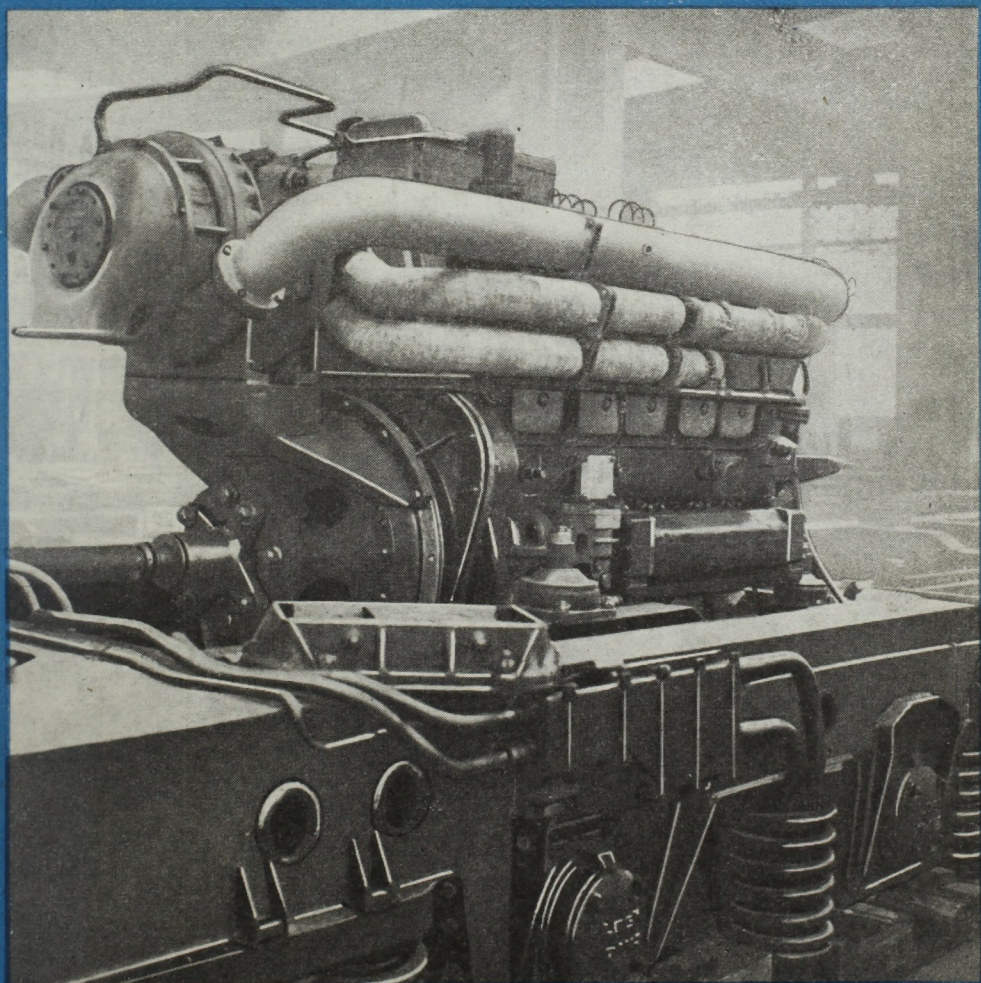


300706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



III. ÉVFOLYAM 5. SZÁM



1953 MÁJUS HÓ



KÖZLEKEDÉSI KIADÓ

Megjelenik havonta

Felelős szerkesztő:
Harmati Sándor

*

Szak szerkesztő:
Nemesdy Ervin

*

Szerkesztőbizottság

Csanádi György, Ertl Róbert, Fazekas József,
Fecsuti László, Fekete András, dr. Gáll Imre,
Kiss Ernő, Máté Sándor, Novák István, dr.
Papp Endre, Rostásy István, Szabó Dezső,
Szilágyi Gyula, dr. Vásárhelyi Boldizsár

*

Szerkesztőség:
Budapest, VIII., Vas-utca 19
Telefon: 330-318

*

Felelős kiadó:
Szöllősi Ernő

*

Kiadja: Közlekedési Kiadó
Budapest, VII., Dob-utca 73
Telefon: *22-44-44

Terjeszti:

Posta Központi Hirlap Iroda, Budapest V,
József nádor-tér 1. Telefon: 180-850
Előfizetés és ügyfélszolgálat: József nádor-
tér 1. (üzlethelyiség). Telefon: 183-022

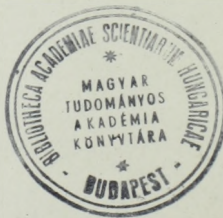
*

Előfizetési ára:

1 évre 24.— Ft, félévre 12.— Ft
negyedévre 6.— Ft
Csekk számszám: 61.229

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Új országgyűlést választunk	161
Marton Vilmos: Vasúti Diesel-motorok kialakításának né- hány szempontja	162
I. I. Vlaszov: A munkavezeték zavartalan üzemének fel- tételi télen	169
Kereszty Péter: A napsugárzás hatásának számítása vasúti kocsikon	172
Sz. Sz. Zolnyikov: A gőzmozdony hajtórúdjában keletkező számított feszültségek megfelelő meghatározása	176
Reiner Imre: Az átmeneti ívek szabványosítása és a java- solt új tülemelési táblázat	179
Ruisz Rezső: A Rákóczi-út és Nagykörút keresztezésé- nek személyforgalma	183
Scharbert Gyula: A dunai uszályok rakodási viszonyainak kihatása az uszályok szilárdságára	188
Szűcs József: A légiforgalom irányításának automatizálása	191
Koller Sándor: A vízszintes útvonalvezetés településekkel kapcsolatos kérdései	195
Egyesületi hírek	200



Címképünk:

1150 fordulat/percnél 600 LE-s 12 hengeres V elrendezésű, ki-
puffogó gázturbinával feltöltött vasúti Diesel-motor a forgó-
vázba beépítve. (Ganz Waggon- és Gépgyár gyártmánya)

ÚJ ORSZÁGGYŰLÉST VÁLASZTUNK

Alkotmányunk kimondja: Magyarországon minden hatalom a dolgozó népé. A dolgozó nép hatalmának legfőbb képviselője: az országgyűlés. Ezért kell az országgyűlést egész népünknek választania és olyan képviselőket az országgyűlésbe küldenie, akik készek önzetlenül szolgálni a nép ügyét.

A Magyar Függetlenségi Népfrontban egyesült hazafias erők a Magyar Dolgozók Pártja kipróbált vezetésével egységesen indultak 1949-ben és indulnak 1953 május 17-én is a választásokon.

Munkások, dolgozók, parasztlak, értelmiségiek testvéri egységben építik az új magyar hazát. Egység az építésben, egység az országgyűlési képviselők választásán is.

Alig egy évtizede hazánk földjét még a háború pusztította, ma békében élünk, építünk. A háború után hazánk romokban hevert, ma épül, virágzik, szebb mint valaha.

Elmaradt mezőgazdasági országból hazánk fejlődő ipari országgá lett, amely jólétben, erőben egyre gyarapodik. Magyarország a gazdasági és kulturális elmaradottságából élenjáró ország lett, amelynek gazdája a szocializmust építő dolgozó nép.

Nagyszerű eredményeinket köszönhetjük elsősorban a nagy Szovjetunióknak, amelynek dicső hadserege felszabadította hazánkat az idegen elnyomás alól, lehetővé tette népünknek, hogy saját kezébe vegye sorsa intézését. Csak a Szovjetunió önzellen támogatásával, állandó anyagi és szellemi segítségével tehette meg hazánk a felemelkedés nyolc esztendő nagy útját a felszabadulás óta.

Nagy vívmányainkat köszönhetjük a magyar munkásoknak, parasztlaknak, értelmiségieknek, akik megmutatták, hogy szabad nép, szabad hazában csodákra képes. Magyarország gazdasági, politikai, társadalmi és kulturális arculatának nyolc rövid év alatt végbement gyökeres megváltozása: a magyar nép teremtő erejének, tehetségének, szorgalmának bizonyítéka ország-világ előtt.

Köszönhetjük nagy eredményeinket a munkás-ság és a dolgozó parasztság szövetségének, amelyet államrendünk alapjává tettünk és megvédelmeztük népünk ellenségeinek minden nyílt és alattomos támadásával szemben. A Magyar Függetlenségi Népfront úgy mind eddig, ezután is szent kötelességének tartja: óvni, szilárdítani, fejleszteni a munkásosztály és a dolgozó parasztság szövetségét.

Köszönhetjük sikereinket a harcokban edzett magyar munkásosztály tapasztalt vezetéséért a

Magyar Dolgozók Pártja Rákosi Mátyás biztos-kezü irányításának. A Magyar Függetlenségi Népfront szent kötelességének tartja: még egy-ségesebben tömöríteni egész népünknek kormány-zatunk ügyét, hogy újabb győzelmeket vívjunk ki és úrrá lehessünk minden nehézségen.

Győzelmeink, amelyeket a gazdasági építésben, a kultúrforradalomban, a népegészségügyben el-értünk, a sorainkban küzdő értelmiség győzelme is. Ezért mondja a népfront választási felhívása: „Köszönet a magyar értelmiségnek, réginek és újnak, amelynek tudása és hazafiassága egyik döntő hajtóereje volt nemzeti felemelkedésünknek.”

Értelmiségünk alkotó, tevékeny, lelkes tagja lett népünknek, mert a párt megnyerte igaz ügyünk-nek, s mert szakadallanul, nyolc esztendőn kereszt-ül nevelte a nép szolgálatára, erősítette benne a hazafiúi szellemet.

Köszönhetjük eredményeinket annak, hogy nekünk demokratikus rendünk van, hogy államunk erős, mert összeforrt a demokratikus jogok telje-ségét élvező szabad néppel, belőle meríti erejét és hatalmát.

A Magyar Függetlenségi Népfront programja: béke, munka, jólét, felemelkedés.

Az állam ereje a tömegek öntudatában rejlik. Az állam akkor erős, ha a tömegek mindent tud-nak, mindenről véleményt tudnak alkotni és min-dent tudatosan tesznek. Pártunk, államunk ezért mindig őszinte, mély bizalommal fordult a magyar néphez, s népünk ugyancsak mély bizalommal vi-seltetik pártja és kormánya iránt.

Ez a mélyszéles bizalom jut kifejezésre az új országgyűlés képviselőinek jelölésekor, amikor a magyar nép büszkén és lelkesen jelölte első kép-viselőjének Rákosi Mátyás elvtársat, a nép forrón szerelelt vezérért. A magyar nép ragyogóan ki-fejezésre juttatta akaratának és céljának egységét és egyemberként sorakozik fel a választásoknál a Magyar Függetlenségi Népfront zászlaja alá.

Az új országgyűlés feladata lesz a magyar népgazdaság második öt éves tervének törvénybe-iklatása, amellyel fel akarjuk építeni hazánkban a szocialista társadalmat.

Mi, magyar közlekedési dolgozók egyemberként kívánjuk követni a Magyar Dolgozók Pártját, népünk bölcs vezérért, Rákosi Mátyást, nagy építőmunkájában, a szocialista társadalom fel-építésében, az erős és boldog Magyarország meg-teremtésében.

Vasúti Diesel-motorok kialakításának néhány szempontja

MARTON VILMOS

A vasúti motorkocsik speciális kívánásai különleges motorformát fejlesztettek ki. Ez a kialakult motor a vasúti motorkocsik, motoros mozdonyok és tolató mozdonyok speciális követelményei szerint alakult ki.

A motorok, mondhatjuk, kivétel nélkül mind Diesel-rendszerű motorok. A Diesel-motoroknak az Otto-motoroknál lényegesen jobb hatásfoka, illetve kevesebb üzemanyagfogyasztása olyan előny, ami a Diesel-motort egyeduralgokóvá teszi a vasúti motoroknál előforduló teljesítményhatárok között. A jó üzemanyagfogyasztás, mégpedig nemcsak a teljes terheléseknél, hanem a részteljesítményeknél is, olyan előny, ami teljesen kiszorította a vasúton régebben használt benzinmotorokat.

A vasúti motorok nagyságrendjét a megkívánt vonóerőteljesítmény szabja meg. A legkisebb szokásos vasúti kocsik kb. 120 lóerős motort igényelnek. Az egyedül, vagy egy pótkocsival járó nagyobb motorkocsik 200–300 lóerősek, a legnagyobb motor, amit még utast is szállító motorkocsiba gazdaságosan érdemes beépíteni, kb. 600 lóerő körül van. Természetesen az ilyen nagyságrendű motorral ellátott kocsik 2 vagy 3 pótkocsi nagy sebességgel való vontatására is alkalmasak, illetve 2 motoros kocsival összesen 5–6 kocsiból álló motoros vonatot vontathatunk 100–120 km/óra-ás sebességgel. 600 lóerőnél nagyobb motoregységek már rendszerint külön mozdonyba kerülnek beépítésre. A tolató mozdonyok közepes motorokkal vannak ellátva, amelyek 300–800 lóerősek. A vontató mozdonyok motorteljesítménye egészen 2000–2200 lóerőig megy fel. Használatos megoldás, hogy két mozdony állandóan összekapcsolva és együttműködve van üzemben; így módon 4000–4400 lóerős ikeregységek is vannak forgalomban.

A vasúti Diesel-motorok névleges teljesítményét úgy kell megadni, hogy az a vasútüzemben rendszeresen és tartósan igénybevehető teljesítmény legyen. Ez a teljesítmény nem azonos a stabil motorok üzemében szokásos állandó teljesítménnyel. A stabil üzem állandó teljesítménye alatt ugyanis azt a teljesítményt kell érteni, amellyel a motor korlátlan ideig üzembiztosan, túlzott kopások nélkül, tehát megfelelően hosszú élettartammal járhat. A vasútüzemben a teljes, névleges teljesítményt nem vesszük állandóan igénybe, éppen ezért megengedhető, hogy a névleges (normális) teljesítmény a stabil üzem fogalmazása szerinti állandó teljesítménynél valamivel magasabb lehet. Ez a teljesítmény akkora lehet, amilyennel a motor korlátlan hosszú ideig üzembiztosan járhat, azonban a stabil üzemben megszokott kopási értékeknél magasabb elhasználódással. A normális teljesítmény ilyenén való megfogalmazása

meglehetősen laza, éppen ezért ezen a téren a különböző cégek részéről visszaéléseket tapasztalunk. Névleges teljesítménynek neveznek ugyanis olyan teljesítményeket, amelyeket a motor hosszú időn keresztül, pl. 100 órán át már csak az üzembiztonság csökkenésével bír ki. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a sorozatban gyártott motorok közül némelyik kibírja, némelyik meghibásodik. Ha a meghibásodás már nem szórványos, hanem százalékosan jelentős mennyiségű motorpéldánynál fordul elő a teljes teljesítmény következtében, úgy kétségtelen, hogy a motor normális teljesítménye túl magasra van véve. A normális teljesítmény meghatározásánál tehát vasúti üzemben okvetlenül azt a teljesítményt kell vennünk, amelyet a motor üzembiztosan korlátlan ideig elvisel. A normális teljesítmény megállapításánál elsősorban a kipuffogógázok hőmérséklete és a dugattyú közepsebesség játszanak döntő szerepet. Erről később bővebben lesz szó.

A normálisnál nagyobb teljesítményt túlterhelésnek kell tekinteni. A túlterhelhetőség, tekintettel a vasúti motorok elég szolid méretezésére, nagyfokú lehet, azonban semmiesetre sem szabad felmenni olyan teljesítményre, amelyet a motor kibír ugyan, de csak az üzembiztonság fokozottabb csökkenésével. Szolidan méretezett vasúti motort a normálshoz képest nem célszerű több, mint 10, legfeljebb 15%-kal túlterhelhetővé tenni. Ezen a téren is meglehetősen szabadoság uralkodik. Egyes gyárak, különösen nyugaton, a motor csúcsteljesítményéül egészen szélsőséges magas értéket adnak meg, amelyet, ha gyakran igénybe vennének, kétségtelen, hogy a motor meghibásodási statisztikája erősen romlanék és az élettartam túlzottan csökkenne. Egyes gyárak típusaival kapcsolatban gyakran szenzációt keltő adatok kerülnek forgalomba, igen könnyű motorokról, amelyeket, ha jól megvizsgál az ember, kiderül, hogy gyakorlatilag hasznavehetetlen magas csúcsertékek alapján van kiszámítva a fajlagos súly.

A vasúti motorok nem mindegyikén vezetik be a túlterhelés lehetőségét. Így pl. a Ganz Vagon- és Gépgyár által gyártott vasúti motorok névleges teljesítményei egyszersmind a beállított és a motorból üzem közben kivehető legnagyobb teljesítmények is. Ezzel a teljesítménnyel a motor üzembiztosan korlátlan ideig járhat. Ha valamely motortípuson a normálison túlmenő terhelés is lehetséges, célszerű ennek a vezérlését a motorvezető kezelőasztalán úgy berendezni, hogy a motorvezető csak külön, nem túl egyszerű mozdulat segítségével tudja igénybevenni a túlterhelést. Az sem fölösleges, ha a túlterhelés csak valamely billentyű, vagy pedál állandó nyomvatartása, tehát állandó

fáradtság mellett lehetséges. Ha ez nincs meg, a túlterhelést igen könnyen normális terhelésként használják, különösen akkor, ha jól megválasztott túlterhelésnek hamarosan bekövetkező üzemzavar következményei nincsenek, hanem csupán az élettartam csökkenését jelenti.

A követelmények, amelyeket a vasúti Dieselmotorokkal szemben támasztunk, mint megbízható üzem, könnyűség, kis terjedelem, hosszú élettartam, gazdaságosság, mind olyan kívánalmak, amelyeket minden motortól megkívánunk. Ezek a követelmények azonban egymással többé-kevésbé ellentétben állanak. A kialakuló kompromisszum a követelmények fontosságának sorrendjétől, a követelmények egymáshoz viszonyított súlyától függ. Ezekhez a követelményekhez való alkalmazkodás mértéke és módja adja meg a motor jellegzetes karakterét. Tekintsük át, hogyan alkalmazkodik a vasúti Dieselmotor az említett követelményekhez.

Az első követelmény a motor megbízható üzeme. A motor igen gyakran a kocsialvázába, ill. a forgóvázba van beépítve. Üzem közben közvetlen ellenőrzésre kevés a lehetőség. Az alvázba beépített motor az időjárásnak, pornak, rázásnak meglehetősen ki van téve. Ezen körülményeknek nem szabad a motor üzemét befolyásolni. Esetleges üzemzavar súlyos anyagi hátrányokkal járhat. A nyílt pályán megálló vonat megzavarja a menetrendet, tehát nemcsak a meghibásodott motor nem tudja teljesíteni a feladatát, hanem más vonatokat is gátol. Az üzembiztonságra igen nagy gondot kell fordítani. Az üzembiztonság érdekében helyénvaló a motor szerkesztésében és gyártásában a legbiztosabb megoldások alkalmazása, még az előállítási költség emelkedése révén is. A nagyobb előállítási ár elenyészik az üzembiztonság következtében elmaradt üzemi károk mellett.

A következő követelmény a motor kis terjedelme. Az alvázba, forgóvázba beépített motort igen szűkre szabott helyen kell elhelyezni. A kis terjedelem súlyos követelmény a motorokkal szemben. Ehhez járul a másik ugyancsak nagy probléma, a lehetőleg kis súly. A felsorolt három követelmény: a megbízhatóság, a kis terjedelem, és a kis súly, eléggé ellentétes követelmények. A megbízhatóság a masszivitásra csábít. A masszivitás nehéz és terjedelmes motorokat eredményez. A kialakult vasúti motor könnyebb, mint a hajómotor, de nehezebb (most csak kis egységekre gondolva), mint a közúti járműmotor. A megbízhatóság, a jó fogyasztás és a gazdaságosság érdekében megkívánt hosszú élettartam feltétlen a nehezebb motor felé tekint. Természetesen a nagy súly nem jelent mindig megbízhatóságot, amint hogy a könnyű motor sem jelent okvetlenül rövid élettartamot. Lehet nemes anyagok felhasználásával, fejlett gyártástechnikával és kicsiszolt konstrukcióval könnyű és tartós motort készíteni. A vasúti motorok 1 lóerőjére eső súly kb. 4–13 kg-ig ingadozik. Azonos élettartamot tételezve fel, a könnyebb motor általában drágább, mint a

nehezebb motor, sőt egy bizonyos lóerősúlyon alul már csak egyre alacsonyabb élettartamot érhetünk el. Szélsőséges példája ennek a repülőmotor, ahol a könnyűség annyira döntő követelmény, hogy a súlycsökkentés érdekében a legdrágább gyártástechnológiát kívánó konstrukció mellett is az élettartam meglehetősen rövid voltát vállalni kell. Ha viszont hasonló anyagokat és gyártástechnológiát kívánó konstrukciót tételezünk fel, a könnyebb motor — bizonyos határon belül — rendszerint olcsóbb is, de egyben rövidebb élettartamú. A „legolcsóbb motor” megítélésénél mindenkor figyelembe kell venni az előállítási árat, a motor élettartama alatt elhasznált összes üzemanyag költségét és a karbantartási, javítási költséget. Ezeknek összegét kell vonatkoztatni egy üzemórára. Előfordulhat, hogy a kevésbé tartós, de olcsóbb és könnyebb motor üzemköltsége (amortizációt is beleértve) egyenlő a tartós, de drágább és nehezebb motoréval. Így lehetséges, hogy vannak gyárak, amelyek a világpiacon 8–10 kg/lóerő súlyú motorokkal versenyképesek más gyárak 4–6 kg/lóerő súlyú motoraival.

Mozdonymotoroknál a kedvező súlyt már sokkal könnyebb meghatározni. Tudvalevő, hogy a mozdony egy bizonyos — a teljesítménye által megszabott — vonóerőt csak bizonyos adhéziós súlynál képes kifejteni. A motor súlyának tehát akkorának kell lennie, hogy a megfelelően méretezett erőátviteli berendezéssel, alvázal és kicsiszolással együtt, a mozdony összes súlya lehetőleg éppen a szükséges adhéziós súly legyen. Ha a mozdony összes súlya a megkívánt adhéziósúlynál nagyobb, akkor feleslegesen cipel magával az adhézió szempontjából nem használható súlytöbbletet. Ezt az ideális motorsúlyt, különösen Diesel elektromos erőátvitelnél meglehetősen nehéz elérni, főképpen egészen nagy motoregységeknél. A dugattyú középsebesség értékét ugyanis a tömegezők és az elhasználódás miatt egy bizonyos értéken túl nem célszerű vinni. (Kb. 10 m/sec.). A nagy motoregységek nagy hengereinél a célszerű dugattyú középsebesség értékét már aránylag alacsony fordulatszámoknál elérjük. Az alacsonyabb fordulatszámok kisebb literteljesítményt hoznak magukkal, ez viszont nehéz motort eredményez. A fordulatszám — a dugattyú középsebesség reális határokon belül való tartása mellett — tehát csak úgy emelhető, ha kisebb hengereket alkalmazunk. A kisebb hengerek az elérhető nagyobb literteljesítmény révén könnyebb motort eredményeznek ugyan, azonban a hengerek számának növekedése a gyártást teszi drágábbá, egyézerszemszám a hibaforrások számát növeli.

Az 1 lóerőre eső motorsúly kialakulásánál nagy jelentősége van a löket/furat viszony megválasztásának. Minél kisebb a löket/furat viszony, vagyis minél rövidebb a löket, annál nagyobb fordulatszám érhető el változatlan dugattyú középsebességgel. A könnyűség tehát a rövid löketet indokolná. Más szempontok

viszont a túlságosan rövid löket ellen szólnak. Így például a rövid löket aránylag nagy furatot jelent. A nagyobb furatban nagyobb szelepek helyezhetők el. Szükséges is a nagyobb szelep a magasabb fordulatszám miatt. Viszont nagy fordulaton az aránylag nehéz szelepek mozgatása kellemetlenül nagy tömegeerőket, erős rúgót, robusztus, tehát nehéz szelepmozgatást kíván. A nagyobb szelepek hülése rosszabb. A nagy furat rontja az égőtér alakját. A túlságosan alacsony égőtér az égés jó lefolyása s ezen keresztül a jó fogyasztás érdekében nem célszerű. A nagy furat nagy dugattyúfeneket is eredményez, ami viszont a dugattyúhűtés szempontjából nem kívánatos. A furat növelésével ugyanis a dugattyú-fenek területe négyzetesen nő, de a dugattyú kerülete csak lineárisan, tehát a dugattyú-kerület egységén elvezetendő hőmennyiség növekszik. A nagy furat esetleg feleslegesen növeli a főtengely hosszát. Soros motoroknál előfordulhat ugyanis, hogy a főtengely tisztán szilárdsági alapon rövidebbre volna méretezhető annál a hosszúságnál, amelyik a hengerek egymásmellé helyezéséből kiadódik. Természetesen a hosszabb főtengely nehezebb; nehezebb a hozzátartozó forgattyúszekrény is. Összefoglalva tehát: a löket/furat viszony csökkentése bizonyos határon alul nem célszerű. A szokásos értékek vasúti Diesel-motorokon 1,1–1,4-ig vannak.

A tolatómozdonyok általában közepes teljesítményűek. Ilyen teljesítményű motoroknál rendszerint a pontos adhéziós súly elérése nem nagy probléma, annál is kevésbé, miután ezek rendszerint mechanikus sebességváltókkal készülnek. Itt inkább arra kell vigyázni, hogy a motorok elegendően nehezek legyenek a szükséges adhéziós súly eléréséhez.

A motorban az égés lefolyását vizsgálva, meg kell jegyeznünk, hogy a modern Diesel-motorok — bármilyen rendszerűek legyenek is — általában igen gyors égést valósítanak meg. Indikátor diagramjuk egyáltalában nem hasonlít az állandó nyomáson lefolyó valódi Diesel-körfolyamhoz, hanem sokkal inkább az állandó térfogaton égő Otto-körfolyamhoz. Tudjuk, hogy a Diesel-körfolyam thermikus hatásfoka rosszabb (azonos kompresszióvégnomást feltételezve), mint az Otto-körfolyamé. Ha tehát motorainkban a Diesel-körfolyamot tudnánk megvalósítani, a fajlagos fogyasztás kétség kívül emelkednék, bár a hajtómű igénybevétele szempontjából előnyös volna. A Diesel-körfolyam megvalósítása nehéz probléma. A befecskendezés alkalmával az égőtérbe beporlasztott folyadékreszecskek a fűvóka elhagyásától kezdve melegezni kezdenek. A felmelegedést főleg a kompresszió révén felmelegedett levegő okozza. Az üzemanyagesepp felülete addig melegszik, amíg végül meggyullad. A gyulladási hőfok eléréséhez tehát idő kell. Ezt az időt hívjuk gyújtási késedelemnek. A gyújtási késedelmi idő alatt a legelső befecskendezett folyadékcseppecske eltávolodott a fűvókától. Miután

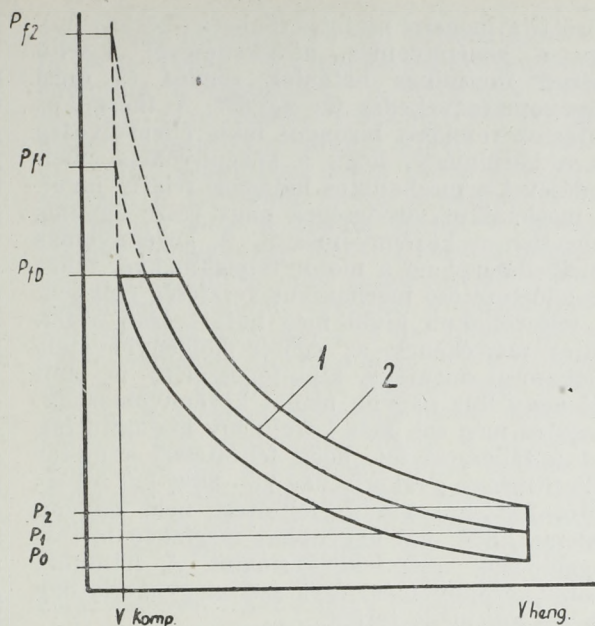
a befecskendezés folyamatos, a gyújtási késedelmi idő alatt a befecskendező üzemanyag-adag egy része már bekerült az égőtérbe, mire az első folyadékcseppecske meggyullad. Az égés magas hőfokon történik és sugárzás és vezetés révén rohamosan felmelegíti a már bekerült tüzelőanyagot úgy, hogy ennek meggyulladása hirtelen történik. Az így keletkezett gyors égés közel állandó térfogaton lefolyó égést eredményez. A Diesel-körfolyam megvalósítása így a gyújtási késedelem miatt nehezen lehetséges. A közel állandó térfogaton lefolyó égés Diesel-motorban tehát többé-kevésbé nemcsak célszerű, de szükségszerű is. Az égés sebességére befolyása van annak is, hogy a motor előkamrás, vagy közvetlen befecskendezésű. Az előkamrában meginduló égés felemesztí az előkamra levegőjének oxigénjét, az égés csak akkor folytatódhat, ha az égő üzemanyagugár kikerül az előkamrából. Ez a hatás csökkenti a meggyulladás utáni égés hirtelenségét, ezzel együtt a nyomásugrás meredekségét. Legmeredekebb a nyomásugrás közvetlen befecskendezésű motorokba.

Az égés gyors lefolyásának vannak kellemetlen hatásai is. A magas égési csúcsnyomás a forgattyús hajtómű igénybevétele növeli, bár gyorsjáratú (nagy dugattyú középsebességű) motoron a tömegeerő érvényesülése miatt a magas égési végnomás nem annyira kellemetlen, mint lassú járatú motoron. A gyors égésnek egy másik következménye a motor zajos, úgynevezett kemény járása. A kemény járásnak az oka tudvalevőleg éppen a meredek nyomásugrás. Vasúti motoroknál a Diesel-motor kemény hangja, különösen motorkocsikon elég kellemetlen. Az utast is szállító kocsiban elhelyezett motor hangjának elszigetelése nehéz feladat, ezért célirányos volna magát a motor hangját is csökkenteni. A motor hangjának csökkentésére benzinmotorokon kialakult módszerek vannak. Legfontosabb ezek közül a kipuffogó hangjának csökkentése megfelelő hangtompító dob alkalmazásával, a szelep záródási zöreijének megszüntetése alkalmas bütyökprofil és szeleprés választásával és zajtalan fogaskerekek alkalmazása. Meg kell jegyeznünk, hogy benzinmotorban az égésnek számottevő hangja nincs. Diesel-motoron a felsorolt módszerek nem hozhatnak megfelelő eredményt éppen azért, mert a Diesel-motor hangjának jelentékeny részét az égésnek a kemény zaja okozza. A halkán járó Diesel-motor megteremtéséhez tehát a gyújtási késedelemből eredő hirtelen nyomásugrást kell elsősorban megszüntetni. Tulajdonképpen a Diesel-körfolyamat megvalósítására kellene törekedni. Az égés hangjának lecsökkentése után természetesen sorra kell venni a mechanikus és egyéb zörejek csökkentését. Remélhető, hogy a jövőben a vasúti motor a csöndesebb járás tekintetében fejlődni fog.

A vasúti Diesel-motorok között előkamrás és közvetlen befecskendezésű típust egyaránt

szép számmal találunk. Talán több az előkamrás típusok száma. Ennek egyik magyarázata az előkamrának az előzőkben említett nyomásugrást tompító hatása, ami egyben az égési végnyomás kisebb voltát is jelenti a közvetlen befecskendezéshez képest. Ennél fontosabb előnye az előkamrának, hogy közvetlen befecskendezésnél a befecskendező szivattyúval és a porlasztóval szemben támasztott követelmények jóval magasabbak, mint előkamrás motorokon. A Bosch-rendszerű szivattyúban üzem közben fellépő legnagyobb nyomás előkamrás motoron 200–300 atmoszféra között van. Ezzel szemben közvetlen befecskendezésnél az 500 atmoszférát is elérjük. Itt megjegyzendő, hogy a befecskendezési nyomás nem azonos a porlasztó nyitási nyomásával. A befecskendezési nyomás a dugattyú fölött és a bef. cső elején üzemben lévő motoron fellépő nyomás, amelynek nagyságát a befecskendező cső, porlasztó (főképpen a fúvóka) hidraulikai ellenállása és a motorban lévő ellennyomás együttesen határozzák meg. Pl. egy előkamrás gyorsfordulatú motoron a porlasztó nyitási nyomása 140 atmoszféra, a befecskendezési nyomás a porlasztócsőben mérve, teljes fordulaton kb. 200–300 atmoszféra körül van. A Bosch-szivattyú befecskendező dugattyújának élettartama erősen függ az üzem közben előforduló befecskendező nyomástól. Tapasztalat szerint a befecskendező nyomás emelkedésével a dugattyú élettartama a lineárisnál meredekebben csökken. Ugyanez a helyzet a porlasztóknál is. Hozzájárul ehhez még, hogy a közvetlen befecskendező porlasztó furatai rendkívül kicsinyek — néhány tized mm átmérőjűek — és ezek a kis furatok üzem közben könnyen eltömődnek, tehát nagyon gondos gázolajszűrést kell alkalmazni. A jó gázolajszűrő a befecskendező dugattyú és a porlasztó élettartama szempontjából is igen fontos. A közvetlen befecskendezésű motorok kényesebb befecskendező szivattyú és porlasztó igényével szemben áll az előkamrás motorok előkamrája, amelyik hőálló acélból készül és elég drága alkatrész. Világviszonylatban jelenleg úgy látszik, hogy a kis és közepes vasúti motorokon az előkamrás típus van túlsúlyban, nagyméretű mozdonymotorokon azonban inkább a közvetlen befecskendezés a gyakoribb.

A motorok súlyára nagy befolyással van a motorban elért effektív középnyomás is. A Diesel-motorok rendszerint nagy levegőfelesleggel dolgoznak. Az elérhető effektív középnyomást nem annyira az eléghető tüzelőanyagmennyiség, mint inkább a kipuffogóhőmérséklet szabja meg. Tapasztalati adatok azt mutatják, hogy 450°, ritkán 500° C-nál nem magasabb kipuffogó hőmérséklettel dolgozó motorok szelepei, dugattyúi még rendelkeznek a megkívánt tartósággal. Ennél nagyobb kipuffogó hőmérsékletek esetén már túl gyors elhasználódással kell számolni. Az említett 450–500° C kipuffogó hőmérsékletre kb. 6–6,5 kg/cm² effektív középnyomás tartozik. Ennél nagyobb közép-



1. ábra

nyomásokat a tartósság veszélyeztetése nélkül csak feltöltött motor esetén érhetünk el.

A feltöltés lényege az, hogy a motor szívócsövébe a környező levegőnél nagyobb fajsúlyú levegőt juttatunk be. A hengertér fogat nagyobb fajsúlyú levegővel telik meg, a henger nagyobb súlyú, tehát több levegőt szívott be, mint feltöltő nélkül. A több levegőben több az oxigén, így arányosan több tüzelőanyag égethető el. Ennek következtében egy löket alatt több munkát kapunk, másszóval nagyobb lesz az effektív középnyomás. A középnyomás ily módon való növelésének többek között határt szab az a körülmény, hogy ha a középnyomást emeljük, a motorhengerben lejátszódó körfolyam termikus hatásfoka csökken. Tétélezzük fel, hogy a motor Diesel-körfolyam szerint dolgozik (1. ábra).

Az 1. jelű görbe szerint végbemenő expanszió nyomásviszonya $\frac{P_{fD}}{P_1}$, a 2. jelű expanszió nyomásviszonya $\frac{P_{fD}}{P_2}$. Az ábrából látható, hogy $\frac{P_{fD}}{P_{a1}}$ nagyobb mint $\frac{P_{fD}}{P_{a2}}$. Az expanszió hatásfoka a nyomásviszonytól függ, tehát az 1 expanszió jobb hatásfokú, mint a 2 expanszió. Ha tehát a Diesel-körfolyam szerinti indikatordiagram területét (a középnyomást) az ábra szerint növelem, a körfolyam termikus hatásfoka csökken. Nem állna elő hatásfokcsökkenés, ha a motor az Ottó-körfolyam szerint dolgozna (szagotott vonal). Ez esetben az 1 és 2 görbe expanszióviszonya ugyanaz volna. Itt a középnyomás növekedése az égési végnyomást növeli. Mint láttuk, a valóságban a Diesel-motorok sem nem Diesel-, sem nem Ottó-körfolyam szerint működnek, hanem diagramjuk a kettő

közötti átmenetet mutatja (Sabatier körfolyam). Így a középnyomás növekedésével kisebb mérvű thermikus hatásfok romlás és égési végnyomásnövekedés jár együtt. A thermikus hatásfok romlását bizonyos fokig ellensúlyozza az a körülmény, hogy a középnyomás emelkedésével a mechanikus hatásfok relatív javul. A mechanikus veszteségek nagy része ugyanis független a középnyomástól. A középnyomás emelkedésével nő a motor teljesítménye, tehát az 1 lóerőre eső mechanikus veszteség csökken. A felsoroltakon kívül még határt szab a feltöltés mértékének az égőtér hőigénybevétele (előkamra, dugattyú, kipuffogószelep) is, ami túl nagy lesz nagyon magas középnyomásnak. Ezek és még sok más körülmény kialakították azt a tapasztalatot, hogy feltöltéssel a motor teljesítménye gyakorlatilag 25–80%-kal fokozható. 25%-nál kisebb feltöltést nem nagyon érdemes, 80%-nál nagyobbat megfelelő tartósággal nem igen lehet csinálni. A feltöltött motor középnyomása ezek szerint gyakorlatilag kb. 11 kg/cm²-ig terjed.

Vasúti motorokon a feltöltés rohamosan terjed. A feltöltésnek kétféle használatos módja van: a motortengelyről mechanikusan meghajtott feltöltők és a motor kipuffogó gázaival hajtott gázturbinával egy tengelyre épített feltöltők.

A mechanikusan meghajtott feltöltő kompresszorok vagy térfogatkiszorításon alapulnak, mint pl. a Root-féle fűvó (lényegében kettő, vagy háromfogú fogaskerékszivattyú), vagy centrifugálkompresszorok. A Root-fűvó alacsonyabb, néhány ezer fordulaton működik, a centrifugálkompresszor azonban percenként tízezer, vagy ennél jóval több fordulatot igényel a motoron szóbjöhető méretek mellett. Ilyen nagy fordulat néhány nehéz problémát vet fel. A nagy fordulat miatt olyan tömegek lépnek fel a kompresszor forgórészében, hogy szükségessé válik az áttétel fogaskerekeit rúgózó, vagy bizonyos nyomatokon felül megsúszó tengelykötéssel védeni. Az igen nagy fordulatú fogaskerek gyártása különleges gondot igényel. Ha homlokfogaskereket használunk, a keletkezett zaj kellemetlenül növeli a motor lármáját. Nagy problémát jelent a gyorsfordulatú kompresszor csapágyazásának kérdése is, különösen vasúti motorokon, ahol a motorköcsi futása közben a kocsi alvázába, vagy még inkább a forgószármolyba beépített motor úgynevezett kigyózó és bőlintó mozgásokat végez. Ez azt jelenti, hogy a motorra felszerelt feltöltő tengelye irányát kis mértékben ugyan, de elég nagy szögességgel, ill. szöggyorsulással változtatja. Ennek következtében a forgórészben igen nagy giroszkópikus nyomatok lépnek fel, amik a forgórész tengelyét erősen igénybeveszik. Különösen rossz karban lévő pályán a giroszkópikus erők a feltöltő kompresszor csapágyait még biztonságos méretezés esetén is gyorsan tönkreteszik.

A mechanikus meghajtású kompresszor által

felvett teljesítmény a motorteljesítményből levonódik. Számolni kell tehát a motor mechanikus hatásfokának romlásával. Igaz, mint már említettük, ha a motor effektív középnyomása növekszik, vagyis a hengertérfogat egységéből kivett teljesítmény növekszik, a mechanikus hatásfok a motorra nézve javul. Ilyen formán a mechanikus meghajtású feltöltő által elvitt teljesítmény egy része megtérül a motor mechanikus hatásfokának javulásával. A mechanikus meghajtású feltöltők előnye, hogy a motor töltésének hirtelen növelése estén késés nélkül követik a fordulatszám emelkedését, tehát a feltöltött motor rugalmassága kb. azonos marad a fel nem töltött motoréval. A motor fordulatszámával együtt változó feltöltő fordulatszám azonban egyszersmind hátrány is. A feltöltő nyomás nem változik, ha azonos fordulaton csökkentjük a töltést. Tehát részterheléseknél szükségtelenül nagy a motorba bemenő levegőmennyiség, ami a kompresszor fölösleges energiafogyasztása miatt hátrányos. Egyes motorokon vannak olyan berendezések, ahol a motor és kompresszor közötti áttétel lehet változtatni; ezek a berendezések azonban komplikáltak és drágák és inkább repülőmotorokon használatosak.

Lényegesen kedvezőbbek a kipuffogó gázturbinával meghajtott feltöltő üzemi viszonyai. A motor hengeréből kijövő meleg kipuffogó gáz alkalmas arra, hogy vele gázturbinát hajtsunk meg. A turbinák sajátosága, hogy nagy fordulattal működnek, tehát igen alkalmasak centrifugális kompresszor, esetleg axiális turbókompresszor, közvetlen meghajtására. A gázturbinás feltöltő tengelye és a motor tengelye között semmiféle mechanikus kapcsolat nincs, elmarad a drága és kényes áttétel. A gázturbinás feltöltőnek kitűnő önszabályozása van. Minél nagyobb a motorban elégetett tüzelőanyagmennyiség, annál nagyobb energiájú kipuffogógázt kap a turbina, annál gyorsabban forog, tehát nagyobb lesz a feltöltőnyomás. A gázturbinás feltöltő levegőszállítása alkalmazkodik a motor terheléséhez.

A feltöltőt hajtó gázturbina részben olyan energiát használ fel, amely a kipuffogógázban egyébként veszendőbe ment volna. A motor kipuffogó szelepeinek nyitásakor a hengerben még néhány atmoszféra nyomás van. Ezt a nyomást többé-kevésbéb hasznosíthatjuk a gázturbinában. A hasznosítás módja szerint a kipuffogó gázturbinák két alaptípusa használatos. Az egyik megoldás az, hogy a többhengeres motor minden hengeréből az égéstermék egy közös kipuffogó csőbe gyűjtjük és vezetjük a turbina. A kipuffogó csőben ki fog alakulni egy átlagos nyomás. Ez a nyomás a motor számára, mint ellennyomás szerepel és a dugattyútól elvont kitolási munkát növeli. A gázturbina által felvett és hasznosított energiának tehát csak egy része ered a kipuffogó szelep nyitásakor a gázban még bent lévő

energiából, a másik része a motor hengeréből van elvonva (a megnövelt kitolási ellennyomás révén).

A másik megoldás, az ú. n. Büchi-féle, nyomáshullámot hasznosító megoldás. Itt közös kipuffogócsőbe csak olyan hengerek puffognak, amelyeknek kipuffogószelepe nincs egyidejűleg nyitva. Többhengeres motoron éppen ezért több kipuffogócsövet kell használni, amelyek külön-külön vezetik a kipuffogógázokat a turbinába. Ezen elrendezésnek célja az, hogy a kipuffogószelep nyitásakor a kipuffogócsőben keletkezett nyomáshullám energiáját a turbina jól kihasználhassa, továbbá, hogy a kipuffogócsőbe jutott gáz leexpandálása után az égéstermékek kitolása lehetőleg ellennyomás nélkül folytatódhassék. A helyesen kialakított kipuffogócsőben a nyomás a feltöltőnyomás alá is süllyed és a kipuffogó ütem végén a szívó- és kipuffogószelepek egyidejű nyitása mellett a henger kompresszióterének átöblítése is lehetséges. Az átöblítés a feltöltésnek igen fontos mozzanata, mert a kompresszióterben lévő égéstermékek eltávolításával növekszik a hengerbe bekerülő friss levegő mennyisége, ami több tüzelőanyag elégetését teszi lehetővé és ezáltal nagyobb középnyomást eredményez. Az átöblítő levegő továbbá hűti az égőteret és a szelepeket. A Büchi-féle feltöltésnél a turbina alig valamivel növeli meg az égéstermékek kitolásának ellenállását, tehát jórésben a feltöltött motoron veszendőbe menő energiát hasznosít.

A gázturbinás feltöltők hátránya, hogy hirtelen fordulatszám- és terhelésváltozáskor késve követik a motort. A feltöltő levegő késve éri el a szükséges mennyiséget, emiatt hirtelen terhelésváltozáskor a motor átmenetileg a kellenél kevesebb levegőt kap. Ha a feltöltött motor a füstölés határára dolgozik, a hirtelen terhelésváltozás rövid füstöléssel jár. A feltöltőnek ez a késése vasúti motoron nem okoz bajt, mert egyrészt hirtelen terhelésnövekedések ritkán lépnek fel, másrészt a vasúti motorok a füstölési határtól elég távol működnek. Közúti járművön, főleg városi üzemben, a gázturbinás feltöltő késése már elég kellemetlen jelenség.

A vasúti Diesel-motorok kettő és négyütemben készülnek. E kétféle rendszer között világszerte nagy vetélkedés folyik. A közelmúltban úgy látszott, hogy a kétütemű rendszer előtérbe került. Kétségtelen, hogy a kétütemű motor némelyik fajtája szerkezetiileg egyszerűbb, mint a négyütemű motor. Kétütemű motorokon tartós üzemben elérhető középnyomás nem haladja meg a 4, legfeljebb 5 kg/cm² középnyomást. Ennél nagyobb középnyomások olyan hőigénybevételt jelentenek elsősorban a dugattyúra, másodsorban a henger részeire, ami tartós üzemben már nem engedhető meg. Ha a kétütemű motor részvezérlésű, akkor magasabb középnyomásoknál a réseket vezérlő dugattyú-élek leégésének veszélye áll fenn; ha pedig rész- és szelepvezérlésű, úgy a kipuffogószelep elhasználódása a probléma.

Tételezzük fel ugyanis, hogy egy két- és egy négyütemű motorban az égés teljesen azonosan folyik le. Tehát: ugyanakkora a középnyomás, egyforma levegőfelesleg. A kétütemű motor szelepén vagy vezérlő részén egyenlő fordulat mellett éppen kétszerannyi kipuff gáz ömlik ki, mint a négyütemű motor szelepén. (Természetesen a kétütemű motor kétszerannyi teljesítményt ad.) A kipuff gázból a szelepre átadott hőmennyiség tehát ez esetben nagyobb lesz a kétüteműnél, mint a négyüteműnél. Ha a négyütemű motoron ugyanazt a hőigénybevételt engedjük meg, úgy az közel kétszer akkora középnyomásnál áll elő, amikor is a négyütemű motor már ugyanannyit teljesít, mint a kétütemű. A szelepes kétütemű motor előállítási költsége már nem marad alatta a négyütemű motorénak, sőt a kétütemű motor szelepeinek mozgatása nehezebb feladat, mint a négyüteműé. Ezenfelül van még az öblítőkompresszor is. A kétüteműben elérhető kb. 4–5 kg/cm² középnyomás azt jelenti, hogy ennek liter-teljesítménye, tehát a súlya versenyképes olyan négyütemű motorral, amelynek a középnyomása a 8–10 kg/cm² alatt van. A fel nem töltött négyütemű motor lóerősúlya és helyszükséglete — azonos anyagminőségeket és technológiát feltételezve — fölötte lesz a kétütemű motorénak, itt tehát a kétütemű előnyösebb. A kétütemű motorok előnyös volta megszűnik a 8–10 kg/cm² középnyomású, vagy ennél jobban feltöltött motorokkal szemben, miután ezek liter-teljesítménye kétütemű motorral alig, vagy egyáltalán nem érhető el. A kétütemű motorral a kipuffogó gázturbinát korántsem lehet olyan jól összehangolni, mint a négyüteművel. Mint említettük, a kipuffogó gázturbina mindig jelent bizonyos ellennyomást. Ez az ellennyomás a kétütemű motor öblítésénél sokkal kellemetlenebb, mint a négyütemű motornál. A „Büchi”-féle sok előnyt biztosító nyomáshullámmal dolgozó kipuffogó gázturbina kétütemű motornál alig alkalmazható. Ez a magyarázata annak, hogy legújabban a négyütemű feltöltött Diesel-motorokkal szemben a kétütemű motorok a vasúti üzemben háttérbe szorulnak. Még fel nem töltött négyütemű vasúti motor esetében is csak akkor versenytárs a kétütemű motor, ha valamely gyárnak már kész, kiforrott kétütemű motortípusa van. A jól kifejlesztett kétütemű motor fogyasztás tekintetében legjobb esetben egyenlő, de nem jobb a négyütemű motorénál.

Kisebb lóerősúlyra való törekvés a fentebbiek szerint nem indokolja új kétütemű motor szerkesztését, mert hiszen egyenlő ürtartalmú négyütemű motor feltöltéssel ugyanolyan liter-teljesítményre hozható. A feltöltő kompresszor ez esetben mindkét típusnál megvan, tehát az összehasonlításnál kiesik. Ha tehát valamely gyárnak jól kifejlesztett négyütemű típusa van, nem célszerű a kétüteműre való áttérés, mert ha liter-teljesítmény növelésére van szükség, az feltöltéssel igen nagy mértékben fokozható.

Ez a megállapítás csak vasúti Diesel-motorokra érvényes, mert például a nagy, többezer lóerős, lassújárátú hajómotoroknál a kétütemű rendszernek határozott előnyei vannak a négyüteművel szemben, úgyszintén közúti járműmotoroknál — ahol a kipuffogó gázturbina a kis méretek és a gyors fordulatszámváltozás miatt kevésbé alkalmazható — a kétütemű motor erős versenytársa a négyüteműnek.

A vasúti motorok használatos fordulatszám-sávja a maximális fordulattól annak kb. 60–65%-áig terjed. A használatos fordulatszám-sávot mechanikus erőátvitelnél a sebesség-váltó legcélszerűbb üzemi viszonyai szerint kell megállapítani, míg elektromos erőátvitelnél a generátor szabja meg, hogy a normális fordulat alá üzem közben mennyire csökken a fordulatszám.

Az üzemi fordulatszám-sáv minden részén megkívánjuk, hogy a motor üzeme kifogástalan, füstmentes és jó fajlagos üzemanyagfogyasztású legyen. A korszerű vasúti motor fajlagos üzemanyagfogyasztása teljesen terhelve a használatos fordulatszám-sávban 170–190 g/LE szokott lenni. Ez megfelel kb. 31–36%-os gazdasági hatásfoknak. Ezek a fogyasztások úgy értendők, hogy mindazon segédszervek a motorról vannak meghajtva, amelyek működése a motor üzeméhez nélkülözhetetlenül szükséges, pl.: vízszivattyú, kenőolajszivattyú, feltöltött vagy kétütemű motoron kompresszor; de pl. hűtőventillátor, töltődinamó, féklevégekompreszor nélkül. A motorban lejátszódó egész termikus jóságának összehasonlítása céljából néha az indikált fogyasztást is emlegetik, ami nem más, mint a motor hengerében kapott indikált munkára vonatkozó fogyasztás. Ez inkább a tervezőknek és kevésbé a felhasználóknak fontos adat.

A hengerek elrendezését tekintve, vasúti üzemben a legkevesebb szokásos hengerszám a hathengeres motor, ami rendszerint soros kivitelben készül. Szokásos hengerszámok még a nyolchengeres soros, vagy V alakban, valamint 12 és 16 hengeres minden esetben V alakban. A V elrendezéseknél megemlítendő, hogy igen gyakran a két hengersor között a gyújtás egyenletessége érdekében szükséges szöveget (pl. 12 hengeresnél 60°, 16 hengeresnél 45°) nem tartják be, hanem azt a legkisebb V szöveget veszik, ami motorépítés szempontjából még egyáltalában elérhető. Ennek célja a motor terjedelmének, főképpen szélességének a csökkentése. A gyakorlatban a szokásos V szög kb. 40° körül van. A hengerek legnagyobb részét álló elrendezésűek. Egészen kis motorkocsiknál esetleg van értelme fekvő hengerek soros, vagy boxermotor alkal-

mazásának, azonban nem sok példát lehet rá találni.

Hűtés tekintetében a vasúti motorok túlnyomó többsége vízhűtéses. Léghűtéses motorokat csak kisebb, kb. 150 lóerő teljesítményig gyárt néhány gyár, azonban eléggé ritkaságszámba megy. Léghűtéses motoroknál a jó hűtés elérése érdekében aránylag kisebb hengerek alkalmazása szükséges, hogy a közbartalomhoz képest elegendő hűtőfelület elhelyezhető legyen. Így pl. a Tatra (csehszlovák) gyárnak van 150 lóerős és 12 hengeres nagyfordulatú, egészen könnyű motorja, amely tulajdonképpen már nem is igazi vasúti motor, hanem nehéz teherautómotor. Kétségtelen, hogy a léghűtés vasúti üzemben sok előnnyel bír, pl. téli üzemszünetben a fagyveszély nem áll fenn. Ezzel a vasút sok munkát (hűtővíz leeresztés, feltöltés) takarít meg. Megszűnik továbbá a hűtő elhelyezésének helyszükségleti gondja is.

A léghűtéses kisteljesítményű vasúti Diesel-motor olyan probléma, amivel érdemes foglalkozni; különösen, ha meggondoljuk, hogy repülőüzemben hengereként 80–100 lóerős motorok levegővel való hűtése is megoldott kérdés. Vasúti üzemben kb. 20–30 lóerő hengerekénti teljesítmény kell a kisebb motorkocsik üzeméhez. Ezeknek a hengereknek megbízható, jó levegőhűtése nem látszik megoldhatatlan feladatnak.

A vízhűtéses motorok vízcirkulációja minden esetben kényszerhajtású. A megkívánt hidegvíz-hőmérséklet 50–60° C, meleg éghajlat esetén esetleg többet kell megengedni. A motor szempontjából a meleg hűtővíz csupán annyiban káros, hogy a kenőolaj magasabb hőmérsékleten felhigul és gyorsabban öregedik. A hűtő elhelyezése, különösen nagyobb motoregységgel felszerelt motorkocsin meglehetősen nagy probléma. A jó áramvonalazás megkívánja, hogy a hűtő a kocsikontúrjából ne lógjon ki. A levegőcsatornát viszont, amely a hűtőhöz és a hűtőtől áramló levegő vezetésére szolgál, úgy kell elhelyezni, hogy a hasznos utastérből minél kevesebbet vegyen el.

Az elmondottakban néhány fontosabb követelményt ismertünk meg, amelyeket a vasúti üzem állít fel az alkalmazott motorokkal szemben. Itt csak a motorok nagyvonalú karakterét kialakító szempontokról volt szó. Ezekben belül még némely szerkezeti részletek is speciálisan alakultak ki (pl. szabályozás, távvezérlés, biztonsági automaták stb.).

A vasúti Diesel-motor gyártás a gépiparnak egy nagy és fontos ágazata és ezen a téren népgazdaságunk világvizonylatban is korszerű szinten áll.

„A tudomány és a gyakorlat helyszíni tapasztalatát figyelve arra kell törekedni, hogy a terv hamarabb menjen teljese-
désbe, mint ahogy előirányoztuk, azért, hogy a tömegek lássák: azt a hosszú időszakot, amely elvált bennünket az
ipar teljes helyreállításától, a tapasztalat meg rövidítheti.”

(Lenin)

A munkavezetékek zavartalan üzemének feltételei télen

I. I. VLASZOV

A cikk a munkavezetékek téli munkafeltételeinek sajátosságait vizsgálja és fontos intézkedéseket sorol fel, amelyek a villamosított vasútvonalak zavartalan téli üzemvitelének biztosítására irányulnak.

Télen, amikor a vasutaknak az év más időszakánál sokkal kedvezőtlenebb feltételek között kell a szállítási terveiket teljesíteniök, különösen nagy jelentőségű a villamosvontatású vasutak munkavezetékeinek zavartalan üzemé.

Az időjárás télen ugyanis jelentékenyen befolyásolja a munkavezetékek és a villamosjárművek áramszedőinek üzemét, aminek eredményeképpen az áramszedés feltételeit, valamint a munkavezetékek és az áramszedő kölcsönös együttműködését megnehezítő számos tényező jelentkezik.

A hőmérséklet csökkenése magával hozza a munkavezetéki sodronyok és huzalok feszítettségének növekedését. Ez azután azokon a helyeken, ahol a munkavezetékeknek bármiféle sérülése, vagy keresztmetszeti szűkülése van (korrózió, vibráció, helytelen szerelés stb. következtében), veszélyes igénybevételt okozhat. Ugyanakkor megsérülhetnek a szigetelők és az érintkező szorítók, amelyeknek bármiféle, a szerelés folyamán vagy a gyártásnál előálló sérülésük van.

A tartósodrony igénybevételének növekedése a belógási magasság csökkenését idézi elő, így a tartóközben a munkavezetékek magassági helyzete megváltozik és az áramszedés feltételei rosszabbodnak. Különösképpen kedvezőtlen feltételek alakulnak ki az egyszerű (nem rugalmas) tartó függőknél.

Az alacsony hőmérsékleteknél az áramszedő csuklóiban a kenőanyag megfagyhat és a súrlódási ellenállás jelentősen növekszik. Ez egyrészt az áramszedő lenyomódásakor növeli a munkavezetékre ható nyomást, másrészt ezt a felemelkedésnél csökkenti. Az első esetben a munkavezetéken növekszik az áramszedő felnyomó hatása és ez a munkavezetékek mechanikai sérülését okozhatja. A második esetben csökken a nyomás a munkavezetékek és az áramszedő között, aminek következtében az áramszedő időnként elválik a munkavezetektől és ezzel a munkavezetéken az ívképződést fokozza, ami a munkavezetékek elégésére vezethet. Alacsony hőmérsékletnél a munkavezetéken és az áramszedő saruján megfagy a grafit-kenőzsír, ami ugyancsak a munkavezetékek beégését okozhatja.

A zavartalan üzem fontos feltétele télen a munkavezetékek jó karbantartása, ami kiküszöböli a munkavezetékek megsérülését, még ha az áramszedő állapotának a rendestől bármiféle eltérése is van (normálisan felüli nyomása, az áramszedő kisebb elferdülései és egyebek). A tél

beállta előtt gondosan át kell vizsgálni a munkavezetéki hálózat valamennyi részét és meg kell szüntetni az azon észlelt hiányosságokat.

Az egész vonalon felül kell vizsgálni az áramszedők áthaladását a rögzítők és irányosodronyok alatt. A kihorgonyzási szakaszok összekapcsolódásain és a munkavezetéki elágazásokon gondosan át kell vizsgálni a munkavezetékek kifuttatásának nagyságát az oszlopoknál és a tartóköz középső részeiben.

Különösen nagy figyelmet kell a munkavezetékeknél fordítani a belógási magasság és a túlfeszítés gondos ellenőrzésére azokon a helyeken, ahol az előző vagy a folyó évben szerelési, illetve munkavezetékcsereelési vagy bármiféle más munkavezetékillesztési munkákat végeztek, betéteket szereltek fel, a munkavezetékek feszítését szabályozták stb.

Közvetlenül a tél beállta előtt felül kell vizsgálni és be kell szabályozni a hajlékony kereszt-tartóközök irányosodronyait.

Gondosan át kell vizsgálni a munkavezetékek elhelyezését a mőtárgyakban és mindazokon a helyeken, ahol a munkavezetékek megközelíti a feszültségmentes berendezéseket, vagy más munkavezetéki szakrészeket.

A munkavezetékek felülvizsgálásánál az ilyen helyeken figyelembe kell venni a hőmérséklet csökkenésével adódó belógási magasságok csökkenését, valamint a munkavezetékek esetleges kilengéseit, amelyek a szél hatására vagy a munkavezetékre fokozott nyomást kifejtő áramszedő áthaladásakor következnek be.

Minden esetben, amikor bármiféle lehetőség nyílik arra, hogy a munkavezetékek érintkezzen a feszültségmentes berendezésekkel, akkor az ilyen érintkezés meggátolására szigetelt védőket kell felszerelni.

Gondosan felül kell vizsgálni az űrszelvényt és a munkavezetékek minden más légvezetéki vonallal való keresztvezetésének állapotát. Bármiféle eltérés észlelésénél, amikor az ilyen keresztvezetések állapota a rendestől eltér, minden intézkedést meg kell tenni arra, hogy azokat a leggyorsabban megszüntessék.

A munkavezetékek üzemét nagymértékben megnehezíti a munkavezetékeken képződő zuzmara. A természetes zuzmaraképződés lehetőségét főként a vasútvonal földrajzi fekvése határozza meg. Egyes vasútvonalakon természetes zuzmaraképződés egyáltalán nem észlelhető, vagy annak igen kis jelentősége van és nem is szokott ismétlődni, így csak jelentéktelen mértékben befolyásolja a villamosvontatás üzemét. Más vasútvonalakon viszont a zuzmaraképződés igen gyakori jelenség és egyes esetekben hosszabb ideig tart és igen nagy mértékben befolyásolja a munkavezetékek üzemét.

A zuzmara, tekintettel a jégkéreg rossz vezető-képességére, nagy szikrázást okoz, aminek következtében azután a munkavezeték felülete jelentősen megsérülhet, sőt be is éghet. Ily esetekben az áramszedő érintkező sarui is erősen beégnék és ezzel élettartamuk jelentősen csökken. Az érintkező saruk állapotának leromlása a munkavezeték kopását jelentősen fokozza. A munkavezetékén képződött rossz vezetőképeségű jégkéreg az érintkezés helyén időközönként az áramáthaladást teljesen megszünteti, ami azután szakaszossá teszi a villamosmozdony vonóerő-kifejtését.

Mint hogy a zuzmara főképpen a vezeték szélnek kitett oldalán rakódik le, a zuzmaraképződés megváltoztatja a munkavezeték alakját és sokszor egészen különös alakot ad a munkavezetéknek. Az ilyen munkavezetékén a szél a munkavezeték fokozott kilengését okozza. Ez esetben az áramszedés lehetősége szintén romlik és egyes esetekben, amikor a munkavezeték kilengései nagyok és időtartamuk hosszú, a munkavezeték megsérülhet.

A zuzmaralerakódás nemcsak a vezetékén, hanem az áramszedő saruin és keretein is észlelhető. A zuzmaraképző légáramlatnak az áramszedőhöz viszonyított nagy sebessége következtében a zuzmaraképződés erőssége az áramszedőn jelentős lehet. A jég lerakódása az áramszedő saruin és csőrudazatán megközelítheti azt a nagyságot, amely teljes egészében kiegyenlíti az áramszedő nyomását, ami azután a megemelt helyeken elválasztja az áramszedőt a munkavezetektől (pl. a műtárgyakból való kilépésnél).

Olyan esetekben, ha a villamosított vasútvonal olyan vidékeken fut keresztül, ahol gyakori a zuzmaraképződés, akkor már előzetesen fel kell készülni a zuzmara villamos leolvasztására és a munkavezeték mechanikus megtisztítására.

Ezek az intézkedések a zuzmara villamos leolvasztására megteendő részletes műszaki előírások kidolgozására és a villamos vonalfelügyelőségeken a zuzmara mechanikai úton történő letisztításához megfelelő mennyiségű eszköz biztosítására vonatkoznak.

Ha a munkavezetékén zuzmara képződik, akkor azonnal meg kell kezdeni letisztítását. A tapasztalat azt mutatja, hogy a zuzmaraképződési feltételek megmaradnak, sok esetben hosszú időn keresztül, egyes esetekben napokon át is. Ekkor a munkavezeték többször is meg kell tisztítani a zuzmarától. A munkavezeték megtisztításának azonnali megszervezése megelőzi a nagy zuzmaralerakódást, a munkavezeték megsérülését, valamint a vezetékmagasság megváltozását.

A zuzmarás időjárás beálltával az áramszedő saruit és csőrudazatát vékony kenőanyagréteggel kell bevonni. A kenőanyaghártya megakadályozza a zuzmara szoros rátapadását az áramszedő fémrészeire és jelentős mértékben megkönnyíti a tisztítást.

Villamosított vonalak nagy állomásain, ahol a tolatási munkákat gőzmozdonyokkal végzik, valamint olyan állomásokon, amelyek gőzmozdonyos vontatású vonalakhoz csatlakoznak, a gőzmozdonyok felett a munkavezetékén jelentős zuzmara rakódhatik le.

A zuzmara ez esetben leginkább a munkavezeték alsó (érintkező) felületén rakódik le, $0,9 \text{ g/cm}^3$ fajsúlyú tiszta jég alakjában. Az ilyen zuzmaraképződés annál erősebb, minél alacsonyabb a külső levegő hőmérséklete. A tapasztalat azt mutatja, hogy az ilyen zuzmaraképződés az üzemben nagy nehézségeket okoz és sok esetben az állomási vágányok munkavezetékének beégését idézi elő. Az ilyen áramszedésnél keletkező erős villamos ív a munkavezeték felületének, valamint az áramszedő érintkező saruinak jelentékeny sérülését okozza és egyik főoka a munkavezeték helyi kopásainak, amelyek azután az áramszedők és a munkavezeték további mechanikai sérülését idézik elő.

Éppen ezért télen a munkavezeték karbantartási munkái között különös helyet foglal el a zuzmara tisztogatása az olyan állomásokon, ahol a tolatási munkákat gőzmozdonyok végzik. Azokon az állomásokon, ahol sok tolatást végeznek és olyan állomásokon, amelyek gőzvontatásra berendezett szakaszhoz csatlakoznak, a munkavezeték zuzmarától való megtisztítására munkavezeték-tisztító-szerelő brigádok egésznapos ügyeletét kell megszervezni.

Az ilyen természetű zuzmara képződésének csökkentésére a villamosított vonalakon dolgozó valamennyi gőzmozdony gőz-légszivattyújának kiömlő csövét úgy kell beállítani, hogy a kiömlő gőzsugár a munkavezetektől oldalra irányuljon.

A zuzmara letisztításának megkönnyítésére a munkavezetékét a tél beállta előtt meg kell tisztítani az áramszedőtől származó felhalmozódott kenőanyagtól és vékony rétegben fáradt transzformátor olajjal kell bekenni. A munkavezetékét ilyen módon a tél folyamán többször kell kenni, miután a munkavezetékét a zuzmarától megtisztították.

A munkavezeték zavartalan üzemének biztosítása szempontjából nagy jelentőségű a villamos járóműveken az áramszedő állapotának pontos ellenőrzése. Az áramszedőket nemcsak a fűtőházban kell felülvizsgálni, mielőtt a villamosmozdony kijárna a vonalra, hanem a fordulóállomásokon, vonatindító állomásokon és a középállomásokon is olyan esetekben, amikor a vonat hosszabb idejű tartózkodása megengedi. A vonalon az áramszedők felülvizsgálásába a szerelőket is be kell vonni olyan állomásokon, ahol a villamos vonalfelügyelőségnek szolgálati helyei vannak.

Az áramszedősarú sűrűlő felületére teljes (hézagnélküli) érintkező saruk alkalmazása ajánlható. Ilyen lemezeknél csökken annak lehetősége, hogy az érintkező helyeken vállak képződjenek, a lemezek élettartama megnövekszik, kiküszö-

bőlődik a munkavezeték megsérülésének lehetősége, amelyet a saruk egyikének kihajlása, vagy leszakadása idéz elő. Ez esetben ügyelni kell arra, hogy az érintkező saruk rögzítő csavarok furatait szigorúan sakktáblaszerűen helyezték el. Ha télen zuzmaraleraakódásnál a szikrázás csökkentésére a villamosmozdony két áramszedővel működik, akkor fokozódik az áramszedők felnyomó hatása.

Maga a második áramszedő felemelésének a folyamata is megzavarhatja a munkavezeték rendes üzemét. Sok esetben a villamosmozdony menete közben felengedett második áramszedő hozzáütődik a rögzítőhöz, az irányosodronyhoz stb., aminek következtében a munkavezeték, mind pedig az áramszedő megsérülhet.

Bekapcsolt fő- és mellékáramköröknél, valamint ha a munkavezetéken zuzmara rakódott le, a második áramszedő felemelése ideiglenesen elválasztja az első áramszedőt a munkavezetektől, ami annál az áramszedőnél a munkavezeték beégését okozhatja.

Jelentős nehézséget okoz az áramszedésben télen a vonatellenállás sokszor észlelhető növekedése is. Ez különösképpen olyan esetekre vonatkozik, amikor a vonatok hosszú ideig tartózkodnak és a légfékek rendes oldása a nagy hidegben nem biztosítható.

Az ilyen kihűlt, vagy befékezett vonatszerelvény „csúszással” kísért indítása, az áramszedő és a munkavezeték között, jelentősen fokozza az érintkezés terhelését, számos esetben a munka vezetékek átégését okozza.

A munkavezetéksérülések elemzése azt mutatja, hogy az állomásokon a munkavezetéksérülések jelentős számát az okozta, hogy a mozdonyvezetők nem tartották be az állomási vágányokon a villamosmozdony mozgásánál a második áramszedő lebocsátására és felemelésére megállapított munkarendet. Az ilyen útmutatások pontos teljesítése elengedhetetlen feltétele a téli időszakban végzett zavartalan munka biztosításának.

Ezek a követelmények a következőkben foglalhatók össze.

A munkavezetéken lerakódott zuzmara ese-

tében, ha a villamosmozdony az állomási vágányokon tolatási munkákat végez, valamint a vonat indulásánál és gyorsulásánál két felemelt áramszedővel kell közlekedni. Két összekapcsolt villamosmozdonyonál legfeljebb három áramszedővel szabad közlekedni. Két összekapcsolt villamosmozdonyonál menetirányt tekintve az első mozdony két áramszedőt, a másodikon egy áramszedőt, még pedig menetirányt tekintve a hátsó áramszedőt, három összekapcsolt villamosmozdony közlekedésénél azok mindegyikén egy áramszedőt kell üzemeltetni. Olyan esetben, amikor a zuzmaraleraakódás következtében nagy a szikrázás, az első villamosmozdonyon két áramszedőt üzemeltet, a második és a harmadik villamosmozdony leeresztett áramszedővel közlekedik.

Zuzmaramentes munkavezetékű vonalszakaszokra kijáró villamosmozdonyoknál az első (menetirányt tekintve) az egyik áramszedőt le kell engedni.

Az áramszedőket csak a villamosmozdony tartózkodása közben kikapcsolt fő- és mellékáramkörök mellett szabad felemelni. Ha a villamosmozdony csak egy áramszedővel közlekedik, akkor azt leengedni csak kikapcsolt hajtómotoroknál, segédgépeknél és fűtésnél lehet. A második áramszedőt (menetirányt tekintve az első) le lehet engedni a vonat menete közben is (ha menetirányt tekintve a hátsó áramszedő fent van), amennyiben a fő- és mellékáramkörök be vannak kapcsolva.

Ha a vonat felemelt áramszedőkkel hosszabb ideig tartózkodik, legalább óránként az áramszedőket le kell engedni és fel kell emelni, előzetesen azonban a segéd-gépberendezéseket és a fűtést ki kell kapcsolni.

Számos vasútvonalon szerzett tapasztalat, amelyek az Ural és Szibéria zord időjárási körülményei között dolgoznak, azt mutatja, hogy a fentebb felsorolt alapvető követelmények teljesítésénél, ha minden üzemi dolgozó figyelmét a nehézségek leküzdésére mozgósítják, a munkavezeteki hálózat a legsúlyosabb téli időjárási körülmények között is biztosítja a villamosvontatás zavartalan üzemét.

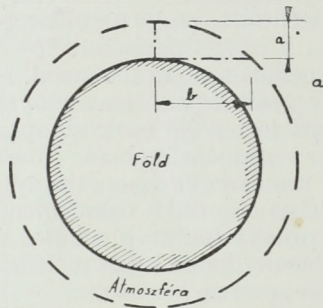
„Új munkafegyelmet megteremteni, az emberek közötti társadalmi köteléknek új formáit létrehozni, új formákat és módszereket teremteni az emberek munkába való bevonása — ez évekre és évtizedekre terjedő munka. Ez a munka — a leghálásabb és legnemesebb munka.”

(Lenin)

A napsugárzás hatásának számítása vasúti kocsikon

KERESZTY PÉTER

A napsugárzásnak erőssége a földi atmoszféra szélén, a sugárzásra merőleges fekete felületen, átlagban $1160 \text{ Kal/m}^2, \text{ ó}$. Ezt nevezik solar konstans-nak. E sugárzás veszt erősségéből, miközben áthalad az atmoszférán, a levegőben lévő vízgőz, széndioxid, por stb. ... miatt. A föld felületén lévő és a sugárzásra ugyancsak merőleges felületen már a fentinel kevesebb kalóriát tudunk csak mérni és természetesen annál kevesebbet, minél hosszabb utat tesznek meg a napsugarak az atmoszférán keresztül (1. ábra).



1. ábra

A sugárzás erőssége függ a napnak mindenkor állásától és attól is, hogy milyen szögben áll a sugárzás irányára. A nagyvárosok, ipari gócpontok fölött sokkal szennyezettebb a levegő, így ott valamivel kisebb sugárzási erősséget mértek, mint egyebütt.

A következő számításokban csak nagyságrendi értékelést keresünk, mert a valóságot számításal pontosan megközelíteni nem tudjuk. A 2. és 3. ábra az 50-ik északi szélesség alatt fekvő Potsdam-ban lemerő adatokat tünteti fel (2. ábra és 3. ábra).

A falfelület azonban nem absorbeálja a ráeső teljes energiát, hanem annak csak egy részét, míg a többit visszaveri. Az abszorpciós tényező például sötét felületeknél 0,9, technikai szürkefelületen 0,7, világos felületen 0,5-re vehető fel átlagban. A gyakorlati életben főként a 0,7-es értékű felületekkel van dolgunk.

A felületre, vagy testre beeső melegmennyiségnek *abszorbeált része* természetesen felhevíti a testnek külső felületét a környezetnél magasabb hőmérsékletre. Az így létesült hőfokelés folytán most már megindul a melegáramlás. Ez kétirányú. Egyrészt a test belseje felé irányul, de másrészt kifelé is, a környezeti levegő felé (4. ábra).

Jelöljük F -el a sugárzásnak kitett felületet (m^2);

J = legyen a felületegységre sugárzott óránkénti kalóriamennyiség ($\text{Kal/m}^2, \text{ ó}$);

A = az előbb megadott abszorpciós tényező;

t_k = a külső környezeti hőmérséklet; ($^\circ\text{C}$);

t_b = a belső tér átlagos hőmérséklete; ($^\circ\text{C}$);

t_f = a fal külső felületének hőmérséklete; ($^\circ\text{C}$);

α = a külső falfelületnek hőtáadási tényezője a levegő-oldal felé ($\text{Kal/m}^2, \text{ ó}, \text{ }^\circ\text{C}$);

k = a teljes hőátbocsátási tényező, a környezeti hőmérséklettől a belső átlagos hőmérsékletig ($\text{Kal/m}^2, \text{ ó}, \text{ }^\circ\text{C}$);

k_1 = a részleges hőátbocsátási tényező értéke, a falfelület külső síkjától a belső átlagos hőmérsékletig ($\text{Kal/m}^2, \text{ ó}, \text{ }^\circ\text{C}$).

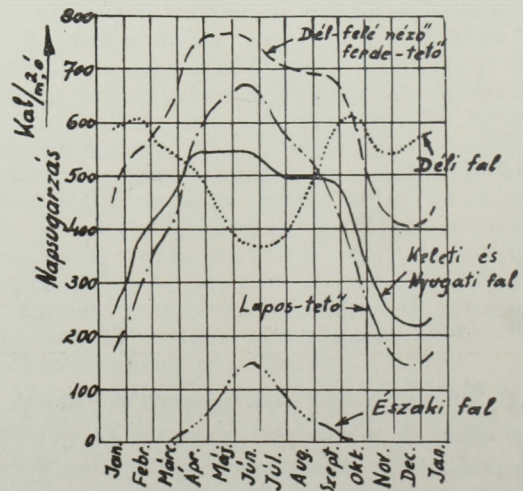
E jelölésekkel a külső levegő felé felületegységenként átáramló melegmennyiség

$$Q_1 = \alpha (t_f - t_k).$$

A belső tér felé áramló melegmennyiség pedig:

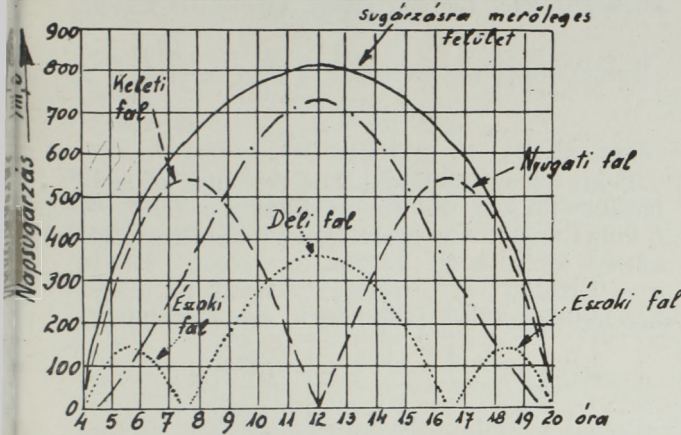
$$Q_2 = k_1 (t_f - t_b); \quad AJ = Q_1 + Q_2.$$

A falakra és tetőkre eső napsugárzás max. értékei. (Potsdam)



2. ábra

A különböző irányú síkfelületekre eső napsugárzás értékei.
(50° északi szélesség)



3. ábra

Itt pozitív előjellel vettük mindazt a melegmennyiséget, amely a felületnek külső, besugárzott részéről vezetődik el.

Ezekből most már kiszámíthatjuk a falfelület hőmérsékletét.

$$t_a = \frac{\alpha}{\alpha - k_1} \left(\frac{AJ}{\alpha} + t_k - t_b \right) + t_b \text{ és mivel}$$

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{\alpha} \quad t_f = \frac{\alpha - k}{\alpha} \left(\frac{AJ}{\alpha} + t_k - t_b \right) + t_b$$

Ha a környezet és a belső hőmérséklet egyenlők, azaz $t_k = t_b$, akkor a falon átvezetett meleg

$$Q_s = \frac{k}{\alpha} AJF.$$

Ha a külső és belső hőmérsékletek nem azonosak és sugárzás nélkül

$$Q_0 = k F (t_k - t_b)$$

meleg vezetődik a falon keresztül, akkor, ha ezenkívül még sugárzás is éri a felületet, akkor a bejutó összes melegmennyiség

$$Q_s = kF \left[\frac{AJ}{\alpha} + (t_k - t_b) \right]$$

tehát ez utóbbi esetben a sugárzás miatt

$$\frac{Q_s}{Q_0} = 1 + \frac{AJ}{\alpha (t_k - t_b)}$$

arányban fog több meleg bejutni.

Az üvegtablák a hosszú-hullámhosszúságú, azaz hőszugárzással szemben ugyanúgy viselkednek, mint az eddig tárgyalt falfelületek, azaz nem bocsátják keresztül magukon a sugárzást, hanem egyrészt elnyelik, a többit pedig visszaverik. Ezzel szemben a látható, azaz rövid-hullámhosszúságú fénysugárzást az üveg át bocsátja és az ügyszólván akadálytalanul jut be

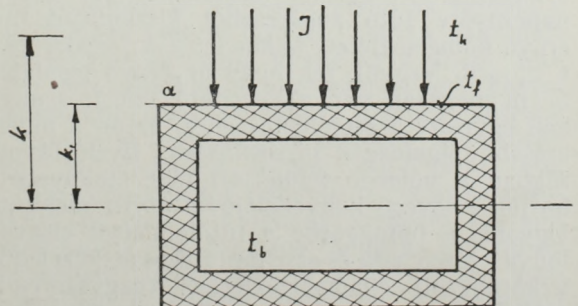
a zárt térbe. Ez a fénysugárzás a zárt térben meleggé, azaz hosszú-hullámhosszúságú sugárzássá alakul át és mint ilyen, már nem tud onnan kijutni, azaz bentreked. Általában úgy szokták számítani, hogy az üvegtáblán az összes sugárzásnak 0,9 része jut keresztül. Ez az átbocsátási tényező. Kettős üveg esetén az átbocsátási tényező értéke négyzetes. Tehát egyréttű ablaktáblánál

$$Q_s = 0,9 J \text{ és kettős üvegnél } Q_s = 0,81 J.$$

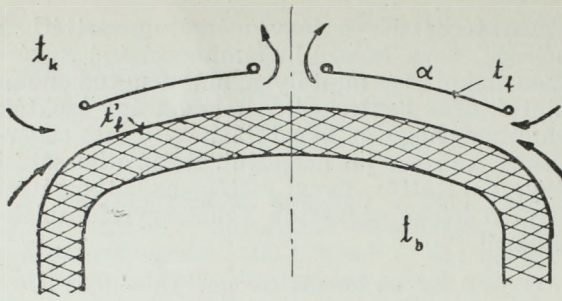
Így az ablakokon a helyiségekbe tekintélyes melegmennyiségek jutnak; ezt zsaluzással lehet csökkenteni. Látjuk azonban ebből azt is, hogy ha a zsalu a helyiségben van, az ablak mögött, akkor ott ügyszólván semmi hatása sincsen, mert az egyszer már bejutott fénysugarakból alig jut megint ki valami. Ha azonban az ablak elé, kívül tesszük oda a zsalut, akkor a fény a zsalun kívül alakul át meleggé és mint ilyen, csak a hőszigeteléseken keresztül juthat már be a belső helyiségbe. Ugyancsak helytelen, bár valamivel jobb megoldás a kettős üveg közé tenni a zsalut. Leghelyesebb a kívül alkalmazott zsalu, amellyel a kísérleti mérések szerint, a besugárzott meleg mintegy 70%-kal csökkenthető.

Vizsgáljuk meg példákon és mérési adatok segítségével, mit jelent a napsugárzás, hogy azt a gyakorlatban helyes érzékkel tudjuk értékelni.

A) Hűtőkocsimérés folyamán a külső hőmérséklet $t_k = 20,26^\circ \text{C}$, a kocsi belső hőmérséklete $t_b = 13,43^\circ \text{C}$ volt. A tetőnek hőátbocsátása $k = 0,8 \text{ Kal/m}^2 \cdot \text{ó, C}^\circ$. Nyáron $\alpha = 15 \text{ Kal/m}^2 \cdot \text{ó, C}^\circ$ értékkel szokás számolni. A kocsi a műhelyben, elkészülte után azonnal kerül kísérletre, üzemben még nem volt, fehér tetejére tehát $A = 0,5$ értéket vehetünk fel. Déli tizenkét órakor az $J = 730$ -ra vehető a diagram szerint, és ezzel $t_f = 43^\circ \text{C}$ falfőmérsékletet kapunk. A kocsitétőn thermoelemekkel lement valóságos hőmérséklet ezzel szemben $t_f = 44^\circ \text{C}$ volt, ami eléggé egyezik a számítással. A külső falfőmérsékletnek számítással való ellenőrzése csak azért volt szükséges, hogy ellenőrizzük, vajjon helyesen vettük-e fel az α stb. értékeket. Most már kiszámíthatjuk, hogy mennyi a hőszugárzással a kocsiba bejutott többletmeleg.



4. ábra



5. ábra

$$\text{Ez } \frac{Q_s}{Q_0} = 1 + \frac{365}{15 \cdot 683} = 4,55\text{-szöröse annak,}$$

mint amennyi a hőmérsékletkülönbség folytán jutott volna be. Persze a felvett hőszugárzási érték július 1-i adat, holott a mérés augusztus 6-án történt. (Ez is okoz némi eltérést a nap állás-szöge miatt, de nagyságrendi értékelésnél elhanyagolhatjuk az eltérést.)

Ilyen erős sugárzás azonban csak a kocsitetőt éri, azaz az egész kocsi felületének csak mintegy $\frac{1}{5}$ -ét. Ugyanekkor a déli falra, azaz a másik $\frac{1}{5}$ -re csak mintegy feleerősségű sugárzás esett.

Ezenkívül a keleti homlokfal délelőtt kap napsütést, míg délután a nyugati. Ezek mintegy $\frac{1}{10}$ -ét képviselik a teljes kocsifelületnek. Ha ezt mind összegezzük egy napra, akkor végeredményül azt kapjuk, hogy 24 óra alatt, a mintegy 15 órahosszat tartó napsugárzás hatása alatt, körülbelül 45%-kal több meleg jutott a kocsiba, mint sugárzás nélkül.

B) Ha a kocsi nem áll, hanem vonatban fut, akkor az α -nak a sebességtől függő erős változása miatt — pl. $\alpha = 25$ -nél, ami mintegy 22 km/ó sebesség mellett lép fel — a fent számított $Q_s/Q_0 = 3,14$. Azaz a sugárzással a kocsiba bejutó meleg 40%-kal csökkent.

C) Ha a kocsitető az üzemben megszurkúl, akkor a futó kocsin Q_s/Q_0 értékére 3,14 helyett 4-et kapunk, míg álló kocsin 4,55 helyett 6-ot.

D) Tegyükünk hűtőkocsink fölé egy napernyőt. (A bádorgernyőnek gyakorlati értelemben hőszigetelő hatása nincsen.) Az álló kocsit vizsgáljuk, mert melegbeáramlás szempontjából ez a kedvezőtlenebb.

Az ernyőnek felső részén $\alpha = 15 \text{ Kal/m}^2$, ó, C-fokkal számolunk, mint eddig tettük, de az alsó felületén fojtva van a légáramlás és ezért ott csak $\alpha = 6$ értéket veszünk fel. Ha most a napernyőre jutó sugárzásból kiszámítjuk az ernyő hőmérsékletét, akkor itt a k_1 értéke lesz a $k_1 = 6$. Vegyük fel, hogy az ernyő legalább 5 cm magasán van a kocsitető felett. Ennyi kell egyrészt a szerelhetőséghez, aztán a minél erősebb légmozgás biztosítására. Ilyen távolságban a hőleadó felülettől, már elhanyagolhatjuk a levegő konvekciójával átvitt meleget. Ugyanis a hőfokgörbe a fűtőfelülettől eltávolodva erősen esik és asszimptotikusan közeledik a környezeti léghőmérséklethez (nagyságrendi értékelést keresve, bizonyos elhanyagolásokkal).

Fenti alapon kiszámíthatnánk most már az

ernyőnek t_f felületi hőmérsékletét. Figyelembe kell azonban még vennünk azt is, hogy a meleg ernyő most még sugárzással is ad le meleget, a kocsitető felé. Legyen ennek értéke Q . Ekkor

$$t_f = \frac{\alpha}{\alpha + k_1} \left(\frac{AJ}{\alpha} + t_k - t_k \right) + t_k - \frac{Q}{\alpha + k_1} = \frac{AJ - Q}{\alpha + k_1} + t_k$$

Fenti elhanyagolásokkal élve, úgy számolhatunk tovább, mintha a kocsitető felett is t_k volna annak a levegőrétegnek a hőmérséklete, amely közvetlenül súrolja a tetőt. Itt is $\alpha = 6 \text{ Kal/m}^2$, ó, C° értéket veszünk fel. Ezzel a kocsitető külső felületének hőmérséklete t_f

$$t_f = \frac{\alpha}{\alpha + k_1} \left(\frac{Q}{\alpha} + t_k - t_b \right) + t_b$$

Végül a Stefan—Boltzmann-törvény szerint a hőszugárzással átvitt meleg mennyisége

$$Q = C \left[\left(\frac{T_f}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_b}{100} \right)^4 \right]$$

ha $T_f = t_f + 273^\circ \text{ K}$ és $T_b = t_b + 273^\circ \text{ K}$.

Mindezzel és az A) példában felvett adatokkal, illetve mért értékekkel eredményül azt kapjuk, hogy a kocsitetőnek sugárzással adott meleg összesen $Q = 45 \text{ Kal/m}^2$, ó. Természetesen ez ennél több lesz a valóságban, mert a levegő konvekcióval is átvizs némi meleget. Ezenkívül a tetőt nem lehet a napernyővel teljesen beburkolni, hanem fent bő nyílásokat, illetve réseket kell hagyni, hogy a felmelegedett levegő azokon kiáramolhassék. A vasúti kocsiszerkesztési szelvény miatt rendszerint nem lehet a napernyőt a kocsi sarka fölé húzni, végül a napernyő lerögzítése is ad hőhidakat. Végeredményben mintegy 100 Kal/m^2 , ó nagyságrendi értékkel számolhatunk. Ha most ugyanezt akarnánk elérni a tető szigetelésének vastagításával, de napernyő nélkül, akkor olyan k^* -hővezetésű tetőt kellene tervezni, hogy a besugárzott meleg értéke azonos legyen, azaz

$$kF \left[\frac{100}{\alpha} + t_k - t_b \right] = k^*F \left[\frac{365}{\alpha} + t_k - t_b \right]$$

Ebből $k^* = k/2,3$. A tetőnek hőszigetelését tehát két, két és félszeresére kellene megvastagítani ahhoz, hogy a napernyővel azonos hatást érthessünk el.

Sajnos, a napernyőnek e jó tulajdonsága mellett hátránya is van. Alatta igen hamar összegyűlik a piszok, különösen a vasúti üzemben. A tető ezért nem tisztítható, vagy ha felemelhető is a napernyő, akkor is külön gondot jelent állandó tisztítása stb. Ezért inkább csak olyan, délibb fekvésű vasutak alkalmazzák, amelyeknek hálózatán az évnök nagyobb részében kell erős napsugárzással számolni.

E) Vegyükünk egy másik mérést. Francia személykocsin történt nyáron, délidőben. $t_b = 36,5^\circ \text{ C}$; $t_k = 26^\circ \text{ C}$; $k_1 = 2 \text{ Kal/m}^2$, ó, °C; $A = 0,7$; $J = 730 \text{ Kal/m}^2$, ó; $\alpha = 15 \text{ Kal/m}^2$, ó, °C.

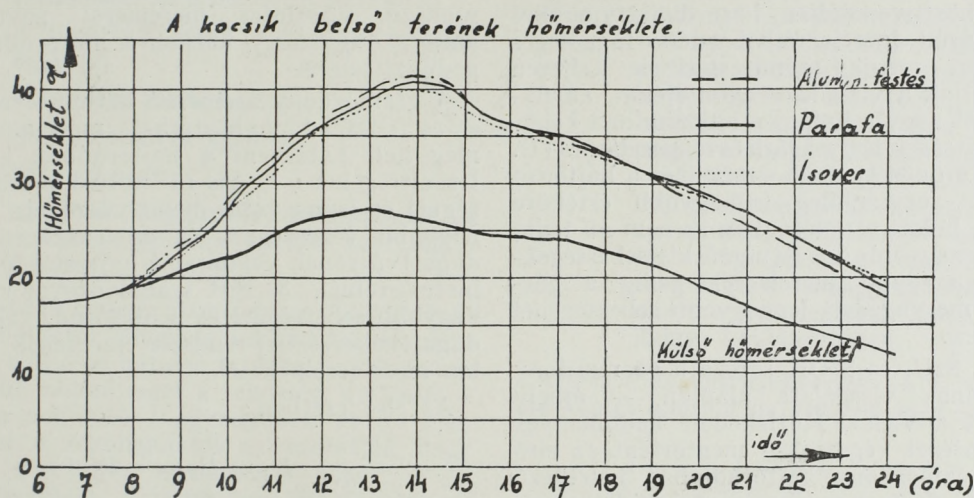
Ezekből a kiszámított felületi hőmérséklet értéke $t_f = 57,3^\circ \text{C}$, míg a lemért valóságos érték 54°C volt. A napsugárzás folytán tehát a tetőn keresztül felületegységenként

$$Q_s = \frac{k}{\alpha} A J F = \frac{2}{15} 511 F = 69,8 F \text{ Kal/ó jutott}$$

be a kocsiba.

F) Ugyane személykocsin a délfelé néző ablakfelület mintegy $1/4,5$ -szöröse az oldalfelületnek. A diagramm szerint az ablakokon beeső melegmennyiség (ha F -el jelöljük az

nyáron, amely a kocsinak a környezetnél magasabb hőmérsékletét okozza, főként itt, az ablakoknál lehet legeredményesebben megakadályozni a melegbeáramlást, nempedig a kocsitest hőszigetelésével. Persze olyan személykocsiról lévén szó, amelyben hűtőberendezés nincsen — valamennyire lefojthatjuk a kocsiba áramló meleget és ezzel némiképpen késleltethetjük a kocsin felmelegedését. Ezt azonban megakadályozni nem tudjuk. Jól mutatja ezt egy francia személykocsimérés (Girard-Moron: Revue Générale des CFF. Paris. 1952. Oct.).



6. ábra

oldalfal felületének nagyságát és ugyanennyi a tető felülete is)

$$Q_s = \frac{F}{4,5} 0,9 \cdot 370 = 74 F \text{ Kal/ó.}$$

Ugyanakkor az oldalfalakon keresztül bejutott meleg, az E) példa adataival, de egyébként $J = 370 \text{ Kal/m}^2$, ó-val:

$$Q_s = 23,9 F \text{ Kal/ó.}$$

Ezek szerint a besugárzott összfelületnek csak 11%-át kitevő ablakfelületen keresztül jut be a kocsiba, a melegnek

$$\frac{74}{69,8 + 23,9 + 74} = 45\% \text{-a.}$$

G) Még kirívóbb ez, ha kelet vagy nyugat felől esik be a sugárzás a kocsiba, az ablakokon keresztül. Ekkor ugyanis úgyszólván merőlegesen kapják az ablakok a legtöbb beeső sugárzást — például reggel 8 órakor, vagy délután 16 órakor. Természetesen akkor, amikor a kocsitest is, meg a küllevegő is már felmelegedett, tehát a délutáni órákban, akkor lehet érezni ennek hatását legkellemetlenebbül — inkább mint reggel. Ekkor ugyanolyan számításmóddal, a beeső napsugárzásnak mintegy 64%-a az, amely az ablakokon keresztül jut a kocsitérbe. Minthogy a napsugárzás az egyetlen hőforrás

Hőszigetelt-falú és belül egyszerűen csak alumíniummal befestettfalú kocsikat hasonlítottak össze, a napsugárzás hatásának kitéve. Az eredmény az volt, hogy úgyszólván semmi lényeges különbséget sem találtak az egyes kocsik között. Hiszen itt nem is a kocsik szigetelése a döntő, hanem csakis az, hogy mennyi a kocsitestnek és a benne lévő rakományának a hőkapacitása és azt a besugárzott meleg milyen hamar tudja felmelegíteni. Itt megoldást csakis az adhat, hogy a kocsitestet a környezeti levegővel alaposan átszellőztetjük (pl. az ablakoknak nyitvatartásával... (és így a környezet levegőjével hordatjuk el a kocsiba besugárzott meleget.

Hasonló a helyzet az egyszerű, fedett vasúti teherkocsiknál is. Többször kívánták például a kocsitetőnek fehérre festését, hogy a napsugárzást ezáltal kevésbé nyelje el a kocsi. Ez a fehér tető azonban a forgalomban igen hamar megszürkül (még ha szemre némileg fehérnek is tűnik) és ugyanannyi meleget abszorbeál, mint az eredetileg szürke, vagy piros tető. A besugárzott meleg felhevíti a kocsit és rakományt és csak a hatékony szellőzés az, ami valamennyit segíthet azon, hogy az áru túl ne melegedjék. Ezért például a nemzetközi egyetemes fedett kocsira majdnem kétszerannyi szellőzőnyílás van előírva, mint amennyi eddig volt kocsijainkon.

A gőzmozdony hajtórúdjában keletkező számított feszültségek meghatározása

Sz. Sz. ZOLNYIKOV

(Első közlemény)

A gőzmozdony hajtórúdjában keletkező számított feszültségek általánosan elfogadott meghatározási módszere csak feltételes értékeket ad, amelyek nem felelnek meg a tapasztalati úton kapott valóságos értékeknek. Ez azzal magyarázható, hogy ezeknél a számításoknál csupán a hajtórúd középvonalában ható dugattyúerőket és a hajtórúd inerciaerőiből adódó függőleges nyomatóköt veszik számításba, de teljesen elhanyagolják a vízszintes nyomatóköt, amelyek viszont nagy a hatása a hajtórúdban keletkező feszültségek nagyságára és megoszlására (1). Ezenfelül a dugattyúerők értékét és a hajtórúd inerciaerőit egyidejűleg legnagyobb értékűre veszik fel, holott a valóságban ez nem áll fenn, mert a legnagyobb dugattyúerő kis sebességeknél, a legnagyobb inerciaerők pedig a gőzmozdony megengedett legnagyobb sebességénél keletkeznek.

Az FD, SzU, és SzOK sorozatú gőzmozdony hajtórúdjának vizsgálata alapján — amely vizsgálatot a Vasúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet végezte — megtörtént az első lépés a gőzmozdony hajtórúdjában keletkező elméleti feszültségek meghatározási módszerének tökéletesítésére. A számítási módszer megjavításához nagy mértékben hozzájárultak V. N. Ivanov munkái. Az L sorozatú gőzmozdonyokon az előbbieknél részletesebb hajtómű-vizsgálatok eredményei lehetővé tették a számítási módszer további tökéletesítését

A hajtórúd bármely keresztmetszetében a feszültséget az alábbi egyenlet fejezi ki:

$$\sigma = \frac{P_d}{F} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y} \text{ kg/cm}^2 \quad (1)$$

ahol P_d a hajtórúdban ható erő kg-ban;

M_x a hajtórúdat függőleges síkban hajlító nyomaték kg · cm;

M_y a hajtórúdat vízszintes irányban hajlító nyomaték kg · cm;

W_x a hajtórúd keresztmetszeti modulusa a vízszintes tengelyhez viszonyítva cm³-ban

W_y a hajtórúd keresztmetszeti modulusa a függőleges tengelyhez viszonyítva cm³-ben;

F a hajtórúd keresztmetszetének területe cm²-ben.

A gőzmozdony kis sebességeinél ($V = 10$ km/óra) a hajtórúdban ható erők a legnagyobb dugattyúerővel megközelítőleg egyenlők. A sebesség növekedésével ez utóbbi csökken, ezzel

szemben növekszik a hajtórúd függőleges inerciaerője és ennek következtében növekszik az a nyomaték, amely a hajtórúdat függőleges síkban hajlítja. Ha a gőzmozdony nagy sebességgel zárt szabályozóval halad, a dugattyú szélső helyzeteiben a hajtórúd és a dugattyúkeresztfejrendszer vízszintes inerciaerői növekednek, amelyek ugyanúgy hatnak a hajtórúdra, mint a dugattyúerő.

A gőzmozdony üzemi három olyan jellegzetes feltétel különböztethető meg, amelyeknél meg kell határozni a hajtórúdban keletkező feszültségeket: 4 kis ($V \approx 10$ km/óra) sebességnél és legnagyobb dugattyúerőnél, 2 a legnagyobb sebességnél és az ennek megfelelő dugattyúerőnél, valamint a hajtórúd függőleges inerciaerőinél, 3. zárt szabályozóval elért legnagyobb sebességnél és a hajtórúd, valamint a dugattyúkeresztfejrendszer megfelelő vízszintes inerciaerőinél.

Az első esetben:

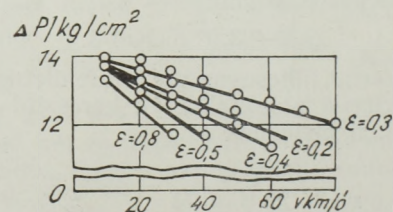
$$P_d = P_h = \frac{d^2}{4} P_k$$

a második esetben, amint ez a továbbiakból is kitűnik:

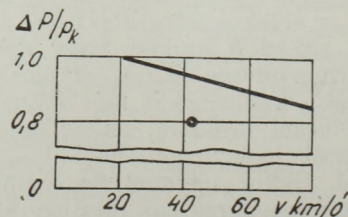
$$P_d = 0,3 P_h \quad (1,03 - 0,0052 V);$$

a harmadik esetben:

$$P_d = \omega^2 r \left[m + \frac{r}{L} \left(m - \frac{W_{hd}}{g L} \right) \right]$$



1. ábra. A henger elülső és hátsó terében a gőznyomás legnagyobb különbsége



2. ábra. A henger elülső és hátsó terében a gőznyomás legnagyobb különbsége a kazánnyomáshoz viszonyítva

ahol d a dugattyú átmérője cm-ben ;

P_k a gőz nyomása a kazánban kg/cm² ;

V a gőzmozdony sebessége km/óra ;

ω a szögsebesség $\frac{1}{\rho m}$ -ben ;

r a forgattyú sugara cm-ben ;

L az elülső és hátsó hajtórúdfejnyílás tengelyei közötti távolság cm-ben ;

$m = \frac{W_d + W_k + W_h}{g}$ a dugattyúkeresztfejrendszer és a hajtórúd tömege ;

W_d a dugattyú súlya a dugattyúrúddal kg-ban ;

W_k keresztfej súlya kg-ban ;

W_h hajtórúd súlya kg-ban ;

g 981 cm/mp² ;

d az elülső hajtórúdfej középpontja és annak súlypontja közötti távolság cm-ben.

Az L-0119 típusú gőzmozdony vizsgálatánál kapott indikátor diagrammok adatai alapján, a henger elülső és hátsó terében a gőznyomás legnagyobb különbségét a sebesség, valamint a töltés $\Delta p = f(V, \varepsilon)$ függvényében az 1. ábra tünteti fel. A közölt adatok azt mutatják, hogy a töltés $\varepsilon = 0,3$ -ig növeléséhez képest a Δp értéke növekszik, a töltés további növelésénél pedig a Δp csökken. Ennek következtében a P_d számított erő meghatározásához nagy sebességnél a $\Delta p = f(V, \varepsilon)$ függvényből az $\varepsilon = 30$, töltésnek megfelelő $\frac{\Delta p}{p_k}$ együtthatót vesszük, amely a Δp felső értékét adja. Ennek értékét a 2. ábra tünteti fel és az alábbi egyenlet fejezi ki :

$$\frac{\Delta p}{p_k} = 1,03 - 0,0022 V.$$

Ezenfelül, mint hogy nagy sebességnél a hajtórúd számítását a dugattyú közel középső helyzetében végzik, kielemezték a közel és szélső helyzetében a dugattyúra ható nyomás közötti összefüggést. Ez a függőség hozzávetőlegesen 0,3.

Ennélfogva nagy sebességekre a dugattyúerőt

$$p_d = 0,3 m (1,03 - 0,0052 V)$$

értékűnek vesszük.

A $\frac{\Delta p}{p} = f(V)$ függvényhez az L sorozatú gőzmozdony kísérleti adatait vették, minthogy az indikálási tényező szempontjából ez a legjobb mozdonyok egyike, ezért az említett adatok alapján meghatározott P_d értéke nem csökkent.

A hajtórúd függőleges síkban ható inerciaerőjének nyomatóka a következő :

$$M_x = \frac{1}{3} \frac{G}{2g} \frac{rV^2}{\omega^2} \left(1 - \frac{x^2}{L^2} \right),$$

ahol G a hajtórúd súlya kg-ban ;

x az elülső hajtórúdfej középpontjának távolsága az elméleti metszéspontig cm-ben.

A vízszintes síkban ható hajlító nyomatóka egyenlete a következő :

$$M_y = P_d e_x = P_d \left[(e + e') \frac{X}{L} - e' \right],$$

ahol e, e' a hátsó és elülső hajtórúdfejre kifejlesztett nyomások excentricitásai a hajtórúddal viszonyítva, amely függ a hajtótengely és a hajtócsap alakváltozásától, a csapágyak és a forgattyúcsap, valamint a keresztfejecsap érintkező felületeinek alakváltozásától, a hajtórúd szerkezeti excentricitásaitól, úgy szintén a hajtótengely elferdülésétől az ágytok és a keret, a tengelycsapok és a csapágyak közötti hézag miatt a keretlemezek kölcsönös eltolódása következtében.

Az e és e' excentricitás értékét a V. N. Ivanov-féle képlet alapján határozzák meg (2) :

$$e = e_0 + t + \frac{k'}{n} e_0 ; e' = k' e,$$
$$\frac{1}{1 + k(2 + k)}$$

ahol

$$t = 0,072 \frac{E l^3 v_0}{P_d} ; k = 0,012 \frac{E l^3 L v}{E_h J_y} ;$$

$$k' = \frac{nk}{1 + 2nk} ; n = \left(\frac{l'}{l} \right)^3.$$

A közölt képletek jelzései :

e_0 a szerkezeti excentricitás a hátsó hajtórúdfejen cm-ben ;

e'_0 ugyanez az elülső fejen ;

E acél-bronz rugalmassági modulusa ;

E_h a hajtórúd anyagának rugalmassági modulusa ;

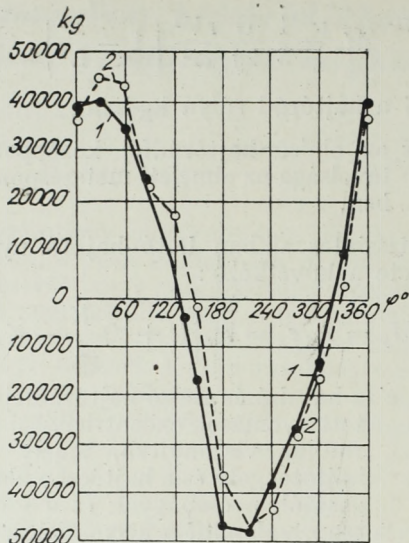
l a hátsó hajtórúdfej csapágyának hossza cm-ben ;

l' ugyanez az elülső fejre vonatkozóan ;

v az érintkező felületek alakjától függő felületi együttható ; értékének változása csak jelentéktelen mértékben hat ki a hajtórúd kihajlására, ennél fogva a számítások során állandónak és 0,4-nek vesszük ;

J_y a hajtórúd inercia nyomatóka a függőleges tengelyhez viszonyítva cm⁴-ben ;

Θ_0 a hajtócsap hajszálszöge a függőlegestől a gőzmozdony hossz tengelye irányában radiánban.



3. ábra. A hajtórúdon a forgattyú különböző helyzetében ható erők :
1. a hajtórúdon mért alakváltozások alapján, 2. indikátor diagram-
mok alapján

A hajtócsap hajlásszögének három összetevője van :

$$\theta = \theta_0 + \theta_a + \theta_{cs}$$

ahol θ_0 a hajtótengely ferdeségének hajlásszöge a játék, valamint a keretlemezek eltolódása következtében radiánban.

θ_a a hajtótengely alakváltozásának hajlásszöge radiánban ;

θ_{cs} a hajtócsapok alakváltozása következtében előálló hajlásszög radiánban.

Ezeknek az értékeknek egyenlete a következő :

$$\theta_0 = \frac{l_0 + f'_0}{c} ; \quad \theta_{cs} = \frac{P_d l_n^2}{2E_n J_n}$$

$$\theta_a = \frac{1}{E_0 J_0} \left[\left(\frac{a^2}{2} + \frac{ac}{3} \right) P_d - \left(\frac{b^2}{2} + \frac{bc}{3} \right) R_j - \frac{bc}{6} R_b + \frac{ac}{6} \frac{P}{b} \right],$$

ahol

$$l_n = l_n + \frac{l_d}{2}$$

A képletben használt jelzések jelentése :

f_0 a hajtótengelyen az ágytok és az alváz, a tengelycsap és a csapágy közötti teljes vízintés hézag, amelynek nagysága az L-0,630 gőzmozdonynál kapott tapasztalati adatok alapján 1 mm ;

f'_0 a keretlemezek kölcsönös eltolódása, amelynek nagysága az L-0,630 és 1-5-2 YY típusú gőzmozdonyoknál kapott tapasztalati adatok alapján kis sebességnél 1 mm, teljes sebességnél pedig 0,5 mm. Lemezes keret esetében $f'_0 = 0$, minthogy a keret merevítése folytán a szilárdsága nagyobb ;

J_0 a hajtótengely inercianyomatéka cm^4 -ben ;
 E_0 a hajtótengely anyagának rugalmassági modulusa ;

a az alváz hossz tengelye és a hajtórúd hossz tengelye közötti távolság ;

b a keretlemez hossz tengelye és a középső csatlórúd középvonala közötti távolság cm -ben ;

c a keretlemezek hossz tengelyei közötti távolság cm -ben ;

P_b a bal hajtórúdban (a másik oldalon) ható erő kg -ban ;

R_j a jobboldali központi csap reakciója kg -ban ;

R_b a baloldali központi csap reakciója kg -ban ;

J_n a forgattyú hajtócsap keresztmetszetének inercianyomatéka cm^4 -ben ;

l_n a hajtócsapot hajlító erőkar cm -ben ;

l a központi csap hossza cm -ben ;

l_d a dugattyúcsap hossza cm -ben.

A 3. ábra az L sorozatú gőzmozdony jobb hajtórúdjának hossz tengelyében ható és a hajtórúdban keletkező kísérleti úton megállapított feszültségek alapján kiszámított erők görbéjét (1) mutatja a forgattyú forgásszögének függvényében. Ugyanott található a hatóerő görbéje (2) is. Ez az indikátor diagram alapján megállapított erő a hajtórúd hossz tengelyében hat. Meg kell említeni, hogy a hajtórúd hossz tengelyében ható erők görbéi egymáshoz meglehetősen közel állnak. Mindezeket az erőket a tapasztalati úton megállapított feszültségek figyelembevételével az indikátor diagrammok alapján vettük fel. Ez a körülmény azt igazolja, hogy a hajtórúdon mért alakváltozásokból és a gőzgép hengerében jelentkező, az indikátor diagrammokból megállapított nyomások azonosak.

A 3. ábrán feltüntetett görbe elemzése alapján (figyelembevéve, hogy a hajtórúd számítását kis sebesség és nyitott szabályozóval történő menet alapján, a forgattyú szélső helyzetében végzik) az alábbi egyenlet írható fel :

$$P_b = 0,6 P_d.$$

Ezt az egyenletet veszik alapul a hajtórúd számításánál, ha a gőzmozdony nagy sebességgel zárt gőzszabályozóval halad.

Mindkét esetben :

$$R_j = 0 ; \quad R_b = \frac{n_0 - 1}{n_0} P_b,$$

ahol : n_0 a hajtótengelyek száma.

Abban az esetben, ha a hajtórúdat nagy sebességgel és nyitott szabályozóval haladó gőzmozdonyra számítják ;

$$R_j = \frac{n_0 - 1}{n_0} P_d ; \quad R_b = 0.$$

(Folytatjuk.)

Az átmeneti ívek szabványosítása és a javasolt új túlemelési táblázat

REINER IMRE

(Befejező közlemény)

Az új túlemelések és alkalmazásuk irányelvei

I.

Mint ismeretes a túlemelésekre íves vasúti pályán abból a célból van szükség, hogy egyrészt a külső sinszálban ne lépjenek fel túl nagy járulékos erők, másrészt a járóművek ki-
borulása ellen nagyobb legyen a biztonság.

II.

A túlemelések nagyságrendi meghatározása elég nehéz feladat, mert több egymással ellentétes követelmény adja meg azokat a szempontokat, amelyek mérlegelésével dönthetjük el, hogy adott esetekben milyen nagy legyen a túlemelés. Megnehezíti a kérdést, hogy technikai okokból még korlátokat is kell, hogy állítsunk magunk elé, amennyiben a túlemelésnek felső határa van és az oldalgyorsulásokat is maximálni kell.

A túlemelés elvi meghatározása azon az alapon történik, hogy adott sebesség és ívsugar esetén keressük azt a túlemelést, amelynek alkalmazása mellett a külső és belső sinszál járómű súlyból és centrifugális erőből adódó igénybevétele egyenlő mértékű lesz. Ez a túlemelés

$$m \text{ (mm)} = \frac{11,8 \cdot v^2 \text{ (km/óra)}}{R \text{ (m)}}$$

(a zárójeles kifejezések a dimenziót jelentik.)

Gyakorlati szempontból azonban az így kiszámított túlemelés csak olyan körülményekben volna alkalmazható, ahol minden járómű minden esetben v sebességgel haladna át. Ilyen esetre példát nem találhatunk. Ha egy adott vasúti szerelvény mozgását kísérjük figyelemmel, elég nagy sebesség-ingadozások tapasztalunk, aminek különféle okai lehetnek: emelkedő pályarészek, élesebb ívek, állomások közelében fekvő ívek, ahol a vonóerőt a többletellenállások nagyrésztben felemészti és a sebesség ezért csekélyebb. Gőzüzemű vontatásnál a szén minősége is befolyásolja a kifejthető sebességet. Befolyásolják még a sebességet az időjárási viszonyok is. (Nagy szél, nedves sikos pálya.) Az itt felsorolt okok között vannak olyanok, amelyekkel előre konkrétan számolni lehet és állandók (pl. emelkedési viszonyok), de nagy részük előre kiszámíthatatlan, legfeljebb becsülhetők (pl. A állomáson minden vonat megáll, tehát a kijáratú ívben legfeljebb v_1 lesz a sebesség.) Vannak olyan okok, amelyek még rövidebb ideig állandók (pl. a vegyes forgalomban a különböző sebességű vonatok aránya). Ezekből a megfontolásokból kifolyólag már előre megállapíthatjuk, hogy

1. Nem lehet olyan túlemelést adni, amely minden vonatra a legmegfelelőbb.

2. A túlemelések gazdaságossága a forgalomban beállott változások után megváltozna.

III.

Az 1941-ben szerkesztett túlemelési táblázatra a sebesség növekedése miatt volt szükség. Annak idején a Középeurópai Vasútegyelet gazdaságossági számítások alapján megállapította, hogy a túlemelés kiszámításánál alkalmazandó állandó 8 kell, hogy legyen.

A Magyar Államvasutak nem vette át szám-
szerűen a német túlemeléseket, azonban hasonló elvek szerint dolgozta ki az új táblázatokat. (Átlag 7,4-es állandóval és 0,47-es maximális oldalgyorsulással.) Lásd: 2. ábra.

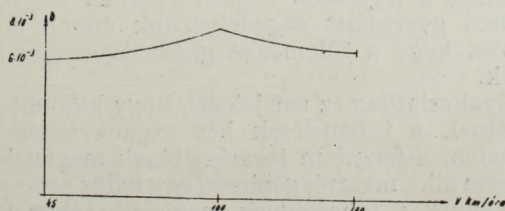
Mivel 100 km-nél nagyobb sebességű vonatok nálunk nem igen közlekedtek, a 100–160 km-es sebességnek megfelelő túlemelések csak papíron voltak meg, így ezekre vonatkozó gyakorlati tapasztalataink nincsenek.

A 100 km-es vonalakon kevés vonat közlekedett 100 km-es sebességgel és alig közlekedik ma is. Ezek szerint az új túlemelési táblázat kis sugarakra vonatkozó 80 km-es sebességen felüli része még nem lehetett és még ma sem időszerű.

Az olyan vonalakon, ahol nincsenek a vonal sebességéhez viszonyítva minimális, vagy ehhez közelálló ívsugarak, a gazdaságosság kérdése nem játszik nagyobb szerepet.

Pl. közepes sebességnél (80 km/óra) egy 1000 m-es sugarú ív 45–50 mm-es túlemeléssel gazdaságosnak és biztonságosnak is mondható egyaránt, akármilyen vegyes forgalom mellett is. Ugyanis a kis túlemelés miatt még álló vonathoz sincs túl nagy belső sinszál igénybevétel, viszont a leggyorsabb vonathoz is csak 0,16 m/sec² szabad oldalgyorsulás keletkezik.

A sebesség felemelésének nagyobb akadályát a kis sugarú ívek jelentik. Az 1932-ben kiadott és ma még fenntartásra érvényben lévő túlemelési táblázat és az 1941-ben kiadott új túlemelési táblázat összehasonlítása szembevetően bizonyítja ezt. Ha összehasonlítjuk a két táblá-



2. ábra

zatot, azt tapasztaljuk, hogy a túlemelések nem sokat növekedtek (csak a felsőhatár növekedett), azonban a sebességenként járható legkisebb sugarakban állott be nagyobb változás. Pl. 100 km-nél régen 900 m volt, ma 550 m a legkisebb sugár. A túlemelések felső határa főleg azért lett lényegesen nagyobb. Ennél a példánál maradva, a régi túlemelés mellett (75 mm) m-es sugarú ívben $0,35 \text{ m/sec}^2$ oldalgyorsulás maradt, és ez felső határ volt erre a sebességre. Ma ez a felső határ a szabványos túlemelésnél is lényegesen nagyobb: $0,50 \text{ m/sec}^2$ (140 mm-es túlemeléssel).

IV.

Ez a túlemelés a mai forgalmi viszonyainkat tekintve igen gazdaságtalan és feltétlenül javítandó. Két megoldás között választhatunk.

Az egyik a hatósugár értékének növelése, a másik a hatósugarak meghatározása, de éppen az ilyen sugarú ívekben nagyobb szabad gyorsulás engedélyezése bizonyos pályafenntartási szigorításokkal.

A legkisebb sugár növelésének lehetősége csak új tervezéseknél van megadva, vagy legfeljebb olyan régi vonalon, ahol ez a sugárnövelés kisebb költséggel jár, mint a belső sinkopás miatti többletkiadások (belső ívsínek idő előtti cserélése).

Vonalaink nagyrészen valóban csak úgy lehetett a sebességet felemelni, ha a kívánt sebességhez tartozó minimális ógarat még kisebb értékben adtuk meg. Azonban hiva volt az, hogy a vonal sebességét az esetleg közlekedő legnagyobb sebességű vonat maximális sebességével vettük egyenlőnek.

Éppen ez okozta a határsugaraknál a szabványos túlemelések sablonos alkalmazásával a tényleges forgalomhoz képest túl nagy, tehát gazdaságtalan túlemeléseket.

Hangsúlyozni kívánom, hogy ez a megállapítás nem vonatkozik a túlemelések maximális értékére, mint felső határra. (Ha a forgalom úgy kívánja, azt még növelni is lehet), hanem azt az elvet tartom helytelennek, amelynek eredményeként két vonal annak ellenére, hogy az egyikben csupa 100 km-es vonat, a másikban csak egy 100 km-es vonat és a többi 45–50 km-es vonat közlekedik, túlemelés szempontjából egyenértékű legyen.

Meglévő vonalakon tehát csak úgy emelhetjük fel a sebességet (a ma érvényben lévő hatósugarak változatlanul hagyásával), hogy ezekben a legkisebb sugarú ívekben nagyobb szabad gyorsulást engedélyezünk annak érdekében, hogy a túlemelést gazdaságosabbá tegyük.

Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy különbözők lehetnek a túlemelések két azonos sebességű vonalon, a forgalom természetének megfelelően és nem alkalmazzuk gépiesen egy adott sebességnél ennek a sebességnek megfelelő túlemelést, hanem előbb megvizsgáljuk a forgalom minőségét olyan szempontból, hogy a különböző

sebességű vonatok milyen arányban vannak. *Ennek a vizsgálatnak az eredménye kell, hogy eldöntse végeredményben, hogy mekkora túlemelést alkalmazzunk.* Még így is előfordulhat nagyobb sebességnél, hogy nem alkalmazhatjuk a leggazdaságosabb túlemelést, mivel a $0,65 \text{ m/sec}^2$ oldalgyorsulást nem léphetjük túl. Közepes sebességnél, 100 km-ig rendszertint megtaláljuk a legjobb megoldást.

V.

A sebességtől függő paraméterű átmeneti ív bevezetése csak akkor lehetséges, ha a túlemeléseket sebességenként állandó tényezővel számítjuk ki és nem kerekítjük. Ezekre a követelményekre azért van szükség, mivel adott sebességnél a különböző sugarakhoz tartozó átmenetiívek a közös kezdő pontba tolva fedik egymást, egybevágóak és így részeit képezik az erre a sebességre használatos leghosszabb átmenetiívnek, tehát az átmenetiív különböző pontjaihoz tartozó sugaraknál akkora túlemelés kell, hogy legyen, mint akkora az állandó szorzóval való számításból adódik. Egyébként elvileg is ez a helyes lineáris kifuttatás mellett és csak azért térünk el ettől az elvtől, hogy a túlemeléseket 5 mm-re kerekíthessük.

Közelebről megvizsgálva ezt a kérdést megállapíthatjuk, hogy az 5 mm-re kerek túlemelések semmi gyakorlati előnyt nem nyújtottak, viszont a szabványosított átmeneti ívek rendszerébe beleillesztett mm-re kerek túlemelések határozottan előnyösek pályafenntartási szempontból, mert nem kell kiszámítani a kifutási arányból, hogy helyenként mekkora az átmeneti ívben a túlemelés, hanem a táblázatból egyszerűen kiírjuk.

A közel állandó b rendszerrel kiszámított szabványos túlemelések az V. táblázatban vannak összefoglalva. A szabványos túlemeléseket a II. táblázatban közölt állandókkal számítottam ki. Így a legkisebb sugaraknál kb. $0,50 \text{ m/sec}^2$ szabad oldalgyorsulás marad és a legnagyobb túlemelés 140 mm körüli érték.

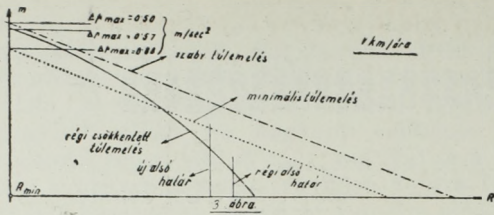
A túlemelések alsó határa az eddigi 20 mm-el szemben megváltozott. Túlemelést és átmeneti ívet addig alkalmazunk, amíg a szabad oldalgyorsulás meghaladja a $0,33 \text{ m/sec}^2$ -et.

A túlemelési táblázat 100 km-en felüli szakaszait ma még nem használjuk. Azonban vonalainkat nagy ütemben tervezzük át 125 km-es sebességre (sőt nagyobbra is) és ez a sebesség rövidesen bevezetésre kerül. Természetesen eleinte csak 1–2 vonat fogja képviselni és ha a tervezésnél nem vagyunk előrelátók, a 125 km-es sebesség igen nagy túlemeléseit olyan gazdaságtalanok lehetnek, amilyenre még nem volt példa.

Ezt elkerülhetjük az által, ha nem tervezzük az itt hatósugárként szereplő 900 m-es sugárral, hanem legalább 1200 m-rel. Így a $0,65 \text{ m/sec}^2$ legnagyobb oldalgyorsulás túllépésének veszélye nélkül alkalmazhatjuk eleinte ennél a sebességnél a 105, 110 km-es sebességnek megfelelő túl-

Szabványos túlemelések

v km/óra 10 ³ . b	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	v km/óra 10 ³ b	
R= 125	90																									R=
150	76	103																								550
175	67	90	109																							600
200	59	80	97	118																						650
225	53	72	87	107	123																					700
250	48	65	78	97	112	145																				750
275	44	60	73	89	102	133																				800
300	41	55	67	82	95	123	146																			900
325	38	52	62	76	88	114	13	142																		1000
350	36	48	58	71	82	106	126	130																		1100
375	33	45	54	67	77	100	118	125	141																	1200
400		40	48	59	68	89	105	111	125	138																1300
450		36	44	53	62	80	95	100	112	124	139															1400
500		33	40	48	56	73	86	91	102	113	126	140														1500
550			36	44	51	67	78	83	94	103	116	128	143													1600
600			33	41	47	62	73	77	87	95	107	118	132	140												1700
650				38	44	57	68	72	80	89	100	110	123	130												1800
700				35	41	53	63	67	75	83	93	103	115	121	139											1900
750				33	38	50	59	63	70	78	87	96	107	114	130	141										2000
800					34	44	53	56	63	69	77	86	95	101	116	125	134	143								2500
900						40	47	50	56	62	70	77	86	91	105	113	113	121	129	141						3000
1000						37	43	45	51	57	63	70	78	83	95	103	110	117	128	136						4000
1100						33	40	42	47	52	58	64	72	76	87	94	100	107	118	124	138					5000
1200							37	39	43	48	54	60	66	70	80	87	93	100	108	114	128	135	139			6000
1300								34	36	40	44	50	55	61	65	75	80	86	92	100	106	118	126	129	143	1400
1400									33	37	41	46	51	57	61	70	75	80	86	94	99	11	118	20	134	1500
1500										35	39	43	48	54	57	65	70	76	80	88	93	104	110	113	125	1600
1600											39	43	48	54	58	63	67	72	78	82	92	98	111	111	125	1800
1800												35	38	43	45	52	56	60	65	70	75	83	88	90	100	2000
2000														34	36	42	45	48	52	56	66	70	73	80	87	3000
															35	38	40	43	47	50	55	59	60	67	73	4000
																	40	43	45	50	55	59	60	67	73	5000
																		32	35	37	42	44	45	50	57	6000
																			32	35	37	33	35	36	40	



3. ábra

emeléseket és ha a tehervonatok sebessége is megfelelő arányban emelkedik, fokozatosan átterhetünk a 125 km-es, sőt annál nagyobb sebességre szabványos túlemelésekre is.

Ilyen elvek szerint lehet megállapítani hosszabb emelkedésben fekvő két vágányú pályák, állomások és állomások csatlakozó íveinek túlemelését a vonal sebességétől eltérően, gazdaságosabban, mint eddig, anélkül, hogy újabb túlemelési táblázatokat szerkesztenénk.

A minimális túlemelések táblázata a régihez képest több megváltoztatott szempont szerint készült.

VI. táblázat										
v km/óra	45—75	80	90	100	110	120	130	140	150	160
kifutási arány	1/450	1/480	1/540	1/600	1/660	1/720	1/780	1/840	1/900	1/960

Közölt értékek a ma fenntartásra még megtűrhető legmeredekebb kifutási arányoknál enyhébb kifutási lejtőt jelentenek. Nagyobb változás van a régihez képest a 100 km-en felüli sebességeknél, mert a régi előírás a sebességtől függetlenül 1/600 -ban adta meg a még tűrhető legmeredekebb kifutási arányt. Ha megvizsgáljuk a külföldi irodalmat, azt találjuk, hogy Svájcban 1/500, Belgiumban 1/600, Angliában 1/500 a még megengedhető kifutási arány új tervezéseknél.

Új tervezéseknél a közölt átmenetiív táblázatok használata azt eredményezi, hogy még csökkentett és minimális túlemelések alkalmazása esetében sem kell minden esetben kiszámítani a túlemelések kifutásának hajlását.

A régi, ú. n. csökkentett túlemelések táblázata a legkisebb sugaraknál átlag 5 mm-el volt kisebb a szabványosnál (a szabadgyorsulás legnagyobb értéke 0,57 m/sec² körüli érték). Állomások kijáratí íveinek tervezésénél ez nem sok hossznyereséget jelentett. Pl. 100 km-es sebességnél 550 m sugár esetében a szabványos átmenetiív hossz 140 m. A csökkentett túlemeléssel és 8-as szorzóval számított legrövidebb átmenetiív hossz 108 méter. A nagyobb sugaraknál nagyobb mértékű a túlemelés csökkentése a szabványoshoz képest, azonban ez csak látszólagos előnyt jelent, mert itt sugárcsökkentéssel kedvezőbb körív eltolódási viszonyok mellett nyerhetünk hosszat.

A minimális túlemelés (lásd 3. ábra) a sugár növekedésével lineárisan fogy, hasonlóan a szabványos túlemelésekhez (egy sebességcsoporton belül). A legkisebb sugárnál fellépő szabad gyorsulás értéke 0,65 m/sec², mint felső határ.

A túlemelések legmeredekebb hajlású kifutatása sebességként a következő lehet:

Pl. ha 100 km/óra sebességre tervezünk, helyi kötöttségek esetén, melyeknek feloldása nagy anyagi áldozatot igényelne, alkalmazhatjuk a 95 és 90 km-re szabványos átmenetiív táblázatokat az ott lévő túlemelésekkel együtt. A kifutási arány mindkét esetben enyhébb lesz a VI. táblázatban közölt értékeknél: 1/950, 1/900.

Az VI. táblázat kifutási arány értékeit csak ott és akkor lehet megközelíteni, ha alkalmazásuk a Közl. M. véleménye szerint jelentős megtakarítást eredményez és ezért a Közl. M. külön elrendeli. Ezekben az átmeneti ívekben, valamint az olyan ívekben, ahol a ki nem egyenlített szabad oldal gyorsulás értéke eléri a 0,50 m/sec²-et, fokozott ellenőrzést és fenntartást fog az új „zöld könyv” előírni.

„Alá kell húzni és tudatosítani kell, hogy népi demokráciánk sikereinek egyik döntő összetevője az a baráti segítség, amelyért nem lehetünk eléggé hálásak a Szovjetunióknak és akitől ez a segítség nem egyszer kiindult, Sztálin elvtársnak. Előrelátható, hogy ez a támogatás a következő években még növekedni fog és öt éves tervünk jó végrehajtásának, egész jövőnk építésének ez a segítség legbiztosabb záloga.”

(Rákosi)

A Rákóczi-út és Nagykörút kereszteződésének személyforgalma

RUISZ REZSÓ

A tömegforgalom törvényszerűségeinek kutatása és megállapítása egyike azoknak a kutatási területeknek, amely a szocializmus nyújtotta új lehetőségek között, a tudományos munkát végző számára érdekes és újszerű lehetőségeket nyitott meg.

Budapesten forgalomszámlálásokat 1928 óta végeznek. Ezek a számoszlopok azonban azok mechanikus összeállításán túl, legfeljebb abban az értelemben nyertek feldolgozást, hogy egyes pontok forgalomemelkedését figyeltük meg.¹

Komplex feldolgozások elkészítésére azonban ezek a felvételek még nem voltak alkalmasak, mert különböző időkben történtek a város egyes pontjain — tehát a városban végbemenő nagy forgalomáramlások megfigyelésére nem voltak elegendők.

Az egyes pontokon történt számlálások sem voltak azonban teljesek, amiből az következett, hogy még az egyes forgalmi terek sajátos belső forgalmi alakulása sem volt megállapítható és így ezek a felvételek a terek rendezésére irányuló terveknel sem tudtak segítséget nyújtani. Újszerű megállapítások levezetése vált azonban már lehetővé 1948-ban, amikor a nagybuda-pesti általános rendezési terv készítése idején egy reprezentatív felvétel segítségével, legalább az egyes útvonalak teljesítőképességének alapján, azok tényleges kihasználtságáról vontunk le következtetéseket.²

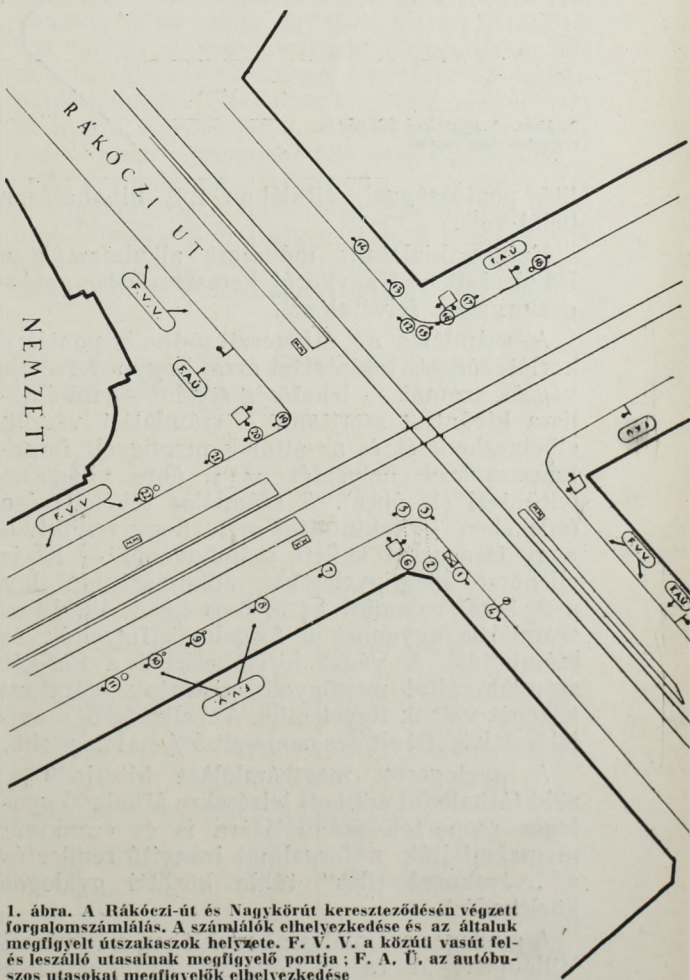
További lépést jelentett azután az 1947–48-ban a Műszaki Egyetem Út-, Vasút és Közlekedésségi tanszéke által végzett felvétel, amely a Budapestre irányuló forgalmat kiindulási pont és úticél szerint bontotta fel, majd az ugyancsak a Műszaki Egyetem által készített felvétel, amely az V. kerületbe irányuló és az onnan távozó forgalom összetételére végzett rendkívül érdekes megállapításokat. Ez utóbbi felvétel és annak kiértékelése eredményeként született meg az a rendelet, amely az V. kerület területéről a nem gépi erejű járművek kitiltásához vezetett.

Ezt követően a Budapesti Városrendezési Iroda rátért arra a módszerre, hogy forgalmi terek rendezése előtt, minden esetben a téren keresztülhaladó forgalom részletes felvételét végeztette el. E felvételek eredménye világos képet adott a téren végbemenő forgalom egészéről és ezzel határozott utasításokat szabott meg a tervező részére. E felvételek segítségével derült ki pl., hogy a Marx-tér korábbi rendezésénél figyelmen kívül maradt a forgalom tényleges főirányának helyes irányítása.

Az élenjáró szovjet tudomány alkalmazásával megismertük, hogy a forgalmi felvételek és kiértékelések gyakorlatilag hogyan használhatók fel.³

A Szovjetunióban a városok forgalmas pontjain végzett forgalmi számlálások mellett gyalogosforgalmi felvételek is készülnek annak vizsgálata céljából, hogy a gyalogosforgalom helyes elterelésének kidolgozásánál milyen fókuszpontokat kell elsősorban figyelembe venni.

A Műszaki Egyetem Út-, Vasút- és Közlekedéspolitikai Tanszéke az elmúlt év őszén a gyakorlati szempontok figyelmen kívül hagyásával a negyedéves mérnökhallgatók oktatása céljából gyalogosforgalom felvételt hajtott végre. E felvétel kísérletnek volt szánva és a Műszaki Egyetemre irányuló gyalogosforgalom megfigyelésére szorítkozott. A különböző ellenőrző felvételek alapján megállapítást nyert, hogy az alkalmazott módszerrel a gyalogosforgalom köze-



1. ábra. A Rákóczi-út és Nagykörút kereszteződésén végzett forgalomszámlálás. A számlálók elhelyezkedése és az általuk megfigyelt útszakaszok helyzete. F. V. V. a közúti vasút fel- és leszálló utasainak megfigyelő pontja; F. A. Ü. az autóbuszos utasokat megfigyelők elhelyezkedése

¹ Ruisz Rezső: Közúti járműszámlálások Budapest. 1936.

² Építéstudományi Közlemények 1948. 2. szám.

³ Anyiszimov és Kohovin: A község gazdaságstatisztikája.

A) Az 1. sz. gyógyszertár sarkán

Számlálás	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.00	17.15	17.30	17.45	17.00	16.00
Időpont	16.15	16.30	16.45	17.00	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.00	18.00

ó r á k k ö z ö t t

a) a Rákóczi-út tengelyére merőlegesen

621	679	933	858	3091	818	849	882	890	3439	6530
-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	------

b) a József-körút tengelyére merőlegesen

776	751	1250	1600	4387	1688	1686	1453	1648	6455	10842
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

B) Az EMKE sarkán

c) a Rákóczi-út tengelyére merőlegesen

521	445	520	696	2182	712	713	658	674	2757	4949
-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	------

d) a Lenin-körút tengelyére merőlegesen

394	389	444	537	1764	532	532	514	520	2098	3862
-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	------

C) A Nemzeti Színház sarkán (az óránál)

e) a József-körút tengelyére merőlegesen

1099	1175	1344	1319	4937	1426	1621	1506	1456	6009	10946
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

tér felé 6009 gyalogos közlekedett a Körúton át. Ugyanekkor a Rákóczi-út másik oldalán (az EMKE és a KÖZÉRT között) az EMKE-nél történt megfigyelés szerint csak 2098 volt a gyalogosok száma.

A Körút vonalában haladók száma (a Rákóczi-utat keresztezve) lényegesen nagyobb a Körútnak a Keleti-pályaudvar felé eső oldalán, ahol 3439 gyalogost figyeltek meg, míg az EMKE oldalán csak 2757 gyalogos haladt át.

Az átkelési szakaszok sehol sem voltak alégségesek a gyalogosok átbocsátására. A gyógyszertár és a KÖZÉRT közötti átkelési szakaszon a gyalogosok 38%-a az EMKE és a Nemzeti Színház közötti átkelési szakaszon a gyalogosok 28%-a, a Nemzeti Színház és a gyógyszertár közötti szakaszon a gyalogosok 64, illetve 67%-a szorult ki a kijelölt átkelési sávból és volt kénytelen szabálytalanul az úttest egyéb részeit felhasználva közlekedni.

A tömegközlekedési eszközök utasforgalmát 8 ponton figyelték meg. A közúti vasút és az autóbusz részéről négy-négy megállóhelyen. A tömegközlekedési eszközök fel- és leszálló utasforgalma is 17 és 18 órák között érte el a maximumát úgy, hogy a részletes vizsgálatokat csak erre az időre végeztük el. Eszerinti a közúti vasútnak a Rákóczi-úton volt a legnagyobb forgalma, ahol a Keleti-pályaudvar felé haladó vonatok utascseréje egy óra alatt 15 504 fő. Ezt követi a Nagykörútnak a Boráros-tér felé haladó iránya 5482 utassal. Ugyanitt a Nyugati-pályaudvar felé 5247 utas forgalma bonyolódott le, míg a Rákóczi-úton a Március 15-tér felé a csúcsórában mindössze 4538 utas cserélődött.

Az autóbusznál a legtöbb fel- és leszálló utas a Nagykörúton a Boráros-tér felé haladó irány megállóhelyénél mutatkozott 830 utassal. Ezt követi ugyanezen útvonalon a Nyugati-pályaudvar felé eső megállóhely 802 utassal, majd a

II. táblázat

A Rákóczi-út és Nagykörút keresztezésének a közúti vasútra és autóbuszra fel- és leszálló utasok megoszlása 1952 február 20-án 16–17h között

A) A Rákóczi-úton

Számlálás időpontja ill. megállóhely

16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.00	17.15	17.30	17.45	17.00	16.00
16.15	16.30	16.45	17.00	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.00	18.00

ó r á k k ö z ö t t

Közúti vasút

1. Keleti pu. felé

Fel	478	616	607	913	2614	934	927	732	806	3399	6013
Le	364	481	379	489	1713	510	672	489	434	2105	3818
Összesen	842	1079	986	1402	4327	1444	1599	1221	1240	5504	9831

2. Március 15-tér felé

Fel	382	304	518	420	1624	497	579	479	406	1961	3585
Le	485	433	664	463	2045	549	581	782	665	2577	4622
Összesen	867	737	1182	883	3669	1046	1160	1261	1071	4538	8207

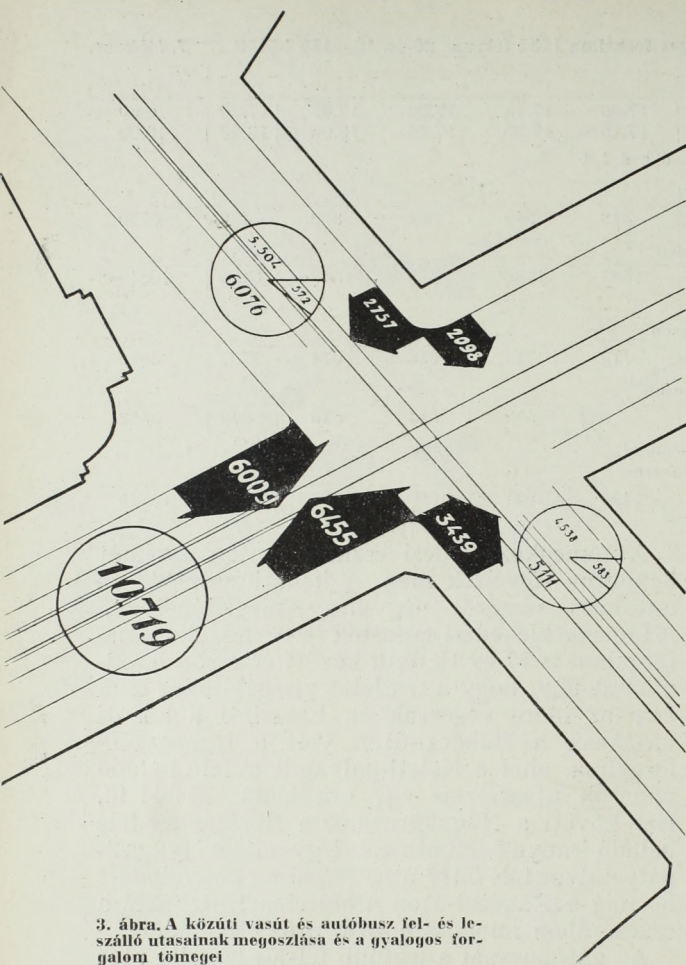
Autóbusz

3. Bosnyák-tér felé

Fel	52	31	41	77	201	72	129	83	103	387	588
Le	55	46	37	39	177	16	52	39	78	185	362
Összesen	107	77	78	116	378	88	181	122	181	572	950

4. Buda felé

Fel	36	61	56	80	233	53	85	100	54	292	525
Le	57	82	107	52	298	38	65	122	66	291	589
Összesen	93	143	163	132	531	91	150	222	120	583	1114



3. ábra. A közúti vasút és autóbusz fel- és leszálló utasainak megoszlása és a gyalogos forgalom tömegei

Rákóczi-út forgalmában a Buda felé haladó irány 583 főnyi utascserével és végezetül a Baross-tér felé haladó forgalom 572 utascserével (II. és III. táblázat, 3. ábra).

Általában megállapítható a Nagykörút forgalmára az, hogy a Boráros-tér felé haladó irányban több a leszálló utas, mint a felszálló utas. Ezzel szemben a Nyugati-pályaudvar felé haladó irányban a felszálló utasok teszik ki az egész utascserének kétharmadát. Hasonló a helyzet a Rákóczi-úton is, ahol a Keleti-pályaudvar felé haladó járművekre másfélszer annyian szálltak fel, mint ahányan leszálltak, amivel szemben a Március 15-e tér felé haladó járművekről több volt a leszálló, mint a felszálló.

Különösen érdekes a közúti vasút fel-, le- és átszálló utasai által előidézett gyalogos áramlás alakulása. A felvétel nyújtotta lehetőségek alapján ugyanis megközelítő pontossággal az átszálló forgalom részletes alakulása is rögzíthető (4. ábra) a fel- és le-, valamint az átszálló utasok megoszlására vonatkozó feltevések a következő bontást engedik meg:

1. közvetlen utas	Keleti pu. felé	2435
felszálló	Nyugati pu. „	1880
	Boráros-tér „	2034
	Március 15-tér felé	1270
		<u>7619</u>

2. közvetlen utas	Keleti pu. felől utazott	400
leszálló	Nyugati pu. „ „	320
	Boráros-tér „ „	410
	Március 15-tér „ „	420
		<u>1550</u>

3. átszálló utas

Március 15-tér felől érkezett

	Nyugati pu. felé utazott	800
	Boráros-tér „ „	885

Keleti pu. felől érkezett

	Nyugati pu. „ „	750
	Boráros-tér „ „	781

Nyugati pu. felől érkezett

	Keleti pu. „ „	587
	Március 15-tér „ „	640

Boráros-tér felől érkezett

	Keleti pu. „ „	922
	Március 15-tér „ „	720

Összesen : 6085

Ennek a forgalomnak megoszlását egyébként a fent hivatkozott ábra szemléltetően mutatja be. Ez az ábra világosan rámutat arra, hogy a megállóhelyek sajátos eloszlása eredményezi elsősorban azt, hogy a gyógyszerár és a Nemzeti Színház (1), illetőleg a KÖZÉRT és a gyógyszerár (2) között nagyobb a gyalogos áramlás, mint a négyszög másik két oldalán az EMKE és Nemzeti Színház (3), illetőleg a KÖZÉRT és EMKE (4) között.

A rohamóra alatt

az 1. jelzett viszonylatban	12 500
a 2. „ „	7 000
a 3. „ „	5 200
a 4. „ „	4 000

főre lehet becsülni az áthaladók számát.

Az 1-gyel jelzett szakasz 12 500 gyalogosa közül csak a közúti vasúti átszállók száma hozzávetőlegesen több mint 5000. A 2-vel jelzett szakasz 7000 gyalogosa közül több mint 3500. És ezekben a számokban nincsenek bent még a közvetlenül felszálló és az ugyancsak el nem hanyagolható értékkel szereplő autóbuszutasok.

Mindebből az következik, hogy a tömegforgalmi szállítási eszközöket használó gyalogosok elmaradása esetén (ezeknek földalatti elvezetése) a nagyforgalmi útkereszteződésben a gyalogosok száma jelentősen megcsappan és az ebből származó összes nehézségek megszűnnének.

Néhány érdekes megfigyelése volt egyébként a gyalogosszámlálásnak.

A legtöbb gyalogos egyidejű keresztülhaladása a 17 órát megelőző utolsó zöldfázisra esett. A Nemzeti Színház felől érkezők száma ebben

A Rákóczi-út és Nagykörút keresztezésének a közúti vasútra és autóbuszra fel- és leszálló utasok megoszlása 1952 február 20-án 16–18h között

Számlálás időpontja ill. megállóhely		B) Nagykörúton									
	16.00	16.15	16.30	16.45	16.00	17.00	17.15	17.30	17.45	17.00	16.00
	16.15	16.30	16.45	17.00	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.00	18.00
ó r á k k ö z ö t t											
Közúti vasút											
5. Nyugati pu. felé											
Fel	562	846	963	792	3163	1073	939	764	924	3700	6863
Le	326	476	570	525	1897	488	341	359	359	1547	3444
Összesen	888	1322	1533	1317	5060	1561	1280	1123	1283	5247	10307
6. Boráros-tér felé											
Fel	341	346	490	494	1671	504	573	529	446	2052	3723
Le	548	528	730	833	2639	686	865	1027	852	3430	6069
Összesen	889	874	1220	1327	4310	1190	1438	1556	1298	5482	9792
Autóbusz											
7. Nyugati pu. felé											
Fel	119	140	164	156	579	163	159	197	179	698	1277
Le	18	24	28	28	98	31	21	30	22	104	202
Összesen	137	164	192	184	677	194	180	227	201	802	1479
8. Boráros-tér felé											
Fel	22	24	25	32	103	22	47	45	26	140	243
Le	44	91	56	157	348	126	182	204	178	690	1038
Összesen	66	115	81	189	451	148	229	249	204	830	1281

a zöld fázisban 208 fő volt. Ugyanakkor a patika felől szemben haladó száma 183 fő, vagyis a zöld fázis 24 másodperc idő tartama alatt ezen a 4 méteres átkelési szakaszon 400 fő haladt keresztül.

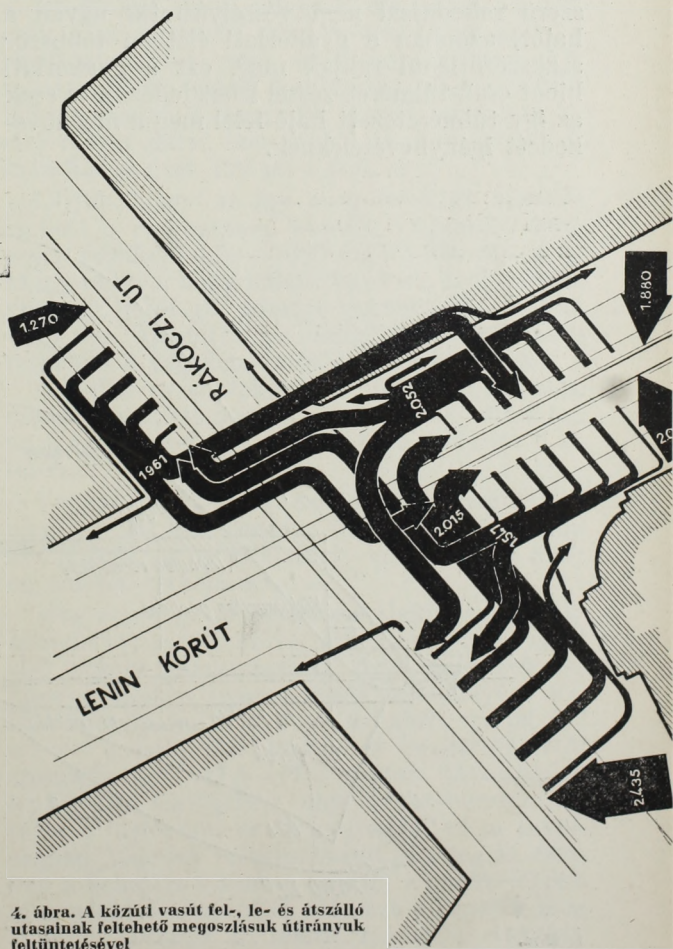
Természetesen ilyenkor az átkelési sáv a gyalogosok számára kevés, miként arról fentebb már megemlékeztünk.

A kereszteződés teljes napi forgalmára vonatkozóan megfigyelés nem történt. A kétórás felvételek adataiból bizonyos következtetések válnak levonhatóvá. A közúti vasút és autóbusz rohamórában általában az egész napi forgalom 10%-át szállítja. Ha ez így áll a gyalogos forgalomnál, akkor a csúcsóra közel 30 000 gyalogosát figyelembevéve, a Lenin-körút és Rákóczi-út kereszteződésénél egy nap alatt 300 000-en gyalogoltak át. Fel kell tételeznünk, hogy az áthaladó gyalogosok legtöbbször a kereszteződésben kétszer lett megfigyelve, miután nem mindig egyenes irányban, hanem sokszor kétszer derékszögben haladnak át a kereszteződésen. Ezt figyelembevéve 150–200 000-re becsülhetjük az átgyaloglók számát.

A közúti vasút, autóbusz fel- és leszálló utasainak számából viszont határozottan következtethető, hogy a kereszteződésben gyalog közlekedők többsége nem tényleges gyalogos, hanem olyan utas, aki jelzett ponton egyik járműről a másikra igyekszik átszállni. Ebből viszont az következik, hogy a gyalogos forgalomban mutatkozó torlódásokat elsősorban és főként az átszállások nagy száma indokolja.

A felvétel kétségen kívül igazolta, hogy a nagy tömegek áramlásának törvényszerűségei aránylag egyszerű eszközökkel és kis költséggel megállapíthatók és kiértékelhetők. Meggyőződéssünk, hogy a forgalomáramlások pontosságát

és értékét az 1952. február 20-án végrehajtott első budapesti gyalogos számlálás tökéletesen igazolta.



4. ábra. A közúti vasút fel-, le- és átszálló utasainak feltehető megoszlásuk útirányuk feltüntetésével

A dunai uszályok rakodási viszonyainak kihatása az uszályok szilárdságára

SCHARBERT GYULA

A hajóépítő tudományban a közelmúltban felmerült az a gondolat, hogy a hajók rakodási viszonyait meg kell vizsgálni abból a célból, hogy megállapítsák a hajók rakodó terében azt a legkedvezőbb rakományelosztást, amely a hajók legkisebb igénybevételét eredményezi.

A vizsgálatokat a forgalomban lévő hajókon kell elvégezni, ezek a vizsgálatok a hajók formáján és a raktárak elhelyezésén nem változtathatnak, hanem csak a hajókon fellépő szilárdsági jelenségekre vonatkozhatnak. Ez a kérdés nálunk is időszerű, mivel még szakkörökben is találkozunk azzal a véleménnyel, hogy az egyenletes megterheléstől való eltérés esetleg kritikus kedvezőtlenebb igénybevételt jelent a hajóra az egyenletes megterhelésnél fellépő igénybevétellel szemben.

Ha például a hajóépítő szakember a hajót márkázó társaságok előírásainak betartásával egyidejűleg küzd a hajók túlméretezése ellen, gyakran hallhatja azt az ellenvetést, hogy szakszerű rakodással nem veszélyeztetik ugyan a hajót, azonban a gyakorlati életben többször szakszerűtlenül rakják meg, ezt a gyakorlati hibát csak túlméretezéssel lehet fedezni, és csak az így túlméretezett hajó felel meg a megnövekedett igénybevételeknek.

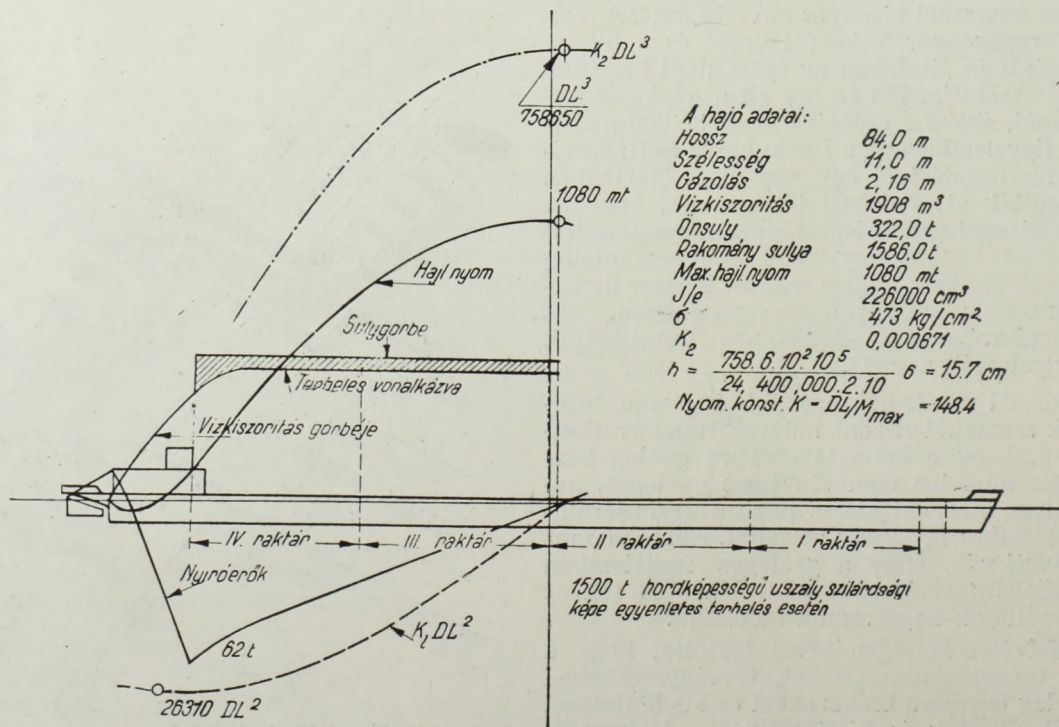
Ez a túlzott biztonság azonban jelentős gyártási és üzemeltetési költségtöbbletet jelent, mert a hajót egész élettartama alatt káros súlytöbblettel és ebből kifolyólag hordképességvesztéssel kell üzemben tartani. Ennek a tanulmánynak az a célja, hogy néhány szempontból rávilágítson arra, hogy a hajó méretei, áruraktárainak elhelyezése és az áruk elhelyezése csoportosítása hogyan hat a hajó szilárdsági viszonyaira.

A hajó és a rakomány súlya, összevetve a hajó vízalatti részének a vízkiszorításával, eredményezi a hajó terhelését, amelynek az összege a hajó valamelyik adott keresztmetszetéig adja a keresztmetszetben fellépő nyíróerőt, a nyíróerők összegéből pedig a hajlító nyomaték számítható.

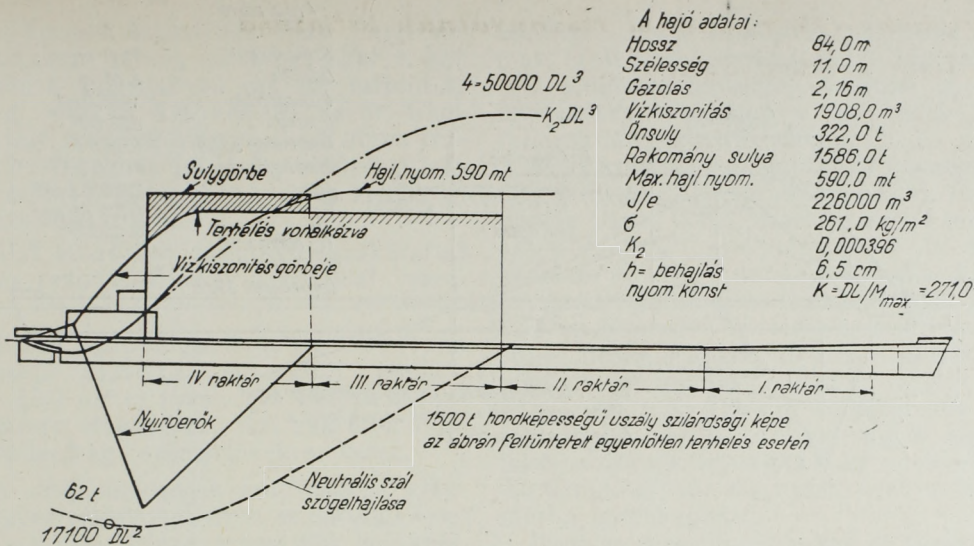
A hajlító nyomaték, amelynek értékét görbe formájában rajzoljuk fel a hajó hossza fölé, mértéke a hajótest igénybevételének. Ha a hajlító nyomatékok elosztjuk a hajó keresztmetszeti modulusával, kapjuk a fenék- vagy fedélzeti lemezekben fellépő húzó- vagy nyomóerőt.

Ezeket a viszonyokat tünteti fel a következő három ábra.

Az 1. ábra egy 1500 tonna teherbírású uszály



1. ábra.



2. ábra.

szilárdsági viszonyait mutatja *egyenletes terhelés alatt*. Az uszálynak négy áruraktára van, a két középső 18,5–18,5 méter, a két szélső pedig 16,0–16,0 méter hosszú. A raktárak úgy vannak méretezve, hogy 0,8 fajsúlyú áruval teljesen megtöltve az uszály a teljes 2,16 méter gázoláshoz számított árumennyiséget hordja.

Ezt az ábrát vizsgálva azt látjuk, hogy a nyíróerők alakulására az uszály hátsó részében beépített súlyoknak és a farrész vízkiszorításának döntő befolyása van. Nevezetesen a negyedik raktár hátsó falának keresztmetszetében a számítás szerint 62 tonnás nyíróerő keletkezik, amely ettől a ponttól kezdve csökken, míg nem a hajó közepe táján az abszcissza vonalat metszi. A nyíróerők vonala és az abszcissza vonal között fekvő terület mértéke a hajlító nyomatéknak. Az egyenletes terheléssel terhelt uszálynak a teher alatti behajlása 15,7 cm-t tesz ki. Ez a behajlás növeli a gázolást, azért ezt a jelenséget figyelemmel kell kísérni.

Az így terhelt uszály igénybevétele 478 kg/cm², amely a vasszerkezeteknél általában megengedett 1000 kg/cm²-kenti igénybevétellel szemben a szokásos igénybevételnek alig éri el az 50%-át.

A hajlító nyomaték értékét a DLK képlettel szoktuk kifejezni, amely képletben D a hajó vízkiszorítása, L a hajó hossza, K pedig egy gyakorlati tényező, amelynek értéke a maximális nyomaték meghatározására $\frac{1}{148,4}$. Ezenkívül szokásos a hajó behajlásának kiszámításához szükséges DL^3K_2 érték K_2 tényezőjéti meghatározni, amely a jelen konkrét esetben $K_2 = \frac{0,671}{1000}$ -rel egyenlő és a legnagyobb behajlást adja.

Vizsgáljuk meg az uszály szilárdsági viszonyait olyan terhelés alatt, *amelynél a második és a harmadik raktárból annyi árut rakunk át az*

első és a negyedik raktárba, hogy a második és harmadik raktárban az áru és az uszály önsúlya egyenlő legyen a második és a harmadik raktár alatt bekövetkező vízkiszorítás felhajtó erejével.

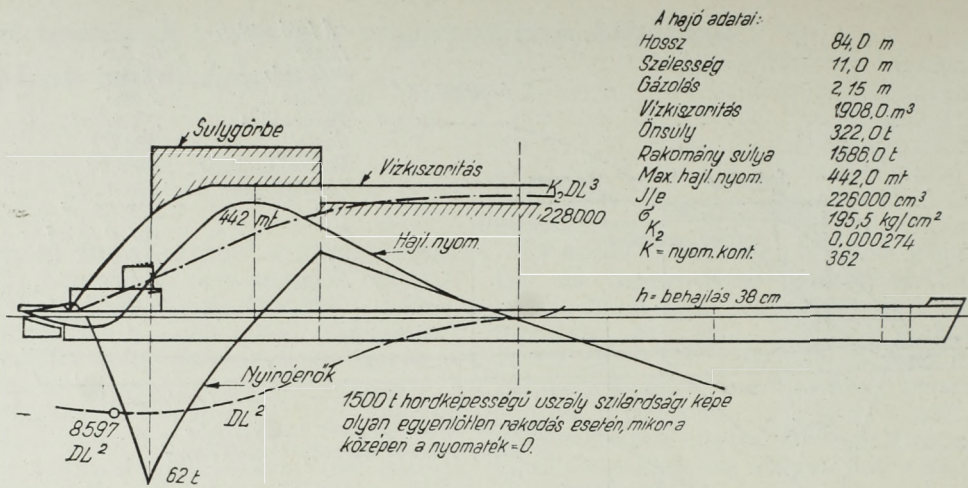
Ekkor a negyedik raktár mellső fala és az első raktár hátsó fala között lévő uszályrészben a felhajtóerő és a súlyerők egyenlőek, nyíróerők ezen a részen nem lépnek fel és ezért a hajlító nyomaték sem növekszik a negyedik raktár mellső falától kezdődően, vagyis a hajlító nyomaték a negyedik raktár mellső és az első raktár hátsó fala között állandó értékű és számítás szerint 590 mt-t tesz ki.

Látjuk, hogy az így csoportosított terhelés mellett a nyomatékok képesek vagyunk lényegesen csökkenteni — 1080 mt-ról 590 mt-ra — és így feltéve, hogy halmozható áru szállításáról van szó, mint pl. rönkfa, darabosszén, koks, vagy érc, ajánlatos az uszály erősebb faljagos terhelése a végeken, mint a középső részen.

A hajlító nyomaték a 2. ábrán vázolt terhelési módozat mellett 590 mt nyomatékokot mutat fel, az igénybevétel 261 kg/cm² és a behajlás 6 és fél cm.

Vannak tehát az egyenletes terheléstől eltérő megterhelési lehetőségek, amelyeknél az uszály kedvezőbb igénybevételnek van kitéve, mint egyenletes terhelésnél.

Még ennél is kedvezőbben alakul az uszály igénybevétele (3. ábra), ha a negyedik és az első raktár megterhelését úgy szabályozzuk, hogy a hajlító nyomatéknak két helyen felépülő maximális értéke — az ábra szerint 442 mt — a hajó fartőkétjétől és az orrtőkétjétől számítva kb. 17,5–17,5 méter távolságban lépjen fel, amikor is a hajó közép-keresztmetszete a fartőkétől és az orrtőkétől 42 m távolságban teljesen tehermentesül. Ebben az esetben a behajlás 3,3 cm-t tesz ki, a gyakorlatban alig mérhető nagyságot. Még ezt a képet is meg lehetne javítani a szélső raktárak további



A hajó adatai:

Hossz	84,0 m
Szélesség	11,0 m
Gázolás	2,15 m
Vízkiiszorítás	1908,0 m ³
Önsúly	322,0 t
Rakomány súlya	1586,0 t
Max hajl. nyom.	442,0 mt
J/e	226000 cm ³
σ	195,5 kg/cm ²
K	0,000274
K = nyom. kont.	362

3. ábra.

megterhelésével, a középső raktárakból való átrakással, ehhez azonban a szélső raktárakban alig van szabad térfogat.

A legkisebb igénybevétel akkor fog bekövetkezni, ha nagy fajsúlyú árut, pl. ércet feltételezve a hajó végeit annyira lennének képesek megterhelni, hogy két pozitív és egy negatív nyomatékeszcús álljon elő, amely esetben a maximális nyomaték még a 442 mt-nál is kisebb lenne.

A 4. ábrán láthatók a helytelen ki- vagy be rakással okozható túlterhelés következményei.

Ha az egyenletesen megterhelt uszályból a két középső raktárt egyszerűen ürítenénk ki, akkor a hajlító nyomaték megnövekednék 3900 mt-ra és az igénybevétel felemelkednék 1725 kg/cm²-re. Ebben az állapotban a hajófenéken vagy a hajó fedélzetén hullámosodás lépne fel annak jeléül, hogy az anyag a folyási határig igénybe van véve. Ezt az állapotot minden körülmények között kerülni kell.

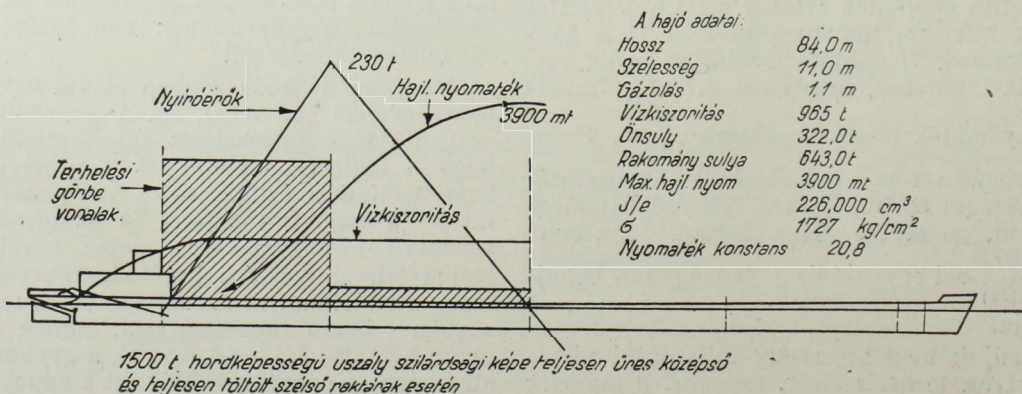
Ugyanilyen jelenségek lépnének fel akkor, ha a negyedik és az első raktárt ürítenénk ki és meg rakva hagynánk a második és a harmadik raktárt.

Az elmondottakból a következő gyakorlati következtetéseket vonhatjuk le :

1. Az egyenlőlően rakodás korántsem vezet olyan kritikus jelenségekre, amilyenekre a szak- körökben utalni szoktak, mert a kimutatott igénybevételek jóval kisebbek a megengedettnél.

2. Az uszályvégek terhelése az uszályra kedvező, tehát élettartama kétségtelenül meghossz- szabbodik.

3. A végek megterhelése esetében a mérete- zés kritériuma a szilárdsági szemponttól a lerozdásodási szempontra terelődik át. Ha ez a szempont a 600 tonnás uszálynál nem is jelent sokat, az 1500 tonnás uszálynál lényeges súly- megtakarításra vezet. A hajó minőségi minősí- tése szerint pl. egy 84 × 11 × 25 m méretű uszály- nál a külháj 7,5–8, 0–9,0 mm vastagsággal van előírva. Viszont az uszályvégek túlterhe- lése mellett szilárdsági szempontból méretezve ezek a lemezek 5 mm vastagsággal is elegendők lennének, de ha a lerozdásodási faktor figye- lembevételével 6 mm vastag lemezeket választ-unk, amely lemez méret a fenékre hatóvíznyo- más figyelembe vétele mellett is teljesen megfelel a célnak, akkor is 2300 m² lemezt tudunk 2 mm csökkenéssel megtakarítani. Ez a méret- csökkenés 36 200 kg súly- és 290 000–300 000 Forint költségmegtakarítással, azonfelül hord- képességnöveléssel jár.



A hajó adatai:

Hossz	84,0 m
Szélesség	11,0 m
Gázolás	1,1 m
Vízkiiszorítás	965 t
Önsúly	322,0 t
Rakomány súlya	643,0 t
Max hajl. nyom.	3900 mt
J/e	226,000 cm ³
σ	1727 kg/cm ²
Nyomaték konstans	20,8

4. ábra.

4. A 4. ábrából láthatjuk, hogy helytelen volna a teljesen terhelt uszályból akár a két szélső, akár a két középső raktárt üríteni ki egyidejűleg, vagy a két középső, akár a két szélső raktárt terhelve hagyni, mert olyan terhelési határértékekhez jutnánk, amelyeket okvetlenül kerülni kell. De még így sem kellene az uszály törésétől tartani.

Az uszályt tehát csak tudatos rosszakarattal lehet hibás rakodással vagy kirakással veszélyeztetni.

A példákban felsorolt szám adatok 1500 tonna hordképességű uszályra, egymástól 16–18, 5–18, 5–16,0 méter távolságra beépített raktárelrendezésre érvényesek. Más raktárelrendezés más szilárdsági számértékekre vezet.

5. Nagy árumennyiségek szállításánál ajánlatos az egyes uszályokat ilyen szilárdsági vizsgálatnak alávetni. Olyan áruszállító hajóknál, amelyek tengeren is teljesítenek szolgálatot, ez a vizsgálat elengedhetetlen, mivel ebben az

esetben a hullám okozta szilárdsági befolyás más, ettől eltérő eredményekre fog vezetni.

6. Különös figyelmet érdemel a behajlás mértékének alakulása a hajóvégek nagyobb fajlagos megterhelése miatt.

Magyarország szempontjából ugyanis a dunai forgalom az Al-Dunára központosul. Ez a szempont a Don—Volga összeköttetéssel még sokkal aktuálisabb lett, mint volt azelőtt. Az Al-Dunán azonban a vízi járműveknek csak 2,0 méter maximális gázolásával számolhatunk. Ha azonban az egyenletesen terhelt uszályoknál a 15 cm-es behajlás miatt 10 cm-es gázolástöbblettel kell számolnunk, könnyen megtörténhetik, hogy nem fogjuk tudni uszályainkat egyenletes rakodás mellett a megterhelési lehetőségek felső határáig megterhelni és kénytelenek leszünk uszályonként 45–60 tonna árut a feladóállomáson hátrahagyni.

Ilyen esetben fontos annak az ismerete, hogy az áru megfelelő elosztásával fokozhatjuk uszályaink teljes hordképességének kihasználását.

A légiforgalom irányításának automatizálása

SZÜCS JÓZSEF

A második világháborút követő években a világ polgári légiforgalma hatalmas mértékben megnövekedett. A megnövekedett forgalom, azonkívül az abban résztvevő repülőgépek sebességének jelentős növekedése szükségessé tették a légiforgalom fokozottabb irányítását. Az irányító szervek magvait a már a háború előtt is meglévő iránymérő állomások, valamint a háború alatt kifejlődött katonai irányítószervek képezték. E szervek főfeladatai a következők:

- a) tájékoztatás,
- b) irányítás az útvonalon,
- c) a leszállás irányítása rossz időjárási körülmények között.

A cél minden esetben a földi akadállyal való ütközés és a gépek összeütközésének elhárítása, valamint az időjárás okozta nehézségek kiküszöbölése.

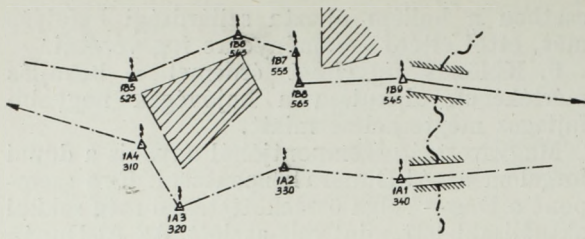
Az irányítás szerveinek hálózata igen kiterjedt. Megkülönböztetnek

- repülőtéri és leszállító szolgálatot,
- közelkörzeti,
- távolkörzeti és
- tájékoztató irányító szolgálatokat, amelyek felett áll a központi szerv, mint felügyeleti és szervezeti főhatóság.

A tájékoztató szolgálat részben a vállalatoknak a repülésekkel kapcsolatban feltett kérdéseire válaszol, részben a gépeket érintő, repülésel kapcsolatos információkat közli mindenki-

nek szóló CQ rádiótávíratok formájában. A távíratok, különösen az időjárási helyzetet és a várható időjárást közlő meteorológiaiak, többnyire számkulccsal, morse-adással kerülnek kisugárzásra, előre megállapított időben és hullámhosszokon, de egyes fejlettebb, egynyelvű országokban (így a Szovjetunióban is) nyílt szöveggel, rádió-távbeszélőn is történik a továbbítás. A tájékoztatás első részének automatizálása annak válaszadásszerű jellegéből kifolyólag nem lehetséges. A második részben említett hírközlés azonban már automatikusan történik. Ezen a téren az automatizálás legmagasabb fokát az egyes hozzá nem férhető, vagy nehezen megközelíthető, de éppen ezért időjárásstanilag fontos helyeken elhelyezett automata rádió-adókban éri el. Ezek az adóberendezések össze vannak kapcsolva a megfelelő meteorológiai műszerekkel és az azok által regisztrált adatokat meghatározott időközökben önműködően sugározzák ki. A tájékoztató szolgálat területein tehát legalább is pillanatnyilag nem látszik lehetőség az automatizálás fokozására.

A harmadiknak említett leszállító szolgálat önműködő berendezései érik el a legmagasabb technikai fejlettséget, de ennek ellenére nem tekinthetjük ezeket automatikusoknak, mert a leszállást még ilyen körülmények között is manuálisan hajtják végre. A rádió- és radarberendezések csak segítik a pilótát, de egyes kísérleti esetektől eltekintve a leszállást nem hajtják végre önműködően. Azoknál a kísérleti



1. ábra

repülőgépeknél, amelyek a leszállást repülőgép-vezető nélkül távolból irányított hullámok segítségével hajtják végre, az irányítás a földről történik, így a leszállítást még ezekben a kivételes esetekben sem végzik teljesen automatikusan.

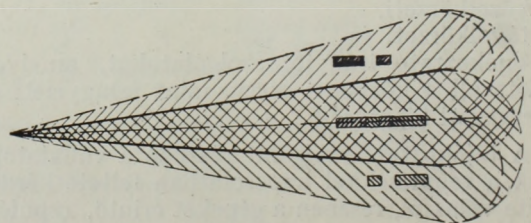
A forgalomirányítás automatizálására legalkalmasabb terület a közel- és távolforgalmi körzetek forgalmát irányító szolgálat. Az ilyen körzetekben való repülés során a repülőgépek nem kerülnek annyira közelségbe egymással és a földdel, hogy a leszállításhoz nélkülözhetetlen aprólékos és gondos vezetésre lenne szükség, viszont a forgalommal sokkal szorosabb kapcsolatban vannak, mint a tájékoztató szolgálatból kapott információk adta kapocs. A forgalom tulajdonképpen irányítása itt történik. E körzetek irányítói adják meg a gépek repülési útvonalát, magasságát és túlsúfoltságot esetén a repülőgépekre való leszállás sorrendjét. Ez a munka a múltban a repülőgépek által közölt helyzetjelentések (QTH-k), valamint a földi rádió-iránymérő állomások által megállapított repülőgép-helyzetek (QTF-ek) kiértékelésén alapult. Az egyes körzeteken belül (általában 30–100 km átmérőjű területek) a kiértékelést és az annak alapján történő irányítást egy személy kezében kellett összpontosítani. Ez a megoldás kielégítő csak addig lehetett, amíg a gépek sebessége percnként 2–3 km körül mozgott, s amíg egy személy egyidőben 8–12 gépnél többet nem kezelte. Ma azonban – amikor a forgalom volumene olyan nagy, hogy a körzetekben forgalmas időben egyszerre 15–20 gép is tartózkodik, azonkívül e gépek sebessége eléri percnként a 7–11 km-t is, nincs olyan rátermett irányító, aki képes lenne a gépektől beérkező jelentéseket az irányító térképen kiértékelni, s azok alapján utasítást adni, nem beszélve arról, hogy az alatt az 1–2 perc alatt, amíg a jelentés felfogása, kiértékelése és annak alapján az utasítás megadása bekövetkezik, a gép 20 km-t tett meg és az adott utasítás elvesztette aktualitását. Ebben az esetben pedig egy idejétmúlt jelentés többszázmillió értékű és 30–60 emberélet pusztulását okozhatja.

A körzetekben az irányítást minden körülmények között csak egy személy végezheti, másképpen egymásnak ellentmondó utasítások születnének. A körzetek további felaprózása sem jelent lényegében mást, mint az egyszerű irányítás feladását. Ezen a téren tehát

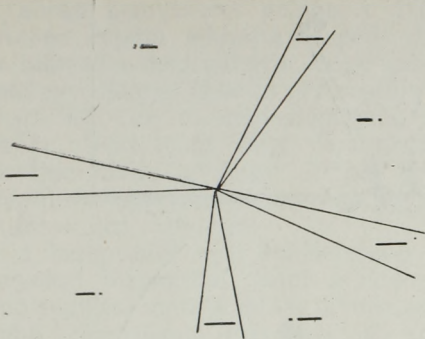
más megoldást kellett keresni. A megoldást a II. világháború alatt nagymértékben fejlődött rádiótechnika adta meg különösen az igen magas frekvenciával dolgozó radar segítségével. A radar és a rádióhullámok irányíthatóságának elvén alapuló berendezések lehetővé tették az irányítás nagymérvű automatizálását, a manuális munkának hagyva az ellenőrzés feladatát. Az ilyen technikai automatizálás ismertetése előtt ki kell még térni néhány, inkább szervezési jellegű kérdésre.

Az egyik nagyjelentőségű újítás az iránymagasságok bevezetése volt. Ez azt jelenti, hogy az északról óramutató forgásával meg egyezően számított, 360°-ra osztott iránytárcsa egyes negyedeiben, vagy feleiben csak olyan magasságok legyenek választhatók, amelyek más negyedekben nem találhatók. Ennél a megoldásnál az a megfontolás vezette a szerkesztőt, hogy az egymást követő gépek között még igen nagy sebességkülönbségek esetén sem lehet számolni összeütközéssel, mert a hátsó látja az elől repülőt, így korrigálása egyértelmű lesz, azaz nem térnek egy irányba. Példával illusztrálva, az ÉK.-i, tehát 45°-os irányba repülő gép az első térnegyedbe tartozik, így magassága 300 méter + kerek 600 m-rel több lehet a tengerszint felett, pl. legyen 1500 m. Ezzel szemben a DNy.-i, 225° irányban repülő 600 m + kerek 600 m-ekkel több, így legyen 1800 m. Ha kevesebb 600-zal, akkor 1200, tehát a szembe repülő gépek között 300 m magasságkülönbség lesz. Ezeket a szabályokat a gépek automatikusan betartják.

A másik ilyen elvi határozat volt a légi útvonalak bevezetése. Bár ezek már a háború előtt is megvoltak, a korlátozások oka annak idején politikai volt. Ma már az útvonalak létesítését nemcsak állambiztonsági, hanem forgalmi, irányíthatósági és egyéb biztonsági okok is indokolják. Azonkívül az útvonal folyosókban való közlekedést csak légiforgalmi gépeknek engedélyezik, míg az azon kívüli légtérrel felosztják az egyéb repülések között. Az útvonalakon 10–30 perces repülési távolságra rádióirányadókat helyeznek el, hogy azok pontos betartása felhőben, vagy éjjel is biztosítható legyen. Ahol törések, irányváltozások indokoltak teszik, sűrűbben is telepítenek ilyen berendezéseket. Különösen nagyforgalmú útvonalakon az útvonalat menő és jövő folyosókra osztják és az egyes folyosókat külön irányadókkal jelölik ki. A repülőgépek fedélze-

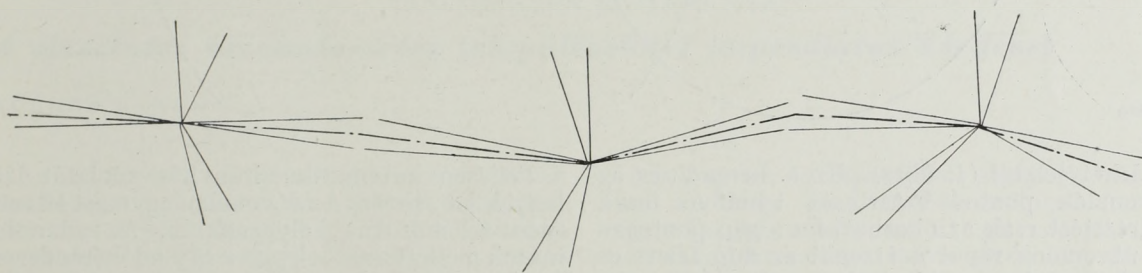


2. ábra



3. ábra

tén telepített irányvevő, rádiókompassz lehetővé teszi ezekre az irányadókra való rárepülést. Átrepüléseket a műszer jelzi, így a gép a következő ilyen adóra hangolva repülhet tovább az



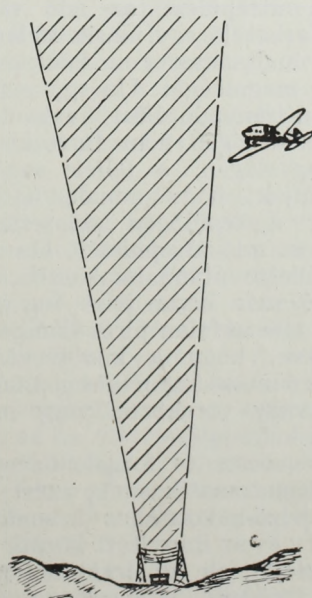
4. ábra

útvonalon. Az 1. ábránk ilyen kettős útvonalat mutat be, országhatár átlépő kapukkal és biztonsági tilos területekkel. Az útvonal száma 1-es, a menő folyosó jele B, a jövőé A, Az egyes irányadók hívójele eszerint van megválasztva, s külön jelölve a menő oldalon növekvő, a jövőn a határ felé csökkenő sorszámokkal. A hívójel alatt az illető adó hullámhosszát meghatározó kilociklus jelzés van, szintén mechanikus hangolást lehetővé tevően, számsor szerint. A forgalomirányító szerv radarral ellenőrzi az útvonalon repülő gépek helyzetét, s adja részükre az utasítást, vagy egyszerűbb esetben a gépek állandóan közlik az egyes irányadók átrepülését. Amennyiben egy gyorsabb gép utólréné az előtte haladót, utasítást kap magasságváltoztatásra, vagy a legutolsó irányadó felett való várakozásra. A rádiókompassz ezt is lehetővé teszi. Egyébként általános szabály, de a gépek teljesítményéből is következik, hogy a nagyobb hosszabb útvonalat repülő, és a nagyobb sebességű gépek repülnek nagyobb magasságban, míg a helyi forgalmat lebonyolító, lassúbb gépek alacsonyabban. Ez az irányítás már fél- vagy legalábbis negyedautomatikusnak tekinthető.

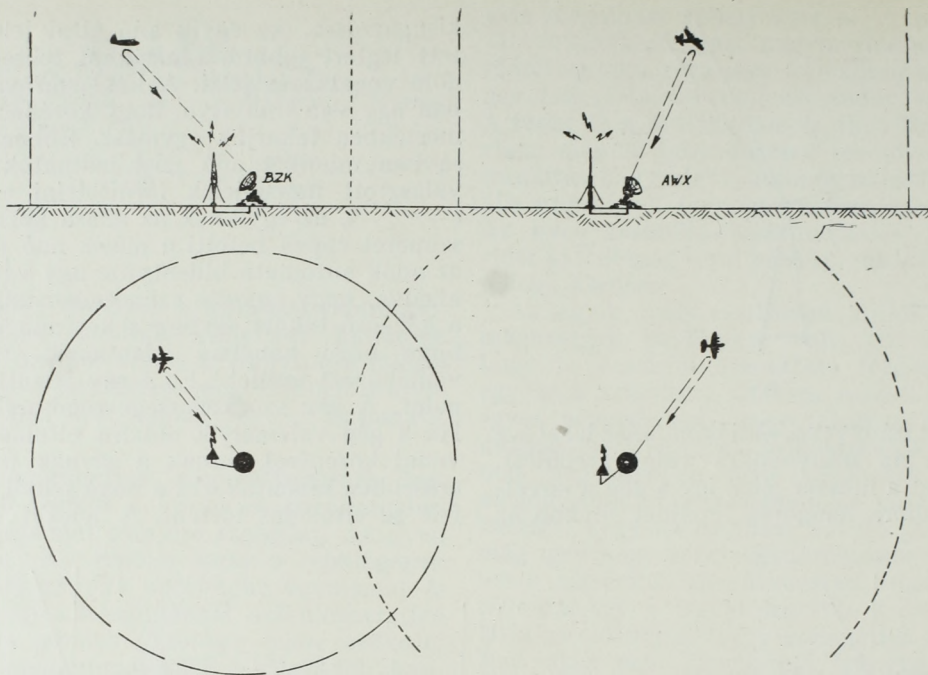
Ennél az útvonaljelölésnél sokkal kielégítőbb az irányított rádióhullámokat felhasználó útvonal-adók telepítése. A berendezések elvi működését a 2. ábra mutatja. Láthatjuk, hogy a két fajta morse jel, a $(- \cdot)$ és a $(\cdot -)$ kerül két különböző adóról meghatározott irányba

kisugárzásra. Az egyik adó által jelekkel feltöltött légtér jobbra, a másikkal feltöltött balra dőlő vonalkázás jelzi. A két sugárnyaláb azonban úgy van irányítva, hogy közepén bizonyos mértékben takarják egymást. Ebben a takart sávban mindkét adó jelei hallhatók. Mivel a választott morse-jelek fordítottjai egymásnak $(- \cdot \cdot -)$, az egyiknek az adása közben beálló szünetet éppen betölti a másik adó jele, mivel az adók automata billentyűje úgy van szinkronizálva, hogy egymás szüneteiben adjanak. Így a középső takart sávban a két adó jele összefolyó bűgő hangban jelentkezik. (Keresztbe vonalkázott terület.) Ez a sáv jelenti az útvonalat. A sáv szélessége rendszerint $2-5^\circ$. Ha a gép valamelyik oldalra eltolódik az útvonal közepéről, annak a sávnak jelét hallja erősebben kibontakozni a bűgő jelből, amelyik felé az eltolódás történt. A jeleket egyébként

nemcsak fónikus módon értékeli ki a gép berendezése, hanem vizuális, mutatós műszeren is. Ezek az útvonaladók rendszerint nem egy útvonalat adnak meg, hanem valamely repülőtéren telepítve, keresztalakban meghatározzák az oda vezető fontosabb útvonalakat, rendszerint négyet (3. ábra). Ilyen útírányadókkal egész kontingenseket átszelő légi-útvonalakat is



5. áb



6. ábra

ki lehet jelölni (4. ábra). Ez a berendezés az útvonalak pontos betartását lehetővé teszi. Félreértést csak az okozhat, ha a gép pontosan az útvonalon repülve átrepül az adó felett és a másik sávba továbbrepülve, ugyanolyan jeleket kap és ezért nem veszi észre az adó átrepülését. Ez elkerülhető, ha a gépen van rádiókompassz és az is erre az adóra van hangolva.

Ennél biztosabb megoldást láthatunk az 5. ábrán. Itt is az igen rövid hullámok irányíthatóságát használják fel. Az adó felfele vetít egy kúpot, amelynek átrepülésekor a repülőgép vevő műszere főnikusan és vizuálisan jelzi az átrepülést. Ezzel egyidejűleg működik egy ugyanott telepített radar adó-vevő is, amely ellenőrzi az átrepülést az adó részére. Az irányító radarkezelő egy másik radarral ellenőrzi az útvonalszakaszokon közlekedő gépek helyzetét és magasságát. Ha egy gép be akar lépni a két útirányadó által határolt útvonalszakaszra és ott gép nem tartózkodik az ő repülési magasságán, a felfele sugárzó adót úgy modulálják, hogy annak hatására az átrepüléskor a repülőgép műszerfalán zöld lámpa jelzi az adó átrepülését. Ha a gép belépett az illető útvonalszakaszba, a felfele sugárzó adó már olyan jelet fog adni, hogy hatására a műszerfalán piros lámpa gyulladjon ki, jelezve, hogy a következő útvonalszakaszon az ő magasságán más gép tartózkodik, neki tehát vagy várakozni, vagy magasságát változtatnia kell.

Ez a berendezés és forgalomirányítás már nevezhető félautomatikusnak, mert legjobban a vasutak jelző-hálózatához hasonlítható. Az irányító szerv és az irányított között nincs közvetlen kapcsolat, de az irányítás maga még manuálisan történik.

Teljesen automatikus irányítás vázlatát láthatjuk a 6. ábrán. Az útvonalon egymást követő radar-állomásokat helyeznek el. A radarállomások mellett van telepítve egy adóberendezés, amely a radarállomás által kibocsátott és a repülőgépekről esetleg visszavert hullámok jelei szerint működik. Rendes körülmények között ez az adó hívójelét adja minden más jel nélkül. Mellette a radaradó állandóan bocsát ki jeleket. Ha a jelek egy, az adó körzetében lévő repülőgépről visszaverődnek, a radarvevő kiértékeli azokból a gépnek a radartól való irányát, távolságát és magasságát. A kiértékelés automatikus szerkezettel történik. Annak rövid számkulcsra áttett eredményét a radar mellett működő adó rögtön kisugározza. Így a forgalomban résztvevő bármelyik repülőgép ráhangolva az érdekelt radarállomás adójára megtudhatja, hogy annak körzetében tartózkodik-e gép és milyen helyzetben. Természetesen szükséges, hogy tudja a radarállomások adóinak pontos helyét, kilociklusát, hogy térképen így kiértékelhesse az automatikus jelentést. Ha rövid ideig figyeli az adót, megtudhatja a gép mozgását. Hogy a berendezés működésében zavar ne állhasson elő, egy időben csak egy gép tartózkodhat egy körzetben. Az útvonalon telepített állomásokra sorban ráhangolva igen rövid idő alatt meg lehet tudni az útvonalon repülő valamennyi gép helyzetét. A berendezés a gépek fedélzetén csak egyszerű vevőkészüléket igényel. Működése teljesen automatikus és mivel a gépek állandóan ellenőrizhetik az útvonalon repülő társaik helyzetét, maga a forgalom úgy bonyolódik le, mintha látás mellett történék, amikor is a gépek összeütközéséért, akadálynak repüléssért nem az irányító, hanem a repülőgép vezetője a felelős.

Az ábrán bemutatott példán a BZX adó körzetében repülő lökhajtásos gép az AWX adóra hangolva megtudhatja, hogy annak körzetében egy nálánál lassúbb gép repül az adótól ÉÉK.-re, kb. az ő magasságában, nálánál lassabban. Neki tehát vagy várakoznia, vagy emelkednie kell. Ugyanígy az AWX körzetben repülő is figyelemmel kísérheti az őt követő lökhajtásos gép repülését.

Ez a berendezés még tökéletesebb repülési viszonyokat biztosíthat, mint a látás mellett történő repülés, mert a látási távolságnál jóval nagyobb távolságon biztosítja a közlekedő gépek ellenőrzését.

A felsorolt berendezések beszerzése igen jelentős befektetést igényel, ugyanígy üzemeltetésük is. Ezért jó látást biztosító időben üzem-

bentartásuk felesleges és nem is szokásos. Rossz időben azonban az egyedüli megoldást képviselik a megnövekedett légiforgalom biztonságos irányításánál. Ha figyelembe vesszük az esetleges szerencsétlenségnél elpusztuló, nehezen pótolható óriási értéket, a berendezések beszerzése feltétlenül szükségessé válik. Ezek nélkül nem lehet átjutni a manuális forgalomirányítás holtpontjára.

Az elmondottakat összegezve megállapítható, hogy az óriási mérvű fejlődés ellenére a berendezések még mindig nem elég kielégítőek. Tökéletesítésük terén nagy és összehangolt munka vár a repülő-, rádió- és radartechnikusokra, mérnökökre, hogy az egyre nagyobb mértékben növekvő légiforgalom irányítását tökéletesen, biztonságosan megoldhassák.

AZ ÉPÍTŐIPARI MŰSZAKI EGYETEM ÚT-, VASÚTÉPÍTÉS ÉS KÖZLEKEDÉSÜGYI
TANSZÉKÉNEK KÖZLEMÉNYEI

A vízszintes útvonalvezetés településekkel kapcsolatos kérdései

KOLLER SÁNDOR

Az úttervezés és a városrendezési tervek készítése szempontjából ma egyaránt nehézséget okoz az a körülmény, hogy a főközlekedési útvonalak településekkel összefüggő kérdései nincsenek a közlekedési és telepítéspolitikai szempontoknak megfelelően rendezve.

Ezekben a kérdésekben általános elvet csak az út rendeltetésének, a forgalom nagyságának és megoszlásának, valamint a kérdéses településnek ismeretében lehet kimondani.

Főközlekedési út csak akkor tudja a rendeltetését betölteni, ha a rajta lebonyolódó forgalom nagysebességű lehet és akadályoztatást, késleltetést sehol sem szenved. Csak ebben az esetben mondható a közúti közlekedés gyorsaság szempontjából megfelelőnek és csak ekkor felel meg rendeltetésének az országot behálózó főközlekedési úthálózat is.

Ez a követelmény természetesen nem általánosítható minden útra. Az alacsonyabb rendű útnak az egymáshoz közelfekvő települések összekötése a célja. Ha elkerülné a településeket, jogos lenne az az észrevétel, hogy „azért van az út, hogy használják”.

A forgalom nagyságának és összetételének meghatározása fontos, mivel a későbbiek szerint ennek alapján mérlegeljük azt, hogy a főútvonalnak a településen való átvezetéséből adódó hosszabbodása és a „bekötő út” rövidítése gazdaságosabb-e és indokolt-e a forgalom eltérítése a legrovidebb utat adó iránytól.

Végül a település nagysága, szerepe és fontossága szerint változik a forgalomnak az a hányada, amely kifejezetten át akar haladni a településen és ebből a szempontból befolyásolja a fenti mérlegelést.

Az útnak településen való átvezetése esetén általában a következő hatások jelentkeznek.

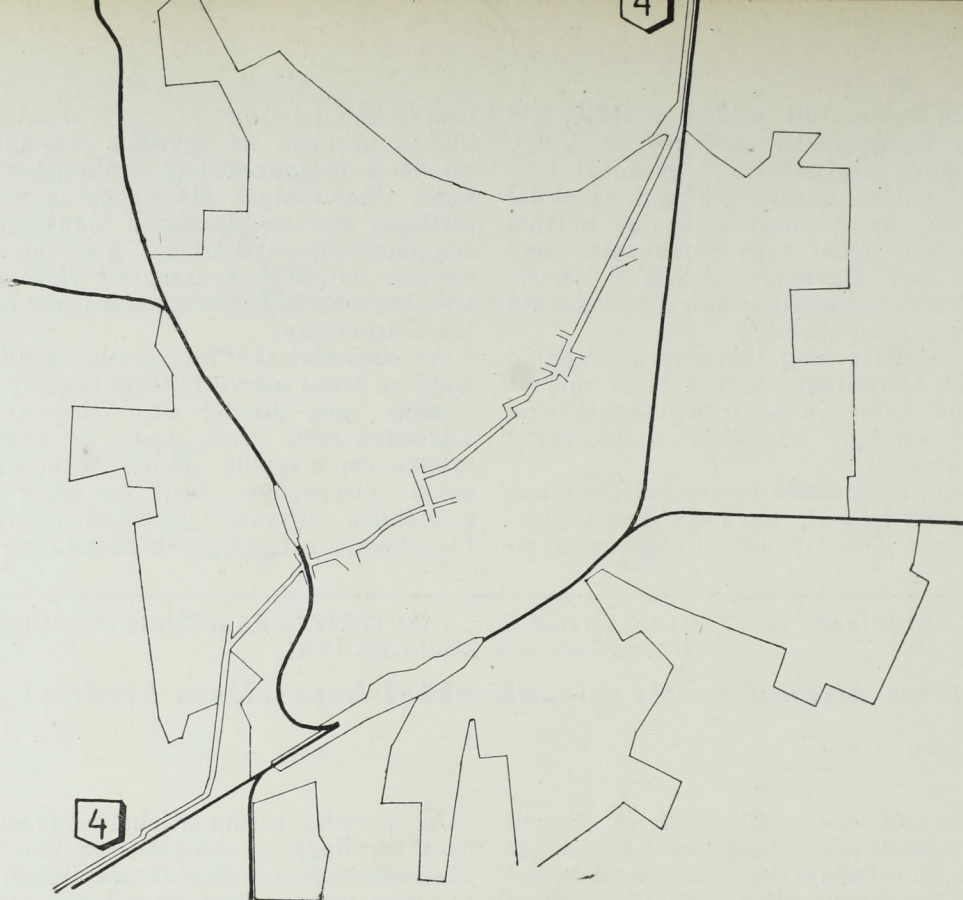
Az út építése szempontjából előnynek tekinthető az, hogy az „átkelési szakasz” hossza végeredményben csökkenti az építendő út hosszát abban az esetben, ha a közút különben a település mellett vezetne. Megfelelő burkolattal ellátott főútvonalra u. i. a településnek akkor is szüksége lenne, ha a közút elkerülné a települést. Ebből a szempontból tehát a település érdeke hasonló, mivel így legalább a főútca burkolattal való ellátása biztosítva volna.

A település számára azonban hátrányos az, hogy az átmenő forgalom — a nem megfelelő adottságok miatt — zavarja a helyi forgalmat, csökkenti a kisebb sebességű helyi forgalom biztonságát, és zajával, porával zavarja a település életét. Ma, amikor a lakónegyedek elhelyezésénél a csend, jó levegő és nyugalom biztosítása igen fontos szempont, érthetetlennek tűnik a lakosságnak a település számára teljesen idegen és életével összefüggésben nem lévő forgalommal való zavarása és a baleseti lehetőségek növelése.

A közúti forgalomra az átkelési szakasz zavaró és késleltető hatást fejt ki. Meglévő kisebb településen átvezető útszakaszon, amely rendszerint egyúttal a főútca, a különböző intézmények előtt várakozó járművektől a hajtott állatokig sok zavaró tényező kényszeríti sebességcsökkentésre az áthaladó forgalmat. A beépítés miatt szűkreszabott kis szélesség hátrányát még növelik az éles törések, amelyek szintén a beépítés adottságai és az útszélességhez hasonlóan csak aránytalan költségekkel lennének javíthatók.

Ilyen esetekre példaként a 4. sz. főközlekedési út Debrecenen át vezetett szakaszát mutatjuk be (1. sz. ábra).

Abban az esetben, ha egy városba kifejezett környéki útvonalrendszer vezet be, az egy pontba



1. ábra

irányuló utak találkozásának forgalmi megoldása igen nehéz feladat. Még jobban növekednek a nehézségek, ha a főközlekedési út valamelyik sugárirányú úttal azonos nyomon halad be, illetőleg át a városon. Ez a körülmény egyúttal az átvezető főközlekedési út forgalma szempontjából is igen hátrányos. Erre az esetre jellegzetes példa Nyíregyháza úthálózata (2. sz. ábra).

Az utazási időnek fenti okokból adódó növekedése, a gépkocsivezető kifáradása, a baleseti lehetőség és egyéb hátrányok mellett forintban kifejezhető az üzemanyagfogyasztástöbblet és a sűrű sebességváltás, fékezés okozta költség.

Ezek mellett a hátrányok mellett teljesen eltörpül az az előny, amelyet a település esetleges szépségei nyújtanak az áthaladóknak, amelyeknek mozgó járműből való élvezhetősége egyébként is vitatható. A megállani nem akaró, vagy rá nem erő átutazó ugyanis jobb benyomást kap sok esetben, ha az út alkalmas módon a település mellett halad el, mert akkor valóban mód nyílik a kellő kilátásra.

Új települések esete

Ha a meglévő főközlekedési úthoz viszonyítva kell új települést tervezni, a kettő kapcsolatát többféle módon lehet biztosítani. Az út vagy átvezet a településen, illetőleg a település az út mentén fog elhelyezkedni, vagy külön bekötő, illetőleg elágazó út létesít kapcsolatot a település és a határában vagy távolabb vezető út között.

Ilyen nagyszabású új tervezések a Szovjetunió gyakorlatában sűrűn előfordulnak és a

telepítésre vonatkozóan az alábbi elvek alakultak ki (I. A. E. Sztramentov: „A lakótelepülések utcái”, Moszkva, 1947.).

Főforgalmi autót út átvezetése esetén biztosítani kell az átmenő és a helyi forgalom zavartalanlását. Az átmenő főútvonalnál két 7,5 m széles pálya szükséges a kétirányú gyorsforgalom számára, a helyi forgalom számára pedig 4,5 m széles sávok. A kétféle forgalmat 6–13 m széles zöld sávokkal kell elválasztani, ezeken belül helyezhetők el az autómegállók és leszállóhelyek. Az álló járművek számára elegendő széles sávot kell biztosítani. Nagy kerékpárforgalom esetén kerékpársávot kell létesíteni, egyirányú forgalom számára 1,5 m szélességgel. Ezek szerint a beépítetlenül hagyandó teljes szélesség 30–80 m.

A keresztezések számát minimálisra kell csökkenteni és a keresztezéseket lehetőleg szintben elkülönítve kell megoldani. A vonalvezetést és a burkolatot a nagy utazási sebességnek megfelelően kell megválasztani.

Ezek az elvek, főleg az átmenő főútvonal szélességére és kialakítására vonatkozó elv, hazai viszonylatban pillanatnyilag még nem látszik indokoltnak. Viszont ha a kérdéses útvonal külső szakaszainak elválasztott pályájú úttá való áttervezése a jövőben várható, a település tervezésénél már előre biztosítani kell az ennek megfelelő szélességet.

Ha a távlati tervek szerint az út két nyomú, illetőleg nem elválasztott pályájú, akkor átvezetése esetén a két nyomon kívül biztosítani kell a helyi forgalom és az álló járművek számára



2. ábra

szükséges szélességet. A keresztező forgalomzavaró hatásával természetesen még ezek biztosítása után is számolni kell.

A fentiekből látható, hogy új tervezés esetén megfelelő áldozattal elérhető az, hogy az átmenő forgalom aránylag kismértékű késleltetést szenvedjen (a keresztezések hatása, az előírt sebességcsökkentés, a forgalomszabályozás hatása stb. megmarad).

Meglévő települések esete

Hazánkban a főközlekedési utak többnyire kedvezőtlen körülmények között haladnak át a településeken. Az utak korszerűsítési munkái során legalább a következő feladatokat kell megoldani: az átkelési szakaszok burkolatának szélesítése, esetleg kedvezőbb vonalvezetése, vagy nagyobbarányú korszerűsítésnél az elkerülő szakasz megtervezése.

Ezekon kívül a nagyobb szakaszra kiterjedő áttervezésnél és új főközlekedési útvonal tervezésénél az a főkérdés, hogy az új nyomon haladó út hogyan haladjon a meglévő településekhez képest. A következőkben ezt a kérdést szeretnénk megvizsgálni főközlekedési utak esetén, előzetesen összegyűjtve azokat a szempontokat, amelyeket az általános vonalvezetésnél szem előtt kell tartani.

Főközlekedési útvonal szükségességét általában részint a végpontok, illetve egyes közbenső pontok, részint pedig a nagyobb távolságban lévő tájegységek összekapcsolásának a szüksége hozza létre. A közúthálózat nem öncélú hálózat, mert a tényleges és a jövőbeni forgalmi és szállítási igényekhez kell igazodnia. Az ország gazdasági életében végbemenő változások során egyes tájegységek forgalmi és szállítási szempontból az eddigtől lényegesen eltérő szerepet nyernek, a közúthálózatnak ehhez a változáshoz

alkalmazkodnia kell. A közúthálózat fejlesztési tervénél pedig a nagytávlatú gazdasági terveket kell alapul venni. Nagyszabású új létesítményeknél ugyanis a nyersanyagbázis, az egyes iparágak együttműködése és egymásrautaltsága, a természeti adottságok, illetve előfeltételek legtöbbször megszabják az új létesítmény helyét. Ilyen fontos település-kialakító tényezők ezenkívül az energia, a munkaerő, az ipari víz stb. Igen fontos a helykiválasztásnál a szállítás lehetősége, kifejezetten helyhez nem kötött létesítménynél pedig még döntőbbek a meglévő közlekedési adottságok, illetőleg a könnyen biztosítható lehetőségek. Így teljes összhang szükséges a két tervezés között, mégpedig úgy, hogy a közúthálózat fejlesztésénél az egyes vidékek, illetőleg városok fejlesztésére irányuló telepítéspolitikai tervek szolgáljanak kiindulásul, tehát ezek alapján készüljön a közúthálózatfejlesztési terv, amely viszont alapul szolgálhat a további területrendezési és városfejlesztési, illetőleg városrendezési tervekhez. Természetesen az utóbbi tervek készítéséhez előfeltétel az, hogy a közúti közlekedés szempontjából végleges és helyes álláspont alakuljon ki az útnak a településekkel való kapcsolata tekintetében.

A jelenlegi forgalom ismeretéhez alapvetően fontos a forgalom olyan felmérése, amely legalább a főközlekedési úthálózat legjellegzetesebb szakaszain megadja a személy- és a teherforgalom nagyságát közlekedési eszközök szerint. Külön kell választani a távolsági, a környéki és a helyi forgalmat és lehetőség szerint meg kell állapítani a kezdő- és a végpontot és a szállítás célját. Az utóbbi ismerete — főleg teherszállításnál — azért fontos, hogy meg lehessen állapítani, milyen tényezők befolyásolják jelenleg az egyes szakaszokon a szállítást és a jövőben ezek közül melyeknek változását kell figyelemmel kísérni, illetőleg melyeknek a megváltoztatása indokolt. A forgalom felvétele esetleg csak a szekérforgalomnál történnek számlálással, a gépjárműveknél pedig a menetlevelek, vagy más, külön erre a célra kiadott forgalomszámlálási lapok adatainak kiértékelésével.

A jelenlegi állapotra vonatkozó adatok további kiegészítése a településekre vonatkozóan főleg olyan szempontból szükséges, hogy melyek a szállítást igénylő üzemek, intézmények, a forgalomnak mekkora hányada irányul ide vagy indul innen. Ezeknek az adatoknak, valamint az egyes települések jövőjére vonatkozó terveknek az ütügyi szervek rendelkezésére kell állniok.

A jelenlegi forgalom pontos képe elengedhetetlenül fontos ahhoz, hogy a közúthálózatfejlesztés bármely kérdésében dönteni lehessen. Ennek ismeretében lehet reálisan megállapítani pl., hogy a szekérforgalom ma milyen mértékű Magyarországon, milyen településeknél számottevő és milyen távolságra terjed ki. Mivel a különböző sebességgel haladó forgalom számszerű aránya határozza meg a zavaró hatás nagyságát, a jelenlegi forgalom alapján lehet eldönteni, hogy pl. hol bonyolódhat le nagytömegű teherforga-

lom a jelenlegi főközlekedési útnak megfelelő úttípuson és hol van szükség emellett még a gyors személyforgalom részére megfelelő szélesség biztosítására. Szekérforgalom nélkül ugyanis a közel egyenlő sebességű teherforgalom nincs akadályozva, viszont a lassú teherforgalom zavarja a személyforgalmat, tehát a két utóbbinak az aránya dönti el a személyforgalmat zavaró hatás mértékét. A fentiekből tehát az következik, hogy a forgalom nagysága és összetétele szabja meg azt a határt is, amelynél autóút építése szükséges.

Így minden útra, sőt útszakaszra a jelenlegi és a jövőbeni forgalmi igények szabják meg azt, hogy milyen úttípus indokolt.

Gazdaságossági összehasonlítás

Visszatérve a főközlekedési utak vonalvezetésének kérdésére, meg kell vizsgálni, hogy a településekhez viszonyítva hogyan haladjon az út.

A főközlekedési úthálózatba kétféle megoldással lehet bekapcsolni a településeket: az egyik esetben az út az adottságokhoz képest a leg-rövidebb vonalon halad és a településeket bekötőutak kapcsolják be; a másik szélső esetben pedig a főközlekedési út megközelíti a fontosabb településeket, azok közelében halad el, egyeseken esetleg áthalad.

A főközlekedési út rendeltetése következtében nem vezethető olyan céllal, hogy minél több települést ejtsen útba. A távolabbi végpontok közötti egyenes vonalvezetésből a terepnehézségeken és természeti adottságokon kívül a fontosabb települések érintése csak akkor téríti el indokoltan az utat, ha ez a megoldás gazdaságosabbnak bizonyul. Ebben az esetben ugyanis a főközlekedési út hosszabbodása mellett a kérdéses település bekötőútja megrövidül, esetleg szükségtelenné válik. A két változatot a következő szempontok szerint kell mérlegelni.

A főközlekedési úton haladó járművek döntő többsége hosszabb úton vesz részt az út forgalmában, miközben útmegszakítást általában csak pihenés céljából iktatnak be. Ilyen cél érdekében még nem indokolt az utat településhez vagy azon át vezetni, inkább ilyen létesítményt kell az út mellé helyezni. Ennek a megoldása ma már az úttájrendezés keretén belül biztosítható van.

Jelentősebb településnél figyelembe kell venni azt, hogy a forgalom egy része ide irányul és innen indul. Ez a hányad tehát vagy a meghosszabbodott főközlekedési úton és az előbbinél rövidebb bekötőúton, vagy ennek teljes elmaradása mellett csak a főközlekedési úton fog haladni. Meg kell tehát vizsgálni, hogy milyen esetben és milyen mértékig indokolt a főközlekedési út meghosszabbítása. Ehhez elsősorban a településsel kapcsolatos forgalom nagyságát és az összforgalomhoz való viszonyát kell ismerni.

Az összehasonlításnál az építési költségeket és a forgalom üzemi költségeit kell mérlegelni és

ezen felül figyelembe kell venni az utazási idő jelentőségét is.

A bekötőút az olcsóbb burkolat és esetleg a kisebb burkolatszélesség folytán lényegesen kisebb építési ráfordítást igényel, mint a főközlekedési út. A változatok mérlegelésénél a forgalom nagysága által megszabott követelmények teljes kielégítését kell alapul venni. Figyelembe kell venni azt is, hogy a meglévő utak sok esetben felhasználhatók bekötőútnak.

A forgalom üzemi költségeit a tonnakilóméterben kifejezett teljesítmény alapján lehet összehasonlítani. Ehhez tehát a forgalom nagyságát és a bekötőút hosszát, illetőleg a főközlekedési út hosszabbodását kell ismerni a burkolattípusok mellett. Helytelen lenne azonban valamely település környezetében csupán a tkm-ek számát hasonlítani össze. Ekkor ugyanis pl. 50–50% forgalommegoszlás mellett (a forgalom fele tovább halad, fele pedig a településbe irányul) az adódnék, hogy egyforma burkolat esetén 1 km bekötőút-rövidülés üzemi költség szempontjából 1 km főközlekedési út-hosszabbodást tesz indokolttá. Így azonban nem vennénk figyelembe azt, hogy a távolsági forgalom utazási ideje nagy mértékben megnövekednék és annál kedvezőtlenebbül alakulna, minél nagyobb az úthossz és minél több olyan település van, amely — egyedül a saját környezetét vizsgálva — a főközlekedési út hosszabbítását tenné indokolttá. Ebben az esetben a főközlekedési út nem tudná betölteni a szerepét és a fontossági sorrendben első helyen álló távolsági és nemzetközi forgalom igényeit nem elégítené ki.

A helyes mérlegeléshez tehát ismerni kell a forgalom úthossz szerinti arányát is. Ennek ismeretében valamely településsel kapcsolatos döntésnél meg kell vizsgálni, hogy hogyan alakul a településen túl haladó (oda betérni nem szándékozó) járműveknek az utazási céljukig hátralévő úthossz szerinti aránya. A vizsgálatnál a járművek számából adódó utazási idő hosszabbodást, (amely a település megközelítése miatt szükséges úthosszabbodásból adódik) a hátralévő úthossz szerinti szorzóval kell figyelembe venni. Ezután végezhető el a gazdaságossági összehasonlítás (építési és üzemi költségek alapján) a két változat között: a főközlekedési út meghosszabbodását és a bekötőút megrövidülését jelentő — viszont a távolsági forgalom utazási idejét megnövelő — változat és a legrovidebb úton haladó, tulajdonképpen „főközlekedési” útnak megfelelő változat között.

Az eddigiekben azokat az általános elveket igyekeztük összeállítani, melyekből további gyakorlati következtetéseket lehet levonni:

1. A távolsági közúti forgalom szempontjából csak akkor engedhető meg a közútnak településen való átvezetése, ha a szükséges méretek és a

megfelelő vízszintes vonalvezetés biztosítható, bár még ebben az esetben is sok zavaró hatás jelentkezik. Ilyen körülményeket új települések tervezésekor, vagy pedig utólagos szabályozással és korszerűsítéssel lehet biztosítani. Az utak korszerűsítésénél a magyar falvak adottságai a szükséges szélesítést a legtöbb esetben csak nagy áldozat árán engednék meg (egyik házsor lebontása), egyébként pedig meglévő településeknél az épületlebontást igénylő korszerűsítési tervek éppen emiatt sokáig elhúzódnak. Gyakran a műemlékek védelme gátolja egyes szakaszokon a korszerűsítést. Egyes esetekben a meglévő állapotot két ütemben is lehet javítani: első lépésként az átkelési szakaszt kell az átménő forgalom számára alkalmassá tenni (forgalmi csomópont megoldása, veszélyes szakasz kiküszöbölése stb.), ha ennek megvalósítása nem jár túlzott áldozatokkal, és később második lépésként épülhet meg az út elkerülő szakasza.

2. A meglévő településeken kedvezőtlen viszonyok között áthaladó főközlekedési utak javítása az elkerülő szakasz megépítésével történhet.

3. Az egyes településeknél gazdasági számítással kell megkeresni a legmegfelelőbb megoldást, szem előtt tartva a távolsági közlekedés igényeit.

Az útvonalak helyes vezetése érdekében mielőbb tisztázni és rendezni kell a következő kérdéseket:

1. A jó közúthálózatfejlesztési terv készítéséhez az szükséges, hogy a regionális tervezés megfelelő távlatban meglegyen és hogy rendelkezésre álljanak a közúthálózatfejlesztéshez szükséges szempontok és fejlesztési adatok. Ismerni kell, hogy az egyes településeknél milyen fejlődés várható (települések kategorizálása).

2. A közúti forgalom nagyságának és megoszlásának pontos ismerete céljából a jelenlegi helyzet feltárására forgalomszámlálást kell végezni, legalább a főközlekedési közúthálózat legjellegzetesebb szakaszain. Az egyes településekre irányuló és az áthaladó forgalom nagyságának meghatározásánál nem az egyének szubjektív véleményét kell alapul venni, hanem a tényleges szállítási igényeket.

A távlati tervekhez ki kell fejleszteni a közúti közlekedés tervezésének módszereit.

3. Biztosítani kell az összhangot a regionális tervezés, a közúthálózatfejlesztési terv és a városrendezési tervek között és meg kell határozni a fejlesztés időbeli sorrendjét.

4. A közúthálózatfejlesztési terv *alapjaként* előre meg kell állapítani a népgazdaság érdekeinek megfelelően a közúti, vasúti és más szállítási ágazatok együttműködését, a szállításban való részvételüket és ezt a tervezésnél figyelembe kell venni.

Egyesületi hírek

Egyesületi munkánk vitelében, szervezeti felépítésében döntő változás történt. Április 9-én tartott elnökségi ülés határozata értelmében a munkát az Egyesület profiljának megfelelően, három részre bontottuk.

Az eddigi egységes központi bizottságok helyett megalakítottuk a három szakosztályt.

A MAV küllön vasúti szakosztály lett. Az egyéb közlekedési iparágak (gépkocsi, hajózás, villamosközlekedés), szintén külön szakosztály lett, s külön fog működni a mélyépítési szakosztály.

A három szakosztályra való bontást egyrészt az tette szükségessé, hogy az Egyesület taglétszáma túl nagyra nőtt és a szerteágazó, teljesen külön területeken dolgozó tagjainkat az együttes vezetőség nem tudta kellően összehangolni és az irányítás, éppen a sokrétűség miatt, igen nehézkes volt. Másrészt az Egyesületünk előtt álló feladatok is szükségessé tették, hogy decentralizáljuk az Egyesület munkáját.

Az elnökség határozata értelmében április hónapban a szakosztályok vezetőségét megválasztottuk.

Vasúti szakosztály vezetősége: Varga Jenő, Rödönyi Károly, Déri Tibor, Boldizsár Béla, Bánhidai Árpád, Góra Béla, Solymos János, Nátlai Mátyás.

Közlekedési szakosztály vezetősége: Kádár László, Kenyeres, Kádas Kálmán, Földes Sámuel, Ruttkai László, Fazekas József, Szöllösi Ernő, Feledy Béla, Móri Károly.

Mélyépítési szakosztály vezetősége: Fogarasi Mihály, Szücs Miklós, Bittera László, Gossler Gyula, Szabó János, Nagy József, Doromy Pál, Vajda Zoltán, Magyar Ambrosus.

Az Egyesület, illetve a szakosztályok munkáját továbbra is az elnökség fogja irányítani, illetőleg ellenőrizni.

A vidék csoportjaink munkájában ezzel kapcsolatban semmi változás nem történt.

Minden reményünk megvan arra, hogy a szakosztályok vezetősége aktívan és eredményesen fogják végezni munkájukat és a szakosztályokhoz tartozó területen az eddiginél még nagyobb segítséget fog adni Egyesületünk, társadalmi tudományos munkával, ötéves tervünk minél gyorsabb megvalósításához.

Előadások: Az elmúlt hónapban a közlekedés vonalán az alábbi előadásokat tartottuk: „A minőség javításának kérdései az áru és személyszállításban” címmel. Arató Károly tartott igen értékes és magasszintű előadást. Az előadón ismertette lettek az áru és személyszállítás területén előforduló minőség hiányosságok és azok megszüntetésének gyakorlati és tudományos szempontjai. Továbbá a minőségi munka megjavításának előfeltételei és lehetőségei. Az előadáson közel 300 dolgozó vett részt és 10-en szölköztek hozzá a felvetett kérdésekhez.

„A minőség kérdése a MAV építőiparában” címmel Pásztori István tartott igen nívós előadást. Az előadáson közel 200-an vettek részt és 9-en szölköztek hozzá. Úgy az előadásból, mint a hozzászólásokból igen értékes és hasznos tapasztalatokra tettek szert a résztvevők a minőség hiányosságok megszüntetésére.

„A vasút vízellátása” címen Pápay István L. F. Comjagin szovjet szerző könyve alapján könyvismertető előadást tartott. Az előadást igen élénk vita követte. A jelen lévő szakemberek igen hasznosnak és értékesnek tartották az ankétot és kérték az Egyesületet, hogy többször tartson és ismétlje meg az ilyen és hasonló előadást.

„Hajók vonóról szükséglete a Duna nagysebességű szakaszain” címmel Filep Lajos tartott előadást. Az előadást a Hidrológiai Társasággal közösen tartottuk.

„Gyenge minőségű szenek eltulajdonítása gőzmozdonyok” címmel Kőrösi Gábor tartott előadást a Keleti Pályaudvar fűtőházi dolgozói részére. Az előadást igen élénk vita követte. Az előadásból és a hozzászólásokból sok hasznos tapasztalatot szereztek a fűtőházak dolgozói.

Munkabizottságok: A közlekedés vonalán az elmúlt hónapban az alábbi munkabizottságok fejezték be munkájukat.

K. 18. munkabizottság. A körívekben megeghedhető legnagyobb sebességre, az alkalmazandó tülelemlésekre és az átmeneti ívek kialakítására, a legújabb kutatások és tapasztalatok alapján” végzett igen értékes munkát a bizottság.

A munkabizottság nagyjelentőségű feladatokat oldott meg, amelyeknek egy része nemcsak az eddig érvényben volt hazai előírásokkal kapcsolatban bír nagy fontossággal, hanem a világ fejlett nagyvasútainak ezirányú előírásaival szemben is lényeges haladást jelent, részben a műveletek egyszerűsítése, részben a szabatos matematikai alapokra való fektetése és egyes új, észszerű szabályok létesítése révén.

Az átmeneti ív alakját a munkabizottság egységesítette, tehát úgyszólván szabványt alakított az átmeneti ívek kialakítására. A munkabizottság javaslata a matematikailag egyedül indokolható és elméletileg egyedül kifogásalható pontosságú klotoid-görbét javasolta bevezetni, emellett nagyméretűben egyszerűsítette az átmeneti ívekkel való tervezés munkáját egyszerűbbé teszi az átmeneti ívek kitűzését és számítását.

A csökkentett hosszúságú átmeneti ívek, illetőleg csökkentett tülelemlések alkalmazásával lehetővé teszi egyes kényserhelyzetekben a kevésbé költséges megoldásokat, egyben a sebesség mérsékelte emelését, illetőleg az eddig szükséges sebesség korlátozásának kiküszöbölését. A túl-emelés kútató lejtőjében a tiszta körív tülelemléseiben megengedhető túréseket szabályozta és fizikailag, ill. dinamikai alapon indokolta a túrések megengedhető nagyságát. A körív-sugarban az üzem folyamán megengedhető túréseket, ugyancsak dinamikai alapon állapított meg, ezzel is úttörő munkát végezve a köríves pályák karbantartási előírásai terén, minthogy az eddig ismert erre vonatkozó szabályoknál észszerűbb és teljes mértékben indokolt szabályok alkalmazására tett javaslatot.

A bizottság zárójelentését eljuttattuk az illetékes szervekhez, felhasználás, ill. további intézkedés céljából. A munkabizottság vezetője: Sebestyén Andor. Tagjai: Nagy József, Nemesdy Ervin, Ertl Róbert, Lőcséi Pál, Nemes József, Góra Béla, Biharai Károly, Reiner Imre, Szepeslubi László, Lőke Dénes, Kerkápoli Endre, Molnár György, Lugossy István.

Igen értékes munkát végzett a 107-es sz. munkabizottság. A bizottság kidolgozta az árucikkenkénti vasúti fuvarozási önköltségszámítás helyes és korszerű módszereit. A bizottság munkájának eredményét és jelentőségét igazolja az a tény, hogy a munkabizottság által készített tanulmány a vasúti dolgozók számára könyv alakjában is megjelent. Ezen túl a Közl. Min. 1/5. szakosztály újítási bizottsága a tanulmányt újításként is elfogadta és 6000 Ft újítási díjat állapított meg. Az újítási díj összegét az elmúlt héten osztottuk ki a munkabizottság tagjainak.

Az elmúlt hónapban az alábbi témák kidolgozására alakítottunk munkabizottságokat:

1. „Pakuratüzelés gőzmozdonyüzemben való bevezetésének lehetőségei.” A biz. vezetője: Vághegyi Károly. Tagjai: Vasvár: Rezső, Heller György, Jánosdeák Egon, Nagy Lajos, Vigh Mihály és Lengyel Lajos.

2. „Közúti vasúti pályáépítési munkák gépesítésének lehetőségei.” A feladat kidolgozására alakult munkabizottság. Vezetője: Juhász Géza. Tagjai: Kili Imre, Gurizatti Ferenc, Kiss Miklós.

3. „Balesel'elhárítással kapcsolatos minőségi hiányosságok feltárása a vasút területén.” A bizottság vezetője: Konrád József. Tagjai: Varga Károly, Kardos Ferenc, Garai Béla, Stiegelmayr Mihály, Kelemen Imre, Kristóf Sándor, Birkás Ferenc, Kovács Imre, Schönleber József, Tolner István, Sándor István, Anka Béla.

Egyesületünk feladata, hogy a jövőben még nagyobb mértékben foglalkozzék tervezési, szervezési, számviteli és üzemgazdasági kérdések megoldásával.

Balatoni Sándor

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor — Felelős kiadó: Szöllösi Ernő

Kiadja: Közlekedési Kiadó, Budapest, VII, Dob-utca 73

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

Előfizetés és ügyfélszolgálat: V, József nádor-tér 1. (üzlethelyiség). Telefon: 183-022. — Csekkzámlaszám: 61.229

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Выбираем депутатов нового парламента</i>	161
<i>Вилмош Мартон: Вопросы конструктивного исполнения тепловозов на железнодорожном транспорте</i>	162
<i>И. И. Власов: Условия безаварийной работы контактной сети в зимний период</i>	169
<i>Петер Керести: Расчет воздействия солнечного облучения на железнодорожные вагоны</i>	172
<i>С. С. Зольников: Определение расчетных напряжений в штанге ведущего дышла паровоза</i>	176
<i>Имре Рейнер: Стандартизация переходных кривых и предлагаемые новые данные возвышения наружного рельса</i>	179
<i>Реже Руис: Пассажирское движение на перекрестке улицы Ракоци и Надькерут</i>	183
<i>Дюла Шарберт: Влияние условий погрузочно-разгрузочных работ на устойчивость дунайских барж</i>	188
<i>Йозеф Сюч: Автоматизация управления движением в области воздушного транспорта</i>	191
<i>Шандор Коллер: Вопросы трассировки дорог, связанные с населенными пунктами</i>	195
<i>Деятельность общества</i>	200

TABLE DES MATIÈRES

	Page
<i>La Hongrie à la veille des élections</i>	161
<i>Vilmos Marton: Quelques points de vue de la construction des moteurs Diesel pour le chemin de fer</i>	162
<i>I. I. Vlassov: Les conditions hivernales de l'exploitation imperturbable de la conduite aeriennne</i>	169
<i>Péter Kereszty: Le calcul des effets de la radiation solaire sur les voitures de chemn de fer</i>	172
<i>Sz. Sz. Zolnikov: La détermination propre des tensions calculées, formées dans la bielle de la locomotive</i>	176
<i>Imre Reiner: La normalisation des arcs intermédiaires et le nouveau tableau suggesté</i>	179
<i>Rezső Ruisz: Le trafic des piétons au croisement de la Rue Rákóczi et du Grand Boulevard</i>	183
<i>Gyula Scharbert: L'effet des conditions de chargement des remorques danubiens sur la solidité des remorques</i>	188
<i>József Szücs: L'automatisation de la direction de la navigation aeriennne</i>	191
<i>Sándor Koller: Les questions du tracé de route horizontale en connection avec l'agglomeration</i>	195
<i>Nouvelles de l'Association</i>	200

CONTENTS

	Page
<i>We are electing a new Parliament</i>	161
<i>Vilmos Marton: Some aspects of the construction of railway Diesel engines</i>	162
<i>I. I. Vlassov: The conditions of the undisturbed operation of the over head wire in winter</i>	169
<i>Péter Kereszty: The calculation of the effect of the sun-radiation on railway cars</i>	172
<i>Sz. Sz. Zolnikov: The proper determination of the calculated tensivity, arising in the dreving rod of the locomotive</i>	176
<i>Imre Reiner: Standardization of graduating arches and the suggested new overlifting table</i>	179
<i>Rezső Ruisz: Pedestrian traffic on the crossing of Rákóczi Road and the Boulevard</i>	183
<i>Gyula Scharbert: The effect of charging conditions of Danubian barges on their solidity</i>	188
<i>József Szücs: Automatization of the direction of aerial navigation</i>	191
<i>Sándor Koller: Questions of horizontal route-tracing in connection with settlements</i>	195
<i>Association news</i>	200

PÁLYÁZATI HIRDETMÉNY

A Közlekedési Műszaki Egyetem az alábbi újonnan szervezendő állásokra pályázatot hirdet:

1. Vasútépítéstan I—II. tanszékre, egyetemi tanári, illetve docensi állásra. Mint kerettanszék az 1953/54-es tanévben a következő tárgyakat oktatja:

Geológia, Geodézia elemei, Építési enciklopédia, Alépítmény, Útépítés és fenntartás. A később felállítandó Vasútépítéstan II. tanszék tárgyai közül meghívott előadó beállításával a Vasúti felépítmény és fenntartási szolgálat, valamint állomások és csomópontok tervezése és üzemvitеле című tárgyak oktatását látja el. A kinevezendő egyetemi tanár kívánsága szerint a tanszékhez tartozó egyes tárgyakat a tanszemélyzet más tagjai, ill. meghívott előadók látják el.

Az 1954/55. tanévben a kerettanszékéből a Vasútépítéstan II. tanszék kiválik s önálló tanszék lesz. A Vasútépítéstan I—II. tanszékre pályázó 1954/55-ös tanévtől kezdődően a Vasútépítéstan I. tanszék vezetését fogja ellátni, mely tanszékhez a következő tárgyak oktatása tartozik az egyetem tanterve szerint:

Geológia, Geodézia elemei, Építési enciklopédia, Alépítmény, Útépítés és fenntartás.

2. Vasúti géptan I—III. tanszékre egyetemi tanári, illetve docensi állásra. Mint kerettanszék az 1953/54-es tanévben a következő tárgyakat oktatja:

Anyagtechnológia, Közlekedési anyagok. A később felállítandó Vasúti géptan III. tanszék tárgyai közül meghívott előadó beállításával a **Műszaki hőtan, Hőerőgépek, Gördülőanyag és vasúti vontatás, Vasutak vízellátása** c. tárgyak oktatását látja el. A kinevezendő egyetemi tanár kívánsága szerint a tanszékhez tartozó egyes tárgyakat a tanszemélyzet más tagjai, illetve meghívott előadók látják el. Az 1954/55-ös tanévben a kerettanszékéből a Vasúti géptan III. tanszék kiválik, s önálló tanszék lesz. A Vasúti géptan I—III. tanszékre pályázó az 1954/55-ös tanévtől kezdődően a Vasúti géptan I. tanszék vezetését fogja ellátni, mely tanszékhez a következő tárgyak oktatása tartozik az egyetem tanterve szerint:

Anyagtechnológia, Közlekedési anyagok, Járműjavítás és javítási szolgálat, Balesetelhárítás.

3. Vasúti géptan II. tanszékre egyetemi tanári, illetve docensi állásra.

A tanszék a következő tárgyak oktatását látja el:

Géprajz, Gépelemek, Emelőgépek és rakodási munkák gépesítése.

4. Vasútüzemi I—II. tanszékre egyetemi tanári, illetve docensi állásra.

Mint kerettanszék az 1953/54-es tanévben a következő tárgyakat oktatja:

Gazdasági és közlekedési földrajz, Közlekedés története. A később felállítandó Vasútüzemi II. tanszék tárgyai közül meghívott előadó beállításával a **Vasútforgalmi ismeretek** című tárgy oktatását látja el. Az 1954/55-ös tanévben a tanszékéből a Vasútüzemi II. tanszék kiválik, s önálló tanszék lesz.

A Vasútüzemi I—II. tanszékre pályázó az 1954/55-ös tanévtől kezdődően a Vasútüzemi I. tanszék vezetését fogja ellátni, amely tanszékhez az egyetemi tanterv szerint a következő tárgyak oktatása tartozik:

Gazdasági és közlekedési földrajz, Vasúti szállítás és önköltség kalkuláció, Szállítás gazdaságtana, Műszaki normák megállapítása, Vasúti statisztika alapjai, Kereskedelmi szolgálat, Közlekedés története, Vasúti könyvelés és mérlegkészítés. A kinevezendő egyetemi tanár kívánsága szerint a tanszékhez tartozó egyes tárgyakat a tanszemélyzet más tagjai, illetve meghívott előadók látják el. A kinevezés esetleg tanszékvezető docensi állásra is szólhat. A kinevezendő egyetemi tanár, ill. tanszékvezető docens kötelessége lesz tudományszakát minden félévben a Közlekedési Műszaki Egyetem tantervének és tanulmányi programjának megfelelő óraszámban előadni, ill. a tanszékhez tartozó meghívott előadók munkáját ellenőrizni, valamint a szükséges gyakorlatokat, kolokviumokat megtartani.

Az állás után a Km. 1952. évi 2959. sz. rendelet 1. számú mellékletében felsorolt illetmények járnak. A pályázatok mellékleteikkel együtt a pályázati hirdetés megjelenése után számított 3 héten belül a Közlekedési Műszaki Egyetem dékánjához nyújtandók be. (Szolnok, Kossuth Lajos-u. 1.)

A pályázatnak tartalmaznia kell:

1. A pályázó jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését.

2. Eddigi szakmai munkájának és munkáeredményeinek részletes ismertetését.

3. Tudományos és oktató munkájának részletes ismertetését.

4. A pályázó által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve, hogy azok mikor és hol jelentek meg.

5. A pályázó tudományos és oktató munkájára vonatkozó jövőbeli terveit.

A pályázónak mellékelnie kell:

1. Részletes önéletrajzot 2 példányban.

2. Az oklevele hiteles másolatát.

3. Születési anyakönyvi kivonatát.

4. A Közlekedési Műszaki Egyetem dékáni hivatalától beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatra vonatkozó részletes felvilágosítást a Közlekedési Műszaki Egyetem dékánja ad.

Szolnok, 1953. április 8.

(Rostási István)

a Közlekedési Műszaki Egyetem
dékánja