonban az alsóbbrendű úthálózat vonatkozásában még sok a tennivaló; számos olyan igény merült fel, amelyeknek kielégítése tudományos kutatómunkát igényel.

Jelen ismertetés az UKI munkásságának arról a részéről számol be, amely a *közúti közlekedés* nagy területét érinti. Ami az utak és hidak építésének, korszerűsítésének, fenntartásának technológiai feladatait és eredményeit illeti, Intézetünk munkásságát a *Mélyépítéstudományi Szemle* hasábjain ismertettük.

Az elmúlt évet jellemezte, hogy tovább folytattuk azokat az alapkutatásokat, amelyek a közúti koncepció helyes kialakítását lehetővé teszik, de ugyanakkor meg kellett oldani mindazokat a részfeladatokat is, amelyek a folyamatban levő úthálózatfejlesztést harmonikusan beleillesztik a távlati elgondolásokba. Munkánkat továbbá az jellemezte, hogy a negyedik ötéves terv vonatkozásában meg kellett teremteni azokat a feltételeket, amelyek annak optimális végrehajtását lehetővé teszik. Az elmúlt évben, de a következő években is tevékenységünknek ez a főfeladata. Örvedetes tény, hogy az e feladattal foglalkozó minisztériumok és hatóságok, így a KPM mellett elsősorban az ÉVM, a Fővárosi Tanács, a megyei és városi tanácsok együttműködése alapján remélhető, hogy szinte az egész ország bevonásával — általánosságban és részleteiben — olyan terv fog elkészülni, amely a közlekedéspolitikai koncepció nagy elgondolásait sikeresen valóra fogja váltani.

Az elmúlt év másik jellemzője az új *gazdaságirányítási rendszer* bevezetése volt. Egy év elteltével elmondhatjuk és bizonyíthatjuk, hogy Intézetünk vonatkozásában az új rendszer bevált; megértettük és realizálni tudtuk az új rendszerben rejlő előnyöket, azokat, amelyeket a régi rendszer nem tett lehetővé. Igaz, hogy sok probléma merült fel, különösen az elmúlt év első felében, s ezek

halmozottan jelentkeztek. Nehézzé tette az átállást az a körülmény, hogy a vonatkozó rendeletek későn láttak napvilágot. Mindezek ellenére az Intézet zökkenőmentesen tért át az új rendszerre, annak mutatóit teljesítette. Megértettük, sőt örömmel fogadtuk az új lehetőségeket és ennek eredményeképpen szinte azonnal mutatkoztak Intézetben belül a rendszer előnyei: a kutatások termelékenységének emelkedése, a nemzetközi és hazai információk széles területen való felhasználása, az erkölcsi és anyagi ösztönzők helyes alkalmazása. A megbízási kedv fellendült, megnőtt a megbízások igényessége, konkrétabbak lettek a témaválasztások és fokozódott azok gyakorlatiassága.

Az elmúlt évben a megrendelések az Intézet teljes kapacitását kitöltötték, sőt igen sok megbízást kapacitás hiányában nem tudtunk vállalni. E jelenség is igazolja azt a tényt, hogy a kutatások megfelelően megalapozott előkészítése nélkül az úthálózat fejlesztése területén nagyot előrelépni nem lehet. A gazdasági alapszituáció ez idő szerint az, hogy nagyobb a kutatási kereslet, mint az Intézet kapacitása. Az igények és a teljesítmények összhangba hozatala a legközelebbi jövő igen sürgős feladata.

Az elmúlt évben a közúti közlekedéstudomány területén 4 témát fejeztünk be, de összesen mintegy 20 témával foglalkoztunk, amelyekből a legtöbb téma — nagy volumene miatt — a folyó évre húzódik át. Meg kell jegyezni, hogy ezek az átmenő témák is igen fontos és azonnal használható részeredményeket adtak, már az elmúlt évben.

Évről évre nagyobb súllyal jelentkezik a *nemzetközi tudományos kutatási együttműködés* iránti igény, a kutatások nemzetközi megosztásának problémája. Véleményünk szerint e területen is előre kell haladni, a lehetőségek nagyok. Elsősorban a baráti országok hasonló intézeteivel, de a nyugati országok kutatási szerveivel is a legszorosabb érintkezésbe kell kerülni. Igen sok ország részéről fenáll az igény, hogy együttműködjék Intézetünkkel. Ezt bizonyítja, hogy külföldi intézmények részéről számos tudós, professzor, szakember kereste Intézetünket: látogatásaik elsősorban arra irányulnak, hogy kutatási tevékenységünket ismerjék meg, másrészt alkalmul szolgáltak a közös programok megbeszélésére.

Az elmúlt évben 30—40 neves külföldi szakember látogatta meg Intézetünket, közöttük *Man-csev* igazgató, a szófiai Ütügyi Kutató Intézet vezetője, *Babkov* professzor és *Telegin* közúti főigazgató Moszkvából, *Lewandowski* igazgató Varsóból, *Koszik* elvtárs, az OSZZSD főtitkára, *Jeuffroy* igazgató Párizsból és még sokan mások.

Az elmúlt évben *dokumentációs tevékenységünk* lényegesen fejleszteni nem tudtuk, bár éppen ez a tevékenység az új rendszer egyik alapvető célkitűzése. A nehézségek ellenére azonban ebbeli tevékenységünk színvonalát emeltük és szolgáltatásaink révén szinte az ország összes szakemberét

bekapcsoltuk munkánkba. Mind többen és többen keresik fel Intézetünket konzultációk céljából, egyre többen igényelnek eligazítást kisebb-nagyobb problémáikban és nagy az igény, hogy a hazai szakemberek nemzetközi viszonylatban is megfelelő tájékozottságot kapjanak. Ezt az igényt szolgálja az Intézet által kiadott referáló folyóirat, a rendszeresen megjelenő „*Útügyi Tájékoztató*”, valamint a kb. 6000 oldalnyi szakfordítás is.

Minden évben, így az elmúlt évben is törekedtünk összefoglaló *kiadványainkkal* egy-egy téma-területet bemutatni. A tárgyévben kiadványsorozatunk 4 további kötettel bővült. Ezek:

Az Útügyi Kutató Intézet 1967. évi kutatási eredményei.

A közúti forgalomtechnika gyakorlati alkalmazása.

A közúti hidak tervszerű megelőző karbantartása.

Útügyi Műszaki Szótár.

A fentiekén kívül kiadás alatt áll a *XIII. Tokiói Útügyi Világkongresszus* összefoglaló ismertetése.

Szakkönyvtárunk szépen gyarapodott, ma már több mint 7000 közúti szakkönyv áll az érdeklődők rendelkezésére. Az Intézet kb. 80 hazai és 60 külföldi folyóiratot járát; ezeknek széles körben való ismertetése, terjesztése, a fontos cikkek fordítása a tájékoztatási szolgálat egyik lényeges feladata.

A hivatalos munkán kívül Intézetünknek szinte minden kutatója részt vesz a *társadalmi-tudományos szervek* munkájában. Elsősorban a Közlekedéstudományi Egyesületben, az Építőipari és a Gépipari Tudományos Egyesületben, valamint a TIT-ben fejtenek ki tevékenységet.

A múlt évben több *nemzetközi szimpóziumon* vetünk részt, amelyek közül a legfontosabb volt a varsói „Magyar Közlekedési Napok”. Ezekben a nemzetközi rendezvényeken előadásokat tartottunk. De természetesen a hazai beszámolók és előadások megtartásából is kivettük részünket.

Létszámunk az elmúlt évben lényegében nem változott. A nagyon indokolt létszámemelést nem tette lehetővé az Intézet elhelyezésének mostoha-sága.

Változást fog jelenteni az Intézet életében, hogy az elmúlt év végére elkészült *korszerű laboratóriumi épületünk*, ahol megfelelő körülmények között véghezjuthatunk munkánkat.

A közlekedéstudomány területére eső fontosabb 1968. évi *témáink* a következők voltak:

Közutak mentén elhelyezett üzemi létesítmények tervezési irányelvei

A motoros forgalomban részt vevő járművek és utasok igényeit kiszolgáló, a közutak mellett telepített üzemi létesítmények a következők:

- a) pihenő- és leállóhelyek,
- b) üzemanyagtöltő állomások,
- c) szerviz állomások,
- d) üzemi telefonok,
- e) büfé, presszó, motel,
- f) kombinált kiszolgáló állomások,
- g) határátkelő helyek.

A téma első része a fenti üzemi létesítmények forgalomtechnikai irányelveit tárgyalja, s ezzel az előző években kidolgozott új Közutak Tervezési Szabályzata ki fog egészülni.

A téma igen fontos, mivel a motoros forgalom változása és fejlődése mind a járművek, mind az úthasználók részéről egyre több üzemi létesítmény építését igényli. Az irányelv kitér a létesítmények helyének megválasztására, elhelyezésére, a forgalmi szempontból szükséges méretek kialakítására, az ezzel kapcsolatos üzemi, forgalomtechnikai és biztonsági előírásokra, a különleges építési és kialakítási kérdésekre, valamint a velük kapcsolatos jelzésekre és azok elhelyezésére.

Az üzemi létesítmények elhelyezésénél kerülni kell a forgalombiztonsági szempontból veszélyes helyeket, a kissugarú íveket és általában az olyan helyeket, amelyek bármilyen szempontból balesetveszélyesek lehetnek. E létesítmények az átmenő forgalmat semilyen formában sem zavarhatják.

A létesítményeket kiszolgáló utak leágazása és becsatlakozása autópályáknál és autópályáknál lassító és gyorsító sávval történhet, egyébként a csatlakozásoknak olyanoknak kell lenniük, hogy az átmenő forgalom lefolyását a leágazó, illetve becsatlakozó járművek mozgása ne akadályozza.

A téma meghatározza a kiszolgáló utak méreteit, a várakozó helyek nagyságát, a különböző jellegű forgalom által megkívánt szervizlétesítmények, az elválasztó sávok kiképzését, a belső kiszolgáló utak burkolatának teherbírását, valamint a létesítmények megvilágítását.

Mezőgazdasági utak tervezési szabályzata

Az elmúlt években a gyorsforgalmú utakra, állami közutakra, városi utakra elkészítettük a tervezési irányelveket, de az ország igen nagy részén az ún. mezőgazdasági úthálózaton történik az üzemi szállítások többsége, melyekre eddig tervezési szabályzat nem állt rendelkezésünkre. A tervezési szabályzat elkészítésével a népgazdaság egyik igen fontos tevékenységéhez kívánunk segítséget adni.

A témában először az alapfogalmakat kellett tisztázni és a mezőgazdasági utak osztályozását rendezni. A mezőgazdasági utakat rendeltetésükben, műszaki megvalósítási igényükben egymástól elhatárolt útkategóriák szerint, három fő csoportra osztottuk. Ezek:

- a) bekötőutak,
- b) telepi belső utak,
- c) szántóföldi utak.

A bekötőutak tervezési irányelveivel meghatároztuk az úttervezéssel kapcsolatos tervek elkészítését. Előírtuk a bekötőutak terhelésének számítását, a forgalmi méretezést. Rögzítettük a forgalmi sávok szélességét, a forgalom nagyságának függvényében. Ennek eredményeképpen megállapítottuk a szükségletet, amely szerint

200 egységjármű/nap felett 2×3 m szélességű forgalmi sáv,

200 egységjármű/nap alatti kis forgalom esetén 1 forgalmi sáv 3,5 m szélességben szükséges.

Szabályoztuk a kiterő helyek építését, rögzítettük a keresztszelvényekre vonatkozó előírásokat. A bekötő utakra vonatkozólag előírtuk az érvényességi feltételeket és a méretezés alapjául szolgáló tényezőket, végül típus-pályaszerkezeteket ismer tettünk.

A telepi belső utak tervezési irányelveiben állást kellett foglalni a hurkolat milyensége tekintetében. Ennek eredménye, hogy az eddigi tapasztalatok szerint a legjobban bevált a betonburkolat.

A szántóföldi (külső) utak tervezési irányelveinek általános része tartalmazza az egyes fogalmak tisztázását és a szántóföldi utak osztályozását. E kategóriák a következők:

- a) főgyűjtő utak,
- b) gyűjtő utak,
- c) műveleti (dűlő) utak,
- d) párhuzamos nyári utak,
- e) egyéb utak.

A külső utakra vonatkozóan úttípusokra mintakeresztszelvényeket adtunk, szabályoztuk a szükséges terveket és munkarészeket, keresztezéseket és útsatlakozásokat, továbbá a vasúti és egyéb keresztezéseket. Előírásokat adtunk a pályaszerkezet felépítésére. Irányelveket adtunk a földutak karbahelyezésére és javítására, a javított földutak bitumenes itatására.

A továbbiakban költségnormatívákat készítettünk a különböző típusú pályaszerkezetek tervezésére és külön a stabilizált utakra.

A téma keretén belül végül foglalkoztunk a fenntartási munkák fajtáival és azok elvégzési lehetőségeivel. Rögzítettük, hogy mely munkákat kell saját rezsiben, és mely karbantartási munkákat helyes vállalatba adással elvégeztetni. Útmutatást adtunk ahhoz, hogy az üzemi munkák ellenőrzését mely irányelvek szerint végezzék.

Befejezésül ismertetjük a földutak karbahelyezésével és javítási munkáival kapcsolatos tennivalókat.

A személyforgalom ágazatok közötti megoszlásának alapelvei és a megalósításához szükséges vizsgálatok módszere

A téma célkitűzése: kiindulási alapot teremteni a magyar közlekedéspolitikai koncepciónak a személyszállításra vonatkozó részéhez.

A kutatást a társkutató intézetekkel, a VTKI-val és az ATUKI-val együtt végeztük, abból a célból, hogy mind a vasúton, mind a közúton lebonyolódó személyszállítási igényeket meg tudjuk állapítani és optimálisan ki tudjuk elégíteni.

Ahhoz, hogy a népgazdaság személyszállítási feladatait maradéktalanul és a különböző közlekedési ágazatok között leghatékonyabb forgalom-megosztással tudjuk lebonyolítani, mindenekelőtt ismerni kell a jelenlegi igényeket és azok kielégítési lehetőségeit, a jelenlegi utasáramlatok minél pontosabb, részletes mennyiségi adatait.

A téma két fejezetből áll. Az I. fejezet összefoglalja a személyforgalom ágazatok közötti megoszlásának lényegében már ismert alapelveit. A II. fejezet a személyforgalom ágazatok közötti meg-

osztásához szükséges vizsgálatokat, azaz a közúton lebonyolódó helyközi utazások meghatározásának módszerét ismerteti.

A közúti személyforgalom felvételére alkalmazható számlálási módszerek közül hármát javasolunk; ezek közül kell majd a végleges módszert kiválasztani. A végleges módszernek olyannak kell lennie, hogy a többi közlekedési ágazatnál alkalmazásba kerülő felvételi módszerekkel összhangban legyen és az eredmények együttesen felhasználhatók legyenek. Ennek megfelelően a tanulmány a „postai kérdőíves kikérdezés” módszerét ajánlja és ismerteti ennek lebonyolítási módját, idejét, az ismétlések számát, valamint meghatározza a vizsgált terület nagyságát. Közöljük még a „munkahelyi kikérdezés” módszerét is, amely egyrészt kontrollja lehet a fenti módszernek, másrészt részletesebb információkkal is szolgálhat. E módszer jól használható az ún. „menetrendi megfelelőség” vizsgálatához is.

A tanulmány kitér a felvételkor kapott adatok feldolgozására, ami — természetesen — gépi úton történik.

Úttartozékok továbbfejlesztésének vizsgálata, szakmai szabványtervezet készítése

A jelenlegi közúti forgalom, elsősorban a nagyobb sebessége miatt, új követelményeket támaszt az úttartozékok kialakításával szemben.

A téma a vezetőoszlopok és vezetőkorlátok leghelyesebb egységes kialakításának és elhelyezésének problémáját tárgyalja, külföldi ismeretek és a belföldi kísérletek alapján. Erre javaslatot tesz és szakmai szabványtervezetet mutat be.

A kutatási eredmények felhasználása elsősorban a közutak által nyújtott üzemi szolgáltatás szintjének növelésében jelentkezik. A korszerű berendezések várhatóan növelik a közutak forgalom-biztonságát, az eredmény kihat a közúti balesetek számának csökkenésére és a balesetekkel együttjáró egyéb anyagi veszteségek mérséklődésére.

A téma elsősorban a vezetőoszlopok, a közúti korlátok és különleges korlátszerkezetek problémáit tárgyalja.

A korszerű vezetőoszlopok különleges optikai vezetőelemek, amelyeket a régi tömör és elavult, a célnak meg nem felelő kerékvetők helyett vettünk be. Biztonsági okokból nem működhetnek fix akadályként. Funkciójuk, hogy a nappali, de főleg az éjszakai optikai vezetést biztosítsák.

A téma a mindezen feladatok ellátásának megfelelő korlátszerkezet korszerűen biztosított kialakítására és elhelyezésére tesz javaslatot.

A régi vasbeton közúti korlátok elavultak, a modern közúti forgalom szempontjából hátrányosak. Helyettük acélból készült ún. biztonsági korlátokat kell elhelyezni. Erre vonatkozó javaslatunkat a külföldön végzett ütközési kísérletek alapján tettük meg. Javaslatunk szerint az ún. félrugalmas rendszerű, hullámszelvényű kargerendájú acélkorlátok a megfelelőek, amelyek ütközés alkalmával kismértékben behajlanak. A mozgási energiát a jármű és a kargerenda közötti súrlódás

emésztí fel, miközben az ívesen behajolt korlát a járművet a kívánt irányba visszatereli. A korlát oszlopainak ütközéskor el kell mozdulniuk a talajban, ezért nem szabad betontömbbe ágyazni őket. A gerendaelemeknek a teljes korlátrendszerben húzott rúdként kell viselkedniük. A kargerenda és az oszlop közötti összeköttetésnek gyengének kell lennie, hogy az oszlopnak történő esetleges ütközés esetén az nagyobb ellenállás nélkül elszakadhasson.

A korlát magasságának megközelítően azonosnak kell lennie az ütköző jármű súlypont-magasságával, mert ellenkező esetben a jármű az oldalára borul.

A támfalakkal határolt, illetve magasvezetésű útszakaszokon vagy műtárgyakon különleges korlátszerkezetekre is tettünk javaslatot.

A kisforgalmú vasútvonalak felszámolásának területi vizsgálati módszere

A közlekedéspolitikai koncepció célkitűzései között szerepel a hazai közlekedés struktúrájának javítása, hatékonyságának fokozása. Ennek egyik eszköze, a vasúthálózat revíziója. A gazdaságtalan kisforgalmú vasútvonalak komplex, népgazdasági szintű hatékonysági vizsgálata területi vizsgálatok keretében történik.

A témát a VTKI-vel együtt dolgoztuk ki, Intézetünk munkája a kisforgalmú vasútvonalak területi vizsgálati módszerének a közutakra vonatkozó részével foglalkozik.

A tanulmány meghatározza a vizsgált vasútvonal vonzáskörét, az ezekről készítendő térkép-vázlat kidolgozásának módját, majd a vizsgált térség útjaira vonatkozó helyzetfeltárás módszerét részletezi.

Hatékonysági vizsgálatok céljaira költségnel kell azokat az útépitési és útkorszerűsítési munkákat, amelyek a vasútvonal megszüntetése esetén a közútra terelt forgalom lebonyolítását biztosítják. A tanulmány részletesen ismerteti a vizsgált térség útjaira vonatkozó költségadatokat összegyűjtésének módszerét, figyelemmel arra, hogy kizárólag csak a vasútvonal felszámolása miatt megváltozott helyzet következtében felmerült költségeket lehet passzív hatásként figyelembe venni. A tanulmány a költségadatokon kívül az új utak építésére és korszerűsítésére vonatkozó műszaki és gazdasági paramétereket is megadja. Végül tartalmazza a közutakra terelt forgalom viszonylatai egyes változatainak gazdasági értékelésénél alkalmazni kívánt módszert.

Nemzetközi ajánlások kidolgozása a forgalom biztonságát szolgáló jelzőtáblák és útburkolati jelzések készítésére, az azokhoz szükséges anyagok kiválasztására

Az ajánlásokat az OSZZSD tagországok részvételével dolgoztuk ki. Ennek eredményeképpen a szocialista országok nemzetközi úthálózatán egységes kivitelben készített jelzések és vezetőberendezések kerülnek megvalósításra, ami nagymértékben csökkenti a baleseti veszélyt és elősegíti a gyors tájékozódást.

A tanulmány részletesen foglalkozik a forgalmi jelzőtáblák kialakításával, anyagaival, ezek korrózióvédelmével. Egységesíti a forgalmi jelzőtáblák színezését, szabályozza a használandó festékek, lakkok minőségét. Tárgyalja a fényvisszaverő bevonatok előállításának előírásait, ezen anyagok minőségi követelményeit, a közvilágítású városi utakon és forgalmas csomópontokban és a városon kívül is megvilágított forgalmi jelzőtáblák alkalmazásának problémáit.

A téma második részében tárgyalja a gépjármű biztonságos vezetését elősegítő vezetőoszlopok korszerű kiképzését, elhelyezését, a szerkezetek megválasztását, ezek anyagát, méreteit és optikai felszerelését. A témarész a mai, nagysebességű gépkocsiforgalomnak megfelelő vezetőkorlátok kiképzését is tárgyalja, ideértve ezek biztonságtechnikai szerkezetét, elhelyezését és anyagát.

A tanulmány harmadik fejezete a vízszintes forgalmi jelzéseket tárgyalja, amelyek szintén segítséget nyújtanak a gépjárművezetőknek és növelik a forgalombiztonságot. A vízszintes forgalmi jelzések tökéletes működéséhez tartozik, hogy ezek mind nappal, mind éjjel, valamint esőben is kellően jól láthatók legyenek.

Ajánlatos ezért kizárólag fényvisszaverő jelzésanyagokat alkalmazni. A téma tárgyalja a különböző fényvisszaverő anyagokat, ezek színeit, bedolgozásuk módját.

A fentiekben ismertetett *befejezett* kutatási témákon kívül még számos olyan, a közúti közlekedéssel kapcsolatos témával foglalkoztunk az elmúlt évben, amelyeknek befejezése *áthúzódik* a következő évre, vagy évekre. Az ilyen kutatómunkákat úgy ütemeztük, hogy azok már az elmúlt évben is használható részeredményeket adtak. Ezen témák közül a fontosabbak a következők:

A közúti forgalom folyamatos megfigyelése

A közúti forgalom permanens figyelemmel kísérése egyrészt alapot ad az úthálózat helyes kialakítására, másrészt fontos adatokat szolgáltat.

Az elmúlt év forgalomszámolásai az átlagos napi forgalom megállapítását és annak az elmúlt évekhez való változásait rögzítették; ezek alapján állapították meg a forgalom lefolyásának törvényszerűségeit. Az adatok azt igazolják, hogy a személygépkocsiforgalom erőteljes növekedése folytatódott. A külföldi járműveknek a forgalomban való százalékos részesedése az idegenforgalmi góckokban igen jelentős.

A megfigyelések a csúcsgorgalom valamennyi jellemzőjének és a forgalom időbeli lefolyását kifejező tényezők aktuális értékeinek meghatározására irányultak. Ennek alapján a változásokat meg tudjuk állapítani. A módszer arra is alkalmas, hogy az úthálózat azonos pontjain évről évre gyűjtött adatokkal idősort képezve, megvizsgáljuk és elemezzük a forgalmi tömegjelenség jellemzőit. A forgalomszámolás technikáját továbbfejlesztettük, alkalmassá tettük a Cellatron elektronikus számítógéppel és Aritma lyukkártyatechnikai rendszerben végzett feldolgozások integrált szervezésére.

A témán belül az automatikus forgalomszámlálás továbbfejlesztésével, érzékelő rendszerek kipróbálásával is foglalkoztunk. A tapasztalat azt mutatja, hogy a hagyományos gumitömlős érzékelő helyett alkalmasabbak a rezonáns hurkot, illetve a mágneses szondát használó érzékelő rendszerek. A két érzékelő rendszer közül az eddigi tapasztalatok szerint a rezonáns hurkot tartjuk megbízhatóbbnak és pontosabbnak.

Az elmúlt év folyamán a hazai gyártás előkészítésére automatikus forgalomszámláló készüléket terveztünk és annak kísérleti példányát előállítottuk. A hazai készülékkel gyűjtött adatok alkalmasak a Cellatron kis automata számítógéppel való feldolgozásra.

A forgalomszabályozás és irányítás új módszerei és eszközei

A téma célkitűzése: irányelv-tervezet készítése a forgalomszabályozó jelzőlámpák tervezésére, elhelyezésére és üzemeltetésére.

További feladatunk: korszerű jelzőlámpa létesítése, melyet a székesfehérvári csomópontnál fogunk felállítani. E jelzőlámpa működése, annak értékelése alapján fogunk javaslatot tenni az országos bevezetésre. Tárgyévben a jármű által működtetett jelzőberendezés műszaki követelményeit állapítottuk meg és adtuk át az Elektronikai és Finommechanikai Kutató Intézetnek, amely intézet szerkeszti meg a jelzőlámpát.

A városi közúthálózat-fejlesztés tervezési problémája hosszú ideig az ösztönösség stádiumában volt. Ennek az a magyarázata, hogy a tervezés tárgyát és anyagát képező sztochasztikus jelenségek és dinamikus folyamatok észlelésére alkalmas módszerek és eszközök nem álltak rendelkezésre. Ma már sikerült egzakt alapokra helyezni a problémát. A módszertan igénybe veszi a matematikai és statisztikai eszközöket, a valószínűségszámítást, a reprezentatív megfigyelést, korrelációt, trendszámítást és mindezeket numerikus megoldásra képes elektronikus számítástechnikával oldja meg.

A téma taglalja a logikai felépítést, amelynek révén az úthálózat legkedvezőbb kialakítása megtörténhet. Rendkívül fontos, hogy a kezdeti stádiumban a várostervezőkkel való szoros együttműködés kialakuljon. Meg kell állapítani mindazokat a területfelhasználásra vonatkozó adatokat, amelyek a jelenlegi és a jövőben várható forgalmi igényekre lényeges hatással vannak. További lépés a tervezés előtti állapot és a fejlesztési ütemekhez tartozó jellemzők vizsgálata. Külön mozzanat a tervezés folyamán a jövőbeli közlekedési rendszerre és létesítményekre vonatkozó feltevések kidolgozása. Ezt követi a várható forgalom számítása, végül a javasolt közlekedési rendszer értékelése és megvalósításának ütemezése.

Az 1970. évi közúti forgalomszámlálás előkészítése

Az 1970 évben országos közúti forgalomszámlálás lesz. Ez az időpont egybeesik az Európai Gazdasági Bizottság és az OSZZSD által ajánlott időponttal, így tehát az EGB és az OSZZSD által vizsgált E-jelű és T-jelű nemzetközi utakon a forgalom-

számlálás szinkron módon, egyidőben fog történni. Tárgyévben az 1970. évi országos közúti forgalomszámlálás előkészítésével foglalkoztunk. Az országos forgalomszámlálás üteme a következő lesz:

- az 1968—69 években technikai és gazdasági előkészítés, általános és részletes terv készítése,
- az 1970 évben a számlálás végrehajtása,
- az 1971 évben az adatok feldolgozása és a nemzetközi adatszolgáltatások és közlések szerkesztése.

A számlálás eredményeinek közreadása az 1972 év elején várható.

E reprezentatív országos forgalomszámlálás alapvető célja a közúti hálózaton az egyes útszakaszok átlagos napi forgalmának meghatározása. A forgalomszámlálás a teljes úthálózatra, mintegy nyolcezer számlálási szakaszra fog kiterjedni. A tanulmány tartalmazni fogja az átlagos napi forgalom alakulását, a forgalom időbeli lefolyásának törvényszerűségeit és a csúcsforgalom vizsgálatát. A tervben szerepel még az átfogó országos forgalomáramlás megállapítása is, amely a helyközi személy- és teherforgalom megoszlását lesz hivatva felmérni. Az adatgyűjtés a már bevált módszerrel, postai kérdőíves felvétellel fog történni, amikor is a gépjárművek tulajdonosait és üzemeltetőit teljeskörűen, vagy korlátozott mértékben hívjuk fel adatszolgáltatásra. Az előző országos forgalomszámlálások bizonyítják, hogy ez a forgalomszámlálás más országokéhoz képest előnyös, mivel a hazai gépkocsi üzemeltetők — nemzetközi viszonylatban is — igen nagy százalékban tesznek eleget az adatszolgáltatásnak és ezzel önkéntesen résztvesznek a forgalomszámlálás teljes értékű kidolgozásában. A forgalomszámlálást elektronikus számítógépekkel fogjuk feldolgozni.

Egyes főutak forgalomtechnikai felülvizsgálata

E gyakorlati téma keretében az egyes főutakat vizsgáljuk abból a szempontból, hogy ezen utakon a közúti jelzőtáblák, útburkolati jelek elhelyezése mennyire indokolt. Megvizsgáljuk a veszélyes kistsugarú ívek veszélytjelző tábláinak elhelyezését, elvégezzük a biztonságos sebességek meghatározásához szükséges helyszíni méréseket. A kapott tapasztalatok felhasználásával irányelveket állítunk össze a hasonló jellegű vizsgálatok elvégzésére, a KPM Közúti Igazgatóságok számára.

A múlt évben megtörtént az átlagosan szignifikáns mértékben veszélyesebb helyek kutatására szolgáló matematikai-statisztikai vizsgálati módszer kidolgozása. A külföldi tapasztalatok szerint a balesetek számának véletlen ingadozása miatt a vizsgálat elvégzéséhez legalább három egymást követő év baleseti adataiból kell kiindulni. Részletes kutatást és adatgyűjtést végeztünk a veszélyes helyek vizsgálatára, a forgalombiztonság növelését szolgáló intézkedésekre.

Gazdasági vizsgálati módszer közúti csomópontok és vasúti keresztezések tervezéséhez

A téma célkitűzése: módszer kidolgozása a vasúti szintbeni keresztezések kiküszöbölésének, illetve fénysorompóval való ellátásának gazdasági vizsgálá-

latára és a közúti csomópontok elemeinek gazdaságos előirányzására.

Tárgyévben elkészítettük és bevezettük a vasúti keresztezések vizsgálatára alkalmas metodikát. Ezzel egyidejűleg elkészült a szintbeni vasúti keresztezések megszüntetésének gazdasági sorrendje is. Meg kellett állapítani — helyszíni felvételek alapján —, hogy a számítások és a feltevések milyen mértékben felelnek meg a tényleges helyzetnek, elsősorban az üzemköltségeket befolyásoló akadályoztatás kérdésében.

A vizsgálat az eddigi számítási módszer megfelelőségét bizonyította, egyes adatok határozottabb megállapítása mellett. Megállapítottuk, hogy már egyszeri helyszíni felvételtől is lehet az akadályoztatás nagyságrendjére következtetni, de a felvételt a sebességalakulás meghatározására is célszerű kiterjeszteni.

A metodika kétféle számítási módszert ismertet, az egyik új helyszíni adatok gyűjtésén alapul, a másik — a régi eljáráshoz hasonlóan — átlagadatok alapján vezeti le a többletköltségeket. A lefolytatott vizsgálat rámutat arra, hogy a zárási időadatok bizonytalansága miatt a felvételi módszer alkalmazása kívánatos. Ennek alapján javasoljuk, hogy a főhálózati keresztezéseknél adatfelvételek történjenek, amelyeket a zárási idők számának, nagyságának és a várakozó járművek számának megállapítására volna célszerű kiterjeszteni. Emellett helyes a keresztezés közelében a lassítási többletköltségek megbízható megállapítására legalább egy alkalommal sebességméréseket is végezni.

A metodika alkalmas az alsóbbrendű hálózat keresztezéseinek vizsgálatára is.

Az út- és hídépítési, korszerűsítési és fenntartási munkák fejlesztési alapelveinek és az optimális arányok meghatározási módszerének kidolgozása

Tárgyévben elkészítettük a közelítő metodikát a negyedik ötéves tervidőszak út- és hídépítési, korszerűsítési és fenntartási munkáinak programozásához. Ugyanakkor az egyes közúti munkák vonatkozásában koncepcionális tervet készítettünk a fejlesztés lehető, illetve várható irányaira nézve, mintegy 15 év távlatára. Végül részletes metodikát adtunk a 15 éves programjavaslat számára, utóbbit a folyó évben fejeztük be.

Az országos közutak és hidak építési munkáinak és korszerűsítésének, mint az úthálózat fejlesztését szolgáló beavatkozásoknak folyamatos és fokozatos fejlesztését szükségessé teszi a forgalom növekedése, amit még aláhúz az idegenforgalom állandó fejlődése is. Össze kellett hasonlítanunk az építési munkák hatékonyságát a fenntartási munkák gazdaságosságával, ki kellett alakítani a ráfordítások optimális arányait.

Már a negyedik ötéves tervben felmerül e hatékonysági probléma megoldása, ezért rövid távlatra a rendelkezésre álló adatok alapján közelítő metodika készült el.

A közlekedés egységes komplex fejlesztése szempontjából az abba beilleszkedő általános közúti

fejlesztési koncepció kidolgozása feltétlenül szükséges, hogy az ország úthálózatának fejlesztésében jelenleg fennálló lemaradás behozatalára intézkedéseket lehessen tenni és ki lehessen elégíteni a közúti közlekedéssel szemben támasztott népgazdasági igényt. Az évről évre teendő intézkedések ennek a koncepciónak részeként hajthatók végre, a maximális hatékonyság elvének feltétlen betartásával, úgy hogy a közúti forgalomban minden szempontból az optimális fejlesztési elvek kerüljenek alkalmazásra.

Ennek alapján készült el az út- és hídépítési, korszerűsítési, fenntartási programjavaslat a negyedik ötéves terv részére, a gazdaságosság szigorú sorrendjében és az optimális arányok szem előtt tartásával.

A koncepció tartalmazza a hálózatfejlesztés, építés, korszerűsítés és fenntartás haladó technológiai, gép-, anyag és káderellátási igényeit is.

Egyes városok és nagyobb települések úthálózatára részletes fejlesztési tervek kidolgozása

Az elmúlt évben 14 város vizsgálatát történt meg az országos úthálózatfejlesztés szempontjából. Elkészült Baja, Békéscsaba, Debrecen, Eger, Esztergom, Komárom, Orosháza, Püspökladány, Salgótarján, Siófok, Szarvas, Szigetvár, Tatabánya és Várpalota országos közúthálózatba tartozó útszakaszainak vizsgálata.

A vizsgálatok eredményei azokat a fejlesztési igényeket adták meg, amelyek az érintett főúthálózaton a gépjármű ellátottság telítettsége idején várhatók és amelyeknek kielégítése a távlati közúti forgalom levezetését lehetővé teszi. Az egyes városokra megadott fejlesztési koncepciók részét képezik az országos úthálózatfejlesztési tervnek is. Összhangban vannak a távlati útvonalak szükségességének és nyomvonalának megállapításával és az egyes városok távlati fejlesztési elgondolásaival.

A téma komplex és helyes megoldása szempontjából olyan egyértelmű intézkedésekre van szükség, amelyek alapján az érdekeltek szervek, hatóságok, elsősorban a KPM, az ÉVM, az illetékes városi tanácsok a vonatkozó távlati fejlesztési javaslatok egyeztetését, azok részletes kidolgozását, a végleges városrendezési tervekbe való beépítését végre tudják hajtani.

Országos úthálózatfejlesztési terv készítése

Az országos úthálózatfejlesztési terv készítése néhány évvel ezelőtt megindult. Az elmúlt évek során mindazok a tudományos alpmunkálatok, korszerű vizsgálati módszerek elkészültek, amelyek alapot nyújtanak a részletes úthálózatfejlesztési terv kidolgozásához.

Tárgyévben ennek megfelelően az előző években kidolgozott metodika alapján tovább folytatódott az egyes utakra vonatkozó részletes hálózatfejlesztési terv készítése. A legnagyobb forgalmú, Budapestről kiinduló főhálózati utak vizsgálata befejeződött. Nagyrészt megoldott a Balaton környékének és a Dunakanyar útjainak vizsgálata is. A to-

vábbi főhálózati utak vizsgálata és az azokhoz szükséges adatok gyűjtése folyamatban van. A vizsgálatokhoz szükséges célforgalmi számlálások az 1969 évben befejeződnek.

E téma keretében vizsgáltuk a budapesti Hungária körúttal párhuzamos külső körgyűrű tanulmányt, amelyet a Budapesti Műszaki Egyetem Útépítési Tanszéke készített el és megvizsgáltuk ennek az országos főhálózati utakkal való kapcsolatát.

Tárgyévben ismételtén szükség volt arra, hogy a főhálózatot érintő egyes időszerű kérdésekkel kapcsolatosan tanulmányokat, szakvéleményeket készítsünk, amelyek a hálózatfejlesztési tervvel összhangban vannak. Különös figyelmet érdemel az a ténykedés, amely az ÉVM által készített településekre vonatkozó általános és részletes rendezési terveknek az országos úthálózat fejlesztési tervekkel való összehangolására irányult.

Az 1971—85 évek közötti útépítési, korszerűsítési és fenntartási programjavaslat készítése

A témán belül a tárgyévben elkészült az 1971—75 évben végzendő munkákra a programjavaslat. E javaslat tartalmazza az elvégzendő munkák sorrendjét — gazdaságossági vizsgálatok alapján — és az egyes közúti munkák optimális arányát. A javaslat felhasználása módot ad a fejlesztési munkák gazdaságos, helyes sorrendjének kialakítására és a munkák indokoltságának elbírálására.

A tanulmány a negyedik ötéves tervidőszakra számításba vehető hitelkeretnek az útfenntartás, korszerűsítés, gyorsforgalmú útépítés és bekötőútépítés, valamint hidépítés közötti optimális megosztására ad adatokat. Figyelembe veszi a koncentrált építések elveit és az ezzel összefüggő fenntartási igényeket. A korszerűsítési munkákra a programjavaslat éves bontásban készült és a főhá-

lózati utakon végzendő munkákat tételesen, az alsóbbrendű utakon indokolt munkákat globálisan tartalmazza. A bekötőút-építések és korszerűsítések programjavaslata megyei bontásban készült el.

*

Fentiekben vázlatosan igyekeztünk az UKI 1968. évi munkáiból a fontosabbakat ismertetni. Tudatában vagyunk annak, és felelősséggel érezzük, hogy a közúti koncepció és a részkonceptiók kidolgozása az ország úthálózatának fejlesztése szempontjából döntő fontosságú. Ma már birtokában vagyunk mindazoknak a metodikáknak, vizsgálati eljárásoknak, amelyek alapján az optimális döntések megtörténhetnek.

Az ország közúti hálózatának fejlesztése a legfontosabb népgazdasági feladatok és problémák egyike; tisztában vagyunk azzal, hogy az ezt megalapozó munkának egzaktnak és bizonyító erejűnek kell lennie.

A közúthálózat korszerűsítésére és fejlesztésére irányuló tudományos kutatómunka azonban — éppen komplexitásánál fogva — nem lehet elszigetelt és nem nélkülözheti az összes érdekelt szervek, elsősorban az illetékes hatóságok közreműködését. Ma már a legtöbb helyen kialakult mindazokkal a hatóságokkal és szervekkel a helyes együttműködés, amelyek e feladatkomplexummal kapcsolatban vannak. A feladat annyira sokrétű és annyira érinti a társhatóságokat, intézményeket és szerveket, hogy enélkül az együttműködés nélkül a munka sikeres továbbvitele el sem képzelhető. Elég utalni az Építési és Városfejlesztési Minisztérium ilyen irányú feladataira, a Fővárosi Tanács, a megyei és városi tanácsok problémáira. A kialakult helyes együttműködés — meggyőződésünk szerint — feltétlenül oda fog vezetni, hogy e rendkívül szép és megtisztelő együttes munka meg fogja teremteni a korszerű hazai úthálózatot.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

H Í R L A P B O L T O K B A N

Vasútvonalak hossz-szelvényének és földmunka mennyiségének gépi számítása

ECSEDY TAMÁS — LEHEL JENŐ — dr. MEGYERI JENŐ

1. Bevezetés

Jelen tanulmányunkban a *vasúti pálya magassági tervezésével* kapcsolatos gépi számításokat foglaljuk össze. Témáját tekintve ez szorosan kapcsolódik és szerves folytatását képezi a korábban megjelent „*A vasúti pálya helyszínrajzi tervezése elektronikus számítógépek felhasználásával*” c. munkánknak.*

A pálya magassági kialakítása során is találunk számos olyan rutin jellegű munkarészt, amelyeknek gépi számítással történő elvégzése esetén a tervezőnek lényegesen több lehetőséget adunk az elmélyültebb érdemi munkára.

A következőkben az írott hossz-szelvény, a kereszt-szelvényterületek és a vonal köbtartalmának GIER elektronikus számítógéppel történő meghatározását mutatjuk be, a különböző tervezési módszerek műszaki-gazdasági összehasonlításával.

2. Írott hossz-szelvény gépi számítása

2.1. A magassági vonalvezetés számításának menete

A vasúti pálya magassági vonalvezetésének tervezésénél, a hossz-szelvény elkészítésénél az érdemi tervezői munka mellett a tervezőnek számos olyan munkarész kidolgozását is el kell végeznie, amelyek fáradságos számítási rutin-munkának minősülnek. Ilyen pl. a sínkoronamagasságok számítása, az ágyazat és a sínrendszer figyelembevételével a töltés-magasság, illetve a bevágás-mélység adatok meghatározása stb.

A magassági vonalvezetés gépi számításához kiindulásul grafikus tervezéssel megállapítjuk a pálya magassági töréspontjait. Egyszerűségi megfontolásokból kiindulva itt arra törekszünk, hogy a tized ezrelékre kerek pályaszakaszok töréspontjai kerek hektométer, illetve kerek tízméteres szelvényekbe essenek. Ha nincs különösebb megkötöttségünk, akkor a megállapított pálya-töréspontokat a szelvénytávval és az alapsík feletti magasságukkal rögzíthetjük.

A gyakorlatban azonban gyakran előfordul, hogy bizonyos magassági megkötöttségek miatt a pályát ún. magassági fixpontokon is át kell vezetni. Ilyen feladat fordul elő pl. műtárgyak, szintbeni útátjárók stb. esetében, amikor a kötöttség jellege szerint kell a tervezőnek a pályát e pontokon, vagy megadott ±néhány centiméteres tűrés betartásával átvezetni.

A számítási programot ezért úgy állítottuk össze, hogy az egyes azonos emelkedésű pályaszakaszon belül egy-egy adott fixponttal a feladat szerint rögzíthetjük, vagy ellenőrizhetjük is a pálya tervezett magassági vezetését.

Az írott hossz-szelvény gépi számításának a programja GIER-ALGOL rendszerben készült.

A számítási program alapján a számítógép először is kiszámítja a megadott pályatörési pontok közötti távolságokat, magasságkülönbségeket és ezekből az egyes pályaszakaszok lejtéseit. Ez után megvizsgálja, hogy két szomszédos pályatörés között adott-e valamilyen magassági fixpont. Ezek az őrponatok a szelvénytávval, az alapsík feletti magasságukkal, valamint a megtúrt eltérés abszolút értékével (méter dimenzióban) vannak megadva. Kiszámítja a program, hogy e helyen milyen magasságú lesz a sínkorona, képezi ennek és a fixpontnak a magasságkülönbségét és ez után összehasonlítja a megengedett eltéréssel. Ha a különbség nagyobb a megengedett eltérésnél, akkor az előzetesen grafikusán megtervezett lejtést önmagával párhuzamosan ráhelyezi az adott fixpontra, visszametszi az előző, illetve a következő pályaszakaszt, végül új lejtőtörési szelvényeket számít és a továbbiakban már azokat is veszi figyelembe.

Így pl. az 1. ábrán feltüntetett esetenél, ha a megengedett tűrés $\epsilon = 0,04$ m és

$$|\Delta| > \epsilon$$

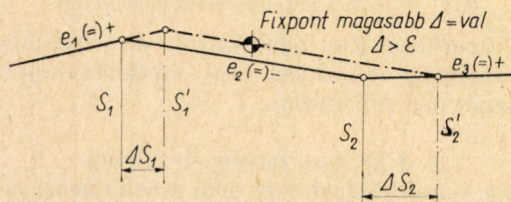
akkor a kiadódó metszések számértékei:

$$\Delta s_1 = \frac{\Delta}{(e_1 - e_2)} \quad \text{és} \quad \Delta s_2 = \frac{\Delta}{(e_3 - e_2)}$$

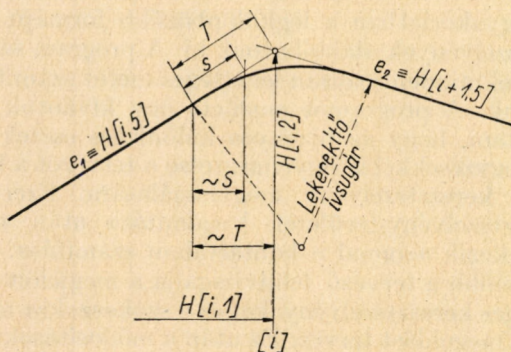
ahol az e a pályaemelkedések előjelhelyes értéke.

A magassági lekerekítések számítása, a lekerekítésbe eső sínkoronamagasságok meghatározása a 2. ábra alapján történik.

Ha a vizsgált szelvény a lekerekítő ívbe esik, akkor a sínkorona magasságát a lekerekítés figyelembevételével kell meghatározni. A magassági



1. ábra. A hossz-szelvény kötött magassági pontja



2. ábra. A hossz-szelvény töréspontjainak lekerekítése

* Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 1. sz.

korrekció pozitív vagy negatív előjelű lehet. Ezt a grafikus tervezésnél a lekerekítő sugár számértéke előtti pozitív vagy negatív előjellel adjuk meg. Akkor beszélünk $+R$ -ról, ha a lekerekítő ív a pálya felett helyezkedik el, ellenkező esetben $-R$ jelölést alkalmazunk. A T értékét a szokásos képlet szerint számíthatjuk:

$$T = \frac{R}{2} \cdot \frac{e_2 - e_1}{1000}$$

A korrekciót az

$$y = \frac{x^2}{2R}$$

ismert parabola-képlettel számítjuk.

A program tulajdonképpeni feladata az, hogy a hossz-szelvényhez szükséges valamennyi adatot kiszámítsa és rendelkezésünkre bocsássa. Az eddigiek szerint kiszámítottuk — a terepadatok figyelmen kívül hagyásával — a pályatörések szelvényeit, magassági értékeit, majd ezekből a tényleges eséseket ezrelékben és az egyes azonos esésű szakaszok hosszait. Minden törésponthoz kiszámítottuk a lekerekítő ív tangenshosszát és az y korrekciós értékeket.

Az előzőek után a hossz-szelvény emelkedési viszonyai rendelkezésre állnak. A hossz-szelvény alsó részében szerepel a szelvényszám, a terepmagasság, valamint a sinkorona magassága. Az első kettő input adat, a harmadikat a számítógép a korrigált magassági adatokból állapítja meg. Az esetleges ágyazat, illetve javítóréteg együttes vastagságának figyelembevételével kivonással számítjuk a töltés magassága, illetve a bevágás mélysége adatait.

2.2. A gépi számítás adatai

Az általános ismertetés után az adatlap beosztását és az elvégzett feladat adatösszeállítását mutatjuk be az 1. táblázaton.

2.3. A gépi számítás eredménylapja

A következőkben bemutatjuk a mintafeladat hossz-szelvény számítása gépi eredménylapjának egy részét a 2. táblázaton.

3. A kereszt-szelvény-területek és a vonal-köb-tartalom gépi meghatározása

3.1. A kereszt-szelvény-területek számítása

A gyakorlatban a legkülönbözőbb formájú kereszt-szelvények alakulhatnak ki. A program segítségével minden reálisan lehetséges esetet számítani tudunk. A programot emellett úgy kívántuk kialakítani, hogy az bizonyos különleges esetekben megjegyzésekkel is figyelmeztesse a tervezőt a kérdéses kereszt-szelvény megvizsgálására. Ezért a kereszt-szelvény-területek kiszámítása után nem következik azonnal a köb-tartalom számítása, hanem előbb a tervező felülvizsgálja a megjelölt különleges kereszt-szelvényeket és e szakaszokra megfelelő megoldást tervez. Ez után a módosításokat a kereszt-szelvényeknél átvezetve, következhet a köb-tartalom gépi meghatározása.

A számítás menetét a 3. ábra figyelembevételével követhetjük.

Az ábrán a vastagabban jelölt profilon megszámoztuk a mintakereszt-szelvény jellemző pontjait. Valamennyi törésponton függőlegeseket jelölve lamelláztuk a területet, amely alapján az egyes kereszt-szelvény-területek számítása történt. A gépi számításnál kereszt-szelvényenként csak egy töltés és egy bevágás területrészt jelzünk. Ha több azonos jellegű területrész van egy kereszt-szelvényben, akkor azokat összeadva, közösen kezeljük.

T. 033. Progr.

ÍROTT HOSSZ-SZELVÉNY

1. táblázat

Az írott hossz-szelvényt számító program adatai

ADATLAP

Lyukasztási utasítás: Az első 6 sor lyukasztása flexón, a többi adat folytatálagosan real addón történjék, sorfolytonosan.

A vonal megnevezése:

[] VONAL

Tervszám:

A lejtőtörések száma:

lt = ,

A lekerekítő ívsugár vált. száma:

r = ,

A ágyazat és talajjav. vált. száma:

aj = ,

A kötött pontokon megeng. eltérés ϵ méter =

,

A grafikusán megtervezett hossz-szelvény adatai:

Az 1-es csatlakozó profiltöréspont:

	Szelv.	magas- sága	esése, ‰	hossza, m
1.	,	,	,	,

A további profiltöréspont adatai:

	szelv.	magas- sága	a meg- adott szelv.	fixpont magas- sága
2.	,	,	,	,
3.	,	,	,	,
.....	,	,	,	,
lt	,	,	,	,

A szelvénytörések lekerekítő ívsugarainak változásai:

	szelv.	sugár, m
1.	,	,
2.	,	,
.....	,	,
r.	,	,

Az ágyazat és a talajjavítóréteg változásai:

	szelv.	vastag- ság, m
1.	,	,
2.	,	,
.....	,	,
aj.	,	,

Az adatok lezárását vezérlő jel

—1000 ,

A kereszt-szelvényekben a terep tengelyben mért magasságai:

	szelv.	magas- sága
Korlátlan számú értékpár	,	,
1.	,	,
2.	,	,
.....	,	,
utolsó	—1000 ,

MÁV VASÚTTERVEZŐ U. V.
T. 033. PROGRAM
ÍROTT HOSSZ-SZELVÉNY
ABC VONAL
TERVSZÁM: 123456
LEJTVISZONYOK

Szelv.	Mag.	Emelk.	Táv.	Leker.	TGH	Y
0.00	100.00	+ 0.000	700.000	+ 10000	0.000	+ 0.0000
100.00	100.00	+ 0.000	100.000	+ 10000	12.500	+ 0.0078
300.00	100.50	+ 2.500	200.000	+ 10000	16.500	+ 0.0136
600.09	102.24	+ 5.800	300.093	-10000	13.011	-0.0085
749.97	102.72	+ 3.198	149.879	-10000	29.984	-0.0450
1000.00	102.02	-2.799	250.029	+ 10000	4.995	+ 0.0012
1100.00	101.84	-1.800	100.000	+ 10000	30.500	+ 0.0465
1400.00	103.13	+ 4.300	300.000	-10000	21.500	-0.0231
1500.00	103.13	+ 0.000				

Szelv.	Terep	Sinko	Töltés	Bevágás	Ágy+Jav.
0.00	101.500	100.000		-2.170	0.670
20.00	101.250	100.000		-1.920	0.670
50.00	100.500	100.000		-1.170	0.670
65.00	100.300	100.000		-0.970	0.670
80.00	99.100	100.000	+ 0.230		0.670
100.00	98.000	100.008	+ 1,338		0.670
130.00	98.200	100.075	+ 1.205		0.670
150.00	99.300	100.125	+ 0.155		0.670
180.00	100.500	100.200		-0.970	0.670
200.00	101.000	100.250		-1.420	0.670
230.00	101.500	100.325		-1.845	0.670
250.00	101.600	100.375		-1.895	0.670
270.00	101.700	100.425		-1.945	0.670
300.00	101.800	100.514		-1.956	0.670

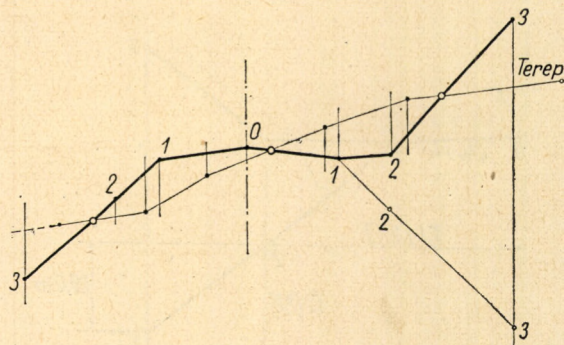
Az ábra bal oldali részén felvett legutolsó terep-pont távolsága a pálya tengelyétől mérve kisebb, mint a töltés 3 számmal jelzett pontjának a távolsága. Ebben az esetben az utolsó két tereppontból a számítógép extrapolálással állapítja meg a 3 számú pont függőlegesében érvényes terepmagasságot.

Miután a kereszt-szelvény jobb oldalán a szűk-ségesnél szélesebb sávot mértünk fel, extrapolálásra hasonló esetekben nincs szükség.

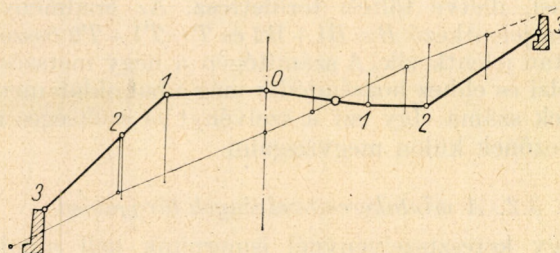
A számítógéppel számoltatjuk a mintakereszt-szelvény profil és a terep metszéspontjait; ezen metszéspontok számát az eredménylapon ki is nyomtatjuk. A 3. ábra esetében a **METSZÉSEK** jelölési oszlopban egy 3 szám jelenik meg.

Ha háromnál több a metszések száma, a kereszt-szelvény kettőnél több különálló területrész-ből fog állni.

Előfordulhat, hogy a számítógép csak egy metszéspontot észlel. Ilyen esetet tüntet fel a 4. ábra.



3. ábra. Az általános szeletszelvény ábrája



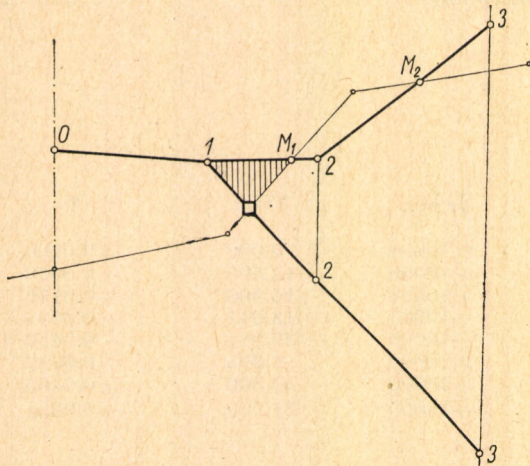
4. ábra. A támfal és bélésfal c. jelzések értelmezése

A számítógép ilyen esetben megállapítja, hogy a jobb oldalon a profil szélső, 3 számú pontjának függőlegesében a terep még mindig magasabb, tehát célszerű lenne bélésfalval lezárni a bevágást. A bevágás területét a 3 számú függőlegesig számítja, de az eredménylapon a **JOBBRA** oszlopban **BÉLÉSFAL** jelzéssel felhívja a tervező figyelmét a különleges esetre.

Hasonlóan történik a kereszt-szelvény bal oldalán a vizsgálat is; ilyen esetekben a **BALRA** oszlopban az előző ábrának megfelelően **TÁMFAL** szövegű figyelmeztetés jelenik meg.

Néhány különlegesebb esetet a továbbiakban válaszunk fel.

Az 5. ábrán olyan terepet tüntettünk fel, amely a vágánytengelyben töltést jelez. Ha a számítógép megelégednék a töltésen észlelt és négyzetes jelzett metszésponttal, akkor — mint tiszta töltés esetében — nem kerülne sor a bevágási mintakereszt-szelvényen jelentkező bevágási terület meghatározására. Ezért olyan számítógépprogramot készítettünk, amely nem észleli a □-jelű metszés-



5. ábra. A szabványárok helyén keletkező feltöltés ábrázolása

pontot, hanem csak a bevágási profil két metszését. A töltésszelvény tehát az M1 pontig tart. Az M1-1 vonal alatti bevonalkázott háromszög látzólag feleleges feltöltést jelent, amit azonban a gyakorlatban, földmunkagépekkel végzett földmunkáknál így viteleznek ki. Az ilyen kisebb mélyedések feltöltése az összefüggő vízlevezető árok kifolyása miatt is kívánatos.

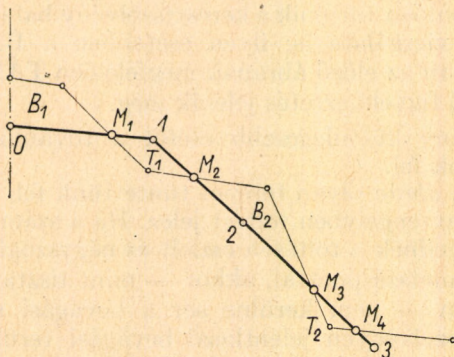
Az M1—M2 pontok közötti bevágás területrészt a számítógép az előzőek szerint számítja.

A 6. ábrán feltüntetett esetben négy metszéspont adódik a jobb oldalon, ezek közül kettő-kettő bevágási, illetve töltési területrészt. Az eredménylapon jelentkező $B = B_1 + B_2$ és $T = T_1 + T_2$ összevontan jelentkezik. A számítógép a négy metszést is jelzi és ehhez hozzáadódik még a bal oldali metszések száma. Így ezt a szelvényt is szükséges a tervezőnek külön megvizsgálni.

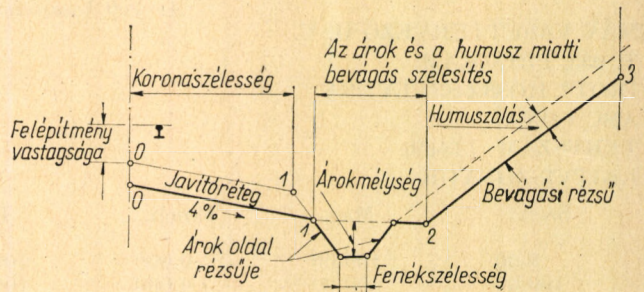
3.2. A mintakeresztzelvények tárgyalása

Egy keresztzelvénynél ismernünk kell mindazokat az értékeket, amelyeket az adatlap keresztzelvény és árokszelvény számtömbje kérdez. Az árokfenék esését a pályaeséshez hasonlóan értelmezzük és az előjel igen fontos. Az árok mélységét az árokszszakasz felső, nagyobb szelvényszámú határánál kell megadni (7. ábra).

A földtömeggészítéskor a vízlevezető árok köbtartalmát külön kezeljük. Ezt a földet ugyanis akkor emelik ki, amikor már a nagy bevágási profilt a gépek elkészítették. Ez a földmunka pontos ki-



9. ábra. A profilvonal többszöri metszése esetén keletkező szelvényterületek



7. ábra. A keresztzelvény és az árokszelvény jellemző adatainak értelmezése

tűzést és kivitelezést követel, ezért az egységára is magasabb. Az ábrából láthatjuk, hogy az ároktól és a humuszvastagságtól függően változik a gépekkel kiemelendő földtömeg, vagyis a „nagybevágás” fenékszélessége. Ezt a szélesítést az árok méreteit tartalmazó AR számtömbből kell minden esetben kiszámítani. Az adatlap alapján láthatjuk, hogy a programban pl. a jobb oldali árok fenékszélességét a j-edik változási szakaszban az $AR[j, 3]$ változó jelenti.

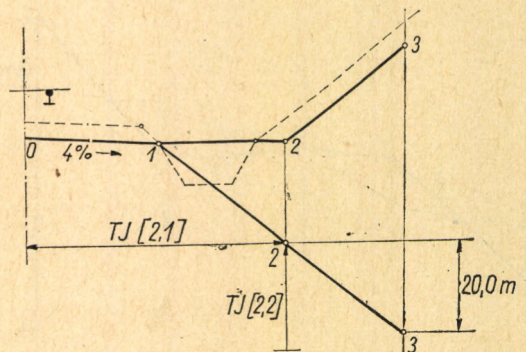
Az árokszélesség számítható és ezzel most már a bevágási profil töréspontjai meghatározhatók. E pontokat BJ betűkkel (bevágás jobbra) és 0, 1, 2, 3 indexszámokkal jelöljük. Minden pontnak ismerni kell a távolságát a tengelyvonaltól és a magasságát az alapsíktól, tehát minden ponthoz 2—2 számérték tartozik, a tereptöréspontokhoz hasonlóan. Hasonló a töltésprofil jelölése is. TJ (töltés jobbra) szintén 0, 1, 2, 3 pontokkal adandó meg. A töltésrészsűn elhelyezkedő 2-es jelű pont nem rézsűtörést jelez, hanem a bevágási részsű körömpont-függőlegesének vetületét a töltésrészsűn. Ennek csak számítástechnikai szempontból van jelentősége.

A töltésszelvény vizsgálatát a 8. ábra alapján végezzük.

A töltésrészsű 3-as pontját a 2-es pont alatt önkényesen 20 m-rel mélyebben vettük fel. A gyakorlatban ettől mindig kisebb töltésekkel és bevágásokkal kell számolni.

A program számítási rendszere bonyolult, mert minden lehetséges variációt figyelembe vesz. A számítási alapképletek természetesen egyszerűek, és a programot csak a legkülönbözőbb logikai vizsgálatok sorozata teszi végeredményben hosszúvá és bonyolulttá.

Ezt a bonyolult számítási láncot azonban csakis a komplikált keresztzelvények meghatározásánál



8. ábra. A keresztzelvény-profil számítástechnikailag kiemelt pontjai

kell a számítógépnek végigjárni. Normális esetben rövid futással rendelkezésre bocsátja a kívánt eredményt.

A későbbiekben, az eredménylap magyarázatánál is külön meg fogjuk említeni, hogy a számítógép a keresztaszelvények területeinek számértékét, a szelvényszámokat az eredménytáblázat mellett lyukszalagon is kiadja.

Ezt a lyukszalagot a tervező mérnök a szükségletnek megfelelően korrigálhatja és ez után a javított szalagon tárolt adatokból történhet a köbtartalom gépi meghatározása.

3.3. A keresztaszelvény területek gépi számításának adatlapja

Bemutatjuk a keresztaszelvényterületek gépi számításához szolgáló adatlap, formanyomtatvány célszerű összeállítását (3. táblázat), valamint ezt követően az elvégzett gépi számítás adatösszeállítását (4. táblázat).

Megjegyzések:

Minden keresztaszelvényre külön-külön kell megadni az adatokat. A sorrendet szigorúan be kell tartani.

T. 038. Progr.
KERESZTSZELVÉNY

3. táblázat

A keresztaszelvények területeit számító program adatlapja

ADATLAP

Lyukasztási utasítás: real, sorfolytonosan.

Tervszám: [] ,

A keresztaszelv. változások száma db ko = [] ,

Az árokszelv. változások száma db ao = [] ,

A vonal megnevezése [] VONAL]

Keresztaszelvény adatok tömbje:

	Szelv m	Felépít- mény- vastag- sága, m	Javító- réteg, m	Humusz felhor- dás, m	Humusz leszedés, m	Töltés- rézsű cotg	Bevágás- rézsű cotg	Korona- széles jobbra, m	Korona- széles balra, m
1.	,	,	,	,	,	,	,	,	,
2.	,	,	,	,	,	,	,	,	,
.....
ko...	,	,	,	,	,	,	,	,	,

Árokszelvény adatok tömbje:

Szelv m	Jobb oldali árok				Bal oldali árok				A vasúti pálya esése, ‰/‰
	Mély- sége, m	Fenék szélesség, m	Oldal rézsű cotg	Esés, ‰/‰	Mély- sége, m	Fenék szélesség, m	Oldal rézsű cotg	Esés, ‰/‰	
1.	,	,	,	,	,	,	,	,	,
2.	,	,	,	,	,	,	,	,	,
.....
ao.	,	,	,	,	,	,	,	,	,

A terep keresztaszelvényeit jellemző adatok:

Szelvényszám m-ben [] ,

A tervezett sinkorona magassága, m [] ,

A terep magassága tengelyben [] ,

A terep töréspontjainak száma jobbra, db [] ,

távolság és magasság párok [] ,

A terep töréspontjainak száma balra db [] ,

Kontroll szumma [] ,

Minden keresztaszelvényre meg kell adni a fenti adatokat.

Az utolsó keresztaszelv. kontrsum. után: [] —1000 ,

4. táblázat

A keresztaszelvényeket számító program
adatlapjáról lelyukasztandó számtömb

T. 038 program ADATLAPJA

Lyukasztási utasítás: Az első két sor flexón, majd real
addón sorfolytonosan.

123456, 9, 8,
[ABC VONAL]
579, 0.67, 0, 0, 0.1, 1.5, 3.05, 3.05,
759, 0.67, 0, 0, 0.1, 1.5, 1.5, 3, 3.25,
849, 0.67, 0.2, 0, 0.1, 1.5, 3, 3.25,
929, 0.67, 0.2, 0, 0.1, 1.5, 3.05, 3.05,
999, 0.67, 0, 0, 0.1, 1.5, 1.5, 3.05, 3.05,
1119, 0.67, 0.2, 0, 0.1, 1.5, 1.5, 3.05, 3.05,
1349, 0.67, 0, 0, 0.1, 1.5, 1.5, 3.05, 3.05,
1409, 0.67, 0, 0, 0.1, 1.5, 3, 3.05, 3.05,
1600, 0.67, 0, 0, 0.1, 1.5, 1.5, 3.05, 3.05,

100, 0.6, 0.4, 1.5, -2, 0.6, 0.4, 1.5, -2, 0,
300, 0.4, 0.4, 1.5, 2.5, 0.4, 0.4, 1.5, 2.5, 2.5,
600, 0.4, 0.4, 1.5, 5.8, 0.4, 0.4, 1.5, 5.8, 5.8,
750, 0.4, 0.4, 1.5, 4, 0.4, 0.4, 1.5, 3.2, 3.2,
1000, 0.6, 0.4, 1.5, -2.8, 0.6, 0.4, 1.5, -2.8, -2.8,
1100, 0.4, 0.4, 1.5, -1.8, 0.4, 0.4, 1.5, -1.8, -1.8,
1400, 0.6, 0.4, 1.5, 4.3, 0.6, 0.4, 1.5, 4.3, 4.3,
1500, 0.4, 0.4, 1.5, 2, 0.4, 1.5, 2, 0,

0, 100, 101.5
4, 3, 102,
5, 102,
10, 102.5,
15, 102.8,
3, 4, 100 4,
10, 101,
15, 101,
982.2,
.....
.....
.....
1500, 103.13, 102.25,
4, 2.38, 103,
6.92, 104.8,
11.2, 107.45,
15, 110.62,
5, 2.06, 101.72,
4.55, 99.65,
7.62, 97.30,
12.4, 94.28,
15, 91.78,
2702.11,
-1000,

A kontroll-összeget is meg kell állapítani és be kell írni.

Az utolsó keresztaszelvény után —1000, illetve egy nagy negatív számot kell írni és ez lezárja az adatok behívását, leállítja a programot.

3.4. A keresztaszelvény területek gépi számításának
eredménylapja

A keresztaszelvény-területek gépi meghatározásának eredménylapját a 5. táblázat tünteti fel.

Az eredménylapon kinyomtatott számértékek hat oszlopban találhatóak.

Az első SZELVÉNY feliratú oszlopban a méterben megadott szelvénytérületet láthatjuk. A vasútépítési gyakorlatban megszokott hektométeres szelvényezés pozitív jelét a program nem nyomtatja ki.

A TÖLTÉS és BEVÁGÁS oszlopokban a keresztaszelvénynek a töltés, illetve bevágás területrészei nyernekel feltüntetést. A területek négyzetméterben értendők.

A METSZÉSEK oszlopban a terep és a mintakeresztaszelvény metszései számát találjuk. Ez figyelmeztetőül is szolgál a tervező részére és felhívja a figyelmet a keresztaszelvény megvizsgálására. Tiszta töltés vagy vágás esetén a metszések száma 2. Szelvénytérület esetén legalább három metszéspont adódik.

Az eredménylap utolsó két oszlopjának a feliratai: JOBBRA és BALRA. Ezekben az oszlopokban a BÉLÉSFAL és TÁMFAL feliratok jelennek meg aszerint, hogy a profilok 3 jelű pontjainál megvizsgálva a terepet, a szelvényt támfallal vagy bélésfallyal célszerűbb lezárni. Ez a megjegyzés természetesen csak figyelmeztetés és utalás egyben arra, hogy e számítógép milyen állapotban találta a mintakeresztaszelvény és a terep pontjait egymáshoz viszonyítva.

Az eredménylap átvizsgálása után lehetőség adódik arra is, hogy a további számításnál felhasznált adatokat a tervező még korrigálja, majd

A keresztaszelvény-számítás gépi eredménylapja

5. táblázat

T. 038. PROGRAM
KERESZTASZELVÉNY,
TERVszám: 123456
ABC VONAL

Szelvény	Töltés	Bevágás	Metszések	Jobbra	Balra
0.000	0.000	27.732	2		
20.000	0.000	30.294	2		
50.000	0.000	16.953	2		
65.000	0.000	13.028	2		
80.000	2.719	3.059	3		
100.000	12.542	0.000	2		
130.000	9.209	0.000	2		
150.000	1.929	2.505	3		
180.000	0.000	10.563	2		
200.000	0.000	14.831	2		
230.000	0.000	23.886	2		
.....		
.....		
.....		
1390.000	0.000	28.555	2		
1410.000	0.000	22.045	2		
1430.000	0.000	17.584	2		
1450.000	0.000	6.762	2		
1480.000	1.127	237.077	2	BÉLÉSFAL	BÉLÉSFAL
1500.000	132.698	73.103	1	BÉLÉSFAL	TÁMFAL

a korrigált adatokból történjek a földmunka köbtartalmának gépi kiszámítása.

A számítógép az eredménylap első három oszlopáról külön lyukszalagot is készít, amely a köbtartalom-számítás bemenő adatszalgja.

3.5. Az adatszalg javítása

A keresztaszelvényszerületek meghatározásánál az eredménylapon, a keresztaszelvényszerületek számértékei mellett egyéb figyelmeztető megjegyzések is láthatók. A metszések száma mellett arra vonatkozólag találunk figyelmeztetést, hogy a vizsgált keresztaszelvényszerüt a profil utolsó pontjának függőlegesében támfal vagy bélésfal jellegű függőlegessel kellett a számításnál lezárni. Ilyen esetben a szóbanforgó szelvényszerüt megvizsgáljuk és esetleges műtárggyal, támfallal, bélésfallyal vagy a rézsúhajlásnál meredekebb rézsúburkolattal csökkentjük a keresztaszelvényszerü területét.

Tekintettel arra, hogy a földmunka köbtartalmának számításához még egyéb input adatok is szükségesek, célszerű olyan megoldást alkalmazni, hogy valamennyi szükséges adatot egyetlen szalagra gyűjtünk össze. Ezt a legegyszerűbb javítás formájában a T. 038. output szalgjára felvinni.

3.6. A földtömeg számítása

A földmunka köbtartalmának gépi számítása lényegesen egyszerűbb feladat. Meg kell azonban jegyezni, hogy a töltés és a bevágás közötti átmenetnél a programban az átmeneti testek köbtartalmát nem számítjuk. Ennek megfelelően a keresztaszelvényszerüeket olyan távolságokban kell felvenni, hogy ez az elhanyagolás megengedhető legyen.

Az általánosan ismert földmunka köbtartalom számítási nyomtatványon szereplő átlagterületekkel számolunk és a területek összegével szorozzuk a két szomszédos szelvényszerü közötti távolság felét.

A program elkészítésénél figyelembe vettük a töltés tömörödését is. A keresztaszállítás és a hosszaszállítások kiszámítása a szokásos. A hosszaszállításokat egy-egy összefüggő szakaszon belül folyamatosan összegezzük. Ezzel a módszerrel a tömegkiegyenlítés számítása, a tömegek súlypontjának megállapítása egyszerűvé válik.

A betömörödési tényezőt a keresztaszelvényszerü profiloknál elmondottakhoz hasonlóan, az érvényességi határszelvény számával együtt kell megadni.

A számítás csatlakozik a keresztaszelvényszerületek számításához, azonban közben lehetőség van arra is, hogy az esetleges módosításokat a szelvényszerüszámok, töltési és bevágási területeket tartalmazó eredményszalagon végrehajtjuk és a köbtartalomszámítás bemenő adatszalgjaként felhasználhassuk.

3.7. A gépi számítás adatlapjai

A vonalas földmunka köbtartalmának gépi számítására szolgáló adatlap célszerű beosztását a 6. táblázatban tüntetjük fel.

3.8. A gépi számítás eredménylapja

A 7. táblázatban feltüntetett eredménylappal kapcsolatban az alábbi megjegyzéseket tesszük.

6. táblázat
A kubatúraszámítást végző program adatlapja

T.039. program
Kubatúraszámítás.

ADATLAP

Lyukasztási utasítás: real, sorfolytonosan.

Vonal megnevezése:

[VONAL]

Tervszám:

[]

Tömörödési tényező változások:

Szelvény, tömörödés,

[]

Futtatási utasítás: A T.038. program esetlegesen módosított eredményszalgját a fenti adatok után kell a számítógépbe bevinni.

A két szomszédos keresztaszelvényszerü közötti köbtartalmat mindenkor a nagyobb szelvényszerüszám sorában tüntetjük fel. Az első oszlop a szelvényszerüszámot, a második a töltésszelvény területét, a harmadik a bevágásszelvény területét, a negyedik a két szomszédos keresztaszelvényszerü közötti köbtartalmat jelenti a töltésben.

Az 5. oszlop felirata TÖLTÉS, ami a tömörített töltés köbtartalmát jelenti. A tömörödési tényező a vonal hosszában változhat, ezért az egyes szelvényszerüknél mindenkor az ott érvényes tömörödési tényezővel számolunk.

A 6. oszlop a bevágási köbtartalmat, míg a 7. a keresztaszállítás tömegét a szokásos kivonással jelenti. A 8. oszlopban látjuk a hosszszállításra kerülő földtömeget. A 9. oszlop ezek folyamatos összegezését jelenti. Hasonló az értelme a 10. és 11. oszlopoknak is.

Végül megemlítjük, hogy a 7., 8. és 10. oszlopok összegét oldalanként is feltüntetjük.

4. Az elektronikus számítógépek alkalmazásának előnyei és gazdasági hatása a vasúttervezésre

Az új módszerek gazdasági kihatásaival lehetőség szerint részletesen foglalkozunk, bár megemlítjük, hogy az üzemszerű használat bővebb tapasztalataival még nem rendelkezünk. Becslésünket a mintafeladatok alapján aggályosabb értelemben készítettük, mert tudjuk, hogy minden új módszer alkalmazása nehézségekbe ütközik, amíg a tervezők az új szemléletet elsajátítják.

A gazdaságosság több tényezőtől tevődik össze és a megtakarítás eredménye is különböző helyeken jelentkezik. A vizsgálatok ezért két irányúak: elemezzük az építési és üzemeltetési költségekben, majd pedig a tervezési költségekben várható megtakarításokat.

4.1. Az elektronikus számítógépek alkalmazásának építési költség csökkentő hatása

A vasúti létesítmények nyomvonalas térbeli létesítmények, tehát mindhárom koordináta értékének változtatása kihat az építési és üzemi költségek alakulására.

A kubatúraszámítás gépi eredménylapja

7. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ Ü. V.
T. 039. PROGRAM
VONALKUBATÚRA
ABC VONAL:
TERVSZÁM: 123456

Szelvény	Töltés tér	Bevágás tér	Töltés	Töm. töltés	Bevágás	Ker. száll.	Hossz. töltés	Sum. töltés	Hossz. bev.	Sum. bevágás
M	M2	M2	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
0.00	0.00	27.73								
20.00	.00	30.29	.00	.00	580.26	.00	.00	.00	580.26	580.26
50.00	.00	16.95	.00	.00	708.70	.00	.00	.00	708.70	1288.96
65.00	.00	13.03	.00	.00	224.86	.00	.00	.00	224.86	1513.82
80.00	2.72	3.06	20.39	22.84	120.65	22.84	.00	.00	97.81	1611.64
100.00	12.54	.00	152.61	170.92	30.59	30.59	140.33	140.33	.00	.00
130.00	9.21	.00	326.26	365.42	.00	.00	365.42	505.75	.00	.00
150.00	1.93	2.50	111.38	124.75	25.05	25.05	99.70	605.45	.00	.00
180.00	.00	10.58	28.93	32.41	196.02	32.41	.00	.00	163.61	163.61
200.00	.00	14.83	.00	.00	253.94	.00	.00	.00	253.94	417.55
.....
.....
880.00	.00	11.67	.00	.00	406.06	.00	.00	.00	406.06	4397.08
900.00	.03	7.89	.26	.29	195.60	.29	.00	.00	195.31	4592.39
930.00	4.10	.00	61.87	69.30	118.38	69.30	.00	.00	49.08	4641.47
950.00	7.82	.00	119.24	133.55	.00	.00	133.55	133.55	.00	.00
980.00	7.80	.00	234.45	262.58	.00	.00	262.58	396.13	.00	.00
1000.00	7.14	.00	149.46	167.40	.00	.00	167.40	563.53	.00	.00
1030.00	9.01	.00	242.34	271.42	.00	.00	271.42	834.95	.00	.00
1050.00	9.25	.00	182.61	204.52	.00	.00	204.52	1039.47	.00	.00
1080.00	8.51	.00	266.31	298.27	.00	.00	298.27	1337.74	.00	.00
1100.00	10.73	.00	192.41	215.50	.00	.00	215.50	1553.24	.00	.00
1120.00	12.35	.00	230.85	258.55	.00	.00	258.55	1811.79	.00	.00
1150.00	11.63	.00	359.80	402.98	.00	.00	305.35	2520.13	.00	.00
1175.00	10.18	.00	272.64	305.35	.00	.00	206.63	2726.75	.00	.00
1200.00	4.58	.00	184.49	206.63	.00	.00	259.06	2985.81	.00	.00
1250.00	4.67	.00	231.30	259.06	10.42	10.42	218.19	3204.00	.00	.00
1300.00	3.50	.42	204.12	228.62	142.35	97.89	.00	.00	44.46	44.46
1350.00	.00	5.28	87.40	97.89	212.87	.00	.00	.00	212.87	257.33
1370.00	.00	16.01	.00	.00	445.65	.00	.00	.00	445.65	702.98
1390.00	.00	28.55	.00	.00	506.00	.00	.00	.00	506.00	1208.98
1410.00	.00	17.58	.00	.00	396.29	.00	.00	.00	396.29	1605.27
1430.00	.00	6.76	.00	.00	243.46	.00	.00	.00	243.46	1848.73
1480.00	1.13	7.10	16.90	18.93	207.93	18.93	.00	.00	189.00	2037.73
1500.00	2.90	5.70	40.27	45.10	128.00	45.10	.00	.00	82.90	2120.63
Összesen						427.25	5499.14		13549.24	

A nyomvonalat úgy kell meghatározni, hogy az építési és üzemi költségek együttes értékét optimalizáljuk. Több változatot szükséges megterveznünk és költségeik összehasonlítása alapján választjuk ki a kedvezőbb megoldást. Gyakorlati tapasztalatok alapján megállapíthatjuk, hogy az optimalizálási feladatoknál a költségeket általában 6—8%-kal csökkenthetjük. Így pl. a földmunka tömegelosztási és szállítási távolságok optimalizálásának feladatánál összehasonlítottuk a jó érzékkel elkészített tömeg-elosztás és a lineáris programozás alapján készített elosztás eredményeit; a megtakarítás a szállítási költségek 6%-a volt. Az építési és üzemi költségek várható megtakarítása a beruházónál jelentkezik és összegszerűen sokkal jelentősebb, mint a tervezési költség, mert pl. 120 millió Ft beruházásnál az 7 millió Ft, míg a tervezési költség csupán 400 000 Ft. Nem a tervezési költségek mindenáron való leszorítása a cél, hanem a nagyobb nagyságrendű építési, illetve üzemeltetési költségek csökkentése.

4.2. Az elektronikus számítógép alkalmazásának gazdaságossági vizsgálata a vonaltervezésben

Az 1967. évi közlekedésépítési tervezési díjszámítás a vonaltervezés költségeit is az építési költségek függvényében határozta meg.

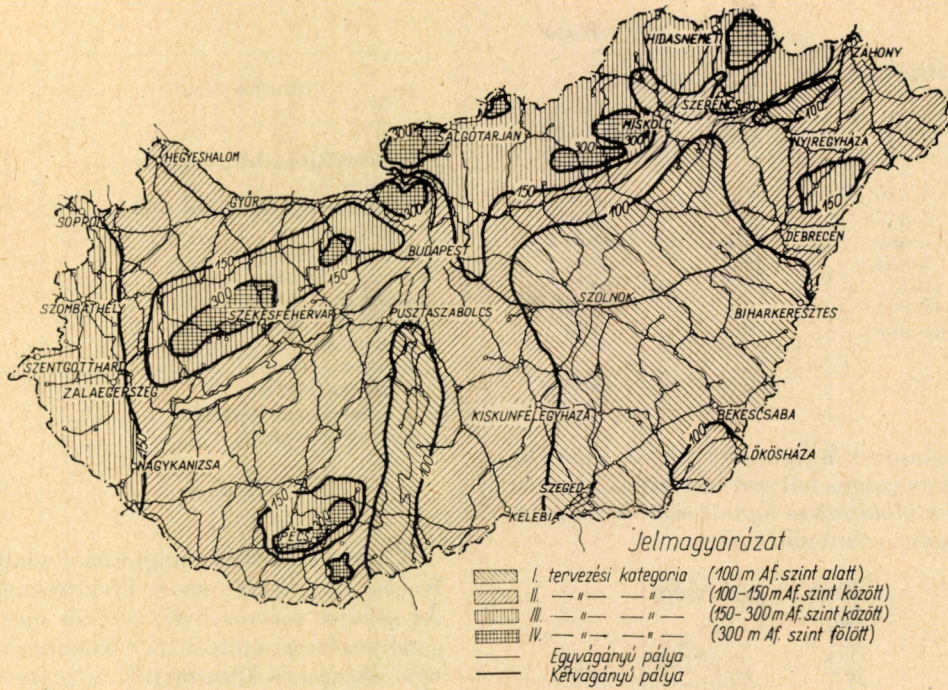
A 12—21—501 díjtétel az egyvágányú pálya tervezését a 2. díjosztályba sorozza és ezen belül 7 díjalap érték-kategóriát határoz meg aszerint, hogy egy vonalkm pálya építése 1000, 2000, 3000, 5000, 7000, 10 000 és 20 000 ezer Ft. A fenti díjalap értékekhez tartozó tervezési költségek a felmérési munkák díját nem tartalmazzák. Az egyes díjtételek a 12—113 díjtétel szerint növelhetők, ha az ívek hossza állomásközönként a teljes hosszhoz viszonyítva 25—50% és 50% felett van. Az első esetben a tervezési költség 30%-kal, a második esetben 55%-kal növelhető.

Vizsgálatunk első lépéseként meghatároztuk, hogy az egyes tervezési díjkategóriák milyen %-os arányban fordulnak elő és meghatározzuk az előfordulási gyakoriságnak megfelelően az átlagos tervezési költséget. Az ország területét a terepnehezségek figyelembevételével 4 kategóriába soroltuk.

A bemutatott térképen (9. ábra) ábrázoltuk meglévő vonalhálózatunkat és a terepnehezségek fokozatok területi megoszlását.

A vonalak építési költségeit nemcsak a terepviszonyok befolyásolják, hanem a vonalak jellege, felépítményi rendszerük is.

Megállapítottuk, hogy az ország 8225 km hosszú vonalhálózata hogyan oszlik meg fő- és mellékvona-



9. ábra. Az ország területének megoszlása a terep jellege szerint, vonalas létesítmények tervezése szempontjából

8. táblázat

Terep-nehézségi kategória	Fő-vonal (vkm)	Mellék-vonal (vkm)	Összesen (vkm)	Százalékos arány az összes vonalhosszhoz viszonyítva	
				fővonal	mellék-vonal
I.	495	1520	2015	6,1	18,5
II.	2080	2160	4240	25,3	26,3
III.	850	790	1640	10,2	9,6
IV.	120	210	330	1,4	2,6
Összesen ...	3545	3680	8225	43,0	57,0

lakra és ezek mely terepnehézségi kategóriába sorolhatók. Adatainkat a 8. táblázatban szemléltetjük.

A vonalépítési költségek %-os megoszlását a 8. táblázat alapján határoztuk meg (9. táblázat).

A 9. táblázat eredményét a 10. ábrán láthatjuk.

A tervezési díjértékek íves vágányszakaszok arányától függő növelését az esetek 60%-ában nem

vettük figyelembe, míg az esetek 25%-ában 30%-kal és az esetek 15%-ában 55%-kal növeltük a tervezési díjat. Kiszámítottuk így az egyes díjkategóriák átlagos értékét. Az átlagértékekből képeztük a tervezési díj országos átlagértékét, a terepnehézségi fokozat, valamint a fő- és mellékvonali jelleg együttes %-os megoszlásának figyelembevételével (10. táblázat).

Az országos hálózatra vetített átlagos tervezési díj tehát vonalkilométerenként: 7426 Ft.

A tervezési munka folyamatát feloszthatjuk a következő munkafázisokra:

- a) adatgyűjtés és tárgyalás,
- b) tervezés: helyszínrajz, hossz-szelvény, kereszt-szelvény, tömegszámítás, műszaki leírás,
- c) rajzolás: helyszínrajz, hossz-szelvény, kereszt-szelvény,
- d) költségvetési kiírás,
- e) birtok-összeírás.

Megbecsültük az egyes munkafázisokra jutó tervezési díj %-os arányát, figyelembe véve az idő-

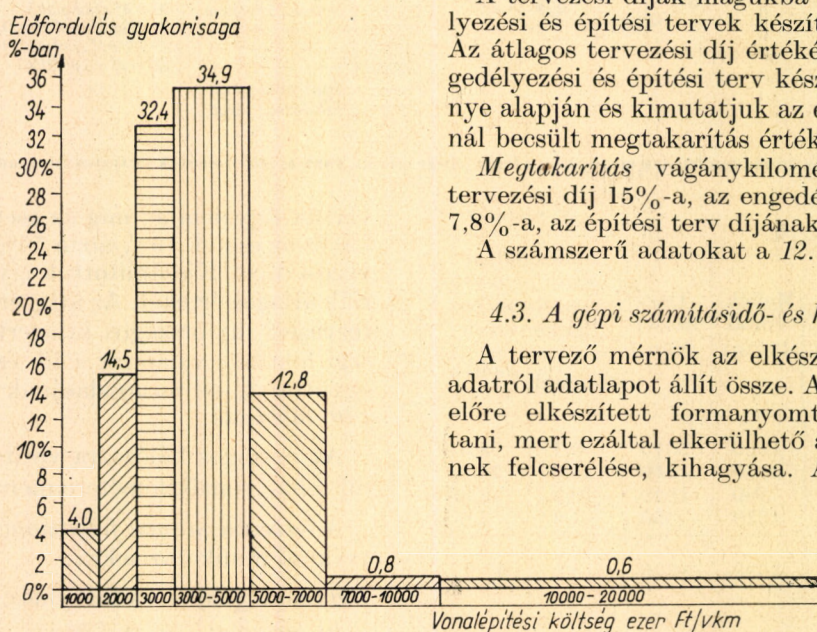
9. táblázat

Vonal építési költsége (eFt/vkm)	Terepnehézségi kategória								Összesen
	I.		II.		III.		IV.		
	fő	mell.	fő	mell.	fő	mell.	fő	mell.	
1 000,— Ft-ig	—	4	—	—	—	—	—	—	4,0
2 000,— Ft-ig	—	14,5	—	—	—	—	—	—	14,5
3 000,— Ft-ig	6,1	—	—	26,3	—	—	—	—	32,4
5 000,— Ft-ig	—	26,3	—	—	—	9,6	—	—	34,9
7 000,— Ft-ig	—	—	—	—	10,2	—	—	2,6	12,8
10 000,— Ft-ig	—	—	—	—	—	—	0,8	—	0,8
20 000,— Ft-ig	—	—	—	—	—	—	0,8	—	0,8
									100,0%

10. táblázat

Vonalépítési költség (eFt/vkm)	Kategorián belüli átlagos tervezési díj (Ft)	Előfordulás	
		%-a	értéke (Ft)
1 000	4 630	4,0	185
2 000	5 556	14,5	806
3 000	6 482	32,4	2100
5 000	8 334	34,9	2909
7 000	10 180	12,0	1222
10 000	12 964	0,8	104
20 000	16 668	0,6	100
Összesen	100,0	7426

szükségletet, valamint a munkát végző személy bérköltségét. Az országos hálózatra vetített átlagos tervezési díj a 11. táblázatban foglalt adatok alapján oszlik meg az egyes munkafázisokra.



10. ábra. Vonalépítési költségek előfordulásának relatív gyakorisága

11. táblázat

Munka neve	Tervezési díj	
	%	Ft
1. Adatgyűjtés, tárgyalás	5,0	371
2. Tervezés:		
helyszínrajz, kitűzési terv	22,0	1634
hossz-szelvény	18,5	1374
kereszt-szelvény	13,4	995
tömegszámítás	6,0	446
műszaki leírás	5,0	371
3. Rajzoló munka:		
helyszínrajz	8,0	594
hossz-szelvény	6,1	453
kereszt-szelvény	5,0	371
4. Költségvetés készítése	10,0	743
5. Birtok-összeírás	1,0	74
Összesen	100,0	7426

A tervezési díjak magukba foglalják az engedélyezési és építési tervek készítésének ellenértékét. Az átlagos tervezési díj értékét megosztjuk az engedélyezési és építési terv készítésének költségigénye alapján és kimutatjuk az egyes munkafázisoknál becsült megtakarítás értékét.

Megtakarítás vágánykilométerenként a teljes tervezési díj 15%-a, az engedélyezési terv díjának 7,8%-a, az építési terv díjának 19,4%-a.

A számszerű adatokat a 12. táblázat mutatja be.

4.3. A gépi számításidő- és költség-szükséglete

A tervező mérnök az elkészítendő számítás feladatáról adatlapot állít össze. Az adatlapot célszerű előre elkészített formanyomtatványon összeállítani, mert ezáltal elkerülhető az adatok sorrendjének felcserélése, kihagyása. Az előírás művelete

12. táblázat

Megnevezés	Teljes tervezési díj	Engedélyezési terv			Építési terv			
		tervezési díj, Ft	megmaradó tervezési költség, Ft	megtakarítás Ft	tervdíj	megmaradó tervezési költség, Ft	gépi költség, Ft	megtakarítás Ft
1. Adatgyűjtés, tárgyalás	371	371	371	—	—	—	—	—
2. Tervezés								
helyszínrajz								
kitűzési terv	1634	834	749	85	800	418	192	190
hossz-szelvény	1374	620	560	60	754	461	153	140
kereszt-szelvény	995	285	285	—	710	224	351	135
tömegszámítás	446	100	—	100	346	—	173	173
műszaki leírás	371	271	271	—	100	100	—	—
3. Rajzolás								
helyszínrajz	594	270	270	—	324	324	—	—
hossz-szelvény	453	206	206	—	247	247	—	—
kereszt-szelvény	371	64	64	—	307	117	—	190
4. Költségvetés	743	60	60	—	683	683	—	—
5. Birtok összeírás	74	74	74	—	—	—	—	—
Összesen	7426	3155	2910	245	4271	2574	869	828

13. táblázat

Program megnevezése	Adatok jellemzője	Lyukasztás ellenőrzése		Adatbevitel		Számítás kiírás		Összes Ft	1 vkm. Ft
		perc	Ft	perc	Ft	perc	Ft		
Vonal kitűzés	1,5 km, 4 ív	20	16,66	2	68,00	6	204,00	288,66	192,44
Írott hossz-szelvény	1,5 km 60 részlet-pont	30	25,00	1	34,00	5	170,00	229,00	152,67
Keresztszelvény számítás	1,5 km 60 szelv.	60	50,00	2	68,00	12	408,00	526,00	350,66
Vonal kubatúraszámítás	1,5 km 60 szelv.	5	4,16	0,5	17,00	7	238,00	259,16	172,77
Összesen			95,82		187,00		1020,00	1302,82	868,54

Gépi számítása átlagosan 870 Ft/1 km

többletmunkával nem jár, mert bármely számítást is végzünk kézzel, az adatokat össze kell állítani és leírni. A kész adatlapot a tervező átadja a számító központnak.

A számító központ az adatlap alapján elkészíti a bemenő adatok lyukszalagját. A szalaglyukasztás frexowriteren történik, amely egy olvasó és lyukasztó berendezéssel ellátott automatikus írógép. Az írógépen leütött jelekre a gép a jelnek megfelelő lyukkombinációt lyukaszt. A lyukasztás helyességét ellenőrzik, ezért az adatszalogot kigépeltek és összeolvassák az adatlappal. A lyukasztás és ellenőrzési munka számlázási ára 50 Ft/ó. A program lyukszalagját elegendő egyszer elkészíteni és a feladat megkezdése előtt a kész szalagot kell a gépbe bevinni.

A program-bevitel művelete után az adatszaloggal bevisszük az adatlap adatait és elkezdődhet a számítás művelete az eredmény kiírással.

A GIER számítógép gépóra költsége számlázási áron 2040 Ft/ó.

Az elkészült és lefuttatott számítási programok alapján a 13. táblázatban foglaljuk össze

- az adatlyukasztás és ellenőrzés,
- a program és adatbevitel, valamint
- a számítás költség- és időszükségletét.

Vizsgálataink összefoglalásakor nyomtatékosan fel szeretnénk hívni a figyelmet arra a fontos tényre, hogy egy új vonalas létesítmény minél gazdaságosabb megépítése érdekében nem szabad a tervezési költségeket a minőség rovására leszorítani, mert egy kevésbé kidolgozott, nem kellő gondnal készített terv miatt a kivitelezés költsége jóval magasabb lehet.

Éppen ezért az új korszerű tervezési módszer: nevezetesen a fotogrammetria és az elektronikus számítógépek alkalmazása nemcsak a tervezés költségeit csökkenti, hanem legfőképpen az építési költségek megtakarítását segíti elő.

A keresztszelvények gépi számítása további előnyt jelent a hagyományos tervezéssel szemben, amennyiben nem szükséges a nagyszámú keresztszelvény fáradságos munkával járó megrajzolása, elegendő csupán néhány jellemző keresztszelvény elkészítése.

5. Összefoglalás

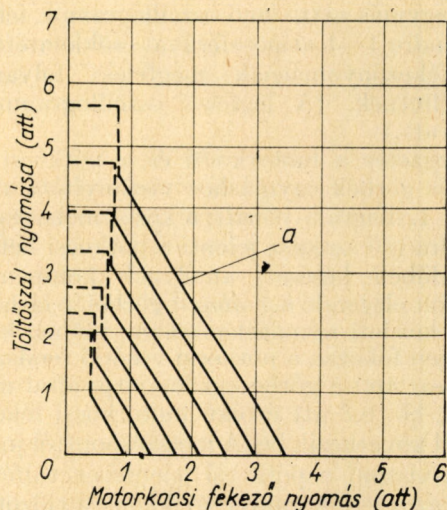
A „Vonalas létesítmények tervezése elektronikus számítógépek felhasználásával” c. munka kidolgozásával lehetőséget nyújtottunk a vasútvonalak tervezésének gépi számítására.

Az elektronikus számítógép az ismertetett vonal-számítási, hossz-szelvényi, keresztszelvény terület- és tömegszámítási programok alapján tetszőleges számú vonalváltozat építési adatait határozza meg rövid idő alatt. A változatok számszerű adatai alapján lehetőségünk van a kedvezőbb nyomvonalat nemcsak szubjektív alapon, hanem számítási eredmények alapján kiválasztani. Az ismertetett módszer *előnyeit* az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- a tervező felszabadul a mechanikus és fásztó rutinmunkáktól,
- munkaidejének nagyobb részét fordíthatja alkotó tevékenységre,
- a tervező figyelmét a számítási munkák aprólékossága nem köti le, a terv alapelveinek érdemi kidolgozásával többet foglalkozhat,
- több változatot készít, mert a részletes számítás mechanikus munkája nem riasztja vissza a variálástól,
- a tervek minősége jelentősen növekszik,
- a tervezési munkák számítási részleteit ellenőrizni lehet,
- a tervek kidolgozási ideje csökken,
- a tervezés gazdaságosabb.

A számítógép ez esetben is a mérnök hű segítő-társának bizonyul: a tervezésnél előforduló nagymennyiségű és fásztó rutin számolási munkák elvégzésével lehetőséget ad a tervezőnek, hogy munkáját az érdemi feladatokra fordítsa. A tervező — a rutinmunkától mentesülve — „felszabadultabban” végezheti érdemi munkáját és lehetősége nyílik a lényegesen több alternatíva megvizsgálásán keresztül egy műszakilag és gazdaságilag jobb változatot — mint relatív optimumot — megkeresni.

A gépi számítás segítségével tehát nemcsak a tervezés ideje csökken, hanem a jobb változat megkeresésével olyan műszaki-gazdasági előnyökhöz juthatunk, amelyekhez képest a gépi számítás ráfordításai eltörpülnek.

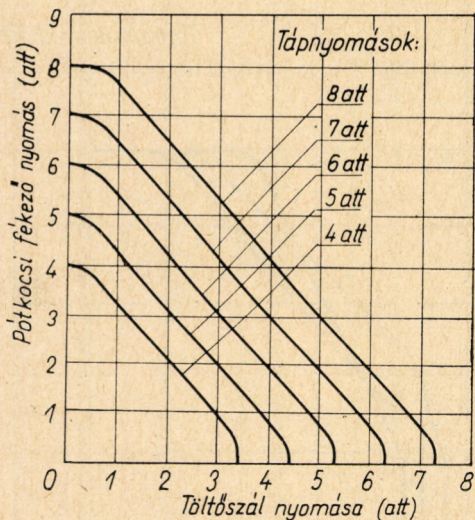


2. ábra. PAL 03—9613.50 típusú nyomás-fordító szelep jelleggörbe-serege. A görbék paramétere a nyomásszabályozó rugó előfeszítése

sának függvényében. Az *a*-val megjelölt legfelső karakterisztika a hátramenő szabályozott alapnyomás maximális értékének felel meg. A görbesereg többi tagja egy-egy olyan állapotot jellemez, amikor a szabályozó sapka rendre egy-egy teljes fordulattal kijebb van állítva, azaz ennek megfelelően csökkent értékű a pótkocsi részére szolgáltatott alapnyomás.

A statikus jelleggörbék alapján mindenekelőtt az állapítható meg, hogy a szóbanforgó pótkocsi-fékező szelep rendkívül érzéketlen. A motorkocsi fékhengereiben a légnomásnak már túl kell lépnie 0,8 att értéket ahhoz, hogy a szelep egyáltalán működésbe jöjjön. Figyelemre méltó, hogy a gyakorlati üzemben, az egymáson súrlódással elmozduló alkatrészek kapcsán, a rendszer belső korróziója és kenetlensége miatt ez az érzéketlenség egészen 1,2—1,4 att (!) értékig is felnőhet. Ez a körülmény a szerkezet fokozott karbantartás-igényére is utal. A dinamikus vizsgálatok nyomás-oszcillogramjai alapján majd látni fogjuk, hogy a jelleggörbék további menetében mutatkozó nyomás-ugrás (2. ábra) nem lesz elég hatásos a nagy működési késedelem kompenzálására, a meredek egyenes szakasz pedig a pótkocsi túlfékeződését hozza magával.

A szóbanforgó vezérlési lánc másik tagja, a napjainkig csaknem kizárólag a pótkocsi légtartályán elhelyezett PAL 03—9613.57 típusú pótkocsi fékvezérlő szelep szintén régebbi modell. A szelepre jellemző statikus karakterisztikákat olyan görbék alkotják, amelyek a pótkocsi fékező nyomását tüntetik fel a töltő vezeték nyomásának függvényében (3. ábra). A szelep működési érzékenységére jellemző az a nyomás-érték, amilyen mértékű nyomás-csökkenés szükséges a töltő vezetékben ahhoz, hogy a működés meginduljon. Ennek nagysága pl. 5 att tápnyomás esetén az ábrából kivehetően kb. 0,6 att, ami meglehetősen nagy. További hátrány, hogy a karakterisztikák nem végig lineárisak, hanem mindkét végükön érzéketlen működésre utaló legömbölyítéseket mutatnak. A diagramból nem látszik ugyan, de határozott vizsgálati tapasztalat volt a végértékek feltűnően lomha beállása. Mind a lomhaság, mind pedig az érzéketlenség egyéb meg-



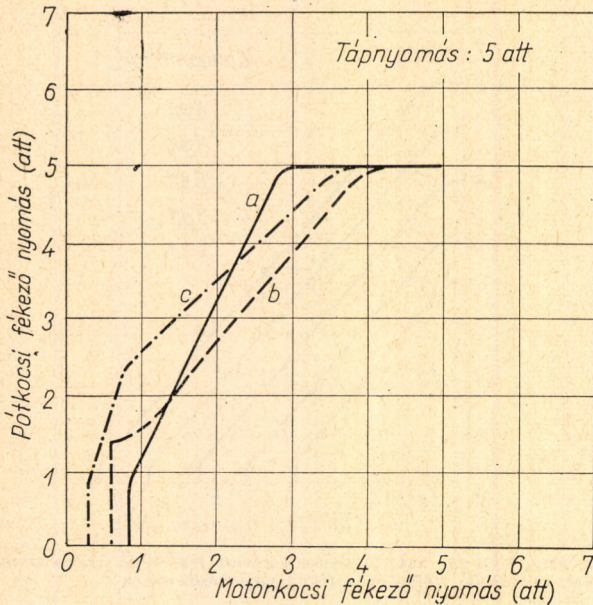
3. ábra. PAL 03—9613.57 típusú pótkocsi fékvezérlő szelep statikus karakterisztikái, különböző értékű tápnyomások esetén

nyilvánulásai nagymértékben megnőhetnek, ha a karbantartás elégtelensége miatt a belső korrózió lerontja a súrlódásnak kitett belső részek szabatos működését.

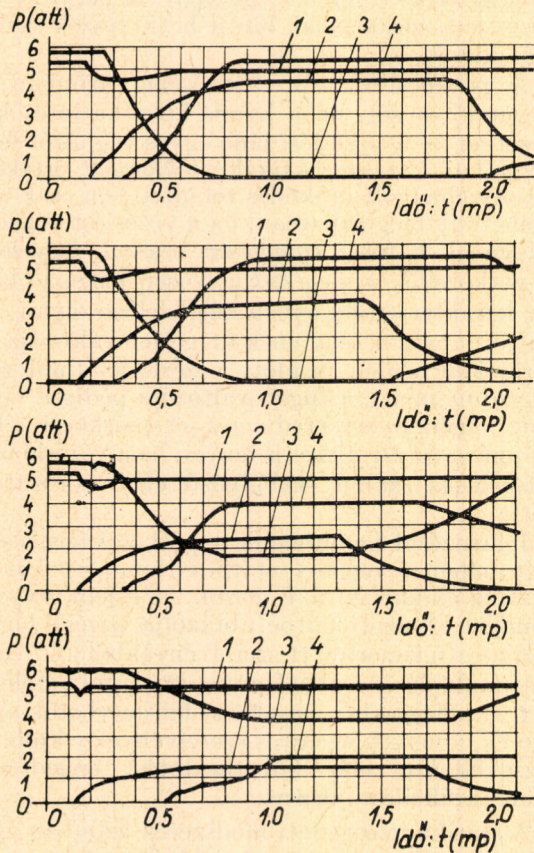
A pótkocsi-fékezés elemzésénél azonban nem elegendő — sőt, néha hamis következtetésekre is vezethet — a vezérlési lánc egyes tagjairól felvett vizsgálati karakterisztikák *elkülönített* értékelése. Az összehangolt működés tekintetében csak akkor ítéltethetünk megbízhatóan, ha a vezérlést végző szerelvények hatását *együttesen* vesszük figyelembe. A pótkocsifékezés *egészét* helyesen jellemző komplex karakterisztika ennek megfelelően olyan összefüggést ábrázol, amelynek független változója a vezérlő lánc elején beadott vezérlő-jel (motorkocsi fékező-nyomás), a függő változója pedig a vezérlő lánc végén nyert eredmény-jel (pótkocsi fékező-nyomás). Az elv akkor is helyes, ha a vezérlő láncot tetszőleges számú szabályozó elem sorozata alkotja.

Jellemzésül bemutatjuk a pótkocsi-fékezés egészét jellemző néhány statikus komplex karakterisztika alakulását a 4. ábrán. Az *a*-jelű, folytonos vonallal kihúzott görbe ábrázolja az előbbieken részletesen ismertetett szerelvényekből álló vezérlő lánc működését 5 att tápnyomás alapul vétele mellett. A jelleggörbén nagyrészt felismerhetők azok a jegyek, amelyek az egyes szerelvények elkülönített vizsgálatok már következtetést engedtek az üzemi működésre nézve.

A statikus vizsgálati módszerek azonban általában nem adhatnak *közvetlen* felvilágosítást a gyors nyomásfolyamatok időbeli alakulásáról. Mivel a pótkocsi-fékezésnél az időbeliségnek különösen nagy a jelentősége, az eddigi megállapításokat dinamikus vizsgálati eljárás eredményeivel is ki kell egészíteni. Az ugyanazon vezérlési lánchoz tartozó statikus komplex karakterisztika, valamint dinamikus nyomás-oszcillogramok összevetése módot nyújt majd arra, hogy a kölcsönös összefüggések alapján a kiinduló helyzetet képviselő statikus komplex karakterisztikában létrejövő módosulásokból következtethessünk a valóságos nyomásfolyamatokban bekövetkező kvalitatív változásokra.



4. ábra. Néhány jellegzetes vezérlő lánc statikus komplex karakterisztikája, 5 att tápnnyomás esetén



5. ábra. Oszcillogram sorozat a 4. ábra *a* görbéjének megfelelő vezérlő rendszer valóságos nyomásfolyamatainak jellemzésére

Ebből a célból az 5. ábrán bemutatjuk azt az oszcillogram-sorozatot, amely a 4. ábra *a* görbéjének megfelelő vezérlő rendszer valóságos működését jellemzi. Az ábrázolt görbék a számozás sorrendjében az alábbi jellegzetes nyomások lefolyását tüntetik fel (mérési helyek az 1. ábra szerint):

1. motorkocsi tartálynnyomás (p_1),
2. motorkocsi fékkamra nyomása (p_2),
3. töltő vezeték (vezérlő) nyomása (p_3),
4. pótkocsi fékkamra nyomása (p_4).

Az egymás alatt levő oszcillogramok felülről lefelé rendre 1—1 atmoszférával csökkentett motor-kocsi-fékezőnyomásnak megfelelő folyamatokat szemléltetnek. (A legfelső oszcillogramnál $p_2 = 4,5$ att.)

Jellegzetes a motorkocsi és a pótkocsi fékezőnyomás görbék egymáshoz viszonyított alakulása (2., ill. 4. diagram-vonal): a közös metszéspontjuktól balra eső szakasz jelenti a pótkocsi befékezésének időbeli késését, amelynek kompenzálására nem volt elegendő a 4. ábra *a*-görbéjén látható mérsékelt kezdeti nyomáslépcső. Az időbeli késést lényegesen fokozza a pótkocsi vezérlő rendszer késői indulása, ami a görbe kezdőpontja által meghatározott, kb. 0,8 att értékű motorkocsi fékező nyomásnál következik be. A metszésponttól jobbra eső részen viszont a pótkocsi jelentősen túlfékeződik, amire az *a* jelű karakterisztikának a túlzottan meredek egyenes szakasza alapján is következtetni lehetett.

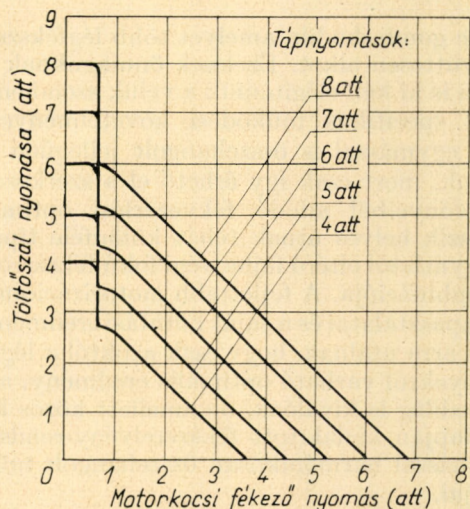
3. A pótkocsi fékvezérlés tökéletesítési lehetőségei

A fenti két szerkezet együttesének jelentős vezérlési hibáit tehát a pótkocsi fékezés üzemi megállapíthatjuk. Ennek alapján feltétlenül szükségesnek mutatkozott a közlekedés biztonságát is veszélyeztető vezérlési hiányosságok lehető csökkentése. Kézenfekvő, hogy a tett intézkedések hatásosságának lemerését a statikus és dinamikus jelleggörbék között fennálló korreláció alapján a statikus komplex karakterisztikában beálló módosulások kapcsán tehetjük jelen megfontolásaink számára szemléletessé és egyszerűvé. A következőkben tehát megvizsgáljuk a karakterisztika alakulását (4. ábra) ugyanazon méretű és elrendezésű légfékrendszerben (1. ábra), a vezérlést végző szerveknek két további, jellegzetes kombinációja esetén.

Az egyik kombinációt képezi a hazai autóipar által követett eljárás, amely a vezérlőrendszer hátrányait egyedül a motorkocsi fordító szelepének cseréjével kísérelte meg kiküszöbölni. A módosításként alkalmazott PAL 03—9613.65 típusú fordító szelep az előbbihez képest újabb konstrukciót képvisel; a hozzá megfelelően kifejlesztett, szintén új rendszerű PAL pótkocsi fékező szelep helyett azonban a vezérlő lánc másik tagja a régi, és az előzőkben már ismertetett (3. ábra) típus maradt. A megoldást az autóközlekedés is érthető módon átvette.

A módosításként beiktatott újabb típusú nyomásfordító szelep statikus karakterisztikáit a 6. ábra tünteti fel különböző értékű tápnnyomásoknak, mint paraméternek felhasználásával. Ez a szeleptípus csökkenti elődjének hátrányos tulajdonságait, és a fékezési üzemben végzett szabályozása előnyösebb karakter szerint megy végbe. A 2. ábrával való összevetés alapján látható, hogy az érzéketlenség mintegy 0,65 att-ra csökkent, a kezdeti nyomáslépcső növekedett, és az egyenes szabályozási szakaszok lejtése lényegesen laposabb. Mind a három változás a valóságos fékezés előnyös módosulást ígér a nyomásgörbék alakulásában.

Az újabb típusú nyomásfordító szeleppel kom-



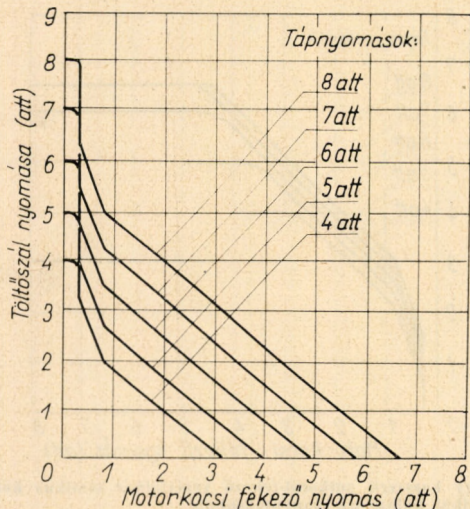
6. ábra. Új típusú PAL nyomás-fordító szelep statikus jelleggörbéi, különböző értékű tápnyomások esetén

binált vezérlési lánc statikus komplex karakterisztikáját a 4. ábra b jelű, szaggatottan rajzolt görbéje tünteti fel. Látható az eltérés az eredeti kombinációkhoz (a-görbéhez) képest: a pótkocsi kezdeti késése csökken, a későbbi ráfutást okozó túlfékezés pedig (kissé túlzottan is) mérséklődik. Mivel azonban az új fordító szelep a régi pótkocsi fékvezérlő szeleppel alkot vezérlési kombinációt, az előbbinek előnyei nem juthatnak érvényre teljes egészükben, mivel a lánc második tagja a konstrukció szerint sincs megfelelően hangolva az első taghoz. Különösen érezhető ennek hiánya a kezdeti pótkocsi késés kiküszöbölése tekintetében.

Felmerül a kérdés: alkalmas lehet-e az egyvezetékes fékrendszer és a pneumatikus elvű vezérlési lánc *elvileg* a pótkocsi-fékezés feladataira; és a vezérlő szerelvények milyen feltételek mellett képesek elfogadható kompromisszum formájában kompenzálni a szükségképpen fennálló működtetési késedelmet.

A kérdés megválaszolása szempontjából nem lesz érdektelen egy olyan pótkocsi-fékező lánc működésének bemutatása az eredeti fékrendszerünkben (1. ábra), amely szintén pneumatikus működésű, és amelyet ma a legkorszerűbbnek tartanak, minthogy az átlagos forgalom fékezéstechnikai követelményeinek a kor színvonalán tesz eleget. A rendszert alkotó szerkezetek működési elve és konstrukciója ma már számos légfékszerelvénygyár termelési programjában megtalálható.

A szóbanforgó pótkocsi vezérlő lánc nyomásfordító szelepeinek statikus karakterisztikái jellegzetes alakú görbesereget alkotnak (7. ábra). A karakterisztika-vonalak menete az alábbi következtetéseket engedi meg a szelep vezérlési tulajdonságaira nézve: A berendezés érzékenysége kiváló 0,3 att motorkocsi fékező nyomásnál már elkezdődik a nyomáseszkentés a töltő vezetékben. Ennek első fázisa egy hirtelen 1—1,5 att-ás nyomáslépcső, ami a légvezérlésű rendszer elkerülhetetlen működési késedelmét hivatott kiegyenlíteni. Az ezt követő második fázis egy rövid, meredek, ferde egyenes szakasz mentén bekövetkező további nyomáseszkentés. A harmadik, domináns fázis ezt követően egészen lapos hajlású egyenes mentén létesíti a



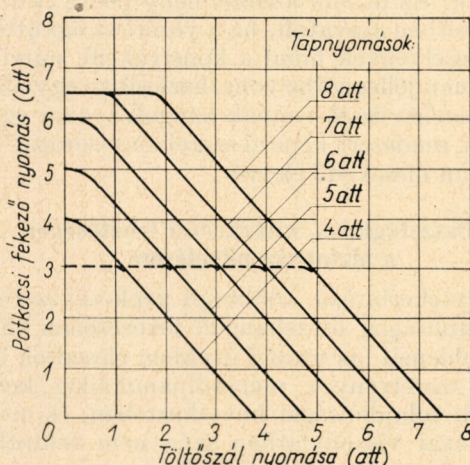
7. ábra. Korszerű nyomásfordító szelep jelleggörbéi különböző nagyságú tápnyomások esetén

töltő vezetékben maradt légnyomás csökkentését, egészen a teljes kiürülésig.

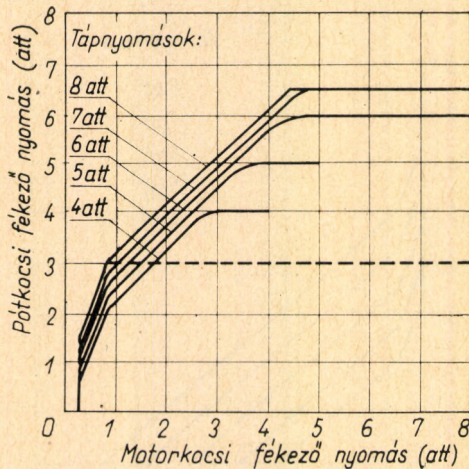
Mindezek a tulajdonságok kézenfekvő előnyöket képviselnek, amelyeknek felismerése a 2. és 6. ábrák jelleggörbéivel, valamint az 5. ábra dinamikus oszcillogram sorozatával való összevetés alapján nyilvánvaló.

A vezérlő lánc másik elemét egy kétfokozatú nyomáshatárolású pótkocsi fékvezérlő szelep alkotja. Karakterisztikáit a 8. ábra tünteti fel, a tápnyomás mint paraméter felhasználásával. A szelep jó működési érzékenysége jellemző, hogy a töltő vezetékben már 0,25 att nyomáseszkentés elegendő működésének megindulásához, amint ezt a diagram is feltünteti. A karakterisztika vonala lineáris, párhuzamos és szépen rendezett alakulása is előnyös tulajdonság.

A szerelvény-együttes vezérlési tulajdonságait a komplex karakterisztikák alakulása jellemzi a legszembetűnőbben (9. ábra). Ezek közül a 5 att tápnyomásnak megfelelő görbét a 4. ábrán is feltüntettük összehasonlítás céljából, c jelzéssel. A másik két görbével való összevetés alapján is látható, hogy a c görbének megfelelő vezérlő lánc érzékenysége a legjobb és abszolút értelemben is ki-



8. ábra. Egy korszerű pótkocsi fékező szelep működési karakterisztikái, különböző tápnyomásoknál. A szaggatott vonal a kézi terhelés-határolást jelzi



9. ábra. Egy korszerű pótkocsi-fékező vezérlőlánc statikus komplex karakterisztikái, különböző tápnyomásoknál

elégítő, mert működése már 0,3 att motorkocsi fékezőnyomásnál megkezdődik. Ezt követően mérsékelt nyomásugrás, majd rövid, meredeken növekvő szakasz indítja a karakterisztikát, amely azután 45°-os emelkedési szögben futó egyenesből, lágy hajlással csatlakozik be az állandó tápnyomás vízszintésébe. Az *a* görbével, illetve az 5. ábra oszcillogram sorozatával összevetve egyértelműen várható

- az indulási késésnek,
- a rátolási szakasz idejének,
- a rátolás intenzitásának és
- a túlfékeződésnek,

radikális mérséklődése. Miután ezeket a várakozásokat a részletes dinamikus vizsgálatok is alátámasztották, helytállóan lehet elfogadni azt a nemzetközi álláspontot, amely szerint a technikai fejlődés jelenlegi fokán a légvezérléses pótkocsi fékezési rendszer messzemenően alkalmas a pótkocsi-fékezés átlagos követelményeinek korszerű, biztonságos kielégítésére.

Ennek érdekében mindenesetre feltétel, hogy a vezérlő láncot alkotó szerelvények ne csak külön-külön, hanem együttes hatásukban is előnyös, azaz olyan módon torzított karakterisztikákat eredményezzenek, amelyek a valóságos fékezés gyors nyomásfolyamatai mellett is optimális viszonyokat létesítsenek. Ez utóbbi követelmény pedig csak abban az esetben szavatolt, ha a vezérlést együttesen végző szerelvények mind a konstrukció, mind pedig az üzemi jelleggörbe vonatkozásában egymással messzemenően össze vannak hangolva, azaz egyetlen közös rendszert képező szerelvény-sorozat harmónikusan illeszkedő elemei.

4. Összefoglalás, intézkedési lehetőségek a biztonság növelésére

A nagyteherbírású, többtagú gépkocsi-szerelvények biztonságos, összehangolt fékezésének különleges problémái az utóbbi években élesedtek ki, a nyerges szerelvények menetdinamikailag kedvezőtlenebb tulajdonságai következtében, és megoldásuk hazai viszonylatban még nem tekinthető minden tekintetben kielégítőnek.

A pótkocsinak a motorkocsival harmónikusán történő lefékezéséről a légfékrendszerben külön ve-

zérlő lánc gondoskodik, amelyet több légfékszerelvénnyel együttesen alkot. Ezeknek önmaguknak külön-külön is ki kell elégíteniük a velük szemben támasztott specifikus működési követelményeket, azonban egymással is összehangolt jellegűen kell dolgozniuk, mert csak így érhető el a szerkezetek egyedi előnyeiből adódó fékvezérlési optimum. Nem látszik helyes útnak tehát különféle típusú, illetve egymástól eltérő fejlettségi fokú fékszerelvények kombinációja. A fejlettebb motorizációjú országok tapasztalatai és a saját kutatási eredmények egyaránt arra utalnak, hogy csak azoktól a légfékszerelvényektől várható optimális eredmény, amelyek egyedileg is kiválóak, de emellett közös koncepció alapján kialakított fékszerelvénnyel egységessé egymással harmónikusán összehangolt működésű tagjai.

A közlekedés, mint felhasználó ágazat, közvetlen viselője a balesetek kockázatának és számára elsőrendű tennivaló a biztonság szavatolása. Ennek érdekében már az új gépkocsitípusok kiválasztásánál, illetve légfékberendezésük rendszerének és konstrukciójának elbírálásakor is érvényre kell juttatnia azokat az elveket, amelyek — az előbbieken láthattuk — lényegesen javítják a közlekedésbiztonság műszaki feltételeit.

Ugyanakkor figyelmet érdemelnek azok a lehetőségek, ahogyan a már üzemben levő gépjárművek egyes légfékszerelvényeinek előnytelen működési tulajdonságait is mérsékelni lehet, az üzemeltetés és karbantartás színvonalának növelése által. Ebben a tekintetben számos előnnyel járna a javító vállalatok és autóközlekedési létesítmények rendszerébe illesztett légfék-javító és karbantartó műhelyhálózat egységes ellátása korszerű ellenőrző műszerekkel, légfék-próbapaddal, célszerszámokkal és bőséges cserealkatrész készlettel.

A hazai autóközlekedés egyetemes érdeke, hogy a közúti szállítás zömét végző korszerű, nehéz gépjárműtípusoknál a légfékberendezés is a kor színvonalán álljon. A közlekedés fékbiztonsági követelményeit olyan légfékberendezések elégítik ki a leghatékonyabban, amelyek műszakilag fejlett konstrukciójú, egymással harmónikusán hangolt működésű, egységes rendszerbe illeszkedő szerelvényelemekből állnak, akár belföldi, akár külföldi konstrukció-család keretében. Tanulmányunk néhány kutatási eredmény ismertetése kapcsán utalni kívánt az ilyen irányú fejlődés műszaki előnyeire, és a korszerű fékezéstechnika közlekedésbiztonsági szerepének növekvő jelentőségére.

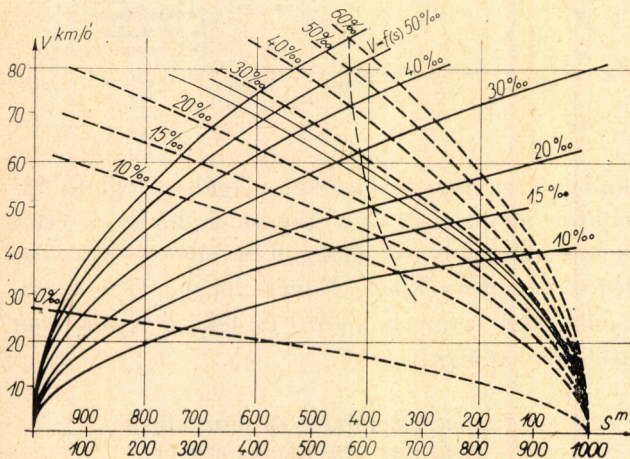
TRODALOM

- [1] Hauer, W.: Die Probleme der Abbremsung schwerer Lastzüge, Automobil — Industrie, 1963. évf. 9F sz.
- [2] Sattelschlepper in Theorie und Praxis, Lastauto und Omnibus, 1960, évf., 4—11. sz.
- [3] Fritzsche, G.: Bremsauslegung bei Sattelzügen, ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, 1961. évf., 1. sz.
- [4] Sidó, F.: Hazai pótkocsi-légfékek vizsgálata. Autóközlekedési Kutatások 1962. Bp.
- [5] Sidó, F.: Fékvizsgálatok, Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1963.
- [6] Sidó, F.: Gépkocsi légfékberendezések késedelmi viselkedésének kísérleti analízise. A nemzetközi „Gépjármű- és Motortechnikai Konferencián” elhangzott előadás. Külön kiadvány. Esztergom, 1967.

és emelkedő nélküli vízszintes pályán, amelyek minden külső fékbehatás nélkül, de a vonatellenállás figyelembevételével jönnek létre (szaggatott vonal). Az így megszerkesztett menetdiagramokból az 1. táblázatban megadott eredmények adódnak 1000 és 660 m állomásközre.

1. táblázat

Lejtő ‰	Gyors. út	Lass. út	Legn. seb.	Átl. seb.	Utaz. seb.	Szint- külön- ség, m
	m		km/ó			
Állomásköz 1000 m						
30	584	416	62	31	24,5	5,05
40	570	430	72	36	27,7	5,6
50	566	434	80,0	40	30	6,6
60	564	436	87	43,5	32	7,92
Állomásköz 660 m						
30	376	284	51	25,5	19,3	2,76
40	370	290	59	29,5	21,6	3,2
50	366	294	65,5	32,7	23,2	3,6
60	364	296	71	35,5	24,5	4,1



2. ábra

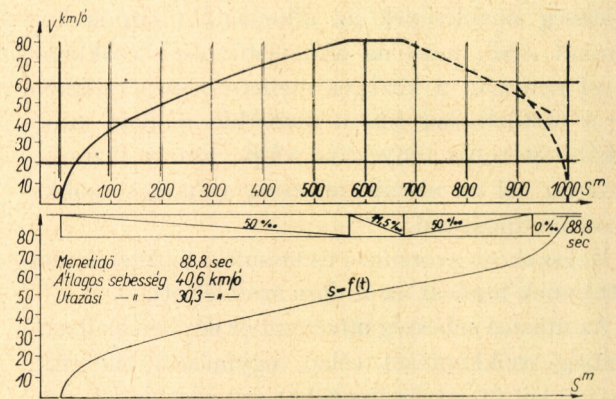
A táblázat számadatai azt mutatják, hogy a gyakorlatilag még szóba jöhető lejtviszonyok mellett a tisztán gravitációs mozgás megvalósítható és már 1000 m, illetve ezen felüli pályahosszon az utazási sebesség szokásos értéke (33–35 km/ó) jelentősen megközelíthető.

Az ehhez szükséges szintkülönbség a felszíni és mélyvezetésű szakaszok átmeneti részén kedvezően adódik. Hátrányos azonban, hogy az utazási sebesség növelésével — a menetdiagram sajátosságából kifolyólag — a legnagyobb sebesség már nem kívánatos értékre növekszik. Ezért az utazási sebesség csak 1000 m-nél nagyobb állomásközökben és ezen belül egy, sebességváltozást nem okozó lejtésű, a gyorsító- és lassító lejtő közé beiktatott vonalszakasz előírányzásával növelhető. Ezzel

1000 és 1500 m közötti hosszúságú állomásközökben az utazási sebesség 35 km/óra-ra növelhető, a legnagyobb vonali sebesség további növelése nélkül. További lehetőség adódik az átlagos menetsebesség növelésére gépi fékezés (villamos vagy mechanikus) útján, a kifizési fékút megrövidítésével, amely lehetővé teszi a már említett állandó sebességű szakasz beiktatását és ezzel a külső energiafelvétel nélküli vonatmozgatást, természetesen továbbra is az állomások közötti szintkülönbség rovására. Egy ennek megfelelő menetdiagramot tüntet fel a 3. ábra.

A vonat 568 m úton 50‰-es lejtőn felgyorsul 80 km/ó sebességre, innen 108 m hosszú 11,5‰-es lejtőn sebességét megtartva (a gravitációs erőkomponens nagysága azonos a 80 km/ó sebességnél legyőzendő vonalellenállással) gördül, innen 252 m úton 50‰ emelkedő pályaszakaszon feljutva sebességét 50 km/ó-ra csökkenti, miután a fennmaradó 72 m úton gépi fékezéssel megáll. Összes menetideje 88,8 sec, az utazási sebesség (30 mp tartózkodási idővel) 30,3 km/ó, a vonalszakasz két végpontja között szükséges geodetikus szintkülönbség 17 m, a gépi fékezés folytán keletkezett hőmennyiség 6 kocsi szerelvényénél 4900 cal.

Annak ellenére, hogy a kizárólag gravitációs erővel történő vonatmozgatás — különösen a gépi fékezéssel — az adott feltételek mellett kielégítően megvalósítható, a pálya kezdeti szakaszán a gépvontatás igénybevétele általában nem mellőzhető. Ez nemcsak a menetdiagram jellemzőinek további javítása érdekében szükséges (főként az 1000 m-nél rövidebb pályaszakaszokon, vagy az



3. ábra

azonos geodetikus szinten fekvő állomások között), de egyéb okoktól eltekintve azért is, mert a jelentős nagyságú (40–60‰) lejtők kialakítása sem az állomások egy részén, sem a vonalon (újraindítás) nem kívánatos. A gyorsító és fékező lejtőknek azonban a gépi vontatású üzemben még így is igen jelentős befolyása van a vontatás gazdaságosságára, amit a következő fejezetek világítanak meg.

3. A megengedhető gyorsulás és a vontatógép jellemzőinek befolyása

A gyorsuló, vagy lassuló mozgás a járművön utazó emberre tehetetlenségi erőhatást fejt ki, mely fiziológiai érzetben nyilvánul meg. Ennek az erőnek kiegyensúlyozására izommunka (támaszkodás, kapaszkodás, súlypontáthelyezés) szükséges. A megfigyelések szerint az 1,2—1,3 m/sec² gyorsulás (illetve lassulás) az a gyakorlati felső határ, amely még nem okoz kellemetlen érzetet és nem kíván túlzott izomerőt az utastól (figyelemmel a gyermekekre és idősebbekre). Ezért a kulturált utazás egyik feltétele a gyorsulásnak az előzőekben megszabott érték körüli korlátozása.

A járművön utazóra ható tehetetlenségi erő származhat az egyenesvonalú pályán fellépő sebességváltozásból, vagy a kanyarulatokban a pálya síkjában jelentkező radiális gyorsulásból, illetve a különböző lejtésű pályaszakaszok átmeneti szakaszán a pályára merőleges síkban jelentkező — ugyancsak radiális — gyorsulásból. Ha egy időben két gyorsulási vektor hat, akkor ezek vektorális eredője érvényesül, amely szélső esetben elérheti a gyorsulásokra egyöntetűen megszabott érték $\sqrt{2}$ -szeresét. A pályairányú gyorsulás (a) veszteségmentes mozgás esetén adott lejtésű ($h^0/00$) pályán

$$a = \frac{h}{100} \text{ m/sec}^2$$

Ha vízszintes egyenes pályán a gyorsító erőt a kocsis saját vontatógépe szolgáltatja, melynek a kerékkarimákon ható fajlagos vonóereje p kg/t, akkor a gyorsulás

$$a = \frac{p}{100} \text{ m/sec}^2$$

A jármű mozgása közben azonban veszteségek lépnek fel, amelyek különböző hatással jelentkeznek. A vontatási ellenállásra vonatkozó empirikus képletek általában egy konstans, egy, a sebességtől lineárisan függő és egy négyzetesen függő tagot tartalmaznak. Ennek megfelelően a fajlagos vontatási ellenállás szokásos képletének szerkezete

$$e \text{ kg/t} = a + bV + cV^2$$

ahol az a , b és c állandók, V a sebesség km/ó-ban. Mivel a levegő torlóellenállása a vonatszerelvény első és hátsó homlokfalán jelentkezik, ez a különböző kocsiszámú szerelvényeknél közel állandó. Így az egysúlyra számított fajlagos vontatási ellenállás a kocsiszámnak némileg függvényévé válik. Közelítő számításoknál ennek elhanyagolása megengedhető.

A budapesti földalatti gyorsvasút részére előírányzott motorkocsik fajlagos vontatási ellenállását a 4. ábra $e=f(V)$ görbéje tünteti fel, 6 kocsis szerelvényre számolva.

Mindezek figyelembevételével a lejtőn szabadon lefutó vonat gyorsulása a sebesség függvénye, mert

$$a_+ = \frac{h-e}{100} \text{ m/sec}^2$$

A lejtőn felfelé szabadon kifutó vonat lassulása

$$a_- = \frac{h+e}{100} \text{ m/sec}^2$$

A gépi vonóerővel sík pályán mozgó vonat gyorsulása

$$a_+ = \frac{p-e}{100} \text{ m/sec}^2$$

A lejtőn lefelé gépi vonóerővel haladó vonat gyorsulása pedig

$$a_+ = \frac{p-e+h}{100} \text{ m/sec}^2.$$

A budapesti földalatti gyorsvasút részére előírányzott motorkocsik fajlagos vonóerő diagramját feltüntető 4. ábrán a $p_{v \text{ min}}$ jelű görbe a gyorsítórelé minimális, a $p_{v \text{ max}}$ jelű a maximális értékre történő beállításánál érvényes.

Mint látható, a gyorsítás elfogadható értéken tartása miatt ajánlatos a gyorsítórelé minimális értékre való beállítása, mely esetben

$$p_v = 129 \text{ kp/t}$$

ami

$$a_{\text{max}} = \frac{129-3}{100} = 1,26 \text{ m/sec}^2$$

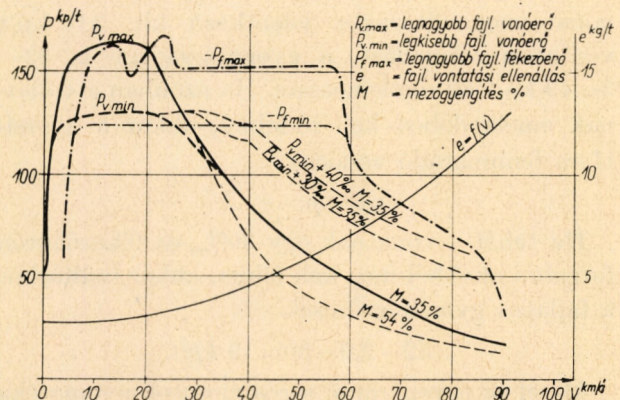
legnagyobb gyorsulást eredményez, mely már elfogadható. A 4. ábra feltünteti az önműködő villamos fékezés fajlagos erőhatását is (p_f). Ez a szabályozórelé megfelelő beállításával jelentősen csökkentendő, mivel

$$p_f \text{ max} = 168 \text{ kp/t}$$

ami egymagában

$$a_- = 1,68 \text{ m/sec}^2$$

lassulást eredményezne. A negatív gyorsulást itt is max. 1,25 m/sec²-ra kell csökkenteni (lásd 4. ábra eredményvonal, $p_f \text{ min.}$ jelölésű görbe).



4. ábra

A fellépő gyorsulások tekintetében jelentősége van még a különböző lejtésű pályaszakaszok elméleti metszéspontján függőleges síkban beiktatott átmeneti íveknek. Erre vonatkozóan a szakirodalom (Planungsgrundlagen für U-Strassenbahnen, VÖV, 1963) ajánlása szerint a görbületi sugár (R) a pályaszakaszon megengedett sebesség (V km/ó) függvénye, éspedig

$$R = \frac{V^2}{2},$$

de legalább 500 m. Ez az összefüggés 75 km/ó sebesség esetén $R=2800$ m görbületi sugarat eredményez.

A függőleges síkú átmeneti ívben fellépő radiális gyorsulás azonban

$$a_r = \frac{V^2}{R},$$

amely 75 km/ó sebességnél 2800 m sugarú ívben csupán $0,155$ m/sec² gyorsulást eredményez, ami egy 36 t önsúlyú négytengelyű kocsinál csak 140 kp tengelynyomás-növekedést jelent. Nyilvánvaló tehát, hogy a kocsí és a pálya dinamikus terhelése szempontjából ez az ajánlás túl szigorú, annál is inkább, mivel ez a tehetetlenségi erő a pályára mérőlegesen hat. Az utasra gyakorolt hatás ilyen feltételek mellett szintén túlzottan kiméletes, mert a gyorsulás értéke $0,016$ g alatt lenne. Amennyiben erre az amúgyis kedvezőbb irányba ható gyorsulásra csupán $0,85$ m/sec² körüli értéket engedünk meg, a legkisebb görbületi sugár az adott esetben

$$R = \frac{V^2}{a} = \frac{435}{0,85} = 500 \text{ m}$$

Ez esetben a tengelynyomás növekedés a fentebb megadott kocsitípusnál 760 kp (8,5%), az utasra ható gyorsulásérvet $0,086$ g-nak megfelelő súlyváltozásban nyilvánul meg. *A gyorsító- és fékezőlejtők kedvező kialakítását tehát a függőleges síkú átmeneti ívek alig korlátozzák.*

Mint a jelleggörbékből látható, a jármű indító vonzóereje 52 kp/t körül van. Figyelembe véve a vonat megindításakor jelentkező kb. 3,0 kp/t vontatási ellenállást, a gyorsításra így is $52 - 3 = 49$ kp/t áll rendelkezésre. Ha azonban a vonatnak emelkedőben kell indulnia, akkor a gyorsításra fennmaradó vonóerő

$$p_{gy} = p_i - e - h$$

Ha tehát a vonatnak egy $30^0/00$ -es fékezőlejtőn forgalmi okokból meg kell állnia, akkor indításkor a fajlagos gyorsítóerő csak

$$52 - 3,0 - 30 = 19 \text{ kp/t.}$$

Mivel az egyenáramú soros motorok nyomatéka a kapocsfeszültséggel közel négyzetes arányban

változik és a jármű áramszedőjéig mérhető feszültségesés szélső esetben elérheti a 25%-ot is, az indító vonóerő ez esetben közel a felére csökkenne, ami már megnehezítené a lejtőben felfelé történő újraindítást. Az előírányzott motorkocsik vezérléskontrollere azonban a bekapcsolás után több fokozatban önműködően tovább lép, amíg az áramfelvételt észlelő gyorsítórelé azt nem korlátozza. Ez azt jelenti, hogy az indító vonóerő névleges kapocsfeszültségnél megközelítheti a legnagyobb vonóerő értékét is, 25% feszültségesésnél annak kb. 62%-át. Ez még közel 80 kg/t legnagyobb indító vonóerőt jelent, ami azt eredményezi, hogy a fékezőlejtők hajlásszögének tangense akár $0,06$ -ra is növelhető ($h=60^0/00$) annak veszélye nélkül, hogy a lejtőn megállt szerelvény újraindítása sikertelen maradna, vagy igen hosszú felgyorsulási időt eredményezne. Mindez még akkor is érvényes, ha a megállt 6 kocsis szerelvényben egy meghibásodott kocsi hajtógépét ki kell iktatni. Ilyen szempontból azonban az egy szerelvénybe sorolt legkisebb kocsiszámnak már befolyása van a fékezőlejtő megengedhető legnagyobb emelkedésére, mert szélső esetben egy 2 kocsiból álló szerelvény egyik kocsijának kiiktatásakor a legnagyobb legyőzhető lejtő kedvezőtlen esetben csak $30^0/00$ körül van.

Az előző meggonoldások annak igazolására szolgálnak, hogy a fékezőlejtők célszerű megválasztásának a vontatógép szempontjából széles határok között nincsen jelentős korlátozó akadálya.

Az előző fejezet eredményeinek megfelelően tisztán gravitációs vonatmozgatás kielégítő utazási sebességgel csak megszabott állomástávolságon felüli hosszúságú vonalszakaszokon és csak akkor lehetséges, ha a két állomás között megszabott geodetikus szintkülönbség létesíthető. Ha azonban az állomástávolság 1000 m alatt van, illetve a haladás irányába eső szükséges geodetikus szintkülönbség nem valósítható meg (szélső esetben az állomások azonos szinten vannak), akkor a gravitációs mozgás előnyeinek még jelentős kihasználása mellett külső energia bevezetése (gépi vonóerő) szükséges.

Amint a 4. ábrán látható, a gépi vonóerő jelleggörbéje az automatikus szabályozás folytán megszabott és ezáltal a gépi vonóerővel előállítható gyorsulás is a sebesség függvénye. Ez az indítási fázistól eltekintve kb. 25 km/ó sebességig $1,25 - 1,30$ m/sec² között van, majd ettől kezdve folyamatosan csökken. *A csökkenő vonóerő azonban igen kedvezően egészíthető ki egy gyorsítólejtő gravitációs erőkomponensével, úgy hogy az eredő gyorsítóerő ne idézze elő a már megszabott $1,25$ m/sec² gyorsu-*

4.1. Az előzőekben leszögezett irányelvek alapján azonos geodetikus szinten és egymástól 1000 m-re távol fekvő állomás közti vonalszakaszra szerkesztett menetdiagram, valamint ennek áramfelvételi görbéje a 7. ábrán látható (folytonos vonal). Ugyanezen az ábrán összehasonlítás céljából fel van tüntetve a gyorsító és fékezőlejtőket nem tartalmazó sík pályán azonos menetidővel közlekedő vonat menetdiagramja is (szaggatott vonal), a hozzátartozó áramfelvételi görbével 35 és 54% gerjesztőmező esetére.

Ezek alatt a gyorsító és fékezőlejtővel tervezett pályaszakaszok lejtviszonyai és hossza, alatta az idő-út függvény látható. A 35% mezőt alkalmazó mindkét vonat menetideje azonos, az állomások közötti szintkülönbség zérus. Az 54%-os mezővel gyorsító vonat a kívánt menetidő feltételt nem képes kielégíteni, tehát a vizsgálatból kiesik.

A két megoldás közötti összehasonlítás az alábbi eredményeket adja:

A vízszintes pályán közlekedő 6 kocsis vonat a teljes pályaszakasz befutására felhasznált 19,6 kWó villamos energiát és gépi fékezéssel előállított 11 000 cal. hőt.

A lejtős pályán közlekedő vonat energiafelhasználása 13,5 kWó, a fékezéssel fejlesztett hő 4400 cal.

Az energiafelhasználási többlet 45%, a fejlesztett hőtöbblet 150%, a sík pályán közlekedő vonat rovására.

A 660 m állomásközre szerkesztett menetdiagramokat a 8. ábra tünteti fel, amelyek a vízszintes és lejtőkkel kialakított pályán azonos menetidővel közlekedő egy-egy vonat jellemzőit adják.

Ezek összehasonlítása az alábbiakat eredményezi: A menetdiagramok gyorsítási szakasza és ennek folytán az áramfelvétel, az energiafogyasztás és megtakarítás azonos az előzővel. A fékezésnél előálló hőmennyiség vízszintes pályán 11 000 cal, a lejtős pályán 5900 cal. Megjegyzendő, hogy a pályaszakasz rövidsége miatt az utazási sebesség a megkívánt 33 km/ó alatt van. Ez a vízszintes pályán közlekedő vonatnál már semmilyen eszközzel nem javítható és mint a menetdiagramból látható, a 660 m pályahosszon elérhető legnagyobb utazási sebessége 30 km/ó. A lejtős pályán azonban a gyorsító-lejtő esésének növelésével (40—50‰) szerkeszthető oly menetdiagram, amely e feltételt is kielégíti.

Az azonos geodetikus szinten fekvő állomások közötti vonalszakaszok két változatának energetikai-gazdasági mérlege 1 éves üzemidő alatt a következőképpen alakul:

Az 1000 m-es pályán egy vonatpár közlekedésével megtakarított villamosenergia

$$2 \cdot (19,6 - 13,5) = 12,2 \text{ kWó.}$$

Napi 370 vonatforduló esetén

$$370 \cdot 12,2 = 4500 \text{ kWó.}$$

Évi megtakarítás egy vonalszakaszra

$$365 \times 4500 = 1\,640\,000 \text{ kWó,}$$

melynek költsége $1\,640\,000 \cdot 0,75 = 1\,230\,000$, — Ft.

Az óránként fejlődött hőtöbblet egy vonatpárnál

$$2 \cdot (11\,000 - 4400) \cdot \frac{370}{20} = 244\,000 \text{ cal,}$$

melynek elvételéhez $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ mellett szükséges tartós ventilátor teljesítmény 72 kW.

Ennek évi energiaigénye

$$20 \cdot 365 \cdot 72 = 524\,000 \text{ kWó,}$$

melynek költsége

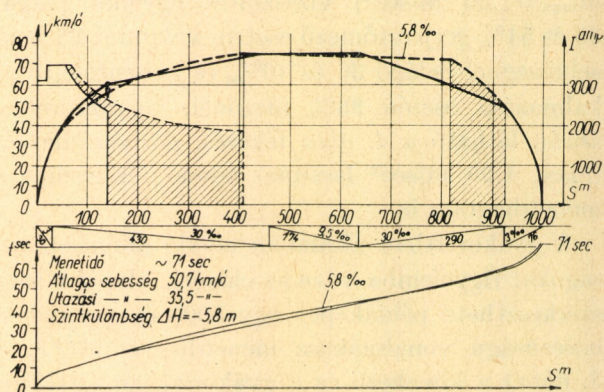
$$524\,000 \cdot 0,75 = 390\,000 \text{ Ft.}$$

Összes költségmegtakarítás egy állomásközben:

$$1\,230\,000 + 390\,000 = 1\,620\,000 \text{ Ft/év.}$$

4.2. Ha az állomások között menetirányba tekintve szintcsökkenés lehetséges, vagy éppen szükséges, akkor az ilyen vonalszakasz energetikai mérlege még kedvezőbben alakul, amelynek szélső állapota a 3. fejezetben már tárgyalt, tisztán gravitációs vonatmozgatás lehetősége lenne. Mint az a 2. ábrával kapcsolatban megállapítható volt, az 1000 m állomástávolságnál tisztán gravitációs mozgatással az utazási sebesség még 50‰-es gyorsító- és fékezőlejtők esetén sem volt elérhető.

Az e fejezet kezdetén felvett alapvető követelmények figyelembevételével szerkesztett menetdiagramokat a 9. ábra tünteti fel. A céltudatosan megválasztott lejtőkkel kialakított pálya két végpontjának (állomásközép) geodetikus szintkülönbsége 5,8 m, a menetidő 73 sec, a felhasznált energia 11,2 kWó, a fékezéssel előállított hő 4860 cal.



9. ábra

Az egyenletesen 5,8‰-el lejtő pályán közlekedő vonat menetideje 71 sec, felhasznált 19,6 kWó villamosenergiát és a fékezéssel előállított 11 000 cal hőt.

A különböző geodetikus szinten fekvő lejtőirányú pálya két változatának energetikai-gazdasági mérlege 1 éves üzemidő alatt a következő:

Egy vonatpár közlekedésénél megtakarítható villamosenergia:

$$2 \cdot (19,6 - 11,2) = 16,8 \text{ kWó.}$$

Napi 370 vonatforduló esetén az évi energia-megtakarítás:

$$370 \cdot 365 \cdot 16,8 = 2,33 \times 10^6 \text{ kWó/év,}$$

amelynek költsége $2,33 \times 10^6 \cdot 0,75 = 1\,750\,000 \text{ Ft.}$

Az óránként fejlődő hőtöbblet egy vonatpárnál

$$2 \cdot (11\,000 - 4860) \cdot \frac{370}{20} = 227\,000 \text{ cal/ó,}$$

melynek elvezetéséhez $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ hőlépcső mellett szükséges ventilátor teljesítmény 67 kW.

Ennek évi energiaigénye

$$20 \cdot 365 \cdot 67 = 490\,000 \text{ kWó,}$$

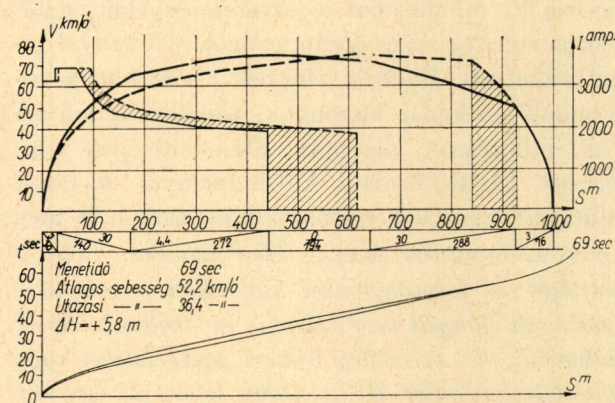
melynek költsége

$$490\,000 \times 0,75 = 368\,000 \text{ Ft/év.}$$

Összes megtakarítás egy állomásközben:

$$1\,750\,000 + 368\,000 = 2\,118\,000 \text{ Ft/év.}$$

4.3. Ha az állomások között menetirányba tekintve megszabott szintemelkedést kell biztosítani (átmeneti emelkedő szakasz mélyvezetésű és kéregalatti vonalrészek között), akkor az ilyen feltételek mellett célirányosan megszerkesztett fékező és gyorsító lejtőkkel még mindig jelentős energiamennyiség és veszteségi hőmennyiség takarítható meg. Annak feltételezésével, hogy a vizsgált 1000 m hosszú ilyen vonalszakasz az előző 4.2. pontban tárgyalt vonalszakasznak ellenirányú vonala, a szintkülönbség ez esetben szintén 5,8 m, de ellenkező előjelű. Az erre vonatkozó menetdiagramot a 10. ábra tünteti fel. A gyorsító és fékezőlejtőkkel megtervezett pályán a menetidő 69 sec, a felhasznált vontatási energia 19,1 kWó, a fékezéssel előállított hő 4860 cal.



10. ábra

Az egyenletesen $5,8\text{‰}$ emelkedésű pályán közlekedő vonat menetideje ugyancsak 69 sec, a felhasznált vontatási energia 25,4 kWó, a fékezéssel fejlesztett hő 10 100 cal.

Ezek után az emelkedő pályaszakasz mérlege 1 éves üzemidőre a következő:

1 vonatpár közlekedésénél megtakarítható villamos energia:

$$2 (25,4 - 19,1) = 12,6 \text{ kWó.}$$

Napi 370 vonatforduló esetén az évi energia-megtakarítás e vonalszakaszon

$$370 \cdot 365 \cdot 12,6 = 1,7 \cdot 10^6 \text{ kWó/év,}$$

amelynek költsége

$$1,7 \cdot 10^6 \cdot 0,75 = 1,275 \cdot 10^6 \text{ Ft/év.}$$

Az óránként fejlődő hőtöbblet egy vonatpárnál

$$\frac{370}{20} \cdot 2 \cdot (10\,100 - 4860) = 194\,000 \text{ cal/ó,}$$

melynek elvezetéséhez $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ mellett szükséges ventilátor teljesítmény 57 kW.

Ennek évi energiaigénye:

$$20 \cdot 365 \cdot 57 = 416\,000 \text{ kWó,}$$

melynek energiaköltsége:

$$416\,000 \cdot 0,75 = 312\,000 \text{ Ft/év.}$$

Végül a 4.2. és 4.3. pont alatt tárgyalt azonos nagyságú, de ellentétes lejtésű szakaszok átlagos gazdasági mérlege.

Megtakarítás energiában:

$$2 \cdot \frac{19,6 + 25,4}{2} - \frac{11,2 + 19,1}{2} \cdot 370 \cdot 365 = 1,99 \cdot 10^6 \text{ kWó/év,}$$

költségben:

$$1,99 \cdot 10^6 \cdot 0,75 = 1,5 \cdot 10^6 \text{ Ft/év}$$

és a szellőzés energiaigényében

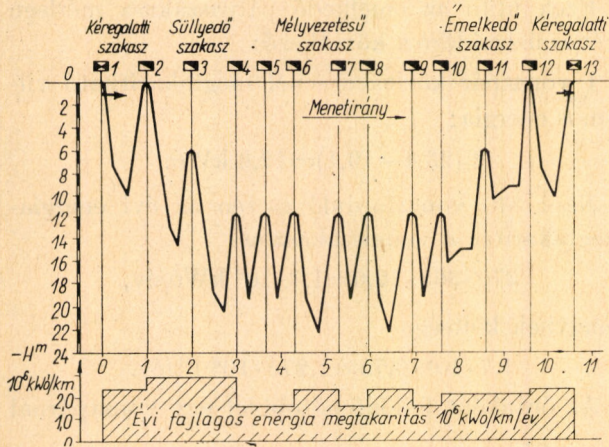
$$62 \cdot 20 \cdot 365 = 452\,000 \text{ kWó/év.}$$

amelynek költsége: $452\,000 \cdot 0,75 = 339\,000 \text{ Ft/év.}$

5. A földalatti gyorsvasút ideális hossz-szelvénye

Az előző fejezetek következtetései alapján egy feltételezett földalatti gyorsvasút energetikai-gazdasági szempontból ideális hossz-szelvényét a 11. ábra tünteti fel, az előzőekben megvizsgált és két-féle hosszúságú vonalszakaszból (1000 és 660 m) összerakott vasútvonalra. A vonal a város központján halad át és két szárnyával elő-városnegyedeket köt össze a város centrumával. A 13 állomás közül 7 mélyvezetésű vonalszakaszra esik, 4 a mélyfekvésű és szintalatti állomások közötti átmeneti szakaszon fekszik, ezek közül a szélsők, valamint a két végállomás felszínalatti elrendezésű. A belső városrészi állomások távolsága 660, illetve 1000 m, a külsőké 1000 m.

A gyorsító- és fékezőlejtők optimális kihasználásával tervezett ideális hossz-szelvény, illetve az



11. ábra

állomások geodetikus szintje a 11. ábrán látható. A hossz-szelvény a balról jobbra haladó vonatok részére érvényes, az ellenirányú vonalalagút hossz-szelvénye állomásközönként ennek középtengely-szimmetrikusa.

Ugyanezen ábra feltünteti az 1 km vonalhosszra vonatkoztatott évi villamosenergia-megtakarítást, amely az egész vonalra kiterjedően az alábbi eredményt adja napi 370 vonalfordulónál, hatkocsis szerelvényvel:

4 1000 m hosszú azonos geodetikus szintű végpontokkal rendelkező vonalszakaszon	9,45 × 10 ⁶ kWó
4 660 m hosszú, azonos geodetikus szintű végpontokkal rendelkező vonalszakaszon	9,45 × 10 ⁶ kWó
4 1000 m hosszú lejtős, illetve emelkedő vonalszakasz (H=5,8 m)	9,76 × 10 ⁶ kWó
Összesen	28,66 × 10 ⁶ kWó

Vagyis 10 éves üzemben az energiaköltség megtakarítás közel 280 millió Ft.

6. Összefoglalás

Az előző elméleti megfontolások és azok hatásainak szemléltetése érdekében felhozott példák eredményei alapján megállapítható, hogy gyorsvasúti pályákon a gyorsító- és fékezőlejtők céltudatos alkalmazása a vontatás területén igen jelentős villamosenergia-megtakarítást eredményez. További előnyt jelent az, hogy a helyesen megtervezett pályákon a súrlódó vagy villamos fékezéssel előálló hőmennyiség lényegesen kisebb lehet, miáltal a földalatti vasútüzemben a főszellőző berendezések beépített teljesítményének, ezúton azok beruházási- és energiaköltségének további lényeges csökkentése válik lehetővé. Mindezek mellett biztosít-

ható, hogy a gyorsító és fékező lejtők figyelembevételével megszerkesztett menetdiagramok a függőleges iránytörés nélküli pályán elérhető menetidőket, átlagos menetsebességeket és utazási sebességet maradék nélkül biztosítani tudják, sőt rövidebb vonalszakaszokon azzal szemben lényegesen kedvezőbb értékeket mutatnak. Mindezek mellett biztosítható az is, hogy a pályairányú és a pálya síkjára merőleges gyorsulások a szokásos és megengedett értéket nem lépik túl. A példaképpen bemutatott elméleti menetdiagramok az egyszerűség kedvéért a vonatszerelvény súlypontjának mozgását tüntetik fel, a lejtők pedig egy pontban metsző egyenesek. A teljes vonatszerelvény mozgásának, illetve a függőleges síkba eső átmeneti íveknek figyelembevétele azonban a kimutatott eredményeket alig érinti és ezek a konkrét tervezés keretében figyelembevehetők.

Mint a közölt menetdiagramokból látható, a gyorsító- és fékezőlejtőkkel kialakított pályaszakaszok sebességviszonyai többek között jellegzetesen eltérnek a síkpályán adódó vonatsebességektől abban is, hogy az előbbi rendszerben a legnagyobb sebességű szakaszok az indulási állomáshoz közelebb, a kisebb sebességűek az érkezési állomáshoz közelebb kerülnek.

Ennek itt nem részletezhető további előnyei is vannak a vasúti biztosítóberendezés, illetve jelzőkitűzés területén, melyek nemcsak a menetrend, hanem a vonatközlekedés biztonsága szempontjából is kedvező hatásúak.

A jelen tanulmányban figyelembe vett szempontok (megengedett legnagyobb sebesség, megengedhető pályairányú és radiális gyorsulás, legnagyobb emelkedő, járműjellemzők stb.) természetesen nem merítik ki mindazokat a követelményeket, amelyek a vonaltervezés során számottevő súllyal jelentkezhetnek. Ilyenek lehetnek elsősorban a vonalmenti geológiai viszonyok, továbbá a műtárgyak (állomások, alagutak, átemelőtelepek stb.) célszerű kialakításának követelményei, a talajszint változásai a kéregalatti szakaszokon és még egyéb szempontok. Kétségtelen azonban, hogy a gyorsító- és fékezőlejtőkkel kialakított vonalvezetés rendkívüli előnyeit még akkor is indokoltnak látszik kiaknázni, ha az esetleg újszerű szerkezeteket vagy építési technológiát kíván. Ilyen lehet pl. egy oly vonalszakasz, amelynek állomásai és az ehhez közvetlenül csatlakozó szakaszvégek kéregalatti szerkezeti megoldásokkal és technológiával (pl. nyílt munkagödörös építés) létesülnek, a vonal jelentős részét azonban már alagútépítés jellegűen (pl. fúrópajzsos fejtés és tübingyszerkezetű alagút)

kell megépíteni. Ez a vonalvezetés esetleg az építési költségekben is megtakarítást eredményezhet, ha a kéregalatti megoldásnál jelentkező és számottevő közműáthelyezési munkálatok és a forgalomátterelés stb. költségeit is népgazdasági síkon vizsgáljuk. *Nem célszerű a kéregalatti és mélyvezetésű szakaszok merev elkülönítése sem, mert a két rendszer közötti átmeneti szakaszok célszerű kialakí-*

tása az egész vonal gazdasági jellemzőit igen jelentősen befolyásolja.

Igen kívánatos volna ezért, ha a hazai földalatti gyorsvasutak tervezésénél a gyorsító- és fékezőlejtőkkel kialakított hossz-szelvényű pályák minél előbb és minél hatásosabban jelentkeznenek. Ez azonban egyes vonalszakaszokon újszerű mélyépítési módszer alkalmazását kívánhatja meg.

Könyvszemle

Petrik Ottó: Vasútmodellezés (Járművek)

Bp. 1969. Táncsics Könyvkiadó, 263 old. 157 ábra
(ára kötve: 24,— Ft)

A „Modellezők Könyvtára” sorozat 4. köteteként most kiadott mű elődje: az első magyar nyelvű, vasútmodellezéssel foglalkozó könyv — ugyancsak a szerző tollából — tíz évvel ezelőtt jelent meg. Azóta a hazai modellezés sokat fejlődött, lényegesen megváltoztak a hasznos időtöltés lehetőségei, időszűrűvé vált, hogy újabb kiadvány adjon útmutatást a vasútépítő modellezőknek.

A három részből álló kötetben először *általános ismereteket* találhatunk (I.). Ebben a vasút történetéről, jelenéről és jövőjéről, a vasutak osztályozásáról, a modellvasutak kialakulásáról, a nemzetközi szabványokról, valamint a vasútmodellező és vasútbarát szervezetekről olvashatunk. A II. rész ismerteti a *járműveket*, éspedig először általában a gőz-, villamos és Dieselmotordonyokat és a vasúti kocsikat, majd a magyar vonatkozó tudnivalókat. A II. rész ismerteti a *járműveket*, éspedig először általában a gőz-, villamos és Dieselmotordonyokat és a vasúti kocsikat, majd a magyar vonatkozó tudnivalókat. A III. rész foglalja össze a *pályára és tartozékaira* vonatkozó tudnivalókat. Az alépitményre, felépítményre, úrszelvényre és felsővezetékre vonatkozó ismeretek után a szerző a gyári modellvágány-rendszereket, valamint a modellpálya elektromos berendezését tárgyalja. A könyv *függelékében* hasznos adatok találhatóak a vasúti szervezetek elnevezéséről és más rövidítésekről, a világ vasútainál található nyomtávolságokról, az angol és nemzetközi mértékegységek átszámítási tényezőiről. A könyv anyagát *tárgymutató* egészíti ki.

Békési Ádám—Keller Ervin: Műszaki vizsgaanyag autósoknak, motorosoknak

Bp. 1969. Műszaki Könyvkiadó, 227 old.
(ára fűzve: 21,— Ft)

Ez az új kiadvány elsősorban a gépkocsivezetők korszerű képzéséhez ad segítséget, megismertetve a gépkocsi berendezéseit, azok működését és karbantartását. Foglalkozik a gyakorló gépkocsivezetők számára is fontos beszabályozási munkákkal és a hibaelhárítással.

A 13 fejezetre tagolt kötet először a *fizikai alapgalmakat* foglalja össze (1.). A továbbiakban a *gépkocsi* általános leírásával, fődarabjaival (2.), majd az *Ottomotorokkal* (3.) foglalkozik. Külön fejezetek tárgyalják a *motor szerkezeti felépítését* (4.), a *hűtést* (5.), az *olajozást* (6.), a *karburátort* és a *benzinfogyasztást* (7.), a *gépkocsi villamos berendezéseit* (8.), az *erőátviteli szerkezeteket* (9.), a *futóművet*, a *rugózást*, a *kormányt* (10.) és a *fékberendezéseket* (11.). A könyv két utolsó fejezete a *Diesel-motorokat* (12.) ismerteti, illetőleg a *mo-*

torkerékpárra vonatkozó műszaki ismereteket foglalja össze (13.).

A könyvet gazdag — részben színes — ábraanyag illusztrálja.

Szűcs Ervin: A hasonlóságelmélet alkalmazása — modellkísérletek

Bp. 1969. Műszaki Könyvkiadó, 180 old. 74 ábra
(ára kötve: 13,— Ft)

Szerzőnek ez a műve kapcsolódik az 1967-ben megjelent „*A hasonlóságelmélet alapjai*” c. könyvéhez. Az ott tárgyalt elméleti alapokra támaszkodva ebben a négy részből álló új művében először a *modellkísérletek előkészítését*: az előzetes elemző munkát, valamint a mérési eredmények feldolgozását, a közelítő függvénykapcsolat meghatározását ismerteti (I.).

A II. részben a *modell kiválasztásáról* van szó. Ebben foglalkozik a szerző a feladat típusával, a munkaközeg és a geometria meghatározásával, a modell szerkezeti kivitelével, a laboratórium berendezésével (a vízmodell- és az aerodinamikum modell-laboratóriumok példáján), valamint a modellen belüli áramlás láthatóvá tételével.

A III. rész *modellezési példákat* közöl, éspedig a hőcseré modellezésére, az áramlási modellekre, valamint az összetett folyamatok modellezésére.

Végül a IV. részben — mintegy az első és második kötet összefoglalásaként — a szerző megfogalmazza a *hasonlóság általános fogalmát*.

Dr. Ternai Zoltán: Mi a hiba?

Bp. 1968. Műszaki Könyvkiadó, 185 old. 51 ábra
(ára fűzve: 11,— Ft)

E kis kötet a gépkocsivezetőknek kíván segítséget adni az előforduló hibák megkeresésében és kijavításában. Ezek tárgyalása közben azonban útmutatást ad a jármű szakszerű üzemeltetésére is.

A négy fejezetről álló könyv a gépkocsi szerkezetét és működését ismertnek tételezve fel, először a *gépkocsi vezetésével* foglalkozik különböző utakon, továbbá a gépkocsi megvizsgálásával a garázsba érkezés után, valamint a bejáratással (I.). A *gépkocsi gondozásáról* szóló II. fejezetben a szerző a szükséges szerszámokat és alkatrészeket, a jármű ellenőrzését és ápolását, a műszaki szemlék munkáit, a gyújtókészülék karbantartását, az üzemanyagokat ismerteti. A III. fejezet olyan módszeres *hibakeresést* tartalmaz, amelyet a szerző úgy állított össze, hogy a hibalehetőségeket egymás után kizárva, a hiba biztosan megtalálható legyen. Végül a IV. fejezetben rövid összefoglalás olvasható a *balesetek műszaki okairól*, éspedig a fék- és kormányhibákról, a gumiabroncsok, az ajtók, a villamos berendezések hibáiról, a gépkocsitűzek okairól stb.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A városi tömegközlekedés statisztikája*

Dr. SZABÓ DEZSŐ

A nagymúltú, 1885 óta fennálló UITP 1967. december 31-ével lezárt kiadványa tulajdonképpen sokkal többet tartalmaz, mint címétől várnánk. Nem statisztikai kiadvány a szó szoros értelmében, hanem inkább a *városi tömegközlekedés adattárának* kellene neveznünk. Nemcsak számadatokat tartalmaz, hanem egyéb adatokat is, pl. minden vállalat díjszabását, vagy akár hivatalos cégnevét és postacímét, sőt egy-két történeti adatot is.

A kiadvány elődje 1964-ben jelent meg, ez volt az első próbálkozás. Az akkori kiadvány terjedelme 95 oldal volt, „*Les transports publics dans les principales villes du monde*” címmel jelent meg, 82 hálózati adatait tartalmazta; a most megjelent kiadvány 180 hálózatát, 211 oldal terjedelemben. Az új kiadvány többféle adatot tartalmaz, mint elődje, de mégis áttekinthetőbb. A tengerentúltra vonatkozó adatok száma erősen megnőtt, ami egyenes következménye annak, hogy az UITP tevékenységi köre — miután az egyesület az ENSZ tevékenységében is részt vesz — most már az egész világra kiterjed.

A munka — a korszerű felfogásnak megfelelően — két részre oszlik: I. az útfelszíntől független és II. az útfelszíni tömegközlekedés adattárára. Az elsőbe tartoznak a gyorsvasutak, ilyen 36-ot ismeret. Ha eltekintünk az ebben a csoportban felsorolt két siklótól és egy fogaskerekű vasúttól (ezek valóban külön pályatesten közlekednek, de alapjában véve aligha tekinthetők idetartozónak), és Berlin kettéosztottsága miatt tulajdonképpen még egy hálózatot elhagyunk, összesen 32 hálózatról kapunk részletes beszámolót, az alábbiak szerint:

Európa	19
Ázsia	4
Észak-Amerika	8
Dél-Amerika	1

A felsorolás csaknem teljeskörű. Az adatok csak a tulajdonképpeni *gyorsvasutakra* vonatkoznak, nem terjednek ki a nagyvasutak gyorsvasúti forgalmára (pl. Berlin, S-Bahn).

A második — lényegesen nagyobb — fő fejezet az *útfelszíni tömegközlekedési eszközökre* vonatkozik. A főfejezet az alábbi megoszlásban közöl adatokat:

Európa	108
Ázsia	11
Afrika	4
Észak-Amerika	14
Dél-Amerika	5
Ausztrália	2

* Statistiques des Transports Publics Urbanis, az UITP (Union Internationale des Transports Publics) kiadványa, Bruxelles, 1968.

vagyis összesen 144 hálózatról. Az adattár tehát valóban felöleli az egész világ adatait, bár adatai főként a legnagyobb városokra vonatkoznak.

Egy-egy városon, illetve hálózaton belül — a vállalatok nevének és címének kívül — az alábbiakról kapunk tájékoztatást:

I. *Gyorsvasutak*: a kiszolgált terület lakossága*, területe*, hálózathossz*, alagútban és szabad ég alatt, állomások száma és átlagos távolsága, évi kocsikilométerek* és utazások* száma, személyzeti létszám*, üzemidő*, jobb vagy baloldali közlekedés*, nyomtáv, utazási sebesség*, áram, vonatösszeállítás, indítási időköz, részletes adatok a járművekről*, megjegyzések*, díjszabás*.

II. *Útfelszíni közlekedési eszközök*: az előzőekben *-gal jelölt adatokon kívül az alkalmazott közlekedési eszközök, a viszonylatok száma.

A kiadvány az adatokat *országok szerint* csoportosítja, a könnyebb megtalálhatóság céljából (a kiadvány háromnyelvű!), az országok neve helyett a nemzetközi gépjárműjelzésük szerepel; az országokon belül a *városok* ABC-sorrendben vannak.

A nagyterjedelmű kiadványnak természetesen nem csak a számadatai érdekesek. Igen jellegzetes a *Megjegyzés*-rovat, amelyben általában a legújabb fejlődésről és a tervekről kapunk képet.

Láthatjuk a központi menetirányítás előrehaladását, a kalauznélküli üzem terjedését, a gyorsvasutaknál az automatikus jelzőberendezésekre, illetve az *üzem automatizálására* vonatkozó törekvéseket stb. Az új gyorsvasutaknál (pl. Toronto, Montreal, Lisszabon, Stockholm, Milano) feltűnő, hogy az *átlagos állomási távolság* (6—800 m) kisebb, mint a régiéknél. Az *autobuszüzemeknél* csak hosszas keresgélés után találunk nem Diesel-motort, viszont több nagyforgalmú városban — pl. Párizs, egyes olasz városok — megjelentek az *autobusz-forgalom számára fenntartott forgalmi sávok*. Nem találunk utalást sehol sem arra, hogy az *új közlekedési eszközöket* — pl. ALWEG, SAFECE stb. — valahol is alkalmazni kívánnák, pedig a kiadvány adataiból igen sok fejlesztési elképzelésről értesülünk.

A munkát végigolvasva az az érzésünk támad, hogy az *egyéni* és a *tömegközlekedés* közötti harc egyáltalában nem dőlt el valamelyik fél javára, hanem a verseny a két közlekedési mód közötti, a műszaki és gazdasági fejlődés által diktált, megfelelőbb munkamegosztássá fog átalakulni. A kiadvány adatai — Moszkvától San Franciscoig, vagy Stockholmtól Addis-Abebaig — ezt a megállapítást látszanak igazolni.

РЕЗЮМЕ

Стр.

- Петер Керести: Не принятый во внимание фактор, при разработке технического развития железных дорог ...** 193
 Автор статьи обращает внимание на тот факт, что безопасность движения на железных дорогах защищается многочисленными инструкциями, а в интересе технического прогресса, во время эксплуатационных испытаний эти инструкции сознательно нарушаются. Поэтому, автор статьи предлагает разработать правило, дающее основу для умеренной оценки, происходящих аварий.
- Д-р Эндре Вильмош: Рассмотрение сезонности пассажирских перевозок Венгерского Воздушно-транспортного Предприятия (МАЛЭВ)** 197
 Автор статьи подробно знакомит читателей с распределением по времени воздушных пассажирских транспортных выработок Венгрии. Вслед за этим он занимается определением запасов мощностей. Автор излагает причину сезонности воздушных перевозок, сезонности иностранного туризма. Наконец он рассматривает возможности сокращения сезонности воздушного транспорта, подготовительную работу и методы, подходящие для умерения неравномерности интенсивного и экстенсивного использования мощности.
- Дёрдь Ковач: Транспортно-научная деятельность Исследовательского Института Шоссейных Дорог в 1969-ом году** 208
 Будапештский Исследовательский Институт Шоссейных Дорог занимается технологическими проблемами строительства, и содержания шоссежных дорог и мостов. Данная статья знакомит читателей с главнейшими исследовательскими темами, законченными и начатыми в 1968-ом году в рамках вышеуказанной тематики. Далее автор информирует читателей об изменениях в деятельности Института с введением новой хозяйственной реформы, и о работах, служащих к реализации транспортно-политической концепции, принятой в 1968-ом году.
- Тамаш Эчеди—Енэ Лэхэл—д-р Енэ Медери: Вычисление элементов продольного профиля пути и объёма земляных работ железнодорожных линий механическим способом** 215
 Авторы данной статьи опубликовали в журнале „Кэзлэкедэштудомани Сэмлэ“ (№ 1. 1969 г.) статью, занимающуюся использованием электронных вычислительных машин при проектировании железнодорожного пути по плану местности. Данная статья является продолжением вышеуказанной статьи, в которой авторы излагают способ механического вычисления данных, необходимых при проектировании железнодорожного пути. Вслед за этим они и выявляют экономичность вышеуказанного способа.
- Ференц Шидо: Безопасность торможения автомобильных составов** 226
 Торможение тяжёлых автомобильных составов, состоящих из нескольких единиц, является одной из главных и актуальных проблем безопасности автодорожного транспорта. Автор статьи рассматривает особенности торможения прицепов цепь управления и её способ действия, возможности совершенствования управления тормозом, далее те возможные мероприятия, которые могут служить к увеличению безопасности при торможении автомобильных составов.
- Отто Баратфалви: Ускорительные спуски и тормозные подъёмы на скоростных железных дорогах** 231
 При проектировании городских скоростных железных дорог чрезвычайно важным комплексным вопросом является разработка ускорительных спусков и тормозных подъёмов. Автор сначала рассматривает тот случай, когда состав поезда движется только под действием гравитационных сил. Вслед за этим автор занимается допускаемым ускорением и воздействием на характеристики тяговых моторов. Далее он представит читателям диаграммы, составленные на основании вышеуказанных. Наконец, автор познакомит читателей с идеальным продольным профилем одной условной подземной скоростной железной дороги с точки зрения энергетики и экономики.
- Международный Обзор:**
- Д-р Дэжэ Сабо: Статистика городского массового транспорта** 240
 В этой краткой статье автор информирует читателей о материалах опубликованных в 1968-ом году в бюллетене журнала „Унион Интернационал дэс транспортс Публик“.
- Библиография** 207, 239

ZUSAMMENFASSUNG

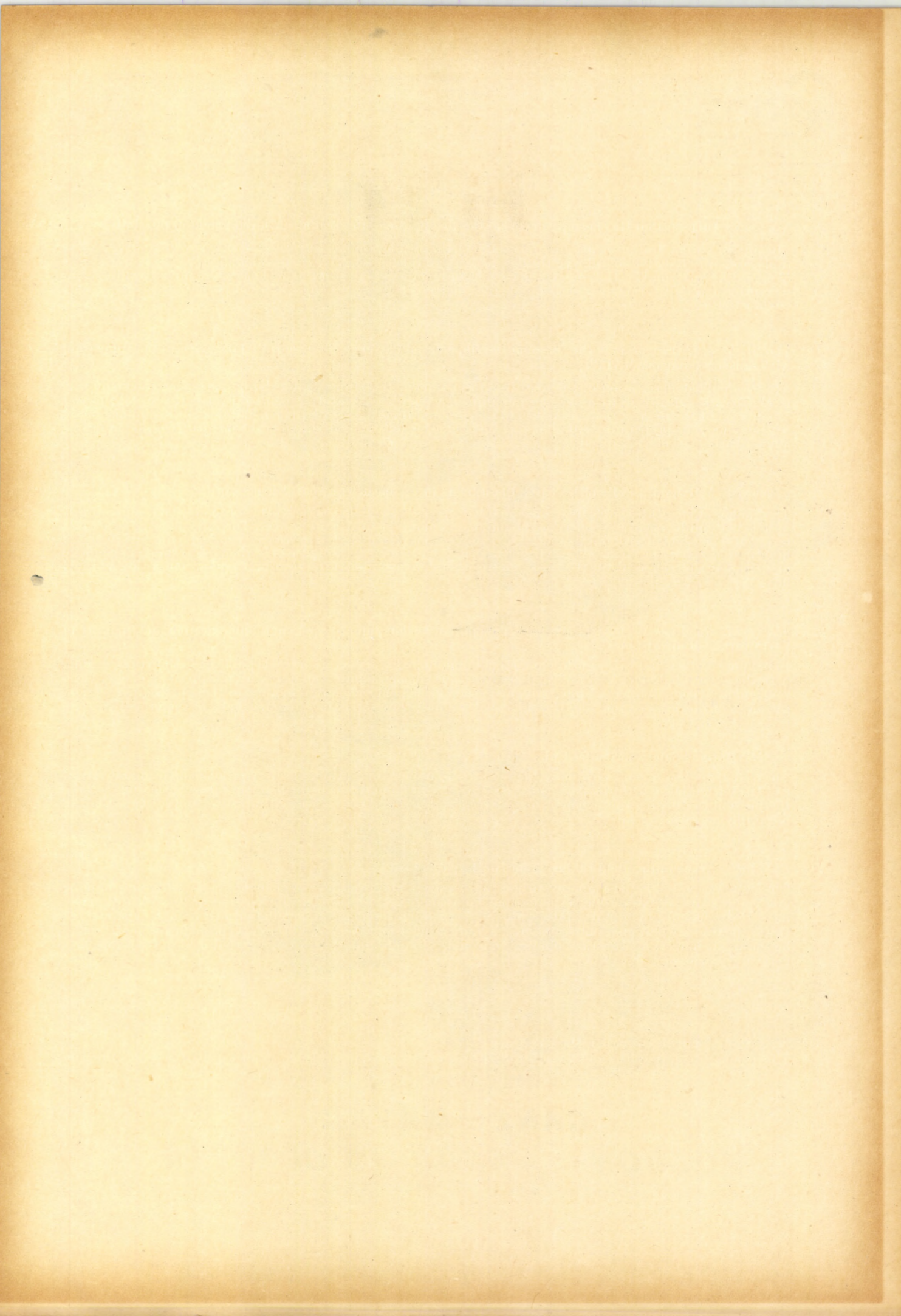
	Seite
Péter Kereszty: Ein bei der Regelung der technischen Entwicklung der Eisenbahn unberücksichtigt gebliebener Faktor	193
<p>Der Artikel des Verfassers lenkt die Aufmerksamkeit auf die Tatsache, dass während die Sicherheit des Eisenbahnverkehrs durch technische, betriebliche und sonstige Vorschriften weitestgehend gewahrt ist, diese Massnahmen oft willkürlich verletzt werden müssen, wenn im Interesse der technischen Entwicklung Betriebsversuche und Messungen durchgeführt werden. Er beregt, im Wege der Gesetzgebung eine Rechtsnorm zu schaffen, die eine Grundlage für die gerechte Beurteilung eines bei solchen Gelegenheiten etwa vorkommenden Unfalls bilden sollte.</p>	
Dr. Endre Vilmos: Untersuchung der saisonmässigen Entwicklung der Personenbeförderung der Ungarischen Luftverkehrs Unternehmung MALÉV	197
<p>Nach der ausführlichen Bekanntgabe der zeitlichen Verteilung der Leistungen der ungarischen Fluggastbeförderung befasst sich die Abhandlung mit der Bestimmung der Kapazitätsreserven. Der Verfasser erklärt die Ursachen der Saisonbedingtheit des Luftverkehrs, nämlich die Saisonmässigkeit des Fremdenverkehrs, und behandelt die Möglichkeiten der Verringerung der Saisonmässigkeit, die Vorbereitungsarbeit und die Methoden, die zur Mässigung der Unregelmässigkeit der intensiven und extensiven Ausnützung der Kapazität geeignet sind.</p>	
György Kovács: Die verkehrswissenschaftliche Tätigkeit des Forschungsinstituts für Strassenwesen in 1968	208
<p>Das Budapester Forschungsinstitut für Strassenwesen befasst sich gleichsam mit den technologischen Problemen des Strassenverkehrs und der Strassen, sowie mit den Fragen des Strassenbaus und der Strassenunterhaltung und des Brückenbaus und der Brückenunterhaltung. Der Artikel gibt die in diesem Themenkreis in 1968 abgeschlossenen bzw. in Ausarbeitung befindlichen bedeutenden Forschungsthemen bekannt und erteilt ausserdem eine allgemeine Auskunft über die geänderte Tätigkeit des Instituts im neuen wirtschaftlichen Mechanismus, weiters über die Arbeiten die der Realisierung der in 1968 genehmigten verkehrspolitischen Konzeption dienen.</p>	
Tamás Ecsedy—Jenő Lehel—dr. Jenő Megyeri: Mechanische Berechnung des Längsprofils und der Menge der Bodenarbeit von Eisenbahnstrecken	215
<p>In Heft 1. aus 1969 der Verkehrswissenschaftlichen Rundschau erschien eine Abhandlung, in der die Verfasser die Lageprojektierung der Eisenbahnstrecke mittels elektronischer Rechengeräte behandelten. Im vorliegenden Artikel — als Fortsetzung des erwähnten — fassen sie jene mechanischen Berechnungen zusammen, die mit der Projektierung der Höhenlage der Eisenbahnstrecke in Zusammenhang stehen. Nach der Beschreibung der mechanischen Berechnungsmethode des Längsprofils und der Querprofilflächen, sowie des Strecken-Kubikinhalts wird auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens veranschaulicht.</p>	
Ferenc Sidó: Bremssicherheit von Kraftfahrzeug-Zugeinheiten	226
<p>Die Bremsung von mehrgliedrigen schweren Strassenzügen ist ein wichtiges und zeitgemässes Sicherheitsproblem des Automobilverkehrs. Der Verfasser behandelt die Besonderheiten der Beiwagenbremsung, die Steuerkette und ihre Funktionierungsart, die Möglichkeiten der Vervollkommnung der Bremssteuerung, sowie die Möglichkeiten der Massnahmen, die im Dienste der Sicherheitssteigerung stehen.</p>	
Ottó Barátfalvi: Beschleunigungs- und Bremssteigungen in Schnellbahnstrecken	231
<p>Bei der Projektierung von städtischen Schnellbahnen ist die Gestaltung der Beschleunigungs- und Bremssteigungen eine sehr bedeutende und komplexe Frage. Der Verfasser behandelt vorerst die Bewegung der Zuggarituren nur durch Gravitationskraft, dann befasst er sich mit den zulässigen Beschleunigungen und mit dem Einfluss der Kennwerte der Zugmaschine und führt Fahrtdiagramme vor, die auf Grund der erklärten Erscheinungen entworfen wurden. Abschliessend gibt er das aus energetisch-wirtschaftlichem Gesichtspunkt ideale Längsprofil einer theoretischen unterirdischen Schnellbahn bekannt.</p>	
<i>Auslandschau:</i>	
Dr. Dezső Szabó: Statistik des städtischen Massenverkehrs	240
<p>Der kurze Artikel beschreibt und würdigt die durch die Union Internationale des Transports Publics in 1968 veröffentlichte neue Publikation.</p>	
Bücherschau	207, 239

RÉSUMÉ

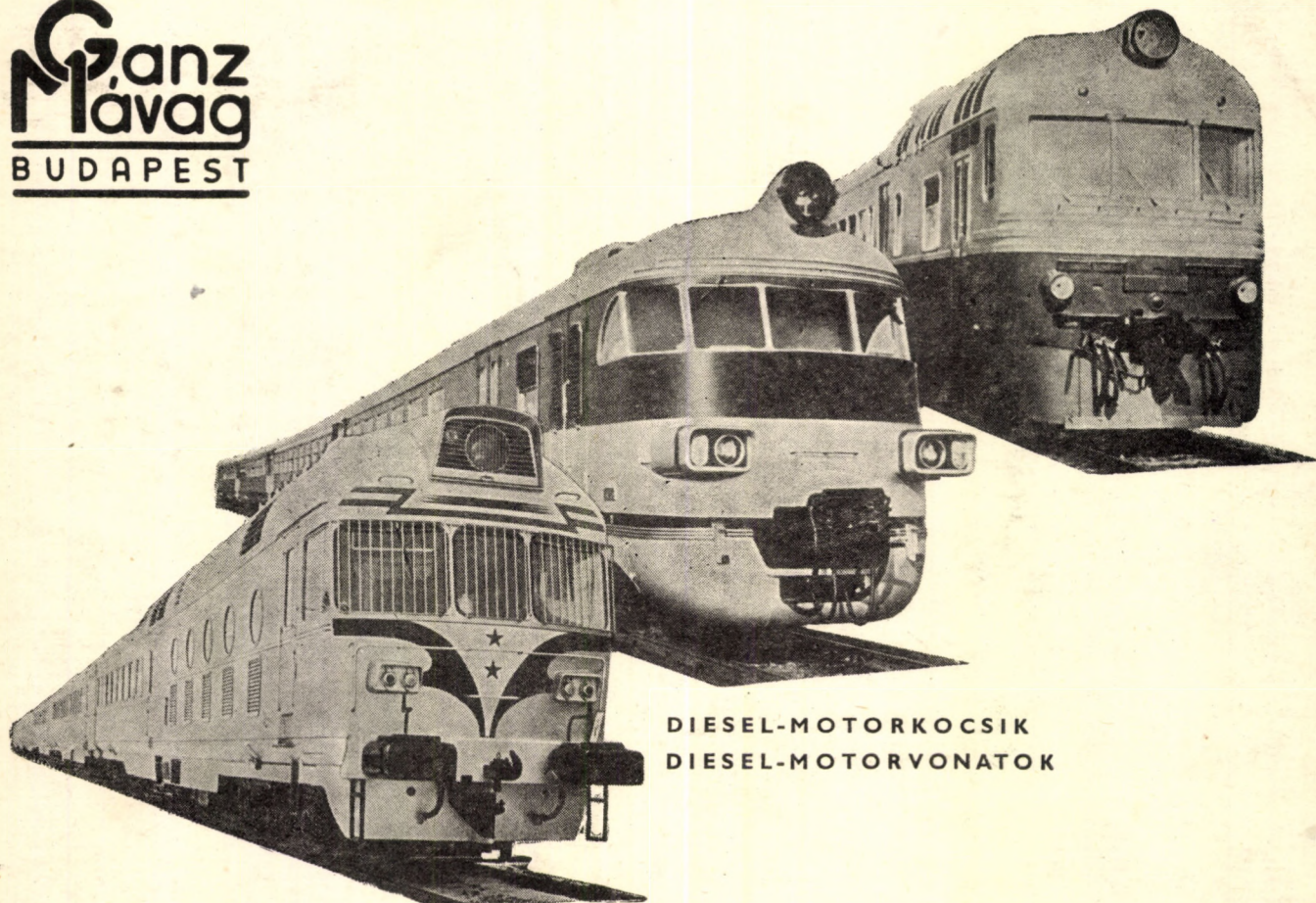
	Page
<i>Péter Kereszty</i> : Un facteur qui a été omis du règlement du développement technique du chemin de fer	193
L'article de l'auteur attire l'attention sur le fait que tandis que la sécurité des communications ferroviaires est largement favorisée par les prescriptions techniques, les instructions du mouvement et les autres prescriptions, ces prescriptions doivent être violées souvent d'une façon consciente lors des essais de mesure effectués dans l'intérêt du développement technique. Il propose de créer une maxime de droit qui assure la base pour l'appréciation équitale des accidents se produisant éventuellement dans de telles conditions.	
<i>Dr. Endre Vilmos</i> : Examen de l'évolution saisonnière des rendements dans le domaine du transport des voyageurs auprès des Lignes Aériennes Hongroises	197
L'étude s'occupe, après l'exposé détaillé de la répartition dans le temps des rendements sur le domaine du transport aérien des voyageurs en Hongrie, de la détermination des réserves de capacité. Elle traite les raisons du caractère saisonnier de la communication aérienne: le caractère saisonnier du tourisme, l'auteur s'occupe des possibilités de la réduction de ce caractère saisonnier, des travaux préparatifs et des méthodes aptes à réduire les inégalités se présentant sur le domaine de l'utilisation intensive et extensive de la capacité.	
<i>György Kovács</i> : Activité de l'Institut des Recherches de la Route en 1968 sur le domaine de la science des communications	208
L'Institut des Recherches de la Route de Budapest s'occupe des problèmes technologiques de la communication routière ainsi que des problèmes de la construction et de l'entretien des routes et des ponts. L'article expose les thèmes principaux terminés en 1968 et ceux en cours encore, mais il donne aussi une information générale sur l'activité modifiée de l'Institut dans le nouveau système de la gestion de l'économie populaire ainsi que des travaux servant à réaliser la conception de la politique des communications acceptée en 1968.	
<i>Tamás Ecsedy—Jenő Lehel—Dr. Jenő Megyeri</i> : Calcul mécanique du profil longitudinal et de la quantité des travaux du terrassement des voies ferroviaires	215
Les auteurs s'occupaient dans leur étude publiée dans le premier numéro de 1969 de la Revue des Sciences de Communications du levé géodésique de la voie ferroviaire à l'aide de calculatrice électronique. Dans leur article actuel ils résument, en continuant leur analyse publiée dans le premier article, les calculs mécaniques relatifs à la construction en hauteur de la voie ferroviaire. Après la méthode du calcul mécanique du profil longitudinal, des surfaces des profils transversaux ainsi que du volume de la ligne ils démontrent aussi la rentabilité du procédé.	
<i>Ferenc Sidó</i> : Sécurité de freinage des rames d'automobile sur route	226
Le freinage des rames lourdes de route consistant en plusieurs unités est un problème important et actuel de la sécurité de la communication des automobiles. L'auteur traite les particularités du freinage de la voiture remorquée, la chaîne de commande et sa manière de fonctionnement, les possibilités du perfectionnement de la commande du frein ainsi que les possibilités de mesure pouvant servir à l'augmentation de la sécurité.	
<i>Otto Barátfalvi</i> : Pentes d'accélération et de freinage sur les voies des chemins de fer rapides	231
Lors de la construction des chemins de fer rapides urbains l'établissement de pentes d'accélération et de freinage constitue une question extraordinairement importante complexe. L'auteur traite d'abord les mouvements des rames de train provoqués exclusivement par force de gravité, puis il s'occupe de l'accélération admissible et de l'influence des caractéristiques de l'engin de traction et présente des diagrammes de marche établis sur la base de ces principes. Finalement il expose le profil longitudinal idéal au point de vue énergétique-économique d'un chemin de fer rapide souterrain supposé.	
<i>Revue internationale:</i>	
<i>Dr. Dezső Szabó</i> : Statistique de la communication des masses urbaine	240
Ce court article expose et évalue la nouvelle publication éditée en 1968 par l'Union Internationale des Transports Publics.	
<i>Revue des livres</i>	207, 239

SUMMARY

	Page
<i>Péter Kereszty: A Factor that Has Been Neglected at the Regulation of the Technical Development of the Railway . . .</i>	193
<p>The author's item draws the attention to the fact that while technical, traffic and other regulations considerably preserve the safety of railway traffic, these regulations often have to be violated deliberately in the case of operating trials and measurements carried out in the interest of technical development. He suggests a statutory provision that furnishes a basis for the just judgement of an accident that happens to occur under such circumstances.</p>	
<i>Dr. Endre Vilmos: Investigation of the Seasonal Development of Passenger Transport Performances of the Hungarian Air Transport Company MALÉV</i>	197
<p>After a detailed description of the distribution in time of the Hungarian airborne passenger transport performances the study deals with the determination of capacity reserves. It demonstrates the reasons of the seasonality of air traffic, i. e. the seasonality of tourism and finally it treats the possibilities of the diminishing of seasonability, the preparatory work and methods suitable for the moderation of the inequality of the intensive and extensive use of the capacity.</p>	
<i>György Kovács: Activity of the Road Research Institute on the Scope of Transport Sciences in 1968</i>	208
<p>The Budapest Road Research Institute equally deals with technological problems of roads and road traffic as well as with problems of the construction and maintenance of roads and bridges. The item describes the main research themata concerning this matter that have been terminated or carried out in 1968 and gives general information about the changed activity of the Institute under the conditions of the new system of economic management, as well as about the work that serves the realization of the transport policy conception adopted in 1968.</p>	
<i>Tamás Ecsedy—Jenő Lehel—dr. Jenő Megyeri: Calculation by Computer of the Longitudinal Section and Quantity of Earthwork of Railway Lines</i>	215
<p>In nr. 1 of the 1969 issue of Scientific Review of Communications the authors have published their study dealing with the situation designing of railway lines by the use of electronic computers. In their present article — as a continuation of the former — they summarize the mechanical calculation method of the longitudinal section, the areas of the cross-section and the cubage of the line; they show the economicalness of the procedure, too.</p>	
<i>Ferenc Sidó: Braking Safety of Trailer Units</i>	226
<p>The braking of heavy multiple road vehicles forms an important and actual safety problem of automobile traffic. The author deals with the particularities of trailer-braking, the control chain and its functioning method, the possibilities of the improvement of brake control and the possibilities of measures to be taken that all serve the increasing of safety.</p>	
<i>Ottó Barátfalvi: Accelerating and Braking Grades on Rapid Transit Lines</i>	231
<p>On the occasion of the designing of urban rapid transit lines the development of accelerating and braking gradients forms an extraordinarily important and complex problem. The author first deals with the movement of trains only by gravity, then with the permissible acceleration and the influence of the characteristics of the tractive unit and shows running diagrams designed on the basis of the conception mentioned. Finally he shows the longitudinal section of a fictitious underground rapid transit railway that is ideal from the energetic and economic point of view.</p>	
<i>Foreign review:</i>	
<i>Dr. Dezső Szabó: Statistics of Urban Mass Transport</i>	240
<p>This concise item describes and valuates the new publication that has been published by the Union Internationale des Transports Publics in 1968</p>	
<i>Book review</i>	207, 239



Ganz
Mávag
BUDAPEST



DIESEL-MOTORKOCSIK
DIESEL-MOTORVONATOK

DIESEL-VILLAMOS MOZDONYOK
DIESEL-HIDRAULIKUS MOZDONYOK



GANZ—MÁVAG
MOZDONY-, VAGON- ÉS GÉPGYÁR

BUDAPEST 70 • POSTAFIÓK 136