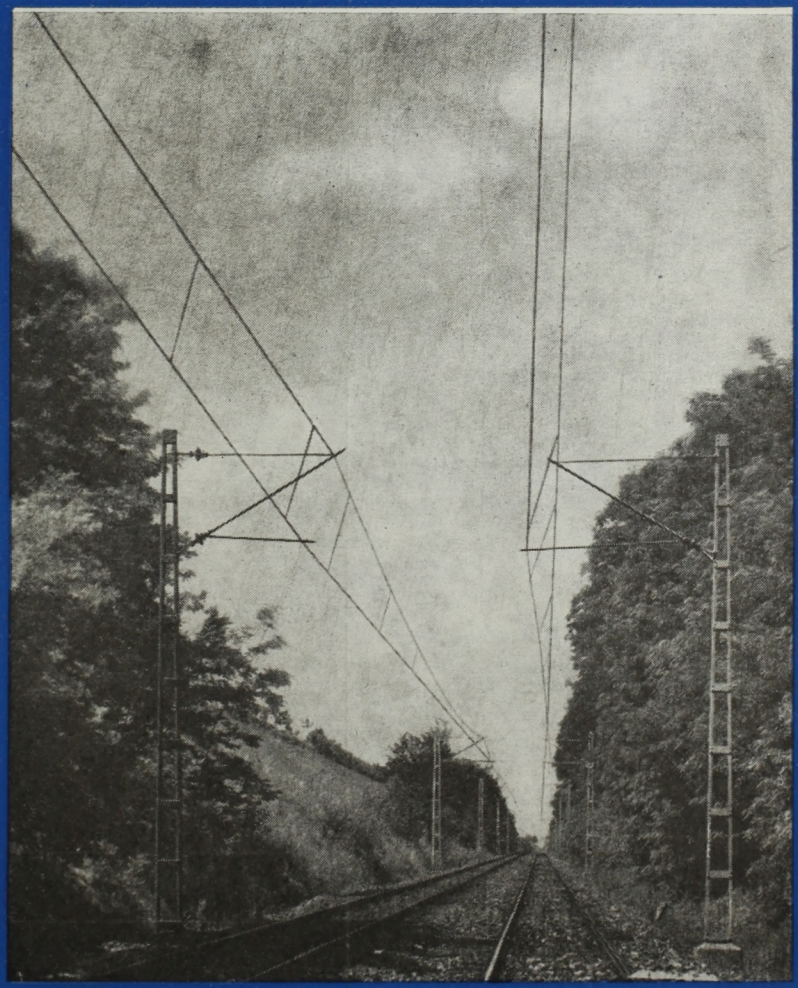
360706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ☆ SZEMLE



6 SZÁM

II. ÉVFOLYAM • 1952 JÚNIUS HÓ

KÖZLEKEDÉSI KIADÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

Megjelenik havonta.

II. ÉVFOLYAM 6. SZÁM. 1952. JÚNIUS

Oldal

Déri Tibor : Vasúti hálózati üzemviteli tervezés 197

Kereszty Péter : Vasúti járóművek kisiklásának kérdései 202

Környei Ferenc: Teljesítmény emelése motoros vasúti járművek mechanikus erőátvitelénél 215

Jakab Sándor: A helyi forgalom jelentősége az útvonalvezetésben . 221

Dr. Vásárhelyi Boldizsár : Az útvonalak teljesítőképességének megállapítása 226

Dr. Czére Béla : Az első magyar szakkönyv a szállítási csomagolásról 233

Felelős szerkesztő:
Harmati Sándor

*

Szakszerkesztő:
Nemesdy Ervin

*

Szerkesztőbizottság:

Csanády György, Csala Albert, dr. Czére Béla, Ertl Róbert, Fazekas József, Felcsuti László, Feledi Béla, Fekete András, dr. Gáll Imre, György István, Kánya Ernő, Kiss Ernő, dr. Papp Endre, Pákozdi Jenő, dr. Prinz Gyula, Rostásy István, Szabó Dezső, 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.
Csekkszámlaszám: 61.229

Címképünk: **Az 50 periódusú egyfázisú villamosvontatási rendszer felső vezetéke a nyílt vonalon**

Vasúti hálózati üzemviteli tervezés

DÉRI TIBOR

A szocializmust építő népi demokráciákban a szállítási igények hatalmas mértékben növekednek. A hatalmas mértékben növekedő feladatok ellátásánál nemcsak a szállítóeszközök számának és teljesítőképességének emelése a döntő tényező, hanem a szállítás szervezetének minőségi emelése, a szállítási eszközök magasabb műszaki és üzemi szintre emelése.

A szállítással foglalkozó tudomány egyik legfőbb feladata, hogy a teljesítőképesség fokozása érdekében az üzemvitel egységes technológiájának megteremtésére vonatkozó elméleti tételeket kidolgozza. A közlekedéssel foglalkozó tudományos dolgozók elé ez azt a feladatot állítja, hogy — a szovjet tudósok és élenjáró közlekedési dolgozók gazdag tapasztalatai és segítsége alapján — a gördülőanyag fordulóidejének meggyorsítása érdekében a szállítás tervrendszerét kidolgozzák. Zvonkov szovjet akadémikus a közlekedéstudomány előtt álló feladatok között említi: „Meg kell javítani a szállítás üzemi viszonyait, a tartalékok felhasználását, hogy ezáltal a gördülőanyag fordulóidejét meggyorsítsuk, a szállítási munkák hatékonyságát fokozzuk és a veszteségeket elkerüljük. A kutatásnak biztosítani kell az átfogó tervezés alapjainak megteremtését, mindenféle közlekedési eszköz és tartalékok mozgásának, valamint üzemének megszervezését, a munkamódszer megjavítását, az energia- és tüzelőanyagveszteség elleni harcot. Haladó üzemi normákat kell megállapítani."[1]

Az üzemi tervezés összefüggését a népgazdasági tervekkel, az üzem egész tervének felbontását egyes részlegekre a magyar vasúti szakirodalom ezideig alig tárgyalta, pedig a Szovjetunió több mint 30 éves végtelenül gazdag tapasztalatai, bőséges szakirodalma ezen a téren is rendelkezésre áll és felbecsülhetetlen segítséget nyújt részünkre a szocialista vasút megteremtésénél. Az átfogó üzemi tervezés megteremti a lehetőséget, hogy a vasút dolgozói harcolhassanak újabb és újabb termelési tartalékok feltárásáért, messzemenő anyagtakarékosságért, a munkaidőveszteségek ellen, grafikonba foglalt összehangolt munkával az üzemi sztahanovista tervek elkészítéséért, a szocialista munkaverseny további széleskörű fellendítéséért, felemelt ötéves tervünk teljesítéséért.

A szocialista népgazdaság tervszerű fejlődését és működését a Párt iránymutatásával kidolgozott népgazdasági tervek határozzák meg.

A közlekedés tervei az egységes népgazdasági tervek szerves részét képezik és kidolgozásuk a szocialista tervezés általános irányelvei alapján történik.

A közlekedés terveinek alapvető tartalma és elsőrendű célja a népgazdaság áru- és utasszállítási szükségletének teljes és időben történő kielégítése.[2]

A szállítás üzemi viszonyainak megjavítása érdekében a tervezést olyan szintre kell emelni, mely a közlekedés — elsősorban a vasút — üzemének egészét átfogja.

A közlekedési terv legfontosabb része — tehát — a szállítási terv, mely a közlekedési terv többi részének alapvető és kiinduló része.[3]

A szállítási terv közlekedési alaptervként történő felhasználása különböző a hosszabb időre készülő perspektív terveknél és az elvégzendő munkát közvetlenül meghatározó operatív terveknél. A perspektív szállítási tervek, melyek az egyéb népgazdasági tervekhez hasonlóan egy egész tervezési időszakra készülnek a rövidebb tervidőszakokra bontással, alapjául szolgálnak a vasút összes többi terveinek: nálunk ezidőszerint műszaki fejlesztési-, javítási-, anyag-, munkaügyi-, önköltségi-, beruházási tervek elkészítéséhez.

A szállítások operatív terve alapja az üzem vitelének, a munka elvégzésének. Míg a perspektív szállítási terv — a népgazdasági terv részeként — a termelőerők helyes elosztását, az egyes népgazdasági ágak közötti arányok biztosítását, illetve ezek igényeinek kielégítését, a népgazdaság gyors fejlődését szolgálja — és elsősorban a közlekedési üzem összes tervei alapjául szolgál — addig az operatív terv elsősorban az üzemvitel megtervezését szolgálja.

Az operatív szállítási terv a tervezett mennyiségű áru- és személyszállítás végrehajtásának megtervezésére, a gördülőanyag, a vonóerő felhasználásának és a rakodási munkák megtervezésének alapjául szolgál. Az operatív szállítási terv, illetőleg az ebből készített *üzemviteli terv* a tervek mutatóit lebontja azok végrehajtójáig és megszervezi a mutatók teljesítését, illetve annak operatív folyamatos ellenőrzését.

A szállítási tervek megbízhatósága, a szállítatók részéről történő pontos teljesítése és a vasút üzemének szervezett, tervszerű működése között egyenes és közvetlen összefüggés van. Ennek a követelménynek teljesítése tehát a népgazdaság részéről a vasútüzem szervezetének minőségi emelése érdekében elengedhetetlen feltétel. A Szovjetunióban éppen ezért a szállítási tervek is törvényerővel bírnak: a vasúttal

[1] VV. Zvonkov: A szállítás és a szovjet tudomány. Sztálin és a szovjet tudomány. Szikra, 1950. 596. oldal.

[2] Galickij: „A szocialista közlekedés tervezése". Közlekedési Kiadó, 1951. Budapest, 24 oldal.

[3] Galickij, i. mű, 25. oldal, 4.

szemben támasztott szállítási igények a vasút részéről mind mennyiségi, mind viszonylati szempontból felülvizsgálatra kerülnek, amit kormányzati jóváhagyás követ. A kormányzati úton jóváhagyott szállítási tervek teljesítése mind a vasút, mind a fuvaroztató felek részére kötelező. Ezt a rendszert a szocializmust építő népi demokráciák már nagyrészben követték és lényegében ugyanezt a rendszert honosította meg a Német Demokratikus Köztársaság is.

A szállítások egyenletességének megteremtése nem kevésbbé fontos feltétele a szállítási szervezet minőségi emelésének. A vasútüzem végrehajtandó szállítási feladatát napi tervekben kell meghatározni, melyek a havi tervek napi átlagaként készülnek. Amennyiben a havi terveken belül a szállítás nem egyenletesen, hanem naponként változó mennyiségben, rendszertelenül, a tervekben foglaltaktól eltérően következik be, úgy ez a vasút elé megoldhatatlan feladatot állíthat. Az egyenetlenségből származó ingadozásokra felkészülni nem lehet és ezt a vasút többnyire csak gazdaságtalan üzemeltetéssel képes megoldani és ez kapacitása kihasználásának lehetőségeit csökkenti.

A termelés egyenletessé tétele a szocializmust építő gazdaságban elsőrendű követelmény a termelőeszközök jobb kihasználása érdekében.

Gerő elvtárs 1952. január 12-én a gazdasági aktívák országos értekezletén 1951. évi tervünk teljesítésének kiértékelése során „a rendelkezésre álló termelőeszközök, ipari felszerelés, gépek, berendezések, épületek, nyersanyag jobb kihasználása és persze ezzel együtt a munkaerő helyesebb, rendszeresebb, tervszerűbb felhasználása" kérdését elsőként említette. Ehhez „mindenekelőtt a termelés egyenletes ütemű emelkedésének biztosítása és ezen belül is elsősorban a tíznapos dekádtervek szerinti egyenletesen emelkedő termelés megvalósítása, s a hó végi rohammunka felszámolása szükséges" — mondotta Gerő elvtárs.

A termelés egyenletessé tétele feltétele a vasút egyenletes munkájának és egyben feltétele annak, hogy a vasútüzem teljesítőképességét gazdaságosan kihasználja. A termelés egyenetlensége az áruszállítás gyorsítását kívánja, mert a népgazdasági szállítási igények csak így kielégíthetők, amely viszont jelentékeny közvetlen és különösen átvitt többletmunka ráfordítást igényel, mely a szállított termékek nagy részénél — melyeknek termelése és elosztása egész éven keresztül egyenletesen történik — nem indokolt. Ezeknél az árucikkeknél — különösen a szocializmus építése során — a szállítás rendszeressége a döntő, mert így a sínen lévő áru mobil tartaléknak tekinthető és a népgazdaság tartalékai csökkenthetők. Ez általában fontos törvénye a szocialista gazdaságnak, mert az álló alapok csökkentését teszi lehetővé és különösen fontos a szocialista építés kezdetén, amikor a népgazdaság tartalékait a szocialista építés üteme befolyásolja.

A szállítással szemben támasztott ezt a fontos követelményt — a szállítás rendszerességét — a közlekedés csak úgy képes elérni, ha egyrészt a termelő üzemek termékkibocsátása egyenletes, másrészt ha megvalósítja Sztálin elvtársnak azt a fontos tanítását — mely 1935. július 30-án a vasutas dolgozók fogadásán hangzott el, — hogy a közlekedésnek pontosan és megbízhatóan kell működnie, mint egy óramű pontosságú futószalagnak. A szállítás egyenletességének megteremtése tehát két tényezőtől függ: az egyenletes termékkibocsátástól és a vasút pontos működésétől. Gerő elvtárs említett beszéde az egyenletes termelés megteremtésére vonatkozóan a vasútra vonatkoztatva mindkét tényező tekintetében nagy fontosságú. Azt mondotta: „Egyes iparágakban nem elégedhetünk meg már most sem a dekádtervek szerinti egyenletesen emelkedő termeléssel, hanem az egyes iparágakban nekünk naponta meg kell határoznunk a termelést és naponta, sőt vannak területek, ahol óránként is tudnunk kell ezt követni."

A vasút területén Gerő elvtárs útmutatásának megvalósítása tehát különösen fontos, mert egyrészt maga a vasút olyan termelőüzem, ahol a munka operatív irányítása a fellépő hibák, nehézségek elhárításához, kiküszöböléséhez a felülről jövő segítség rendkívül nagyjelentőségű, különösen a vasúti termelőmunka azon sajátosságát figyelembevéve, hogy azt több, egymástól térben elválasztott üzemegység és szolgálati ág végzi. Másrészről a vasútüzem az egyenetlen termelésből származó, időnként felszökő szállítási igényeket vagy egyáltalán, vagy csak igen gazdaságtalan üzemeltetéssel képes kielégíteni. A mezőgazdaság termelésének jellegéből folyóan az évenként — a betakarítás idején — visszatérő fokozottabb szállítási igény ezidőszerint még nem küszöbölhető ki. A vasut részére ez önmagában olyan feladatot jelent, amely csak a tartalékok maximális felhasználásával, a dolgozók öntudatából fakadó szocialista munkaversennyel oldható meg, figyelembevéve, hogy ezalatt az idő alatt sem csökken az ipar és kereskedelem szállítási igénye.

Gerő elvtárs említett beszéde nyomán azonban világossá válik, hogy a vasutat az ipari termelés hetenként, havonként és negyedévenként ismétlődő egyenetlen termékkibocsátásából eredő szállítási egyenetlenség gazdaságtalan üzemeltetésre kényszeríti, kapacitás kihasználását, tervszerű munkáját, feladata maradéktalan teljesítését gátolja.

Éppen ezért „a gépek, az ipari felszerelés, a termelőeszközök teljesebb és tervszerűbb kihasználása érdekében széles körben alkalmazni kell ...a korszerű termelésirányítást, a diszpécser rendszert", mondotta Gerő elvtárs és ez vonatkozik a vasút szempontjából mind a szállítási egyenletesség megteremtésére az iparban, mind a vasút saját üzemének megjavítására, szállítási szervezetének minőségi emelésére. A vasútnál a részben már működő diszpécser rendszert

abban az irányban kell tehát fejleszteni, hogy az a vasúti termelés egészét irányíthassa és ezen felül segítője legyen a népgazdaság szállító ágaiban az egyenletes termelésért folyó harcnak is.

A szállítási terv alapját képezi a vasút összes többi terveinek. A vasút gazdaságos működése pontos szállítási terveket és egyenletes termékkibocsátást kíván, melyek viszont a népgazdaság szállíttató ágaitól függenek. A szállítási tervnek tehát törvényerővel kell bírnia, mely mind a szállíttató, mind a vasút részére egészében és részleteiben kötelező. A pontos szállítási tervek alapján dolgozhatja ki a vasút összes többi terveit, melyek közül az üzemviteli terv a szállítás gazdaságos és pontos lebonyolítását teszi lehetővé.

A Szovjetunióban az ipar területén a terveknek azt a fajtáját, mely az üzem összes termelő gazdasági tevékenységét foglalja magában, műszaki-gazdasági és operatív termelési tervnek nevezik. A szovjet vasúti szakirodalomban a vasúti üzem egész hálózatára és egyes részeire bontott azt a tervet, mely a vasút egész termelő gazdasági tevékenységét magában foglalja, műszaki tervnek — Tyehnicseszkij Plan — nevezik, amely lehet az egész hálózatra készített „hálózati műszaki terv", „igazgatósági műszaki terv", „vonalfőnökségi műszaki terv" és „állomási műszaki terv".

A Német Demokratikus Köztársaság vasútja az élenjáró szovjet vasútak tapasztalatai és segítsége alapján sikeresen ültette át az üzemviteli tervezés rendszerét gyakorlatába. Az üzemviteli tervet műszaki tervnek — Technischer Plan — nevezik.

Magyarul célszerűbbnek látszik az üzemviteli terv elnevezés, mert a „műszaki" meghatározás a műszaki fejlesztési tervre már átment a gyakorlatba.

Tegyük először vizsgálat tárgyává, mi célt szolgál és mi a feladata az operatív szállítási tervekből készített üzemviteli tervnek. A Szovjetunióban és a szocialista gazdálkodást folytató népi demokráciákban a tervgazdálkodás az alkotmányban lefektetett törvény. Népköztársaságunk Alkotmánya a tervgazdálkodást hazánkban törvénnyé teszi: „A Magyar Népköztársaság gazdasági életét állami népgazdasági terv határozza meg." (II. fejezet. 5. §.)

A népgazdasági terv, melyet a Párt iránymutatásával a kormányzat dolgoz ki, meghatározza és irányítja minden üzem és vállalat termelő és gazdasági tevékenységét. Minden egyes üzem és vállalat tervteljesítése — megfelelő mértékben — biztosítja az egész népgazdasági terv teljesítését. Így az operatív-gazdasági-műszaki terv, általában az üzemviteli terv — a vasút területén — a népgazdasági terv szerves része kell legyen és célja a népgazdasági terv teljes és időben történő teljesítése.

A vasút területén az üzemviteli tervezés feladatai megegyeznek az általános célokkal, kidolgozása a vasút termelésének speciális voltát figyelembevéve azonban néhány sajátosságot mutat. A vasút vertikálisan és horizontálisan tagolt, azonban oszthatatlan üzem, amelynek termelése — a szállítás — a térben egymástól elválasztott üzemrészek fogaskerékszerű egymáshoz kapcsolódását teszi szükségessé. A vasúti termelés nemcsak a területileg elválasztott üzemrészek pontos együttműködését teszi szükségessé, hanem a területileg egymás mellett elhelyezett üzemrészek — a vasúti szakszolgálatok — szoros együttműködését is igényli. A vasúti szakszolgálatok a szállításban részint közvetlenül vesznek részt, részint közvetve. A vasúti termelésben — az áruk továbbításában — közvetlenül három üzemi szakszolgálat vesz részt: a vontatási, forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat.[1]

Ennek megfelelően az üzemviteli tervet mind a hálózat egészére, mind a továbbítást végző egyes üzemrészekre — szakszolgálatokra — és szolgálati helyekre — állomásokra, fűtőházakra — kell elkészíteni.

Az üzemviteli terv célja, hogy a szállítási terv felbontása alapján a feladatot az egyes üzemrészekre, mind a szakszolgálatok, mind az igazgatóságok és állomások részére az üzem erőforrásai alapján meghatározza.

Az üzem vitelében közvetlenül részt vevő szakszolgálatok részére az elvégzendő munkát úgy kell felbontani és meghatározni, hogy az a szállítás zavartalan, egységes technológiai folyamatát biztosítsa. Ennek megfelelően az üzemviteli terv a szállítási tervben foglalt feladatok végrehajtásához egyes szakszolgálatok részéről elvégzendő részteljesítményeket kell megállapítsa.

Az üzemviteli tervnek a vasúton nem kevésbbé fontos célja, hogy az árutovábbítási folyamatban közvetlenül érdekelt szakszolgálatok munkáját összhangba hozza, munkájukat koordinálja és működésüket egymáshoz illeszkedő fogaskerekekhez, precízen működő futószalaghoz tegye hasonlóvá az üzemi eszközök jobb kihasználása, az üzemi technológia fejlesztése érdekében.

A vasútigazgatóságok és szolgálati helyek részére az üzemviteli tervek készítése különösen nagyjelentőségű: anélkül konkrét feladataik nem meghatározottak, nincs tájékoztató eszközük a rájukváró munka mennyiségét illetően,

[1] A pályát építő és fenntartó, valamint a vasúti magasépítményeket építő és fenntartó pályafenntartási és építési szakszolgálat lehetővé teszi a szállítási folyamatot, de magában a továbbítási folyamatban tevékenyen közvetlenül részt nem vesz. Ugyanez vonatkozik a hídépítési és fenntartási, továbbá a jelző-, biztosítóberendezéseket, távbeszélő vonalakat építő és fenntartó szakszolgálatra. Ez utóbbi létesítményei a termelési folyamat során nagyrészt már a forgalmi szolgálat részéről közvetlenül vesznek részt a továbbítási munkában. Lényegében ugyanez a helyzet az anyagszerkezelési szolgálatnál is. Meg kell itt jegyezni, hogy a felosztás a szakszolgálatok elnevezését és meghatározását a jelenlegi magyar vasúti viszonyokra alkalmazza.

nincs ellenőrzési lehetőségük végzett teljesítményeik megítéléséhez.

Az üzemviteli terveknek meg kell tehát határozni a vasútigazgatóságok részére a szállítások mikénti végrehajtását és ennek végrehajtásához a szükséges teljesítményeket.

Ennek alapján az igazgatóság vezetője feladata konkrét ismeretében a rendelkezésére álló erőforrásokat céltudatosan használhatja fel. A szállító üzemekkel és vállalatokkal szocialista együttműködésben figyelemmel kísérheti a napi be- és kirakás mennyiségét, biztosíthatja a szállítás egyenletességét és mozgósíthat a napi tervek teljesítése érdekében.

Az igazgatósági munka ennek alapján önállóvá és felelősségteljessé válik, függetlenné a központ állandó gyámkodásától.

Az üzemviteli terv fegyverré válik a vasútigazgatók kezében, mellyel naponként a tervek teljesítéséért és túlteljesítéséért harcolhatnak.

A végrehajtó szolgálatnál az üzemviteli terv elkészítése nem kizárólag a tervkészítéssel foglalkozó dolgozók feladata. Az üzemviteli terv elkészítésében aktívan részt kell vegyenek az egyes üzemrészek kollektíváinak összes dolgozói.

A tervek sikeres teljesítésének és túlteljesítésének egyik legfontosabb feltétele a feladat pontos ismerete a dolgozók részéről és ennek ismeretében a dolgozók alkotó kezdeményezésének, a szocialista munkaversenynek kifejlesztése. A műszaki, szakmai vezetés ennek alapján tudja konkréten egyes dolgozókra és brigádokra felbontani a tervet, mely alapfeltétele annak, hogy a dolgozók sikeresen harcolhassanak a tervek teljesítése érdekében.

Az üzemviteli terv a szállítási tervet vonalakra, állomásokra, szolgálati helyekre bontja fel. Minden állomás, szolgálati hely, brigád és dolgozó részére meghatározottakká válnak azok a normák, melyek teljesítésével és túlteljesítésével a hálózat egész tervének egy részét, a népgazdasági tervnek az üzemre eső részét teljesíti. Az állomásra és szolgálati helyre megállapított normák teljesítése érdekében a Párt segítségével a dolgozókat mozgósítani kell. A munkaverseny, a sztahanov-mozgalom széleskörű fejlesztésével, mind több újítás bevezetésével kell elősegíteni a megállapított normák, a szállítási feladatok teljesítését, a takarékos gazdálkodást.

Az üzemviteli terv elősegíti a munka szocialista megszervezését: a munkerő helyes elosztását, az állomási munka szigorú tervszerűségét, az előjelentések megszervezését, az egyes műveletek összehangolását, az irányvonattal továbbított árumennyiség növelését, a vasúti kocsik jobb kiterhelését, a túlsúlyos szerelvények továbbítását, a körfolyamatos mozdonyforduló megtervezését és alkalmazását, a mozdonyok napi futásának növelését, melyek több más kiváló munkamozgalommal együtt a szovjet vasutasok tanítása és tapasztalatátadása alapján a népi demokráciákban is a dolgozók saját ügyévé váltak.

Az üzemviteli terv kidolgozott mutatószámainak és normáinak teljesítését ellenőrizni kell. Az operatív ellenőrzés lehetővé teszi, hogy a szállítási terv teljesítését figyelemmel lehessen kísérni és a szükséges intézkedéseket mind a vasúton belül, mind a vasúton kívül — a szállító feleknél — időben meg lehessen tenni. „Azzal, hogy a szocialista gazdaságban az egyes szállítási vállalatok és a szállító eszközöket igénybevevő közönség között ellentétes érdekek nem állanak fenn, biztosítva van az áruk szállításának, a be- és kirakási munkák gyorsításának, valamint az ipari és mezőgazdasági vállalatok iparvágányain a kocsitartózkodások rövidítésének kedvező feltétele" — mondja Galickij[5].

Megvan tehát az alapfeltétele annak, hogy a szállíttatókkal s ezek irányítását ellátó gazdasági minisztériumokkal és szervekkel a munka zavartalan ellátását biztosítsuk, ha a hibák, zökkenők kiküszöbölésével szükséges adatok megfelelő időben és célszerű csoportosításban rendelkezésre állanak.

Az operatív ellenőrzés akkor hatékony, ha a munka végzése közben ad segítséget a hiányok kiküszöbölésére. A Szovjetunió vasutainál a műszaki terv ellenőrzése érdekében az állomástól a minisztériumig 6 óránként futnak be a jelentések. A szállítási terv teljesítésének 6 óránként történő vizsgálata biztosítja a napközben felmerülő akadályok elhárítását. A szállítási terv teljesítéséről naponta készített összefoglaló jelentések magukban foglalják az összes mutatók teljesítésének vizsgálatát, ennek mélyreható elemzését és a következő napi üzemviteli terv célkitűzéseit.

A Német Demokratikus Köztársaság vasutainál a műszaki terv teljesítésének ellenőrzése 24 óránként történik. Az üzemviteli terveknek nem kevésbbé fontos célja tehát a vasút napi üzemi teljesítményeinek ellenőrzése, a terv sikeres teljesítése érdekében a szükséges operatív irányítás biztosítása.

Az üzemviteli terv célja és feladata tehát a népgazdasági terv mind az egész vasúthálózatra, mind egyes üzemrészekre és szakszolgálatokra bontása, az üzemrészek és dolgozók részére pontos tervfeladat meghatározása, a belső tartalékok feltárása és hasznosítása a végrehajtás érdekében, a terv napi és tervidőszaki teljesítése operatív ellenőrzésének megteremtése, a szocialista munkaverseny feltételeinek meghatározása, vagyis azoknak a kölcsönösen összehangolt gazdasági és műszaki mutatószámoknak megállapítása, melyek az üzem egészének, továbbá vertikálisan és horizontálisan tagoltan az egyes üzemrészeknek a tevékenységét meghatározzák és folyamatos operatív ellenőrzését lehetővé teszik.

[5] A. Galickij: „A szocialista közlekedés tervezése". 93. oldal. Közlekedési Kiadó, 1951.

Az üzemviteli tervet tehát a vasút rendelkezésére álló erőforrások, az üzemi eszközök teljesítőképességének gondos kiszámítása és kiértékelése után a szállítási tervek alapján kell elkészíteni. Alapvető célnak olyan mutatószámok kidolgozását kell tekinteni, melyek a vasútüzem egészének és egyes üzemrészek munkateljesítményeit meghatározzák, ill. lehetővé teszik ezek legaprólékosabb kiszámítását.

A vasút üzemi, árutovábbítási munkájában közvetlenül a kereskedelmi kocsiintézőségi, forgalmi és vontatási szakszolgálat vesz részt.

A kereskedelmi szakszolgálat munkája az árutovábbítási folyamatban túlsúlyban a szállítás kezdetén és befejezésénél, az áru felvételénél fuvarozásra és a kiszolgáltatásnál jelentkezik. Munkáját az kell jellemezze, hogy a vasúti üzemvitelt a szállíttató felekkel összehangolja, mely főképpen a szállítási tervek pontossága irányában kell hasson. Ennek megfelelően az üzemviteli tervben meg kell határozni a szállítandó áru mennyiségét súlyban és vasúti kocsiban kifejezve, melynek alapján meghatározható az árumozdításhoz szükséges munkaerő, rakodási eszközök, az árukezeléshez szükséges raktárak, rakodóvágányok, rakterületek, iparvágányok, mérlegek mennyisége és kapacitása, a pénztári munkához szükséges munkaerő, vagyis mindaz, ami az árufelvétel és leadás, a berakás és kirakás zavartalan, ponsos elvégzését biztosítja.

A kocsiintézőségi szolgálat részére meghatározandó a szállítási terv teljesítéséhez szükséges kocsik mennyisége, tehát a dolgozó kocsipark, mely összevetendő a vasút rendelkezésére álló teljes kocsiállagával. Tekintve, hogy egy-egy terület jellege — ipari, mezőgazdasági vagy komplex — meghatározza, hogy a termékek nagyobb arányban áramlanak-e oda, vagy az elszállítás nagyobbmérvű az érkezésnél, a kocsikiegyenlítés lényegében állandó képet mutat. Ezért a kocsiintézőségi szolgálat részére a szállítási terv alapján meg kell határozni a területek között naponta ismétlődő, általános kocsikiegyenlítést, melynek végrehajtása decentralizált. Az általános kiegyenlítés a területek között csak az általános igényeket kielégítő kocsikra, fedett és nyitott kocsikra lehetséges. Ennek megfelelően az üzemviteli tervben a kocsiállagot általános igényeket kielégítő fedett, nyitott kocsikra és különleges igényeket kielégítő — tartány, gáz, élőállatszállító, stb. — „egyéb" kocsikra kell felosztani és nyilvántartani. Az „egyéb" kocsik intézését továbbra is központilag kell végezni, ezekre általános kiegyenlítést megállapítani nem lehet.

A forgalmi szakszolgálat munkája a továbbítási folyamat megszervezése. Ennek teljesítése érdekében ismerni kell a továbbításra kerülő áruk mennyiségét vasúti kocsiban kifejezve, a szállítás távolságát és irányát, viszonylatát, tehát az elegyáramlást.

Ennek alapján meghatározható a továbbítási útvonalak és állomások munkája, elsősorban az átmeneti, rendező és rendelkező állomások munkája és az üzemi irányítási útvonal. A szállítási feladatok elvégzéséhez az üzemviteli tervben meg kell határozni a népgazdaság részére leggazdaságosabb terhelési sebességet. Az üzemviteli tervben meg kell határozni a vonatkísérő személyzet munkáját és mindazt, ami a szállítási terv teljesítéséhez szükséges.

A forgalmi és kereskedelmi szolgálat részére megállapított teljesítményi feladatok alapján meghatározható a vonóerőszükséglet, a vontatási szakszolgálat legfőbb mutatószáma. Ezt a vasút teljes mozdonyállaga alapján dolgozó és nem dolgozó mozdonyparkban kell meghatározni a gazdaságos mozdonyforduló figyelembevételével. Az üzemviteli tervben meghatározandó továbbá a vontatási szakszolgálat részére a szükséges fűtőanyag mennyisége, a mozdonyszemélyzet létszáma, a mozdony- és kocsijavítás mennyisége és ideje és mindazok a mutatószámok, melyek a vontatási szakszolgálat munkáját jellemzik.

Az üzemviteli terv mutatószámait és normáit az élenjáró dolgozók és szolgálati helyek haladó munkateljesítményei alapján kell elkészíteni, hogy ezek az üzem rejtett tartalékai feltárására alkalmasak legyenek. A szállítási tervből készített üzemviteli tervek lehetővé teszik a termelékenységi munkaerő és béralap, az anyagellátási és pénzügyi, továbbá a javítási operatív tervek elkészítését, továbbá az üzemelszámolási rendszernek az üzemvitelhez kapcsolását. Tanulmányunk keretében ezzel nem foglalkozunk.

Az üzemviteli tervben tehát egyrészt tudományos pontossággal ki kell dolgozni azokat a mutatószámokat, melyek a vasút árutovábbítási munkáját meghatározzák, másrészt olyan rendszert kell kidolgozni, mely a szállítási terv teljesítésének ellenőrzését naponként operatíve lehetővé teszi.

Ennek megfelelően egyrészt a vasút munkáját meghatározó mutatók tudományos pontosságú kidolgozása szükséges, másrészt egyszerű operatív ellenőrzési rendszert kell felépíteni.

Miután az üzemviteli terv a vasút egészének munkáját és ezen belül az üzem vitelében részes szakszolgálatok feladatát foglalja magában, igazgatóságok, állomások, fűtőházak munkáját konkréten meghatározó bontásban az üzemviteli terveket

a hálózat egészére,

egyes igazgatóságokra,[6] továbbá egyes külszolgálati szervek[7] részére kell kidolgozni.

Az üzemi feladatok konkrét meghatározásához azt a szállítási tervet kell választani, mely a valóságot leginkább megközelíti. Ezt általában a havi szállítási terv biztosítja főképpen azért, mert elkészítésének időpontja a teljesítéshez legközelebb esik.

(Folytatjuk.)

[6] A Szovjetunióban vasutak és ezen belül vonalfőnökségek vannak, de a továbbiakban a magyar viszonyoknak megfelelő igazgatóságokról beszélünk.

[7] Gócpontok, vonalak, állomások, fűtőházak.

Vasúti járóművek kisiklásának kérdései

KERESZTY PÉTER

(Befejező közlemény.)

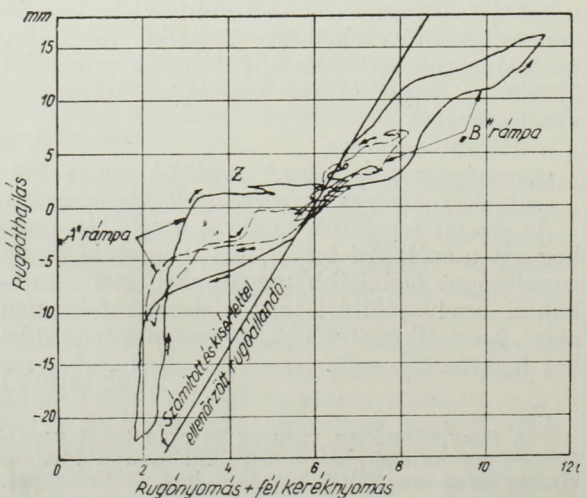
I/e.

A kéttengelyű kocsikon hordrúgókként általában laprúgókat alkalmazunk. Ezeknek felépítésüktől és kivitelüktől, végül fenntartási állapotuktól is függően, tekintélyes önsúrlódásuk van. A rúgó önsúrlódása folytán csak egy bizonyos nagyságú erőhatáson felül kezd besüllyedni, míg ez alatt, az önsúrlódási értéke alatti erőre érzéketlen. Ez természetesen nemcsak a terhelés növelésekor lép fel, hanem tehermentesüléskor is. Ez is elvehet a Z_1 értékéből néhány mm-t.

Igen szemléltetően mutatja a rúgók, rúgófelfüggesztések és ágyvezetékek együttes súrlódásának eredményét a 13. ábra. (Untersuchungen über das Kräftespiel zwischen Fahrzeug und Oberbau c. cikkből. Organ 1934.—H. 19.)

Ez mozdonynak, kísérleti menete alatti, tényleges rúgóbesüllyedéseit és rúgóterheléseit tünteti fel. A terhelés növelésénél 3 t-tól mintegy 7 t-ig alig 3 mm besüllyedés volt. Itt természetesen közrejátszik az, hogy a mozdonynál több rúgó van a kiegyenlítés révén egymással összekötve és így itt is úgyszólván összegeződnek az érzéketlenségek. Kocsiknál ilyesmi nem fordul ugyan elő, de éppen felfokozottsága által pregnánsan érzékelteti a rúgó és hordműben fellépő súrlódások hatását.

Ugyanehhez hasonlóan súrlódásos rúgózás az alváznak, illetve az egész kocsinak is elcsavarodása, amelyet az I/c. fejezetben tárgyaltunk. Errevonatkozó gyakorlati mérés eredményét mutatja a 14. ábra. (Lutteroth: Einfluss der Lastübertragung der Personenwagen auf den Lauf. — Organ. 1933. H. 7/8.)



13. ábra

Még folytathatnánk tovább a gyakorlati életben előforduló különlegességek tárgyalását, pl. avval az esettel, melynél a fajlagos rúgósüllyedések nem egyformák, amint ez a poggyászkocsikon szokásos, vagy az alváznak már felépítése folytán fennálló torzultságával, stb. Evvel azonban a probléma lényegének megoldásához közelebb már nem férkőznénk, csak elveszítenénk a fonalat.

Eredményül tehát leszögezhetjük, hogy minden kocsinak van egy Z_1, illetve Z_4 rúgóbesüllyedési jellemzője, amely minél nagyobb, a kocsi kisiklás szempontjából annál kedvezőbben viselkedik. Ezt az értéket különböző tényezők (Z_2, Z_3, Z_7-nek második tagja, stb.) lecsökkentik és evvel növelik a kisiklási veszélyességet.

II.

Eddig csak az álló kocsit vizsgáltuk. A futó kocsi azonban a számítottaknál hamarább lesz veszélyes a kisiklás szempontjából akkor, ha az a kerék, amely alól a sínt mintegy kihúztuk egyben vezetőkerék is. Ekkor ugyanis a nyomkarimára oldalirányú erők is hatnak, amelyek miatt most már nem szükséges, hogy a kisiklásskor a vezetőkeréknek terhelése teljesen nullára süllyedjen le.

Az erre vonatkozó eddig végzett vizsgálatokat röviden összefoglalta M. Chartet és új irányú vizsgálataival a valóságot jobban leképező eredményekre jutott. Cikkében a szükséges adatok mind megtalálhatók és ezért itt azokra részletesen nem térünk ki. (M. Chartet: La théorie statique du déraillement d'un essieu. — Revue Générale des CFF. Paris. 1950. Aout. E vizsgálat alapján a nyomkarima kúpos részének magasságát, illetve a nekifutási szögtől függően a magasságnak csak egy bizonyos részét (jelöljük „ny"-el) hozzáadhatjuk az előző fejezetben kiszámított Z értékekhez, mert e részen a kisikláshoz szükséges oldalirányú erő értéke állandó és maximális értékű.

M. Chartet vizsgálatai szerint a terhelésnek a kisikló kerékről a másik kerékre való áttolódása növeli a kisiklási veszélyt. Ezt Chartet képletben is megadta

$$\frac{Y}{R} = k_4 - \frac{k_2}{R}\frac{Q}{4} \quad \ldots\ldots\ldots (12)$$

R jelenti a kisikló keréknek tényleges kereknyomását, míg $Q/4$ a névleges kereknyomást, azaz a járómű összsúlyának negyedrészét. k_1 és k_2 állandók, amelyeket Chartet szerint a 70° kúposságú abroncs profilnál például $k_1 = 2$ és $k_2 = 0{,}7$-re vehetünk fel, ha $\varphi = 0{,}2$ és $\varphi' = 0{,}3$

(száraz sínen előálló valószínű értékek). Y/R értékeit diagrammba felrajzolva (l. 17. ábra) láthatjuk, hogy a kisikló keréknek terhelésével csak egy bizonyos $4\frac{R_x}{Q}$ százalékos határértékéig mehetünk le, mert különben a másik kerékre átbillenő terhelésnek súrlódása folytán, egyéb oldalirányú erőhatás nélkül is kimászna a tehermentesült kerék a két sín közül. Az ábrában vázolt példában ez

$$R_x = 0{,}35\,\frac{Q}{4}$$

értéknél következik be.

Meg kell itt jegyeznünk, hogy ez nem kísérlettel meghatározott érték, hanem extrapolálva van, de nagyságrendi vizsgálat céljára megfelel.

A teljesség kedvéért még arra is rá kell mutatnunk, hogy itt még mindig csak a 15. ábránkon B és C-vel jelzett területnek elválasztó vonalán vagyunk, azaz a nyomkarima végének legömbölyítése még nem ugrott át a sínfejen. Ahhoz, hogy ez is átugorjék, a keréknek még jobban fel kell emelkednie, azaz a rúgónak jobban kell összenyomódnia, evvel a kerékterhelés nő, stb. Azonban a C-fázisban már hirtelen esik lefelé annak az oldalirányú erőnek az értéke, amelyet a kerékpár kisiklás nélkül fel tud venni. Ezt a sávot tehát már nem kell számításba vennünk, gyakorlatilag már semmi számbajövő értéket nem adhat.

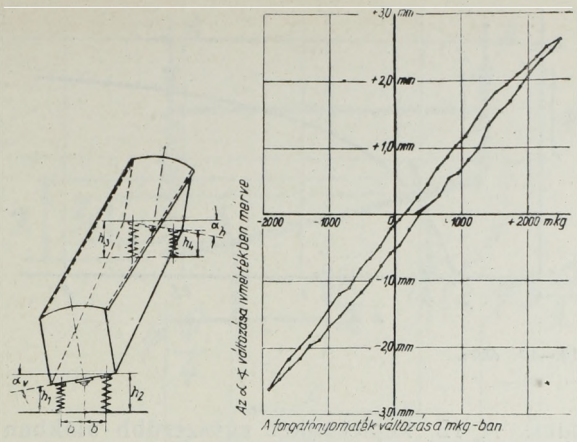
Most végül rátérhetünk azokra az erőhatásokra, amelyek oldalirányban, azaz vízszintes síkban érik a kerékpárt és kisiklását okozhatják. Általában minden vízszintes irányú erő hatás, amely a vezetőkereket ki akarja siklatni, egyidejűleg ugyanazon keréknek keréknyomását is megnöveli. Ezért végeredményben olyan eset is elképzelhető, hogy a kisiklás elleni biztonság szempontjából kedvezőbb egy bizonyos oldalirányú erőhatás, ha megfelelő mértékben megemeli a keréknyomást is. Könnyen előállhat ez például az R_x érték közelében.

Jelöljük a továbbiak folyamán, az Y oldalirányú erőhatás által ébresztett keréknyomás növekedést H-val. Előbbiekből tudjuk, hogy oldalirányú erőhatás nélkül sem szabad a kisikló keréken a keréknyomásnak

$$R_x = \frac{k_2}{k_1}\,\frac{Q}{4} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

érték alá süllyednie. Vizsgáljuk meg most már melyik határérték az, amely fölött az Y/H jellemzőjű vízszintesirányú erőhatás már kisiklási veszélyt jelent. Felírhatjuk, hogy

$$\frac{Y}{R_x + H} = k_1 - \frac{k_2}{R_x + H}\,\frac{Q}{4}$$



14. ábra

amelyhez R_x-nek fenti 13. képletét hozzávéve, végeredményül

$$Y/H = k_1 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

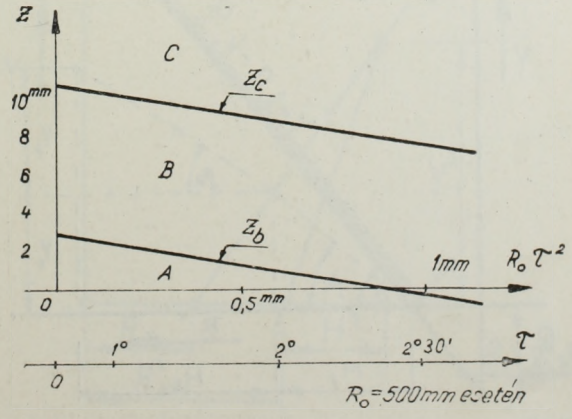
határértéket kapjuk.

A kisiklást tehát elkerülhetjük, ha a keréknyomással R_x fölött maradunk és ezenkívül, ha az oldalirányú erőhatásnak Y/H értéke kisebb k_1-nél.

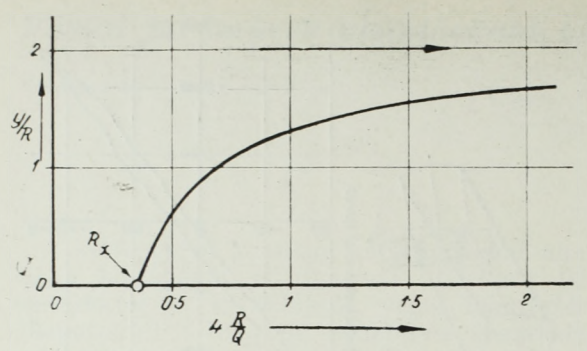
Mi fog azonban akkor történni, ha egyszerre nem egyetlen ilyen vízszintesirányú erőhatás éri a kerékpárt, hanem több. Most tehát azt az esetet vizsgáljuk meg, amelyben a keréknek már van egy adott R terhelése, azaz keréknyomása (ez $Q/2$-ről R_x-ig csökkenhet) és a kereket most még olyan vízszintes irányú Y_i erőhatások is érik, amelyek járulékos H_i függélyes irányú keréknyomás-növekedéseket ébresztenek. Legyen minden ilyen erőhatás önmagában olyan, hogy nem okoz kisiklást, azaz

$$Y_i/H_i = k_1$$

Ha ezt nem tételeznénk fel, akkor már ez az egyetlen erőhatás is kisilatná a kocsit, tehát nem is kellene vizsgálatunkat tovább folytat-



15. ábra



16.—17. ábra

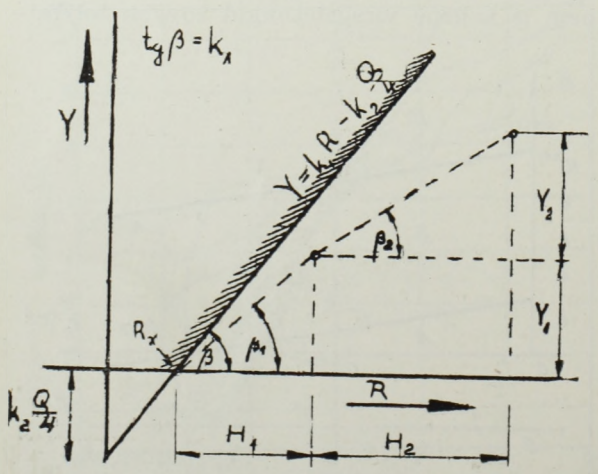
nunk. A 12. képletünket egyszerűbb alakban írva,

$$Y = k_1 R - k_2 \frac{Q}{4} \quad \ldots\ldots\ldots (15)$$

E képlet szerint ábrázolhatjuk Y-t az R függvényében, a 18. ábra szerint.

Látjuk, hogy arra kell csak törekednünk, hogy a sraffozott egyenes fölé ne jussunk, mert annál nagyobb oldalirányú erőt már nem bír el a kerékpár kisiklás nélkül. Ha a kerékterheléssel nem megyünk R_x alá, akkor $Y_i/H_i = \operatorname{tg}\beta = k_1$ értéket nem szabad túllépnünk ahhoz, hogy a sraffozott terület alatt maradjunk. Ha most több ilyen erőhatásunk van, pl. az ábrában Y_1/H_1 és Y_2/H_2, akkor ezeknél is, ha betartjuk egyenként a 14. képlet szerinti előírást, sosem jutunk a sraffozott területrészbe, sőt biztonságunk, azaz a tovább még felvehető Y erő nagysága, R_x ponthoz képest mindig csak nő. Visszanyulva most már Chartet eredeti képletéhez, a 11.-hez, megállapításunkat matematikailag bizonyítja az a tétel, hogy amíg Y_i és H_i nagyobbak nullánál, addig

$$\left(\frac{Y_i}{H_i}\right) \text{min.} < \frac{\Sigma Y_i}{\Sigma H_i} < \left(\frac{Y_i}{H_i}\right) \text{max.}$$



18. ábra

Meg kell itt jegyeznünk, hogy az $Y/H = k_1$ érték kedvezőbb, mint az, amellyel eddig általában számolni szokás volt, mert a példánkban $k_1 = 2$ és ezt az értéket Y/R csak $R = \infty$ esetén érné el.

A fenti eredménnyel térjünk most már vissza az I. fejezetben tárgyaltakhoz. Rajzoljuk fel magunknak az 1. ábrát újból, de úgy, hogy most már a kisikló kereken is maradjon az eredeti $Q/4$ terhelésnek bizonyos φ-értékű törtrésze (19. ábra).

Az I. fejezet jelöléseivel most újra felírhatjuk az egyensúlyi egyenleteket

$$B = \frac{Q-K}{2} - A\,;\ \varphi \frac{Q}{4}\frac{b-c}{2} +$$

$$+ (2-\varphi)\frac{Q}{4}\frac{b+c}{2} - \frac{K}{2}\frac{b}{2} - Ab = O\,;$$

és az I. fejezet alatti többi változatlan egyenlőséggel együtt végeredményül kapjuk, hogy

$$Z_8 = f\left(\frac{c}{b}\right)^2 Q\,(1-\varphi) \quad \ldots\ldots\ldots (16)$$

Például, az I. fejezet B példájában a normálnyomtávú tartánykocsinkra $Z_1 = 45$ mm-t kaptunk. A 70° kúposságú nyomkarimára Chartet szerint

$$R_x = 0{,}35\frac{Q}{4}\,;\ \varphi = 0{,}35,$$

azaz Z_1-nek csak 65%-a marad meg, amivel számolhatunk, tehát $Z_8 = 29{,}3$ mm. Igaz ugyan, hogy hozzá kell ezzel szemben számítanunk a nyomkarima magasságát, amire a maximális 2°-os nekifutási szögnél $ny = 8$ mm-t vehetünk. Végeredményben tehát $29{,}3 + 8 = 37{,}3$ mmünk van, amivel gazdálkodnunk kell. (A 15. ábra szerint.)

A vizsgálatokat tehát fentiekből leszűrt, következő elvek alapján kell végeznünk:

1. a járómű vezetőkerekén a keréknyomásnak sohasem szabad R_x érték alá csökkenie;

2. azokat az erőhatásokat, amelyeknél $\frac{Y}{H} \leqq k_1$ nem kell figyelembe vennünk, mert ezek csak növelik a kisiklás elleni biztonságot, ill. azt le nem rontják;

3. abban az esetben, ha

$$k' = \frac{Y'}{H'} > k_1$$

akkor minden esetben külön kell megállapítani azt az $R_x' > R_x$ keréknyomást, amely alá nem mehetünk le a kisiklás veszélye miatt.

$$Y' \leqq k_1 (R_x' + H') - k_2 \frac{Q}{4}$$

és ebből $R_x' = R_x + Y' \frac{k'-k_1}{k_1 k'}$ ...(17)

Vegyük most már sorba azokat a főbb oldalirányú erőhatásokat, amelyeket általában figyelembe szokás venni. Nem célunk az, hogy őket itt egyenként *részletesen* számbavegyük, mert az irodalomban erről bőven találhatunk adatokat és részletezést. Inkább csak a teljesség kedvéért, minthogy a kisiklási mechanizmus komplexumában fontos szerepet játszanak, futunk rajtuk végig.

II/a.

A centrifugális erő, az ívsugár állandósága esetén, állandó értékű oldalirányú tömegerőt jelent. Ezt azonban a sín túlemelésével kiegyensúlyozottnak vehetjük. Abban az esetben, ha a maximális sebességre megállapított sín-túlemelésnél kisebb sebességgel halad át a jármű az íven, akkor az eredőerő még az ív középpontja felé igyekszik tolni a járművet. Ezt tehát a további vizsgálódásainkból kihagyhatjuk.

II/b.

A szélerő támadáspontjának magasságát, a 21. ábrán *s*-sel jelölt értéket, normálnyomtávú kocsik esetén 1—2 méter között fekvő értékűre vehetjük fel. Az ábra szerint ekkor, az egyik kerékre jutó vízszintes irányú nyomkarima-nyomásnak és a pótlékos keréknyomásnak hányadosa, $Y/H = 1{,}5/s = 1{,}5 \sim 0{,}75$ értékek közé esik.

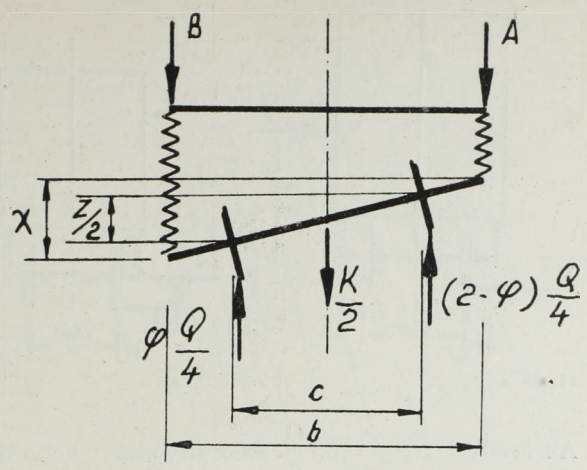
Ez arra mutat, hogy kisiklási veszély szempontjából, normálnyomtávú kocsiknál a szélerő kevésbbé jön számításba és inkább csak az egészen alacsony építésű kocsiknál, mint például a mélyített alvázú kocsiknál kell talán külön megvizsgálni. Keskeny nyomtávú kocsiknál hasonló eredményt kapunk.

(Nem szabad természetesen itt összetéveszteniink a kisiklást a felborulás veszélyességével, ami tárgyunktól teljesen különálló vizsgálatot igényel minden esetben.)

II/c.

Súrlódásból eredő nyomkarima-nyomás.

A járóműnek a síneken való elfordításakor, egyrészt a kerekek futófelületén ébredő súrlódás áll ellen. Itt előbb meg kell határoznunk, azt a tengelyt, amely körül a járómű elfordul, ha az elfordításhoz szükséges nyomkarima-nyomást meg akarjuk határozni. Ez Heumannak ismert eljárásával történik, amely azon alapszik, hogy a természet, az elképzelhető erők közül, a *minimális* erőhatással elérhető, azonos eredményre törekszik. (Heumann: Das Minimumverfahren der Bogenlaufuntersuchung. Organ. 1941. H. 14.) Vizsgálataink folyamán a továbbiak szempontjából elegendő annyit leszögeznünk, hogy a kisikló kerékpár mindkét



19. ábra

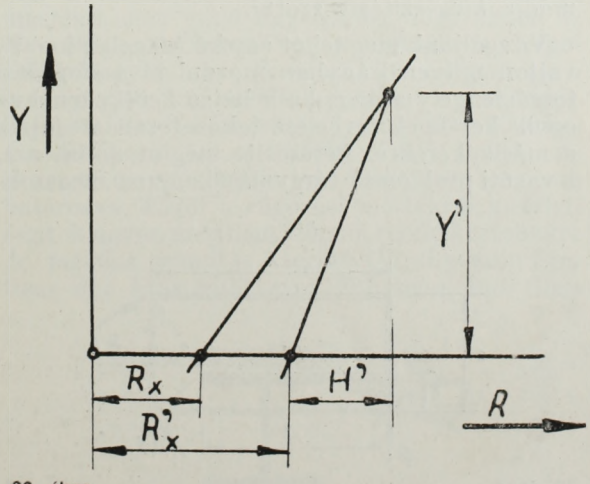
kerekének súrlódását a Chartet-féle vizsgálatoknál már figyelembe vettük. A hátsó kerékpárnak súrlódása az ágyvillákon keresztül adódik át a vezetőkerékre és felvehetjük, hogy ennek az erőnek sínfej-feletti magassága megegyezik a kerék sugarával.

A 22. ábrából láthatjuk, hogy $Y'/H' = k' \sim 3$. Ez tehát már olyan erőhatás, amelyet okvetlenül figyelembe kell vennünk. Pl. a fenti 70°-os kúposságú nyomkarima esetén, amelynél, amint láttuk, $k_1 = 2$; a $k' = 3$ értékkel

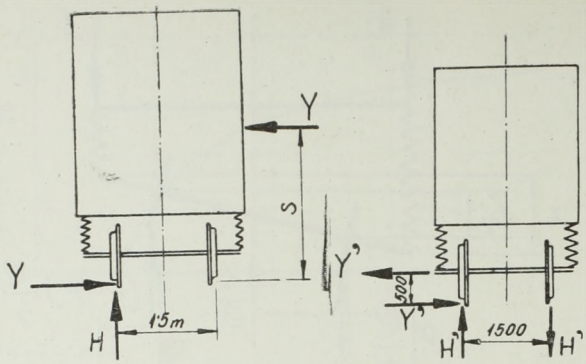
$$R_x' = R_x + \frac{Y'}{6}$$

értékű minimális keréknyomást állapíthatunk meg, mint olyant, amelyet nem szabad tovább csökkenteni. Minthogy a súrlódási középpont általában közel esik a hátsó tengelyközéphez, ezért felvehetjük durván közelítésként, hogy az I. *B)* példában számított kocsinál

$$Y' = \frac{0{,}3 \cdot 1{,}5}{5} \frac{Q}{4} = 0{,}09 \frac{Q}{4}$$



20. ábra



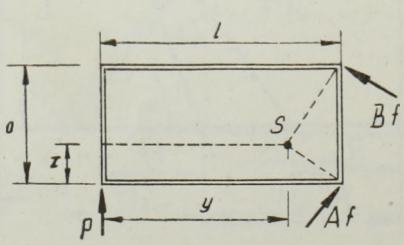
21. ábra 22. ábra

Az eredeti $R_x = 0{,}35\frac{Q}{4}$ keréknyomás helyett itt tehát 0,35 + 0,09, azaz $0{,}44\frac{Q}{4}$ minimális keréknyomást engedhetünk már csak meg. Ez megint csökkenti azt a Z értéket, amely a kisiklás szempontjából mintegy rendelkezésünkre álló vagyonból, még részünkre megmaradt.

Persze a fentidézett minimum-eljárásnál szintén sok egyszerűsítő tényező vétetett fel. Így például nyomkarimák helyett görgős-vezetéssel való feltámaszkodás van feltételezve; ezenkívül az, hogy egy kerékpárnak két kerekén a keréknyomás azonos; egy kerékpár két kereke azonos sugarú hengeres felület, végül az, hogy minden kerékben azonos értékű a súrlódási tényező. Ez utóbbiról Labrijn (Organ. 1931. H. 19.) megállapította, hogy igen erősen függ a keresztirányú eltolás és a haladási sebességnek viszonyától, azaz kisértékű nekifutási szögek esetén, az illető keréknek a súrlódási középponttól való távolságától. (Dauner—Hiller: Der Anlaufstoss bei Eisenbahnfahzeugen. Organ. 1936. H. 7.)

Az eddigi tárgyalásokból már láttuk, hogy a kisikláshoz rendesen a vezetőkeréknek némi tehermentesülése szükséges. Ha ez fellép, akkor általában a vezetőkerékkel átlósan szembenfekvő kerék is tehermentesül és ezért itt a súrlódási tengelynek fentjelzett meghatározási módja kiegészítésre szorul.

Vizsgáljunk meg tehát egy kéttengelyű kocsit, vajjon milyen irányban mozdul el a súrlódási forgástengely akkor, ha a hátsó kerékpárnál az egyik keréknek terhelése fokozatosan átcsúszik a másik kerékre. Persze itt megint amint azt, a vasúti problémák tárgyalásában már megszoktuk, azért hogy az eredmény világosan állhasson előttünk, — egyszerűsítésekkel kell élnünk (23. ábra.)



23. ábra

S = súrlódási forgástengely.

A fentírt egyszerűsítő feltételeket tehát itt mi is mind megtartjuk, kivéve azt, hogy a hátsó kerékpárnak két keréknyomása egyenlő. Ezek (A és B) tehát különbözők és így B/A, illetve ami ugyanaz Bf/Af értéke a nulla és egy között változhassék. További egyszerűsítésként fel vettük, amint azt már fent írtuk, hogy az első kerékpárnak súrlódása merőleges a vágányközépvonalra és bennefoglaltatik már a Charteté féle eredményekben.

A 23. ábra felülnézetben ábrázolja kocsinkat. A nyomatékok egyenlőségéből felírhatjuk, hogy

$$Py = Af\,[x^2 + (l-y)^2]^{1/2} + Bf\,[(a-x)^2 + (l-y)^2]^{1/2},$$

vagy átalakítva

$$\left(\frac{1}{f}\frac{P}{A}\right) = \left(\frac{l}{y}\right)\left(\sqrt{\left(\frac{x}{a}\right)^2\left(\frac{a}{l}\right)^2 + \left(1-\frac{y}{l}\right)^2} + \left(\frac{B}{A}\right)\sqrt{\left(1-\frac{x}{a}\right)^2\left(\frac{a}{l}\right)^2 + \left(1-\frac{y}{l}\right)^2}\right);$$

Itt most P/A minimális értékét kell keresnünk, mert tudjuk, hogy ott van a súrlódási középpont. Négy paraméterünk van, a/l; y/l; x/a; B/A. Ezek közül vegyük fel a/l-et 0,5 értékűre Most már y/l, x/a és B/A-nak nulla és egy közötti értékeire megrajzolhatjuk P/A értékeit. Ezt tünteti fel a 24. ábra.

Itt a kocsinak alaprajza fölött, minden egyes S-kocsipont fölé felrajzoltuk függélyes irányban azt a P/A értéket, amely az elfordításhoz szükséges volna akkor, ha a súrlódási forgáspont éppen az S-ben volna. Az ábra axonometrikus kép. A B/A paramétertől függően, egymástól különálló görbe felületeket kaptunk. Persze ezek a P/A értékek a valóságban nem lépnek fel, csak azért ábrázoltuk így, hogy szemléletesebbé tegyük a minimális érték kikeresését.

$B/A = 1$ esetén a legfelső felület érvényes. Egy-egy y/l = konstans értéknél berajzoltuk a görbefelület metszővonalát, amelynek minimális értékei ténylegesen a kocsi középvonalába esnek, amint azt a Heumann-féle minimum-eljárásnál mindig fel is veszik. E felületnek legalacsonyabb része az A—B hátsó tengely fölé esik, ahol is alkotója egyenessé torzul el. A hátsó tengely fölött tehát bármely pontban a minimális értéket kapnánk. A későbbiekben látni fogjuk, hogy egyebek miatt a tényleges forgástengely valamivel az első tengely felé tolódik el és ekkor, ha $B/A = 1$, akkor már határozottan a kocsi középvonalába esik a minimális érték.

Mihelyst a $B/\acute{A}$ viszony csökken, akkor a görbe felületeknek ez a, lényegében a kocsi középvonalához szimmetrikus, lefelé kihasasodó természete elsatnyul és a minimális érték mind határozottabban az A-pont felé tolódik el. Látjuk tehát, hogy a vezetőkeréknek tehermentesülése esetén, a súrlódási középpont mindinkább a vezetőkerék mögött futó kerék közelébe esik.

II/d.

Ha a járómű a külső sínszálnak τ szöggel fut neki, akkor a pályára merőleges elfordító erőnek nemcsak a keresztirányú súrlódást kell legyőznie, hanem a tömegerőket is. Haladjon a járómű a pályán V m/sec sebességgel. Ekkor a 25. ábra szerint $V_0 = V \sin \tau$ sebességet kell adni a kerékpárnak ahhoz, hogy a vágányon tovább futhasson. Az ehhez szükséges kinetikai energia :

$$\frac{1}{2} M_r V_0^2 = \frac{1}{2} M_r V^2 \sin^2 \tau$$

Az ütköző erő folytán a vágány vízszintes síkban kihajlik. Ezenkívül rúgózni fog a kerék, a tengely, a forgóváz, stb. alkatrészek is és mindezt úgy vehetjük, mintha az M_r (az ütközési pontba redukált tömeg) egy c kg/m rúgóállandóval bíró rúgón keresztül ütközne a végtelen nagytömegű vágányzathoz, miközben maximálisan s mm-t mozdulna el. Ekkor az ütközés folyamán végzett munka, ha Y-nal jelöljük a maximális ütközőerőt, $sY\frac{1}{2}$. Tehát

$$\frac{sY}{2} = \frac{M_r V^2}{2} \sin^2 \tau.$$

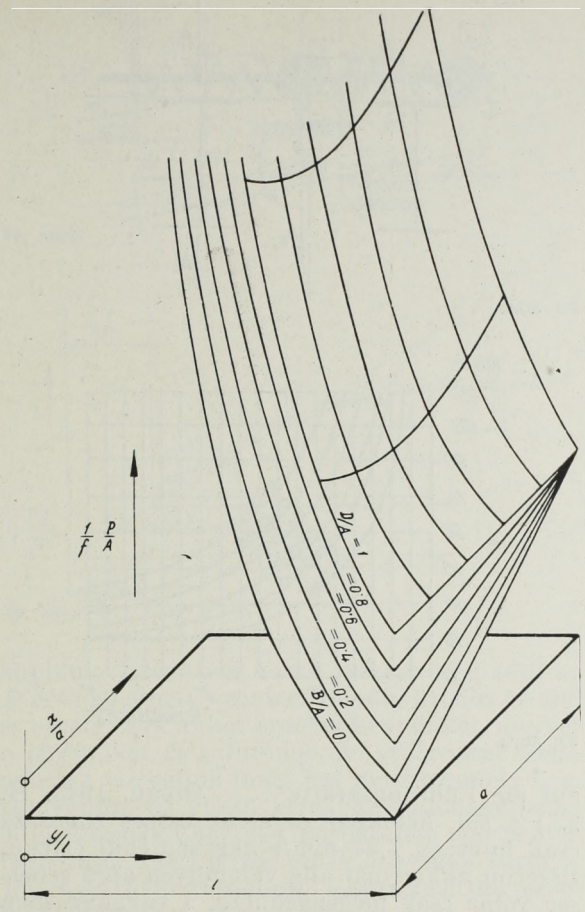
Minthogy $S c = Y$, így végül

$$Y = V \sin \tau \sqrt{M_r c} \quad \ldots\ldots\ldots (18)$$

(Dauner—Hiller : Der Anlaufstoss bei Eisenbahnfahrzeugen. — Organ. 1936. H. 7.)

Ez az Y, maximális oldalerő elfordítja a jármű tömegét, annak súlyponti tengelye körül. Ezenkívül azonban az egész járművet még el is tolja, a 26. ábrán jelzett módon. A két hatást összegezve, úgy vehetjük, mintha a jármű nem az S súlyponti tengelye körül, hanem egy hátrább fekvő tengely körül fordulna el. A redukált tömeget tehát e tengely körüli elfordításra kell kiszámítani. Megint nem részletezem e kérdést itt tovább, mert bő részletességgel található az fel a vonatkozó irodalomban. Egyes lényeges szempontokra azonban, amint azt a súrlódás tárgyalásánál is megtettem, itt is rá kell mutatnom.

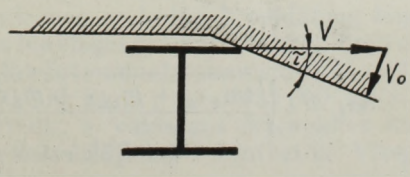
Fentjelzett igen egyszerű módon próbálja meghatározni pl. Labrijn az engedélyezhető maximális sebességet (Labrijn : Roue et rail. — Bulletin de l'AICC. 1950. Novembre.), amikor is példaként kihoz egy képletet 12 t tengelynyomásra és $Y = 6000$ kg oldalirányú ütközőerőre. Eszerint $\sin \tau = 2{,}235 \frac{\sqrt{s}}{V}$, nekifutási szöget,



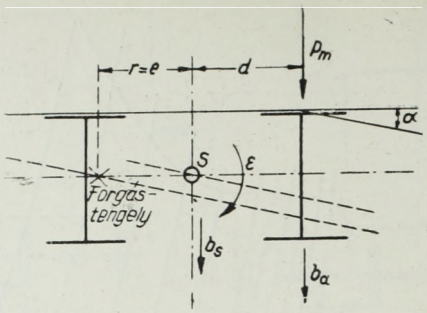
24. ábra

ill. sebességet bírna el ez a járómű. Ezt diagrammba felrajzolva, (l. 27. ábra) abból indul ki, hogy a tapasztalatok szerint eddig 2°-os nekifutási szög 45 km/ó sebességig megengedhető volt. Ez a diagramm szerint $s = 40$ mm összes rúgózott kitérést ad és ezen az alapon 120 km/ó sebesség mellett, mintegy 50'-es nekifutási szöget tart megengedhetőnek.

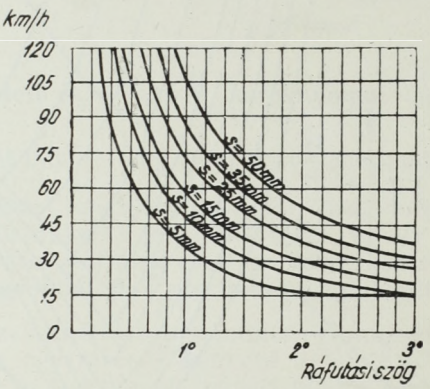
Így már túlságosan leegyszerűsítettnek néz ki a probléma. Labrijn ugyanis a levezetés közben a maximális $Y/R = 1$ értékkel számol ; másrészt nem veszi figyelembe, hogy ebben az Y erőben már benne van a súrlódás is ; végül pedig hogyan egyezik meg a valósággal az a bizonyos 40 mm oldalkimozdulás. Labrijn példájában felvett adatokkal ugyanis ($Y = 6000$ kg, $s = 40$ mm, $1/c = 40/6000 = 6{,}7$ mm/t) az ismeretlen rúgóállandó már burkoltan meg van határozva. Erről a rúgózási mértékről kísérleti adatok ugyan még nem állanak rendelkezésünkre de például számítás szerint (W. Leven : Einfluss der Elastizität von Fahrzeug und Gleis



25. ábra



26. ábra



27. ábra

auf die Führungskräfte .... Organ. 1943. H. 22.) a sín, kerékpár és alváz összes rúgózása csak mintegy 1,34 mm/t nagyságrendi értékű. Eszerint akkor már alig valamilyen apró sebesség volna csak megengedhető, a vágányzatban megszokott nekifutási szögeknél, hiszen Labrijn fenti ábrája szerint az *s*-érték éppen ötöde volna annak, mint amivel számoltunk. Honnan adódhat ez az ellentmondás ?

Véleményem szerint a teljes járműtömeget. a vezetőkerék nyomkarimájának ütközési pontjára redukálni, ez olyan feltételezés, ami nem fedi a valóságot. Lényegében egy aránylag merev, azaz magas rúgóállandójú (kg/m) vágányzatunk és kerékpárunk van. Ezen a kemény rúgózáson keresztül ütközik a rúgózatlan futóműrész, amelynek azonban aránylag kicsiny a tömege, a járómű teljes tömegéhez képest, nagyságrendileg mintegy 1/10-e. A járműnek többi része már pótlékos, sokkal lágyabb rúgózáson keresztül vesz részt a *keresztirányú* ütközésben. Így például a Nemzetközi Vasúti Szövetség (UIC), B 35-ik lapjában megszabja az ágyvillák keresztirányú rúgózásának mértékét, amely az alváz elcsavarodását is beleértve, mintegy 7,4 mm/t. Ezen az alapon vizsgáljuk most már tovább ezt az ütköző, helyesebben lengő tömegrendszert, amelyet a lengésvizsgálatoknál megszokott egyszerűsítésekkel háromtömegű, kapcsolt lengőrendszernek foghatunk fel.

Adva van tehát a 28. ábra szerinti három tömeg. Az egyik a föld, amelyet végtelen nagy tömegűnek fogunk fel. A második a kerékpár, valamint a futóműnek rúgózatlan tömegei (az elülső, vezetőkerékpárról van szó), amelyeket együtt jelöljünk m_1-el. A harmadik tömeget, az elülső kerékpár nyomkarimájának érintkezési pontjára redukált, kocsialváz és szekrény tömege képezi, amelyet jelöljünk m_2-vel. A végtelen tömeg és m_1 között van a c_1 (kg/m) rúgóállandójú rúgó, amely a kerékpár és vágánynak együttes, összes keresztirányú rúgózását képviseli, míg m_1 és m_2 között van a c_2 (kg/m) rúgóállandójú alváz és ágyvilla.

m_1-tömegre még a kocsikeresztirányú súrlódás is hat. Ez az elülső kerékpárnak teljes keresztirányú súrlódása. Keressük a c_1-rúgóban fellépő maximális erőhatást akkor, amikor m_1 és m_2 tömegek azonos V_0-sebességgel ütköznek e rúgókon keresztül a végtelen tömegnek. A számítás egyszerűsítése érdekében felcseréljük a szerepeket és a kiindulás időpontjában m_1 és m_2-őt tételezzük fel nyugalomban lévőnek, míg a végtelen tömeg közeledik hozzájuk V_0 sebességgel. A tömegek közötti relatív elmozdulások evvel nem változnak, sőt valósághűbb képet is kapunk.

Legyen az első rúgóban fellépő erő P_1, míg a másodikban P_2. Felírható, hogy

$$u = V_0 t\,;\; P_1 = c_1 (V_0 t - x)\,;\; P_2 = c_2 (x - y)\,;$$

$$P_1 - P_2 - R - m_1 x'' = 0\,;\; P_2 - m_2 y'' = 0\,;$$

és ebből y-ra és x-re a következő azonos alakú, negyedfokú inhomogén differenciálegyenletet kapjuk (y^{IV} az y-nak negyedfokú diff. hányadosát jelenti)

$$m_1 m_2 y^{IV} + (m_1 c_2 + m_2 c_1 + m_2 c_2) y'' + c_1 c_2 y = c_1 c_2 V_0 t - c_2 R$$

$$m_1 m_2 x^{IV} + (m_1 c_2 + m_2 c_1 + m_2 c_2) x'' + c_1 c_2 x = c_1 c_2 V_0 t - c_2 R$$

A homogén egyenletek megoldásából a vetítőszögsebességek x és y-nál természetesen azonosak lesznek és értékük :

$$\alpha_1 = i \sqrt{\frac{(m_1 c_2 + m_2 c_1 + m_2 c_2) + \sqrt{(m_1 c_2 + m_2 c_1 + m_2 c_2)^2 - 4 m_1 m_2 c_1 c_2}}{2 m_1 m_2}}$$

vagy jelöljük ezt röviden

$$\alpha = i \sqrt{+}\text{-val és}$$

$$\alpha_2 = i \sqrt{\frac{(m_1 c_2 + m_2 c_1 + m_2 c_2) - \sqrt{(m_1 c_2 + m_2 c_1 + m_2 c_2)^2 - 4 m_1 m_2 c_1 c_2}}{2 m_1 m_2}}$$

jelöljük ezt is röviden $\alpha_2 = i \sqrt{-}$-val.

Az egyenletek megoldását, tehát a létrejövő lengés képét, két sinuslengés superponálása adja. A megoldások :

$$x = A \sin (i\,\alpha_1 t + \varphi) + B \sin (i\,\alpha_2 t + \Psi) + V_0 t - \frac{R}{c_1} \text{ és}$$

$$Y = K_1 A \sin (i\,\alpha_1 t + \varphi) + B K_2 \sin (i\,\alpha_2 t + \psi) + V_0 t - \frac{R}{c_1} \text{ ahol}$$

$$K_1 = \frac{m_1}{c_2}\alpha_1^2 + \frac{c_1 + c_2}{c_2};$$

$$K_2 = \frac{m_1}{c_2}\alpha_2^2 + \frac{c_1 + c_2}{c_2}$$

Most már rátérhetünk az amplitudók meghatározására, a kezdeti feltételekből. A 28. ábrából látjuk, hogy mindaddig, amíg a végtelen tömegnek u-értékű elmozdulása nem olyan nagy, hogy az általa ébresztett rúgóerő legyőzné az R-súrlódást, addig m_1 és m_2 tömegek nyugalomban maradnak. Ugyanaddig természetesen sebességük is zérus. Felírhatjuk tehát a kezdeti feltételeket :

ha $V_0 t = R/c_1$, akkor $x = 0\,;\, x' = 0\,;\, y = 0\,;\, y' = 0.$

Ebből

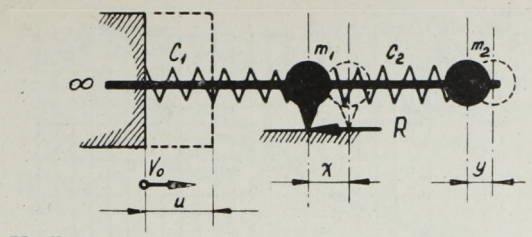
$$\varphi = -i\alpha_1 \frac{R}{c_1 V_0} \text{ és } \psi = -i\,\alpha_2 \frac{R}{c_1 V_0},$$

azaz mindkét sinuslengés egyidőben kezdődik zérus-értékkel: $t_0 = \frac{R}{c_1 V_0}$ idő után. Ezért egyszerűbb számítás érdekében ezentúl a lengésképet e t_0 idő után kezdjük meg és ezt vesszük $t = 0$ időpontnak. Ekkor $\varphi = \psi = 0$-val számolhatunk tovább. Az amplitudók értékei pedig

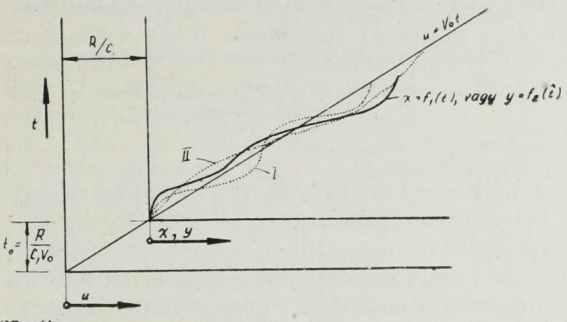
$$A = \frac{V_0}{\sqrt{+}} \frac{K_2 - 1}{K_2 - K_1} \quad \text{és} \quad B = \frac{V_0}{\sqrt{-}} \frac{1 - K_1}{K_2 - K_1}$$

A lengések elvi képe pedig a 29. ábrában látható.

A 29. ábránkban a ferde $u = V_0 t$ egyenes jelöli a végtelen tömegnek elmozdulását ; az I. és II. sinus-vonalak (pontozottak), az összetevő lengéseket ; a teljes vonallal kihúzott lengés pedig az m_1, ill. m_2 tömegek lengésképe. A végtelen tömegnek elmozdulását (u), tehát a függélyes ordinátatengelytől a ferde egyenesig kell mérni, míg az m_1, ill. m_2 tömegeknek x, ill. y elmozdulásait, az ordinátatengellyel párhuzamos, de tőle R/c_1 távolságban lévő függélyestől, a lengésképig kell, vízszintesen lemérni. Minthogy a rúgóban ébredő erő a két távolság különbségével arányos, ezért bármely t időben, a c_1 rúgóban ébredő erőt, a lengésképtől a ferde egyenesig vízszintesen mért távolság fogja adni. Ezt még meg kell szorozni c_1 rúgóállandóval, hogy erőt



28. ábra



29. ábra

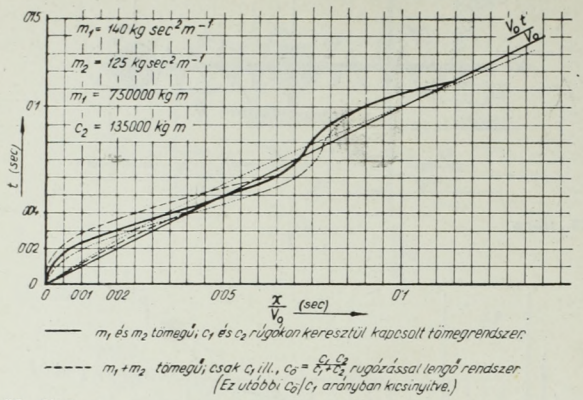
kapjunk. Ezenkívül hozzá kellene még adni az R erőt is, amely azonban mindig azonos értékű és amely csak akkor érdekel bennünket, amikor a járóművet és a futóművet szilárdsági szempontból vizsgáljuk meg. Ezt most azonban nem tárgyaljuk, az elülső kerékpár súrlódása pedig a kisiklásnak Chartet-vizsgálatában már benne foglaltatik, ezért a továbbiak folyamán evvel az R erővel nem törődünk. Egyszerűsítjük ezenkívül ábránkat fentiek szerint még avval is, hogy vizsgálatainkat csak a t_0 időponttól kezdjük, tehát csak a jobbra felfelé eltolt derékszögű koordinátarendszert tartjuk meg.

A lengésképből lényegében csak az első hullámhossznak fele (π) időszaka az, amelyet számításba vehetünk, mert hiszen mindkét rúgózás csak nyomóerőket tud átvenni, minthogy a tömegek nincsenek hozzákötve a rúgókhoz. Tehát a húzott rúgónak megfelelő rész a valóságban már nincs meg.

Még egy lényeges egyszerűsítést végezhetünk ábránkon. x képletében, minden tagban szerepel a V_0 sebesség. Evvel végig oszthatunk és akkor $x/V_0 = f(t)$ ábránk minden sebességre meg fogja adni a hozzátartozó rúgóerőt, ha a fentiekben körülírt vízszintes távolságokat $c_1 V_0$-val beszorozzuk.

Az I. számú, szaporább lengés, lényegében az aránylag kistömegű, keményebb rúgózású kerékpár-ütközést mutatja, — míg a II. számú, lényegesen hosszabb lengésidejű, a rendszerint nagyobb redukált-tömegű és puhább rúgózású, járómű — felsőrészéét.

Nézzük meg ezekután 2 példában, hogyan is állunk a tényleges számértékekkel. Legyen a két rúgózatlan futóműnek összes súlya $K = 2750$ kg; $c_1 = 750\,000$ kg/m ; $c_2 = 135\,000$ kg/m. Ezek mint láttuk, a valóságos értékekhez nagyságrendileg közelállóknak tekinthetők. Vizsgáljunk



30. ábra

most már egy kis önsúlyú, $Q = 7680$ kg és egy 16 t tengelynyomású, azaz $Q = 32\,000$ kg önsúlyú kocsit.

a) A könnyű kocsi esetében $m_1 \cong 140$ kg sec²/m és feltételezve azt, hogy a hátsó tengelyhez igen közel esik a forgástengely, $m_2 \simeq 125$ kg sec²/m. Ezekkel az értékekkel

$$\frac{X}{V_0} = t - 0{,}01 \sin 80{,}3\,t - 0{,}066 \sin 29{,}9\,t$$

összefüggést kapjuk, amelyet 30. ábránkon rajzoltunk fel.

b) Ehhez hasonlóan, a teljes tengelynyomást kihasználó kocsira, $m_1 = 140$ kg sec²/m és $m_2 = 750$ kg sec²/m értékekre is megrajzoltuk az

$$\frac{X}{V_0} = t - 0{,}0106 \sin 79{,}3\,t - 0{,}0131 \sin 12{,}15\,t$$

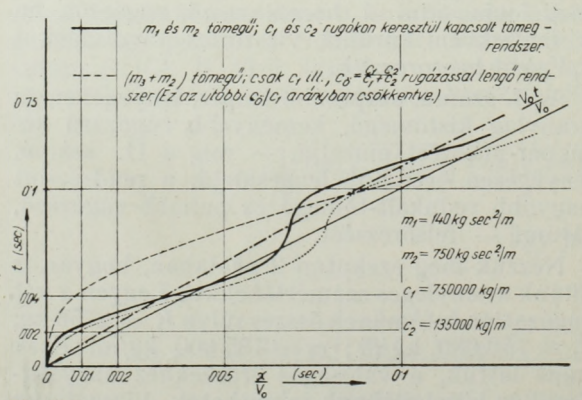
görbét 31. ábránkon.

Labrijn, vagy Dauner—Hiller egyszerű számítási metódusával, azaz egytömegű rendszernek fogva fel az elrendezést, fentiekhez hasonlóan

$$\frac{X}{V_0} = t - \sqrt{\frac{m}{c}} \sin t \sqrt{\frac{c}{m}}$$

kifejezést kaptunk volna. Kérdés azonban most már az, vajjon a két példánkban felvett (m_1+m_2) együttes tömegnek eszerint, az egyszerű ütközése szerinti számításában, csak a c_1 rúgót vegyük-e figyelembe, vagy a 32. ábra szerinti elrendezést, amelynél a két rúgónak együttes rúgóállandója

$$c_\delta = \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2}.$$



31. ábra

A 30. és 31. ábrába mindkét rúgózásból kiadódó negyed sinus-lengést berajzoltuk, szaggatott vonallal. Természetesen c_δ esetében az x/V_0 értékeket csökkentenünk kellett c_δ/c_1 arányban, mert végeredményben bennünket a rúgóerők érdekelnek és az adatok csak ez esetben lesznek egymással összevethetők. Persze ha c_1-el számolunk, akkor kapjuk a nagyobb, míg a c_δ-vel a kisebb amplitudóju lengést, helyesebben a kisebb rúgóerőt.

Az ábrából lemérhető, hogy (30. ábra) a pontosabb számításhoz képest, az egyszerű számítás szerint, a c_1 rúgóban fellépő maximális erő mintegy 30%-kal nagyobbra adódik ki, míg c_δ-vel számítva a pontosabb értéknek csak 20%-át kapnánk.

Ugyanígy a 31. ábrában a pontosabb számításhoz képest, a c_1 rúgózással közel 150%-kal nagyobb értéket kapunk, míg c_δ-vel majdnem a pontosabbal megegyezőt.

Mindezekkel eléggé bebizonyítottnak vehetjük azt, hogy ez az egyszerű számítási mód nem alkalmazható a vízszintes síkban fellépő ütközőerők meghatározására akkor, ha a járómű és futőműve között, a vízszintes síkban működő rúgózás is van.

Megfigyelhetünk azonban még egy igen érdekes tényt is a 30. és 31. ábránkon. A lengésképnek első π-félperiódusa mindkét ábrán, egymással úgyszólván teljesen megegyezik. Ez azt mutatja, hogy ilyen puha ágyvillákkal bíró kocsiknál, akár rakott, akár üres kocsit vizsgálunk, — az oldalirányú ütközőerő (a kocsikeresztirányú súrlódástól eltekintve), majdnem azonos értékű és lefolyású. Ugyanezt más szavakkal kifejezve: a legnagyobb százalékban a kerékpártól és a futóműtől függ az, vajjon milyen nagy ütközőerő fogja érni a kocsit és erre a szekrénynek és rakománynak csak igen kis kihatása van. E tétel még kisérleti igazolásra vár.

Meg kell itt jegyeznem, hogy fenti vizsgálat szükségességére már Dauner—Hiller is felhívta a figyelmet, itt többször idézett cikkében, de nincs arról tudomásom, hogy ilyen vizsgálat eredményét közölte volna.

Ezek után vegyük most már vizsgálat alá az ütközőerők térbeli elrendezését is. A kerékpárnak és hordműnek ütközésénél az erők elrendezése lényegében megegyező a 22. ábrán megrajzoltakkal. Erről egyszer már megállapítottuk, hogy a kisiklás-vizsgálatban a $k' \cong 3$ érték miatt okvetlen figyelembe veendő erőhatás. Ezzel szemben az alváz és szekrényváz együttes tömegének ütközésénél a 21. ábra szerinti erőelrendezés adódik. A kocsiknál az S súlypontmagasságot 1—2 m közötti értékűre

becsülhetjük, tehát az $Y'/H' = k'$ értéke 1,5~ ~ 0,75 közé fog esni.

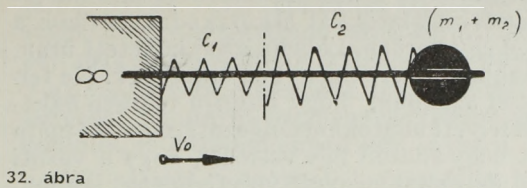
Most tehát már másik irányból is azt az eredményt kapjuk, hogy kisiklási veszélyesség szempontjából az alvázának és a szekrénynek tömegét, az oldalirányú ütközésnél általában figyelmen kívül hagyhatjuk. Minthogy a lengés periódusnak úgyszólván csak az első 1/4-e az, ami a vizsgálatok szempontjából érdekességgel bír, hiszen ennek folyamán lép fel a legnagyobb erőhatás, — ezért úgy is gondolkodhatunk, hogy e negyed periódus alatt a kerékpár és a hordmű úgyszólván a kocsi többi tömegétől függetlenül vesz részt az ütközésben. (Az ágyvillajáték ezt lehetővé is teszi az esetben, ha az ütközés kezdetén még nem feküdt fel az ágytok a villára, azaz középhelyzetben érte az ütközés a kerékpárt.) Az ütközésnek most már további részében, amikor a feljebb fekvő tömegerők is hatnak, a vezetőkeréknek keréknyomása már annyira megnő, hogy ez a kisiklási veszélyességet lecsökkenti. Természetesen külön kell ezt vizsgálni az alacsonyrakterű, tehát alacsonysúlypontú kocsiknál, amelyekre ez az általánosítás nem érvényes.

Láttuk tehát egyrészt, hogy a kerékpár és futóművön-kívüli, külön rúgózott tömegnek kicsi a befolyása az ütközőerőre, — de másrészt e tömegeket nem is kell figyelembe vennünk a keréknyomásnövekedés miatt. Ezért elméleti vizsgálataink alapján leszögezhetjük, hogy az oldalirányú ütközésnél, kisiklás szempontjából általában elegendő csak a kerékpárnak és hordműnek ütközését számítani, — azaz visszanyúlhatunk az egyszerű Dauner—Hiller féle számítási módhoz, de most már tudjuk, hogy $(m_1 + m_2)$ helyett csak m_1 tömeget és a c_1 rúgózást kell figyelembe, ill. számításba vennünk. (Félreértések elkerülése végett újból külön kell hangsúlyoznunk, hogy megállapításaink csakis ilyen puha ágyvillákkal bíró kocsikra és a kisiklásvizsgálatokra érvényesek, míg a szilárdsági, stb. vizsgálatok esetén a pontosabb számítási módot kell alkalmaznunk.) A 18. képletünk szerint az oldalirányú ütközőerő értéke $Y' = V \sin \tau \sqrt{m_1 c_1}$. Ezenkívül tudjuk, hogy $k' = 3$ és evvel az értékkel, a II/c. fejezetben írtak szerint, $R_x' = R_x + Y'/6 = 0{,}35 \frac{Q}{4} + \frac{Y'}{6}$; Tudjuk végül azt is, a II/b. fejezet végén írtakból, hogy a $\varphi \frac{Q}{4}$ keréknyomással mindig R_x' fölött kell maradnunk, azaz szükséges, hogy

$$\varphi \frac{Q}{4} \geqq R_x' = 0{,}35 \frac{Q}{4} + \frac{\sqrt{m_1 c_1}}{6} V \sin \tau, \text{ vagy}$$

rövidebben írva

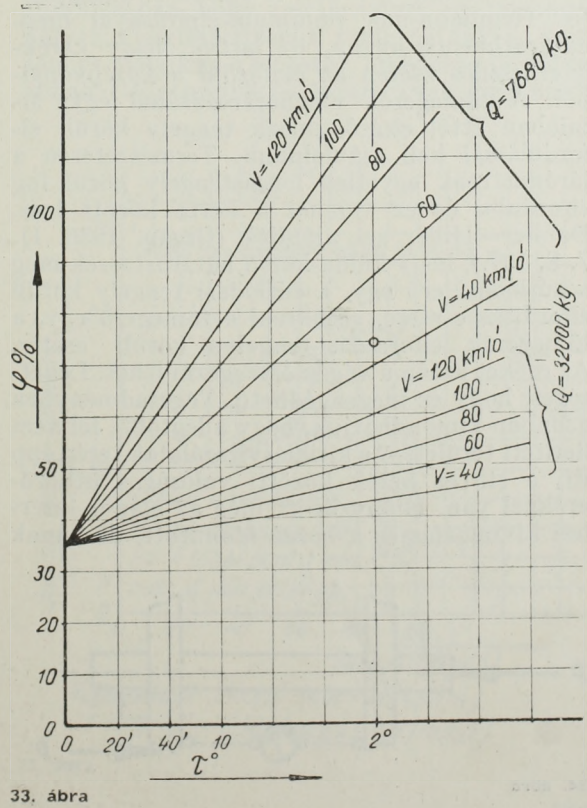
$$\varphi \geqq 0{,}35 + \frac{2}{3} \frac{Y'}{Q} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19)$$



32. ábra

Ezt az eredményt ugyan a 70°-os nyomkarimakúposságí értékekkel kaptuk, de minthogy bennünket főként nagyságrendi szempontok érdekelnek, evvel számolunk továbbra is. A legkönnyebb, $Q = 7680$ kg önsúlyú és a megrakott $Q = 32\,000$ kg súlyú kocsira, a 33. ábrán felrajzoltuk φ-nek %-os értékeit a V és τ függvényében. (A kis szögek miatt egyenesekkel helyettesíthettük a sin τ-értékeit.) Ha most itt ugyanabból az értékből indulunk ki, mint Labrijn az ő példájában, tehát abból, hogy 45 km/ó járóműsebesség meg volt engedhető 2°-os nekifutási szögig, akkor az ábra szerint ez mintegy $\varphi = 74\%$-os minimális keréknyomásértéknek felel meg. Vegyük fel, hogy a 26% elegendő volt a gyártási és fenntartási (jármű és pálya) hibákból eredő leterhelődésekre. Ha ezt most állandónak tételezzük fel, akkor balra kivetítve megkapjuk, hogy 120 km/ó sebességnél mintegy 45°-os maximális futási szög engedhető meg. Az eredmény úgyszólván teljesen megegyezik avval, amit Labrijn már többször idézett tanulmányában kihozott.

Kissé jogosan kérdezhetné ezekután valaki, hogy ugyan mirevaló is volt ezt a hosszadalmas

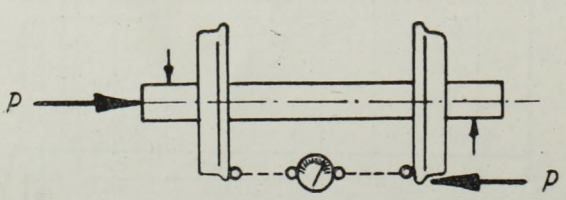


33. ábra

gondolatmenetet a kerékleterhelődéssel, Chartet és lengésvizsgálatokkal átküszködni, amikor a oly igen egyszerűen, Labrijn által követett úton, ugyanahhoz az eredményhez érkeztünk. Ne feledjük el azonban, hogy Labrijn teljesen önkényesen felvett adatokkal dolgozott, mondhatnám úgy is, hogy adatait úgy vette fel, hogy a vasúti tapasztalatokkal megyező végeredményt kapjon. Márpedig nekünk nem az a célunk, hogy bebizonyítsuk az eddigi sokéves vasúti tapasztalatok helytelenségét — ez hiábavaló fáradság is lenne, — hanem amint azt előljáróban már kifejtettem, kellő elméleti alappal akarjuk az eddigi tapasztalati eredményeket alátámasztani, hogy így a továbbfejlődés útját egyengessük.

Nem szabad azonban a 33. ábrát már, tovább is felhasználható eredménynek tekintenünk. Abban még igen sok olyan tényező befolyását hagytuk figyelmen kívül, amelyeknek szerepe bizonyára lényegbevágó. Így pl. a kisebb sebességű pályarészeken általában nagyobb fenntartási toleranciákat engednek meg. Hasonlóképpen a járóműveken is nagyobb elhasználódást engedünk meg, ha az kisebb sebességre van engedélyezve, mint a nagyobb sebességű járóművön. Nagyobb sebességeknél esetleg nagyobb dinamikus hatásokkal kell számolni, stb. Ez mind olyan tétel, amelyet számba kell vennünk, de ne vágjunk elébe következő fejezetünk tárgyának, ahol ezt részletesebben kifejtjük.

Meg kell még állapítanunk azt, hogy fenti minden vizsgálatunk folyamán feltételeztük, hogy már ismerjük azt a forgáspontot, amely körül a járómű elfordul. A súrlódási középpontot Heumann-nak minimum-eljárásával meghatározhatjuk ugyan, de láttuk, hogy kerékleterhelődés esetén az elmozdul a középvonalból. A tömegerők meghatározásánál egy, általában ettől eltérő, másik tengely körüli elfordulással kell számolnunk. Természetesen a járómű csak egyetlen forgástengely körül fog elfordulni és ez valahol a kettő között lesz. Dauner—Hiller azt ajánlják (Organ. 1936. H. 7. S. 137.), hogy külön-külön határoztassék meg a súrlódási erő egy, a súrlódási tengely körüli elfordítás esetére, ezenkívül a tömegerő egy, a tömegerők elfordulási-tengelye körüli esetre. Az erőket aztán a végén összegezni lehet. Lehetséges, hogy ez megengedhető. Végeredményben azonban kimondhatjuk, hogy a legtöbb, fel nem derített terület, — a kisiklásvizsgálatok terén épp itt, a sín és kerék közötti valóságos ütközőerőknél van. Hiányzik itt még az alapos kísérleti kivizsgálás és a hozzá idomított, de annak



34. ábra

gerincét képező elmélet. Az effajta kísérleti vizsgálatok elé tornyosuló rendkívüli nehézségek magyarázzák azt, hogy ez a kellő alapos kivizsgálás még nem történhetett meg. Lefolytattak már olyan méréseket, amelyeknél a sínnek egyes helyein mérték az oda felütköző nyomkarima vízszintes terelőerejét. Ez csak egyes kijelölt pontokon történhetett meg és ezért nem tudhatjuk, vajjon a fellépett maximális erőt mértük-e, vagy annak csak hányadát. Lefolytattak méréseket mozdonyokon (Organ. 1934. H. 19.), amikoris szénlapocskáknak villamos ellenállásváltozásai révén mérték a kerékpár és ágycsésze közötti erőket. Amint azt fent láttuk, a vízszintes erők meghatározása szempontjából épp a legfontosabbak, a kerékpár tömegerői maradtak ki a mérésből, amiért is azokat számítással kellett megállapítani. Arra volna szükség, hogy a sín és nyomkarima között fellépő erőhatást rajzoltassuk fel egy műszerrel, a jármű futása közben. Talán egy, elvileg a 34. ábra szerinti, a kerékpárnak rugalmas alakváltozását felhasználó mérőberendezéssel lehetne azt véghezvinni, ha az a kerék teljes kerületén bárhol fellépő erőhatást, ill. deformációt egységesen jelezné.

Az oldalirányú erőhatásokhoz számítandó még, vontatott járműveknél, a vonóerő vízszintes komponense is, amely rendszerint biztonságnövelőként hat. Ezenkívül a járómű ütközőin fellépő erőket és súrlódásokat is ide számíthatjuk, valamint a kocsikeresztirányú lengésekből eredő erőket is.

III.

Vizsgálatainkat most már összefoglalhatjuk. Lényegében minden járműnél rendelkezésünkre áll egy bizonyos $Z + ny$ értékű korlátmagasság, mely megakadályozza azt, hogy a járómű kisiklódhassék.

A Z értéke függ a járműnek tervezési adataitól, amelyek:

I. *a)* nyomtáv és rúgótáv viszonya,
b) rúgózás,
c) az alváz és szekrényvázának elcsavarodási értéke,
d) a járómű önsúlya.

A ny értéke függ, egyrészt a járműnek tervezési adataitól:

II. *e)* abroncsprofil,
f) tengelytáv,
g) kerékátmérő, —

másrészt a vágányzat tervezési adataitól:

III. *h)* nekifutási szög,
i) sínprofil.

Az így megállapított elméleti korlátból elfogyasztanak egy részt a következő tényezők:

IV. a járómű gyártási kivitele,

a) az alváz és szekrény építési elcsavarodottságának mérve,

b) gyártási pontatlanságok,

c) súrlódások (rúgóban és futóműben);

V. a járómű üzeme és fenntartása,

d) aszimmetrikus terhelések és leterhelődések (WC-víztartányok és széntartányok kiürülése, stb.),

e) súrlódás (rúgóban és futóműben, — a gyártási állapoton felüli további rosszabbodás),

f) a hordmű egyenlőtlen kopásai,

g) rúgótörés, stb.;

VI. a vágányzatnak

h) tervezési méretei (túlemelés-kifutások),

i) építési méreteltérései (megengedett toleranciák).

VII. A vágányzatnak fenntartási méreteltérései (sínsüppedések, stb. megengedett legnagyobb mérve, két időszakos fenntartási munkálat között).

VIII. Az oldalirányú erőhatások (R_x R_x' erők felvételéhez szükséges magasságok).

IX. A járómű futásából eredő függélyes irányú dinamikus lengések.

Például egy teherkocsi különböző sebességeinél felvett lengésamplitudókat tüntet fel a 35. ábra. Ezen külön megjelöltük azt a közel 92 km/ó sebességet, amelynél a rúgó önlengésszáma megegyezett a sínhosszakból kiadódó ütések lengésszámával. Látjuk, hogy természetesen efelé az érték felé növekedő lengésamplitudót mértünk. (E kocsikon elég nagy csillapítású hordrúgónk van. A méréskor sajnos csak igen egyszerű, csak maximális kilengést jelző berendezésünk volt, így a görbének esetleges lefelé futó ágát nem tudtuk felvenni.)

A kisiklásnak kérdését most már így szétterítve látva, mérnök-embernek mindjárt feltolakszik a kérdés:

nem lehetséges-e a kapott korlátot, a fent felsorolt egyes tételeknek megfelelően olyan sávokra szétbontani, hogy az egyes tételek e sávokban, — mind külön tolerálva, — elférjenek. Ez a gyártási toleranciák megszokott módja talán itt is megvalósítható.

Például, ha lemérnénk egy elkészült kocsin, mind a négy keréknek keréknyomását, függélyes helyzetük függvényében (*Z* függvényében), egy megfelelő mérlegen, akkor megkapnánk az I. és IV. tételek levonása után fennmaradt *Z* értéket. Ehhez hozzáadhatnánk, a járómű rendeltetését ismerve, a II. és III. tételektől függő *ny*-értéket és egyben levonhatnánk belőlük mindjárt a VI. és VIII. tételekhez szükséges magasságot. Az így megmaradó teljes korlátmagasságból még biztosítanunk kellene egy sávot

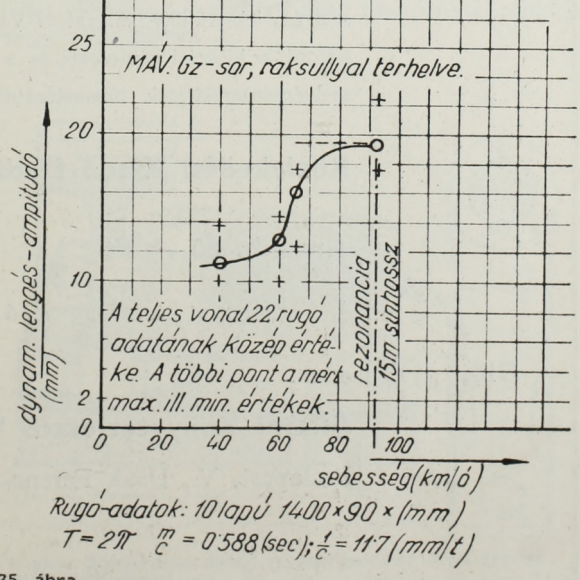
az V. részére, amelynek betartásáról a járműveket fenntartó üzemeknek kellene gondoskodniuk és hasonlóképpen egy sávot a

VII. részére, amelynek betartásáról pedig a pályafenntartási szakmának kellene gondoskodnia.

Ezekután már csak azt kellene ellenőriznünk, vajjon a korlátmagasságból megmaradt sávszélesség elegendő-e a IX. alatti dinamikus lengésamplitudó fedezésére, amiről futópróbán győződhetünk meg.

Természetesen felmerül majd itt a biztonság kérdése is, hogy vajjon e célra még külön sávszélességet kell-e szabadon hagynunk. Talán elegendő lesz, ha a biztonságot az adja, hogy az itt felsorolt kedvezőtlen tényezők nem lépnek fel egyidejűleg és nem egyazon helyen. Ilyen fajta biztonság van például a vasúti szerkesztési és űrszelvény között is. E biztonsági kérdésre majd az üzemi tapasztalatok alapján kell választ kapnunk, amikor is a jelenlegi üzemi adatok felvételéből rekonstruálni lehet majd, vajjon az üzemben most is futó kocsikon maradt-e ilyen biztonsági sáv szabadon?

Sajnos e munkák még a távoli jövő feladatainak tűnnek. Véleményem szerint azonban csak ezen az alapon lesznek műszakilag kifogástalanul elbírálhatók azok a kérdések, amelyekben egyelőre még jó, vagy kevésbbé jó gyakorlati érzékünkre vagyunk utalva. Így például annak elbírálásában, bogy egy járművet egy bizonyos pályán kisiklásbiztosnak tekinthetünk-e, vagy sem és melyik az a sebesség, ameddig e járművet annak tekinthetjük, — bizony csak érzékünkre



35. ábra

voltunk bízva. (Sok esetben meg fog történni, hogy a maximális sebességnek a jármű nyugodt járása már hamarább megszabja a felső határt, mintsem hogy a kisiklási veszély fellépne. A két szempont azonban két egymástól különálló követelmény és ezért külön-külön kell vizsgálni.) E téren tehát egyelőre távol állunk attól az ideális mérnöki gyakorlattól, — amelynek folyamán egy szerkezet megterveződik és már előre meg tudjuk szabni azokat a gyártási, stb. toleranciákat, amelyek mellett a jármű teljesíteni is fogja majd azokat a kívánalmakat, amelyek tervezését körülírták.

A korlát egyes sávszélességeinek megállapítása nemzetközi vasútegyleti vonalon kellene megtörténjék (pl. megengedett toleranciák a vágányzatban, túlemeléskifutások, sínsüppedések, stb.) és ennek eredménye lesz majd például az, hogy a nagysebességre engedélyezett járműveknél nem az önsúly-minimumot, hanem fentiek szerint, esetleg egy bizonyos biztonsági sávszélességet, fognak kötelezően előírni.

Megemlítem végül itt még az egytengelyes járműveket is, illetve az e néven talán inkább ismert, „TALGO-vonat"-ot. Ennek minden vontatott járműve csak három ponton fekszik fel közvetlenül, vagy közvetve a vágányzatra és emiatt úgyszólván hozzá tud simulni két kitérő sínszálhoz is. Ez az elrendezés ezért kisiklás szempontjából kedvező megoldásnak mondható mindaddig, amíg a súlypont a három felfekvés által meghatározott területbe esik bele. Sajnos egyéb szempontok miatt, így főként azért, mert az egyes járműveknek szét és összesorolása normális vasúti üzemben rendkívüli nehézséget okoz, — ezért nem tekinthető oly típusnak, amely e szerkezetet közönséges vasúti kocsikban is elfogadhatóvá tenné.

Előjegyzési felhívás

A közeljövőben jelenik meg

Nemesdy Ervin: **Út-ívkitűző kézikönyv** I—II. kötet

Útépítésünk rohamos fejlődése tette szükségessé egy új kitűző kézikönyv kiadását, mely speciálisan az útépítés igényeit elégíti ki. Az új kitűzőkönyv táblázataiban és szövegében is figyelembe veszi az új, 1952-ben megjelenő „Tervezési irányelvek a főközlekedési utak kiépítésére" című szabályzat korszerű előírásait. Igen részletes és jól használható táblázatokat közöl a körívek kitűzésére. Az út-átmenetiívtáblázatok bő számukkal (840) lehetővé teszik a tetszésszerinti hosszúságú klotoid-átmenetiívek könnyű használatát, mindenféle számítás elkerülésével. A táblázatok között részletes hosszszelvény-lekerekítőív-táblázat is van. A szövegrész részletesen tárgyalja a gyakorlatban előforduló kitűzési kérdéseket és a tervezés egyes részleteire is útmutatást ad. (Hosszszelvénylekerekítések, túlemelésátmenetek, átmeneti ívek tervezése.)

Közlekedési Kiadó kiadása

Ára kb. 80.— Ft

A kézikönyv kizárólag előjegyzésben kerül forgalomba.

Előjegyezhető:

Állami Könyvterjesztő Vállalatnál

Budapest, V., Deák Ferenc-u. 15. Telefon: 188-890.

Teljesítmény emelése motoros vasúti járművek mechanikus erőátvitelénél

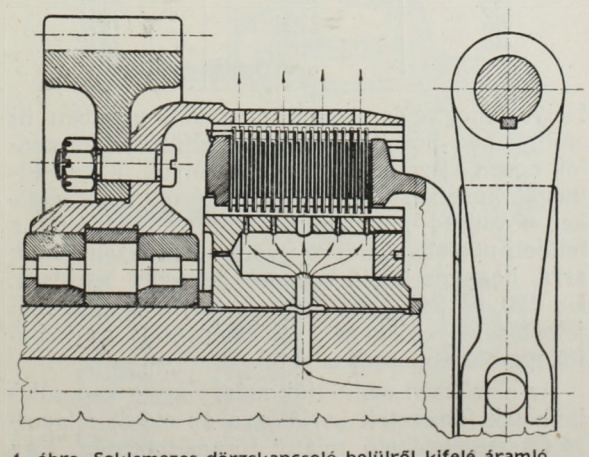
KÖRNYEI FERENC

(Első közlemény)

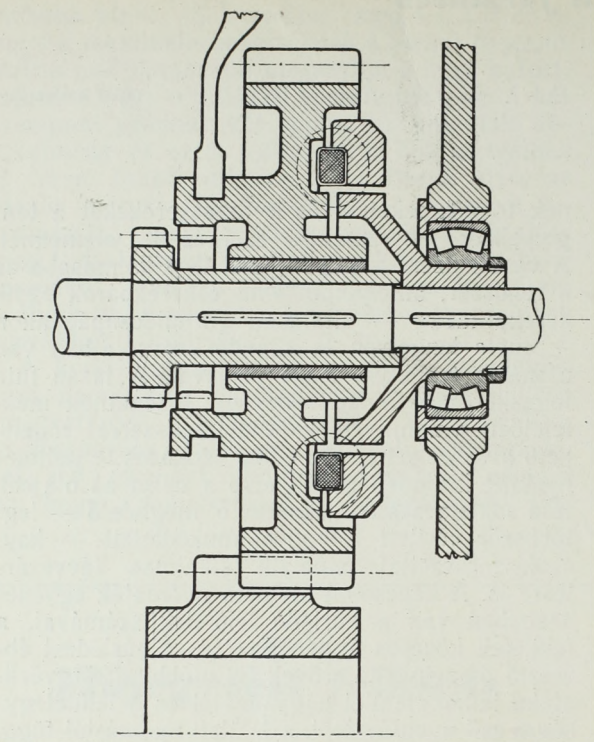
A motoros vasúti járművek fogaskerekes hajtóművekből álló, ú. n. mechanikus erőátviteli berendezései az utolsó két évtizedben rohamos fejlődésen mentek keresztül az átvihető teljesítmény tekintetében. A közlekedés állandó fejlődése folyton növekvő követelményeket támaszt mind a hajtó motor, mind az erőátviteli berendezés teljesítőképességével szemben. Míg kezdetben elterjedt nézet volt, hogy a mechanikus erőátvitel csupán 100—200 LE teljesítmény átvitelére alkalmas, ma már 500—600 LE teljesítmény átvitele megszokott és egyes szakértők 1000 LE-ben vélik kijelölthetőnek a teljesítőképesség felső határát. Vizsgálatunk tárgyát a mechanikus erőátvitelnek azok a fő elemei képezik, amelyeknek megfelelő kialakításán múlik a teljesítőképesség, illetve amelyek megszabják a szerkezet fő méreteit és így a berendezés helyszükségletét és súlyát. A vasúti járműveknél a méret és a súly kérdése sokkal nagyobb jelentőséggel bír, mint olyan berendezéseknél, amelyeknél lényegében csak a felhasznált anyagmennyiség és a befektetési költségek lehető csökkentését kell szem előtt tartani. Járművekben ezen messze túlmenően elsőrendű fontossága van annak, hogy a gépezet elférjen a részére egyáltalán biztosítható — általában szűkös — helyen, továbbá hogy a gépezet súlya azok között a keretek között maradjon, amelyeket a megengedhető tengelynyomás megszab. Különösebb szerkezeti módosítás nélkül elérhető lényeges súlycsökkentés az egyes gépegységek zárt házöntvényeinél könnyűfém alkalmazása által. Ezzel az erőátvitel legnagyobb egységénél, a sebességváltónál átlagosan 25%, a teljes berendezésnél átlagosan 15 százalék súlycsökkentés vált lehetségessé, ami közepes teljesítményeknél a teljes erőátvitelt 600—700 kg-mal könnyítette.

Alumínium birtokában lévő országokban az eddig elért legnagyobb és a jövőben elérendő még nagyobb teljesítményeknél alig képzelhető el a könnyűfém mellőzése. A könnyűfém alkalmazásánál szükséges ugyan a csapágyak fészkének kiperselyezése vékonyfalú acélperselyekkel, valamint egyes csavarok ágyazása acélbetétekkel, de az ezzel járó költségtöbblet eltörpül az egy-egy sebességváltónál megtakarítható 500—600 kg súly előnyei mellett. Természetesen elengedhetetlen feltétel a gördülőcsapágyak alkalmazása és az egyszerűbb gépelemeknél, tengelyeknél, kötőelemeknél kis méreteket megengedő nagyszilárdságú anyagok választása.

Az eddig említett eszközök leleményességet nem igényeltek és a döntő jelentőségű főméretekre lényeges befolyással nem voltak. Más a helyzet a mechanikus erőátvitel sebességváltójának fogaskerekeinél és a fogaskerekeket a tengelyeikkel összekötő szerkezeti elemeknél. A vasúti üzem szempontjából legalkalmasabb az a rendszer, amelyiknél a fogaskerékpárok egyik kereke lazán — általában gördülőcsapágyakon — fut a tengelyén és állandó kapcsolatban van a másik tengelyre ékelt párjával. A lazán futó fogaskerék a kívánt sebességi fokozatnak megfelelően valamilyen kapcsolórendszerrel rögzíthető a tengelyéhez. Az eddig szokásos teljesítményeknél kitűnően bevált erre a célra az olajban futó soklemezes dörzskapcsoló, megfelelő — legtöbbször sűrített levegővel működtetett — kapcsolószerkezettel, amelyik alkalmas távvezérlésre is. A kapcsolón átvihető nyomaték egyenes arányban van a súrlódó felületek számával, a felületek közepes átmérőjével és a súrlódást ébresztő összenyomó erővel. Ez utóbbi a körgyűrűalakú lamellafelület nagyságától és a felületegységre eső nyomóerőtől, a felületi nyomástól függ. A külső és belső átmérő viszonya általában egy bizonyos tapasztalati érték, így a közepes átmérő és a súrlódó felület is meghatározott összefüggésben van egymással. A kapcsoló lamellák főméreteit korlátozza részben a férőhely (a sebességváltó tengelytávolsága), részben pedig az oldott állapotban megengedhető relatív forgássebesség, ami kb. 15 m/sec-ra vehető a súrlódófelület középátmérőjén. A súrlódófelületek számát korlátozza az a követelmény, hogy oldott állapotban a lamelláknak minden különleges oldószerkezet nélkül szét kell lazulniok, hogy az üresjárási súrlódási veszteség és az ezzel járó felmelegedés megfelelő határok között maradjon. Így a jobb kihasználást a felületi nyomás növelésével lehet elérni, az üzembiztonság megőrzését mindig szem előtt tartva.



1. ábra. Soklemezes dörzskapcsoló belülről kifelé áramló öblítő-olajhűtéssel



2. ábra. Elektromágneses kapcsolóval szinkronizált sebességváltás körmöskapcsolóval.

A kapcsolólamellák súrlódási veszteségének csökkentésére és a veszteségi meleg elvezetésére kényszerkenést alkalmazhatunk úgy, hogy a kapcsoló belsejéből a külső felületre áramló olajöblítésről gondoskodunk (1. ábra). A fokozatosan elért eredményeket jellemzi a kapcsolólamellák kötegének 1 kg súlyára eső átvitt nyomaték mkg-ban, a növekvő teljesítményű sebességváltók első sebességi fokozatában, illetve az egy tm nyomaték átviteléhez szükséges lamellaköteg súlya.

Átvitt teljesítmény Le	Fajlagos nyomaték mkg/kg	1 tm nyomatékra eső lamellasúly kg/tm
120	30,4	33,9
250	42,5	23,5
320	53,8	18,6
450	59,6	16,8

Helyes megítélés okából meg kell azonban itt említenünk, hogy a kisebb teljesítményű kapcsolók éppen viszonylag nagyobb súlyuk, illetve tömegük következtében — ami hőtároló képességüket növelte —, valamint azáltal, hogy náluk a felületi nyomás mérsékelt volt, alkalmasak voltak arra, hogy az indító kapcsoló szerepét betöltsék. Ez 120 és 240 lóerő teljesítményű egységeknél jelentős súlycsökkenést eredményezett az indító főkapcsoló elmaradása által.

Az előzőkben említettük már, hogy a kapcsolólamellák főméreteit korlátozza az oldott állapotban megengedhető relatív forgás-sebesség. Egy bizonyos értéken felüli relatív kerületi sebességnél nő a súrlódási veszteség, ami a hatásfokot csökkenti és káros melegedés, sőt sérülés okozója lehet. Ez a körülmény felső határt szab a sebességváltótengelyek fordulatszámának, sőt magán a sebességváltón átvihető legnagyobb teljesítménynek is. Az erre vonatkozó vizsgálatok azt mutatják, hogy a fenti okok miatt a dörzskapcsolós rendszernél 800 lóerő körül van az egy egységen átvihető teljesítmény felső határa. Mint látni fogjuk, a fogaskerékrendszer — különösen a legutóbbi évek kutatómunkája nyomán — ma már alkalmas ennél nagyobb teljesítmény átvitelére is, ezért már a közepes teljesítmények idején keresték a módot arra, hogy a sebességváltó egyik lényeges eleme se legyen kerékkötője a haladásnak a növekvő teljesítmény felé. Ez a harmóniára törekvés hozta előtérbe a közismert körmöskapcsoló alkalmazását dörzskapcsoló helyett. A Ganz-gyár által kidolgozott egyik körmöskapcsolós rendszernél elektromágneses erő szinkronizálta a két kapcsolófelet. Ez a szerkezet egy 450 LE teljesítményű egységben jó üzemi eredményeket mutatott (2. ábra).

Egy másik, reteszes kapcsolórendszer szerepének lényege az, hogy a két kapcsolófél bekapcsolása akkor történik, amikor egymáshoz viszonyított relatív forgás-sebességük kicsiny és így a bekapcsolás simán megtörténik, továbbá akkor, amikor a motor növekvő fordulatszámmal jár és így a sebességváltás alatti vonóerő kimaradásból az átmenet mindig úgy történik, hogy a motor fékező hatást nem gyakorolhat a járműre, hanem a bekapcsolás pillanatától kezdve pozitív vonóerőt ad (3. ábra).

A berendezés egy körmöskapcsoló két feléből és egy kettős reteszszerkezetből áll. Az egyik kapcsolófél a bekapcsolandó tengely bordázatán eltolható és a bekapcsolás irányába néző nyúlványokkal van ellátva. A reteszes szerkezet zárt helyzetében a nyúlványok fennakadnak a reteszen, így a kapcsolófél nem hozható kapcsolatba az ellendarabjával. A retesz nyitott helyzetében a kapcsolófél szabadon elmozdulhat a bekapcsolt helyzetéig. A retesz elmozdítása a zárt és nyitott helyzete között egy dörzskapcsolón keresztül magáról a másik kapcsolófélről történik. Két reteszt alkalmazunk egymás után, amelyek közül az első akkor nyílik, mikor a motor fordulatszáma a bekapcsolni kívánt sebességi fokozatnak megfelelő szinkron fordulatszámnál kisebb, a másik pedig amikor nagyobb. Az első reteszen áthaladva a tolókapcsolófél előkészítő helyzetbe jut; a második reteszen áthaladva bekapcsolt helyzetbe kerül akkor, amikor a motor növekvő fordulatszáma a szinkron fordulatszámot némileg túllépi. Ez a működési elv megkívánja, hogy a motor fordulatszámát átkapcsoláskor a szinkron fordulatszám alá ejtsük valami kis mértékben. Abban az esetben, ha a vonóerő kimaradása alatt a jármű sebessége nem csökkenne és az előző sebességi fokozat kioldása mindig pontosan ugyanannál a jármű-sebességnél történnék, a szinkron fordulatszám egybe esnék mindig az elméleti átkapcsolási fordulatszámmal és így a motor fordulatszámát

elég volna pár fordulattal az átkapcsolási fordulatszám alá ejteni. A valóságban természetesen más a helyzet, ezért megfelelő biztonsággal kell megválasztani a motor legkisebb fordulatszámát.

A motor elméleti (tisztán az illető sebességi fokozatok áttételi viszonyszámától függő) átkapcsolási fordulatszámának és az esetenkint valóban szükséges fordulatszámnak viszonya jelentőséggel bír minden kapcsolórendszernél. Az átkapcsolási viszonyok alaposabb vizsgálata szükséges ahhoz, hogy a kapcsolórendszerrel szemben támasztott követelményeket megismerjük és ennek alapján az egyes rendszerek alkalmazhatósági határait kijelölhessük, illetve, hogy a jármű jellegének leginkább megfelelő kapcsolórendszert helyesen megválaszthassuk.

Első teendőnk a sebességvesztés törvényeinek megállapítása a vonóerőkimaradás alatt. Kiindulunk abból, hogy a vonóerőkimaradás alatti negatív gyorsulás és a jármű tömegének szorzata egyenlő a járműre ható ellenállások összegével.

$$m \cdot a = k' Q + s Q + k'' v_k^2$$

Itt Q a jármű súlya tonnában, k' a tonnánkinti gördülőellenállás kg-ban, „s" a tonnánkinti emelkedési ellenállás kg-ban, k'' a légellenállás tényezője (kgó²/km²), v_k középsebesség, a kezdeti v_a sebesség (átkapcsolási sebesség) és v_e végsebesség középértéke km/ó-ban, m a jármű tömege =

$$\frac{Q\,1000}{9{,}81}\ \text{kg}\ \frac{\text{sec}^2}{m}$$

a negatív gyorsulás $= \dfrac{v_a - v_e}{3{,}6\,t}$, ahol a sebességkülönbséget km/ó-ban, a vonzóerőkimaradás t időtartamát másodpercben mérjük. Ennek megfelelően:

$$(k' + s)\,Q + k''\ v_k^2 = \frac{1000 \cdot Q}{9{,}81}\,\frac{1}{t}\,\frac{v_a - v_a}{3{,}6};$$

$$v_k^2 = \frac{v_a^2 + 2 v_a v_a + v_e^2}{4}$$

Mivel v_a és v_e kis mértékben különbözik, a v_a^2 és v_e^2 értékek helyett $v_a \cdot v_e$ értékkel számolunk:

$$(k' + s)\,Q + k''\,v_a v_e = \frac{1000\,Q\,v_a}{9{,}81 \cdot 3{,}6\,t} - \frac{1000\,Q\,v_e}{9{,}81 \cdot 3{,}6\,t}$$

ebből:

$$v_e \left(\frac{1000\,Q}{9{,}81 \cdot 3{,}6}\,\frac{1}{t} + k''\,v_a \right) = \frac{1000\,Q\,v_a}{9{,}81 \cdot 3{,}6\,t} -$$

$$- Q\,(k' + s)$$

innen a végsebességre kapjuk:

$$v_e = \frac{1000 \cdot Q\,v_a - Q\,(k' + s)\,35 \cdot 316\,t}{1000 \cdot Q + 35{,}316\,k''\,v_a\,t}$$

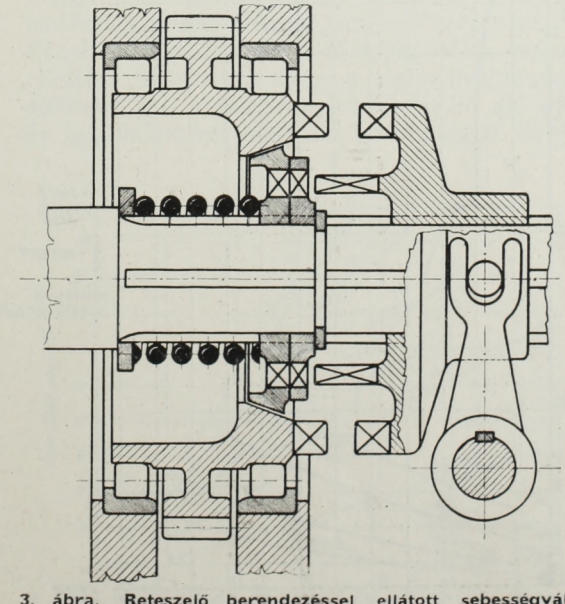
(Opatowski képlete)

Ez a végsebesség ugyanolyan viszonyban van a kezdeti (sebességvesztés nélküli) átkapcsolási sebességgel, mint a motor minimális fordulatszáma az elméleti átkapcsolási fordulatszámmal. Erre a minimális fordulatszámra kell leejteni a motor fordulatszámát ahhoz, hogy a kapcsolás szinkron fordulatszámon történjék, tehát a lemezes kapcsolóban megcsúszás, a jármű futásában pedig lökés ne legyen, illetve ez alá a fordulatszám alá, hogy a reteszes kapcsolószerkezet működjék.

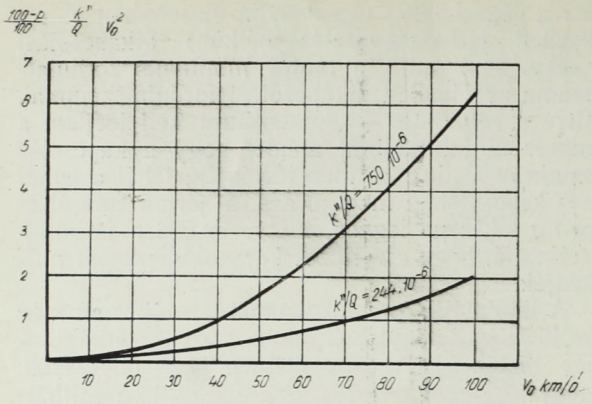
A minimális fordulatszámnál a motornak még kellő teljesítményt kell adnia, hogy az átkapcsolás biztonsággal létrejöhessen. Ha felvesszük, hogy a sebességvesztés p % értékű, kiszámíthatjuk azt az s_k °/₀₀ emelkedőt, amelyben az ellenállások éppen p % sebességvesztést okoznak a vonóerőkimaradás t'' időtartama alatt. A sebességvesztés következtében előálló v_e végsebesség előző képletében v_e helyére $\dfrac{100 - p}{100}\,v_a$ értéket írva és az így nyert egyenletből „s" emelkedőt kifejezve kapjuk, hogy

$$s_k^{\,0/00} = \frac{p}{3{,}5316}\,\frac{1}{t}\,v_a - \frac{100 - p}{100}\,\frac{k''}{Q}\,v_a^2 - k'$$

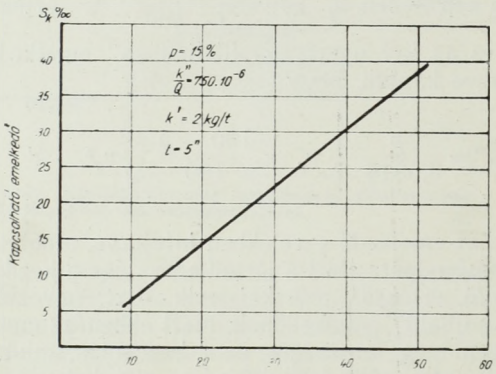
Ez az az emelkedő ezrelékben kifejezve, amelyikben t másodperc alatt a jármű sebessége a kezdeti v_a km/ó értékről p %-kal esik. Ezt nevezzük „kapcsolható" emelkedőnek, mert ebben az emelkedőben még lehetséges az átkapcsolás, miután a motor minimális fordulatszáma p %-kal van az átkapcsolási fordulatszám alatt. A független változók helyére sorjában jól megválasztott állandó értékeket helyettesítve megállapíthatjuk az egyes tényezők befolyásának jelentőségét. Elsősorban az átkapcsolási sebesség (v_a) befolyását vizsgál-



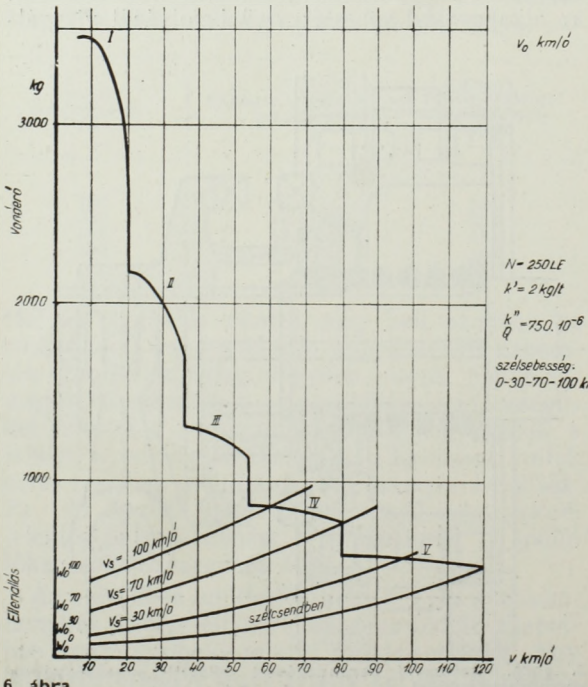
3. ábra. Reteszelő berendezéssel ellátott sebességváltás körmöskapcsolóval.



4 ábra. A kapcsolható emelkedő képletének négyzetes tagja az átkapcsolási sebesség függvényében, egyrészt könnyű és hatrészes nehéz vonatnál. (Sebességvesztés: p = 15%, k' = 2 kg/t).



5. ábra. Kapcsolható emelkedő az átkapcsolási sebesség függvényében egyrészes könnyű motorkocsinál. (Sebességvesztés: p = 15%, k' = 2 kg/t, t = 5 mp).



6. ábra

juk. p = 15 %, t = 5" és k' = 2 kg/t átlagértékekkel bármilyen összetételű vonatnál számolhatunk, k" értéke a vonatba sorolt kocsik számától, a kocsik főméreteitől (homlokfelület, hosszúság) és nem utolsó sorban az áramló levegőtől súrolt felületek kiképzésétől is függ, de egy bizonyos számú kocsi esetében kielégítő pontosságot ad, ha valamelyik jól bevált átlagos értékkel számolunk, mert a négyzetes tag együtthatója

$$\left(\frac{100 - p}{100}\ \frac{k''}{Q}\right) \text{ kicsiny.}$$

Jó megközelíthető érték: k" = 0,03 + (i-1) 0,01, ahol i = a vonatba besorolt összes kocsik száma. (Tehát az első kocsi légellenállási tényezője 0,03, a többié kocsinkint 0,01).

Külön figyelmet kell szentelnünk a k"/Q viszonyszám vizsgálatának. Ez igen eltérő lehet ugyanakkora kocsiszámnál is attól függően, hogy a kocsik könnyű vagy nehéz építésűek. Jobb megközelítés céljából táblázatosan összeállítottuk 1—6 kocsiból álló könnyű és nehéz építésű vonatok adatait és a megfelelő k"/Q értékeket.

1 részes	könnyű k" =	0,03	Q tonna = 40	k"/Q = 750.10^{-6}
1	„ nehéz	0,03	56	575
2	„ könnyű	0,04	80	500
2	„ nehéz	0,04	112	357
3	„ könnyű	0,05	133	376
3	„ nehéz	0,05	160	313
4	„ könnyű	0,06	186	322
4	„ nehéz	0,06	232	258
5	„ könnyű	0,07	223	314
5	„ nehéz	0,07	280	250
6	„ könnyű	0,08	260	308
6	„ nehéz	0,08	328	244

Itt figyelembe vettük a reálisan beépítendő teljesítmény, illetve az annak megfelelő gépezet súlyának befolyását a jármű súlyára.

Mint ez természetes, a k"/Q érték legnagyobb (750 . 10^{-6}) a magános könnyűépítésű motorkocsinál és a legkisebb a hatrészes nehézépítésű vonatnál. Mivel a kapcsolható emelkedő képletének négyzetes tagja,

$$\frac{100 - p}{100}\ \frac{k''}{Q}\ v_a^2$$

az az ‰-ben kifejezett emelkedő, amivel a kapcsolható emelkedő a légellenállás hatására csökken, vizsgáljuk meg a négyzetes tag változását az átkapcsolási sebesség (v_a) függvényében (5. k"/Q két szélső értékénél, p = 15% sebességveszteség esetén (4. ábra).

Amint látjuk a levonandó emelkedő a 2‰-et a legkedvezőtlenebb esetben 55 km/ó, a legkedvezőbb esetben 100 km/ó sebességnél éri el. Később látni fogjuk, hogy további vizsgálatainknál elegendő a legkedvezőtlenebb esetre vonatkozó értékkel számolni. Ezért p = 15%, t = 5", k' = = 2 kg/t és k"/Q = 750 . 10^{-6} értékkel megvizsgáljuk a kapcsolható emelkedő változását az átkapcsolási sebesség (v_a) függvényében (5. ábra).

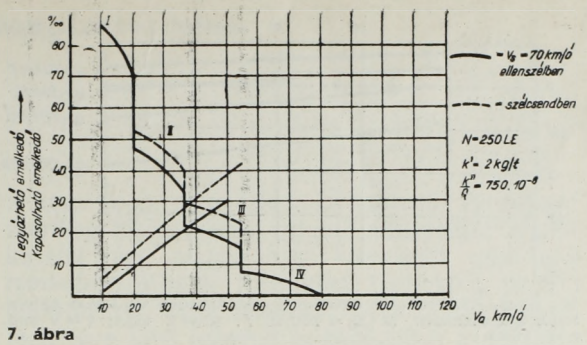
Ugyancsak felrajzoljuk erre az esetre a vonóerők és az ellenállás változását a sebesség függ-

vényében annál a 250 LE vontató motorteljesítménynél, amelyik mellett a végsebességnél a vonóerő és az ellenállás éppen egyensúlyban van (6. ábra). A vonóerő és az ellenállás különbsége egy valamely sebességnél megadja az emelkedő legyőzésére felhasználható vonóerőfelesleget. Ezt a jármű tonnában kifejezett súlyával osztva, megkapjuk ‰-ben az illető sebességgel legyőzhető emelkedőt abban az esetben, ha a jármű már elérte a kérdéses sebességet (7. ábra).

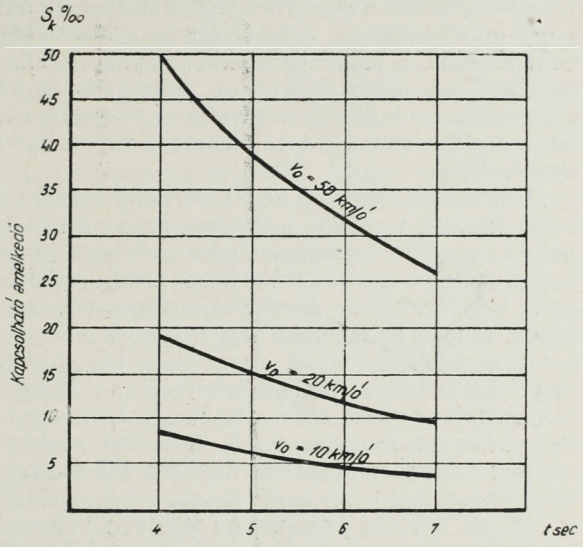
A legyőzhető és a „kapcsolható" emelkedők változását a sebesség függvényében együtt vizsgálva azt látjuk, hogy a két függvény-görbe metszése egy határsebességet jelöl ki. E sebességen felül a megválasztott minimális fordulatszám mellett még kapcsolható emelkedők nagyobbak, mint amekkora emelkedőket egyáltalán legyőzhetünk a rendelkezésre álló motorteljesítménnyel. Esetünkben ez a határsebesség 37,5 km/ó, de akkor is legfeljebb 50 km/ó körül van, ha ez eme sebességet meghatározó tényezők más reális értékűek.

Ezért az egyes tényezők befolyását csupán 50 km/ó sebességig vizsgáljuk. Következő lépésünk a vonóerőkimaradás időtartamának (t″) befolyását veszi szemügyre. Adott gépezetnél akkor legkisebb t értéke, ha a motor a minimális fordulatszám elérése pillanatában azonnal gyorsulni kezd. Ezt, valamint azt, hogy a motor fordulatszáma mindig csak a szükséges mértékig essék le, ügyes vezetéssel vagy különleges vezérlő berendezéssel lehet elérni. De a legügyesebb vezetés mellett is bizonyos időt vesz igénybe, míg a töltésszabályozó átállításától a töltés valóban megszűnik, majd a motor tehetetlen tömegei kifutnak és új töltéssel a motor felgyorsul a minimális fordulatszámról a keresztezési fordulatszámig. Mindez a motor, a töltésszabályozás és a vezérlés szerkezetétől függ. Tapasztalat szerint t értéke 4—6 másodperc körül van, ezért a következőkben mindenütt átlagos 5 másodperccel számolunk. Mégis szükséges tudnunk, hogy a vonóerő-kimaradás időtartama milyen módon hat ki a kapcsolható emelkedőre különböző sebességeknél. Az egyéb tényezőket az előbbi felvételekkel beállítva felrajzoljuk a kapcsolható emelkedők görbéjét a vonóerőkiesés időtartamának függvényében magános könnyűépítésű kocsi esetére. Mint látjuk, t növekedésével nagyobb sebességnél rohamosan csökken a kapcsolható emelkedő; kisebb sebességeknél t befolyása már csekély. Ez arra int, hogy t csökkentésére törekedjünk a gépezet kialakításánál és a vezérlés működtetésénél (8. ábra).

A dörzskapcsoló lehetővé teszi, hogy a jármű bármilyen aszinkron fordulatszámról lefékezze vagy felgyorsítsa a motort. Ha a motoron nincs töltés, a soklemezes kapcsoló lamelláin az ilyenkor fellépő megcsúszás nem okoz meghibásodást, ami a vezetőt esetleg ráviszi arra, hogy nem törekszik a jármű sebességének és a motor fordulatszámának összehangolására. Ez szükségképpen pozitív vagy negatív lökést gyakorol a járműre, ami a sima futást rontja és a motort,

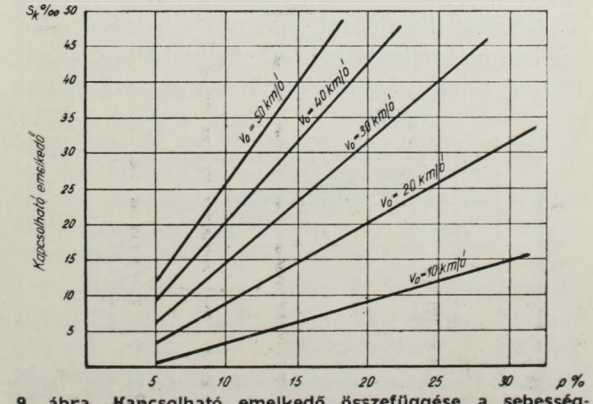


7. ábra

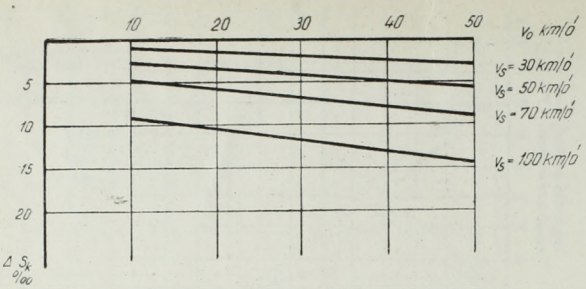


8. ábra. Kapcsolható emelkedő az átkapcsolási időtartam függvényében. ($k''/Q = 750 \cdot 10^{-6}$ $k' = 2$ kg/t, sebességvesztés: p = 15%).

valamint a motor és a sebességváltó összekötésére szolgáló elemeket feleslegesen igénybe veszi. Így tehát a reteszes kapcsolórendszer határozott előnyt mutat az átkapcsolás simasága és az előbb említett gépezeti elemek kímélése szempontjából. Ezzel szemben fennáll a dörzskapcsolós rendszer előnye a tekintetben, hogy a motor forulatszámát sohasem kell a szinkron fordulatszám alá ejteni és így valamivel nagyobb biztonsággal történik



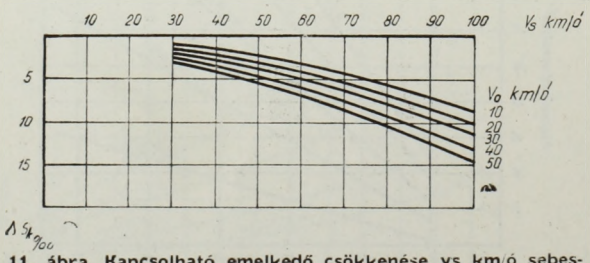
9. ábra. Kapcsolható emelkedő összefüggése a sebességvesztéssel ($k''/Q = 750.10^{-6}$ $k' = 2$ kg/t, $t = 5$ mp).



10. ábra. Kapcsolható emelkedő csökkenése vs km/ó sebességű ellenszélben. ($k''/Q = 750.10^{-6}$, $k' = 2$ kg/t, $t = 5$ mp, $p = 15\%$).

az átkapcsolás nagy sebességvesztésnél, tehát nagy emelkedőkben. Amint látjuk, a különbség nem jelentős. E tekintetben akkor kapunk felvilágosítást, ha megvizsgáljuk a minimális és az átkapcsolási motorfordulatszám viszonyának, azaz a p % értéknek a befolyását a kapcsolható emelkedőre.

Mint láttuk, elegendő az 50 km/ó-nál kisebb v_a sebességeknél vizsgálni a kérdést, amely sebességeknél a négyzetes tag befolyása csekély és így a kapcsolható emelkedő értéke közel lineárisan változik p % értékével. A négyzetes tagot elhanyagolva, csupán az elsőfokú tag értékének változását vizsgáljuk (a vonat összetétele közömbös). A $p/3{,}5316 \cdot 1/t \cdot v_a$ tagban t helyére az átlagos 5 másodperc értékét téve a 9. ábra szerinti eredményt kapjuk. Eszerint a p % értékének csökkenésével rohamosan csökken nagyobb sebességeknél a kapcsolható emelkedő. Kisebb sebességeknél a változás kevésbé jelentős. Az első és a második sebességi fokozat határához általában közeleső 20 km/ó átkapcsolási sebességnél a fordulatszám-különbség %-os értékét 15-ről 30 ra növelve a kapcsolható emelkedő 17‰-kel nő. 1200 percenkinti teljes fordulatszám és másfélszeres sebességi lépcsőzés esetén az átkapcsolási fordulatszám 800, amit 30 %-kal csökkentve a minimális fordulatszám 560 lesz. Ennél a fordulatszámnál a motor még kellő teljesítményt ad, tehát átbillenéstől nem kell tartanunk. A magasabb fokozatokban a helyzet még kedvezőbb, így megállapíthatjuk, hogy a reteszes rendszer használhatósági területe a magasabb sebességi fokozatokban gyakorlatilag nem különbözik a dörzskapcsolós rendszerétől. Az eddigiekben figyelmen kívül hagytuk az ellenszél befolyását. v_1 km/ó sebességű ellenszélben a légellenállás $k'' v_k^2$ helyett $k'' (v_k + v_s)^2$, mert a relatív áramlási sebességgel számolunk.



11. ábra. Kapcsolható emelkedő csökkenése vs km/ó sebességű ellenszélben. ($k''/Q = 750.10^{-6}$, $k' = 2$ kg/t, $t = 5$ mp, $p = 15\%$).

A szélcsendben előálló sebességvesztés levezetésénél bevezetett egyszerűsítésekkel itt is elvégezve az ellenállások egyenletének rendezését, eredményül kapjuk:

$$s_s^{0}{}_{00} = \frac{p}{3{,}5316} \frac{1}{t} v_a - k' - \frac{k''}{Q}\left(\frac{100-p}{100}\right) v_a^2 - \frac{k''}{Q}\left[\left(1 + \frac{100-p}{100}\right) v_a v_s + v_s^2\right]$$

Az első három tag nem egyéb, mint a szélcsendben kapcsolható emelkedő, az utolsó tag pedig az a járulékos emelkedő, amivel a kapcsolható emelkedő az ellenszél következtében csökken. A $\Delta s_k{}^0/_{00}$ járulékos emelkedőcsökkenést az egyes szélsebességeknél a kocsisebesség függvényében, illetve az egyes kocsisebességeknél a szélsebesség függvényében ábrázoljuk $p = 15\%$, $t = 5''$, $k' = 2$ kg/t és $k''/Q = 750 \cdot 10^{-6}$ értékek felvételével a 10. és 11. ábrán. Mint várható volt, a szélsebesség növekedésével a járulékos emelkedőcsökkenés rohamosan nő. Ismét berajzolva a kapcsolható emelkedők görbéjét a legyőzhető emelkedők ábrájába magános könnyűépítésű kocsi és 70 km/ó szélsebesség esetében látjuk, hogy — mint az természetes — a legyőzhető és kapcsolható emelkedő különbsége egy bizonyos v_a sebességnél állandó (7. ábra).

Az oldalszél ellenállást növelő hatása, különösen hosszú vonatnál igen tetemes lehet. Erre az esetre nem terjeszkedünk ki, ugyancsak nem foglalkozunk a kanyarulati ellenállással sem. A kapcsolórendszer szempontjából ezek a terhelési esetek nem bírnak más jelentőséggel, mint a szemügyre vett egyszerűbb terhelési esetek.

Összefoglalva eredményeinket:

1. A vonat súlyának és légellenállási tényezőjének viszonya, másszóval a vonat összetétele és felületeinek kialakítása gyakorlatilag közömbös.

2. A vonóerőkimaradás, illetve a motor fordulatszámának változásához szükséges idő a lehető legrövidebb legyen. A dörzskapcsolós rendszerhez viszonyítva a vonóerőkimaradás időtartama a reteszes rendszernél 1—2 másodperccel nagyobb.

3. Az átkapcsolási és minimális motorfordulatszám különbségének növelésével a sima átkapcsolás biztosítható minden esetben, amikor egyáltalán van értelme az átkapcsolásnak.

4. Mintegy 50 km/ó sebesség felett közömbös a sebességvesztést okozó ellenállások nagysága. Általában lassújárású kocsiknál csak a II. és III. fokozat, nagysebességű kocsiknál a II. sebességi fokozat kapcsolása igényel nagyobb figyelmet.

5. Igen nagy emelkedőkben teljesített és tolató szolgálatra a reteszes rendszer kevésbé alkalmas, mint a dörzskapcsolós rendszer, mert ott sűrűn lehet szükség a II. és a III. fokozat kapcsolására nagy sebességvesztés esetén is.

(Folytatjuk)

A helyi forgalom jelentősége az útvonalvezetésben

JAKAB SÁNDOR

Ötéves tervünk, valamint az azt követő időszak tervei közúti hálózatunk kiépítésének, illetve korszerűsítésének nagyszabású programmját tartalmazza. Ez a programm részletesen fel van dolgozva az 5, illetve 10 éve úthálózatfejlesztési tervben. Ennek mellékletét képezi az az *általános úthálózati térkép*, mely kis méretarányban (1 : 750 000—1 : 500 000) sematikusan tünteti fel az úthálózatot. A térképen a lényegesebb városok egyenes vonalakkal vannak összekötve. A hálózati terv kialakításánál alábbi szempontok érvényesültek:

a) Az országhatár felé vezető útvonalakon a szomszédos államok csatlakozó útvonalaira vonatkozó távlati elgondolások és a jelenlegi helyzet.

b) Az országhatáron belül a kormányzat közlekedés- és településpolitikai célkitűzései.

c) Ezen belül a mezőgazdasági és iparpolitikai szempontok.

d) A közlekedés többi ágazatával, ú. m. a légi, vasúti és víziközlekedés jelen és távlati terveinek összehangolása.

e) A gépjárműállomány és forgalom fejlődését előrebecsüli, stb., stb.

Az útvonal tüzetesebb kijelölése azonban csak az útépítési beruházás előkészítésekor történik meg, mégpedig a következő fokozatokon: *térképtanulmány* készül 1 : 75 000—1 : 25 000 méretarányú térképen, amely a lehetséges vonalváltozatokat tünteti fel. A nyomvonal itt már a méretaránynak megfelelően pontosan követhető és mintegy 100 m biztonsággal a helyszínre is átvihető. A térképtanulmányt a *tervfeladat* követi, mely az útvonalat nemcsak műszaki, hanem gazdasági szempontból is vizsgálja és összhangot teremt az egyéb népgazdasági ágak érdekei között. Ezt követi a *műszaki tervezés*, mely az építés részére készíti el a szükséges terveket.

Végigvettük a tervezés menetét a nagyból a kicsi felé és megállapítható volt, hogy a tanulmány rögzíti először olyan részletességgel az út általános vonalvezetését, hogy abból a meglevő, illetve jövőbeli létesítmények elhelyezése a térképen, illetve a terepen megállapítható.

Népgazdaságunk hatalmas iramú építkezései és tervezései különösen a város- és községrendezés, ipartelepítés, területrendezés, mezőgazdasági telepítés, stb. kivétel nélkül közlekedési kapcsolatokat keresnek és arra támaszkodnak. A közlekedési kapcsolatok közül a vasút és a víziút általában adottságnak vehető és azoknak helyváltoztatása a jövőt illetőleg ritkán kerül szóba. Egészen másképpen áll a helyzet közútjainknál. Közútjaink az ősi szekérút nyomvonalát követik és átépítésük, korszerűsítésük általában *új nyomon történik*, mert a gépjárműforgalom igényeit a régi úton nem lehet kielégíteni. Természetszerűleg főközlekedési útjaink áthelyezése inkább követel meg nagyszabású korrekciót, mint alárendeltebb útjaink. Következik fentiekből, hogy a létesítményt, vagy telepítést tervező megnyugtatóan és a jövő igényeit is kielégítően csak akkor dolgozhat, ha a jelenlegi útvonalon kívül ismeri az *útvonal távlati (perspektív) tervét is*. Hasonlóan áll ez az érem másik oldalán is. A közúti politikának sem közömbös ugyanis, hogy az útvonal közvetlen, vagy távolabbi környezetében mi létesül, illetve milyen tervek készülnek. Nem közömbös elsősorban azért, mert főközlekedési útjaink korszerű átépítése, illetve kiépítése több évtizedet igényel és ez idő alatt a létesítmények ezrei fognak megszületni. Ezek — távlati útterv hiányában — lehetetlenné teszik majd a korszerű vonalvezetés kialakítását, vagy pedig olyan anyagi áldozatokat fognak követelni, hogy megvalósítását elodázzák, vagy meggátolják. Nem pótolja a távlati tervet az a gyakorlat, amely a különféle tervek jóváhagyása során a közúti igényeket figyelembevenni törekszik, mert az esetenként felmerülő problémákat távlati terv hiányában nincs mivel összhangba hozni és ha elkészítenők egy-egy városnál, vagy ipartelepnél annak közvetlen környezetében az útszakasz jövőbeni tervét és mozaikokat nyernénk, nem lenne biztosítva akkor sem, hogy ezek a mozaikok beleilleszkednek az útvonal teljes tervébe.

A tervezői gyakorlatban nap nap után merülnek fel olyan problémák, amelyek a távlati terv szükségességét mutatják. Példaképpen említhető, ha egy főközlekedési út kígyózó vonalban vezet és így többször keresztez egy vasúti fővonalat; az úttal érintett települések rendezési tervéhez szükséges lenne a szóbanforgó főútvonal jövőbeli vonalvezetésének ismerete. Nyilvánvaló, hogy a korszerű vonalvezetés a szintbeni keresztezést ki fogja küszöbölni. Nem lehet tudni azonban, hogy ezt két szintű keresztezésekkel fogja-e tenni, vagy pedig nagyszabású korrekcióval az út a vasútnak egyik, illetve másik oldalán fogja a végleges megoldást megtalálni. Ez utóbbi esetben az út képe 50—100 km szakaszon is megváltozik, elhagyja azokat a községeket, amelyeket idáig érintett és megközelít, vagy áthalad új községeken, illetve városokon, amelyeket ezideig távolról elkerült. Nyilvánvaló, hogy jóváhagyott távlati terv nélkül megbízható adatot a városrendezőnek adni nem lehet.

Természetes, hogy ilyen nagyarányú áthelyezések elsősorban főközlekedési útjainkon fordulhatnak elő, éppen ezért szükséges lenne, hogy ezeknek *távlati vonalvezetési terve rövid időn belül elkészüljön, függetlenül attól, hogy az építésre mikor kerül sor.*

A vonalvezetési terv elkészítésénél az úttervezőnek gyakorlati és tudományos segédeszközökre, illetve adatokra van szüksége. Ezek közül lényegesebbek a forgalomszámlálás, a forgalomelemzés, a helyi és átmenő forgalom kiértékelése, stb. A forgalomszámlálás adatai közül fontosak a következők:

a járóművek száma, a járóművek terhelése, a járóművek megoszlása fajtánként (gépjáróművek, fogatolt járóművek, kerékpár, stb.), végül a forgalom iránya, a kezdő- és végpont ismerete.

A forgalomszámlálás módot ad különösen városi és elővárosi útszakaszokon a *forgalmi méretezésre*. Ennek alapján megbízhatóan dönthető el az útpályák szükséges szélessége, forgalmi sávok, leálló sávok száma, párhuzamos helyi utak szükségessége. Eldönthető továbbá külön kerékpárút szükségessége és annak mérete. A forgalomelemzés különösen városi utaknál a vonalvezetést, illetve a többi úttal való kapcsolatot befolyásolja, megmutatja azokat az irányokat, amelyeken a forgalom a legrövidebb úton haladni kíván. Megállapítható a helyi és átmenő forgalom viszonya és ez városi utaknál szükségessé teheti a várost elkerülő útvonal (gyűrű) létesítését is, külső szakaszokon pedig eldöntheti, hogy a főforgalmi út milyen mértékben fűzze fel a helyi forgalom gócpontjait.

A múltban ezeknek a kérdéseknek vizsgálata nem volt olyan égető, mert a közúti forgalom tekintélyes részét a fogatolt járóművek tették ki és így még főközlekedési útjaink is kiépítés, illetve átépítés során csaknem kivétel nélkül lakott területen, községen, városon át vezettek, általában a régi nyomon. A gépjáróműforgalom rohamos fejlődése és a jövőben várható továbbfejlődése azt követeli, hogy a lakott helyeket részben, vagy egészben elkerüljük. Az elkerülés mértékét azonban közelebbről irányelveink nem szabják meg. *Jelen értekezés célja részletesebb vizsgálat tárgyává tenni a helyi, illetve átmenő forgalom kérdését és ennek hatását a vonalvezetés megállapításánál.*

Lakott terület elkerülése.

Tételezzük fel, hogy az átépítendő útvonal általános vonalvezetése ismert a távlati úthálózati tervből és így ismeretesek azok a nagyobb gócpontok, városok, amelyeket össze kell kötni. Ezeket a célkitűzéseket szemelőtt tartva kell megoldani a közbeeső helységek közúti közlekedésének kapcsolatát. Természetesen a megoldás több vonalváltozat mellett lehetséges. Hegy- és dombvidéken az út vonalvezetését erősen befolyásolja a terep, a vonalvezetési változatok száma — a községek megközelítése szempontjából — aránylag kevés.

Sík vidéken sokkal nagyobb a lehetőségek száma és így a megoldás is nagyobb körültekintést igényel. Bár geometriailag legrövidebb út az egyenes két pont között, mégsem biztos, hogy közlekedésileg is optimumot jelent. Ha községek zöme az összekötő egyenes egyik oldalára esik, rendszerint célszerűbb enyhe ívvel megközelíteni, „felfűzni" azokat. Könnyen lehet, hogy a főútvonalak meghosszabbodása esetén is ez a megoldás a helyes, mert a főútvonal meghosszabbodása a községek bekötő útjainak lényeges megrövidítését eredményezheti, és a helyi forgalom beszámításával az *összes forgalomban kisebb* tonnakilométer-számot ad. *A helyes mértéket csak a forgalom nagyságának, irányának és fontosságának* ismeretében lehet megtalálni.

A lakott helyek megközelítése a főútvonal „nagyvonalú", egyenes vezetését megnehezíti, indokolatlannak tűnő irányváltoztatásokat követel, ami a főútvonal meghosszabbodását eredményezi. A helyes mértéknek megvilágítására vegyük elő a számokat. Tételezzük fel, hogy a főközlekedési út napi forgalma F tonna. A megközelített városba (községbe) a tervezett útról, illetve oda a helyi forgalom irányul, mely $h \,.\, F$. Az átmenő forgalom, mely a községet elkerüli, $a \,.\, F$. Ha tervezett vonal a várost jobban megközelítené f km-el meghosszabbodna, ugyanakkor viszont a város bekötése r km-el megrövidülne. A forgalom minőségét (fogatolt, motorizált, stb.) az egyszerűség kedvéért figyelmen kívül hagyva, a gazdaságosságot a tonnakilométerek jellemzik, s így a megközelítés addig indokolt, amíg:

$$\underline{a.F.f.} \leqq \underline{h.F.r}, \quad \text{ahol } a + h = 1 \,,$$

tehát $\dfrac{1-a}{a} = \dfrac{f.}{r}$; h. és a

a helyi, illetve átmenő forgalom megoszlását jellemző számok nem százalékban, hanem tizedestörtben.

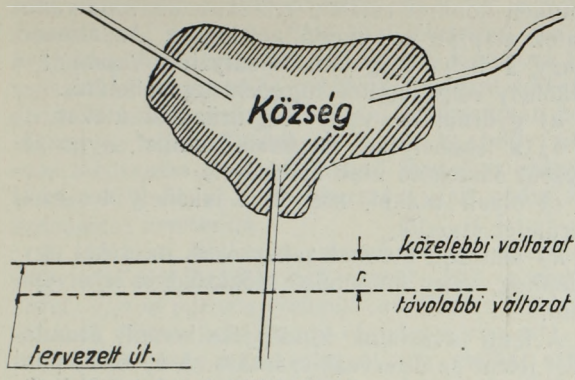
Feltételezzük, hogy forgalomstatisztikai adatokból a forgalom megoszlás különböző nagyságú településeknél ismeretes és akkor az 1. sz. táblázat állítható fel:

1. táblázat.

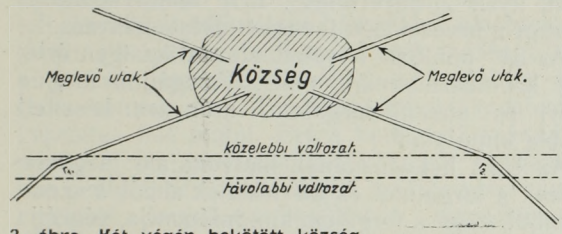
Lakosság lélek	A forgalom hányada		A főútvonal még gazdaságos meghosszabbodása km		
	átmenő a	helyi h	r=1 km	r=2 km	r=3 km
2.500	0.5	0.5	1	2	3
10.000	0.4	0.6	1.5	3	4.5
30.000	0.3	0.7	2.3	4.6	6.9
50.000	0.2	0.8	4	8	12

A táblázatból láthatólag a főútvonal meghosszabítása gazdaságossági szempontból annál inkább indokolható, minél nagyobb a helyi forgalom. Más szavakkal a *főútvonalat egyenes irányától eltéríteni* indokolt lehet, mégpedig a helyi forgalom nagyságának és jelentőségének arányában.

A város (község) bekötésének megrövidülése, r értéke nem könnyen számítható, a városok (községek) ugyanis egy, kettő, esetleg több útvonalon (utcán) közelíthetők meg a mellette haladó főútvonalról. *(1. és 2. ábra.)* A helyi forgalom nyilván az összes lehető útvonalat használni fogja, mégpedig különböző mértékben függően annak helyzetétől, szélességétől, burkolatának ál-



1. ábra. Egy helyen bekötött község.



2. ábra. Két végén bekötött község.

lapotától, stb. A kérdés tehát esetenként vizsgálandó, de a forgalomszámlálás itt sem nélkülözhető.

Legutóbbi tervezésünk során pl. 30 000 lakosú alföldi város megközelítését kellett megoldani. A kívánatos nyomvonalat egy ipartelep építése meggátolta, s így választani kellett a város közepétől számított 4 km-es távolság, vagy pedig nehezebb körülmények között megoldható 2 km-es megközelítési távolság között. *(3. ábra.)* A bekötés megrövidülése a főútvonalra merőlegesen haladó főutcán számítva 2 km ($r_2 = 2$) volt. A város északi részén, a régi nyomon való bejárás esetén a rövidülés 0,8 km. A helyi forgalom megoszlását megbecsülve a súlyozott megrövidülés a bekötésben 1,5 km-re tehető. A táblázat szerint ez $\frac{2.3 + 4.6}{2} = 3{,}45$ km vonalmeghosszabbodást is indokolttá tehet, ugyanakkor a megoldás *csupán 1 km növekedést* követelt meg, tehát feltétlenül *gazdaságosnak* mondható.

Természetesen a főútvonal várható forgalma még forgalom-számlálás mellett sem állapítható meg pontosan, mert a jó burkolatú út újabb forgalmat vonz és a forgalom későbbi növekedését is becsülnünk kell. A helyi forgalom várható értéke hasonlóképpen becsült érték. Ezen felül az átmenő forgalom összetételében nagyobb százalékban szerepel a gépkocsi forgalom és a főközlekedési út forgalma a súlyozásnál elsőbbséget élvez. Mindamellett a fenti számítás útbaigazít a távoli elkerülés, vagy megközelítés, illetve érintés kérdésében.

Így fenti példa alapján az *üzemi költségben jelentkező megtakarítás* alábbiak szerint számítható:

Napi forgalom (feltételezve) 500 tonna, ebből átmenő 150 tonna, helyi 350 tonna.

Feltételezve, hogy az átmenő forgalom a főút egész hosszán közel azonos, a megtett 1 km többlet jelent 150 tkm-t. A helyi forgalom viszont 1,5 km-el kevesebb utat tesz meg s ez 1,5×350=525 tkm. Különbözet: 525 — 150 = 375 tmk. Ez 20 év alatt: 20 év × 300 nap × 375 tkm × 1,50 Ft/tkm = kereken *3 millió forint.*

A közelebbi vezetés esetén a bekötő útszakaszok átépítésének költségcsökkenése a főútvonal *építési költségtöbbletét kiegyenlíti.*

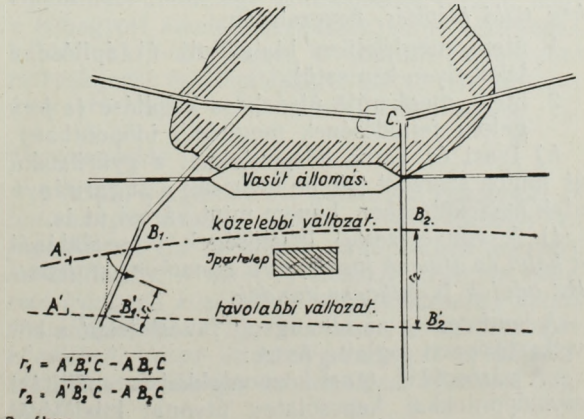
Az üzemi költségekben mutatkozó megtakarítás nagyságrendje arra int, hogy a *helyi forgalom jelentőségét* lehetőleg számszerűen *vizsgálni kell* és a vizsgálat eredményét a főközlekedési út vonalvezetésének megállapításánál figyelembe kell venni. Forgalom számlálás nélkül ilyen számítások el sem kezdhetők.

Lakott terület érintése.

Részben elvi, részben esetenként megvizsgálandó kérdés, hogy a községek *érintése,* vagy azokon történő *áthaladás* jelenti a célszerű megoldást. Amennyiben elkerüljük a községet, meg kell tervezzük a helyi forgalom bekapcsolását.

A községek, települések elkerülésének, illetve megközelítésének *elvi* kérdésében az előző fejezetben tárgyaltak irányt mutattak. A lakott hely helyi forgalma — képletesen — vonzást gyakorol a főút vonalvezetésére és minél nagyobb viszonylag a helyi forgalom a főút forgalmához képest, annál inkább kell a helységet megközelíteni. A másik szempont a főút jellege, vagy különleges rendeltetése. Ez ugyanis — képletesen — ellenkező irányban működő erőt jelent. Így a főút annál inkább tartja meg egyenes irányát, minél magasabbrendű. Általános érvényű törvényt megállapítani nem lehet, azonban a gyakorlat részére kielégítő útmutatást leszögezhetünk, ha határok közé szorítjuk a problémát. Ilyen útmutatást a 2. sz. táblázatban igyekeztem összeállítani, amely a valószínű megoldást tüntünteti fel.

Igen értékes tudományos és gyakorlati munkát végzett e téren a Szovjetunió. Orlov, Vulior és



3. ábra

2. táblázat

	Autópálya	Főközlekedési út	Közlekedési út
Nagyváros	Áthalad, vagy érinti szintbeni keresztezés nélkül. Esetleg körgyűrű is szükséges	Áthalad, vagy érinti. Esetleg körgyűrű is. Keresztezések szintbeniek	Áthalad
Kisváros	Elkerüli	Érinti	Áthalad
Község	Elkerüli	Érinti	Áthalad
Település	Elkerüli	Elkerüli	Áthalad, vagy érinti

Gurevics szerzők *„Gépkocsiutak a peremvárosi övezetben"* c. könyve ismerteti a moszkvai „Molotov" útügyi intézetben 1946. év végén tartott konferencia lényegesebb határozatait, valamint az elhangzott javaslatokat. A konferencia megállapította többek között:

a) Régen megérett annak a szükségessége, hogy a gépjárműutaknak a városi csatlakozása komplex problémáját célszerűen megoldják. Ebben *építészek és útügyi szakértők* egyaránt érdekeltek.

b) A szovjet viszonyai mellett a külföldi útépítési tapasztalatok gépies alkalmazása helytelen. Szükséges a szovjet gazdaság *különleges követelményeit és sajátosságait*, valamint fejlődésének *perspektiváját* kötelezően számításba venni.

c) A gépjármű-utaknak a városi kapcsolatára „műszaki irányelvek" készítendők.

d) Nem célszerű mereven előírni, hogy a magasabb osztályba sorozott gépjármű-útnak a *lakott helyeket el kell kerülni.*

e) Az útvonalvezetés megállapításánál (megkerülés, vagy átvezetés) minden esetben a *variánsok gondos összehasonlítása* szükséges. A tervezőnek szabad kezet kell biztosítani — kellő indokolás kötelezettsége mellett — a variánsok közti választásra.

f) Helytelen a műútnak jelentéktelen forgalmú településen történő *átvezetése.*

g) Városi jellegű (nagyobb települések) részére *lehetséges és célszerű megoldás a két ütemben való kiépítés,* nevezetesen

1. ütem, megfelelően kialakított út építése a lakóhelyen keresztül.
2. ütem, megkerülő útszakasz kiépítése (a forgalom fejlődésének megfelelő időpontban).

h) Ipari és város központoknál a gyűrűalakú út fontos szerepet tölt be nemcsak a sugárirányú utak összekötésében, hanem mint városi út is.

i) A vonalvezetési lehetőségek vizsgálatánál *a helyi és átmenő forgalomra vonatkozó statisztikai adatok is felhasználandók.*

A konferencia az elhangzott javaslatokat a következőképpen foglalta össze:

„A városokkal, ipari központokkal és szállítási csomópontokkal kapcsolatos útvonal kijelölését minden konkrét esetben elkészítendő vonalváltozatok alapján kell megállapítani. — Az átmenő, vagy a helyi forgalom túlsúlyától, valamint a lakóhely nagyságától függően tervezhetünk.

a) gyűrűalakú, vagy félgyűrűalakú utakat,

b) a lakóhelyeket megkerülő utakat, a hozzávezető összekötő utak építésével,

c) olyan utakat, melyek a lakóhely tervezett területét átszelik,

d) kettőzött útvonalszakaszokat, melyeket egyidejűleg, vagy különböző időközökben lehet építeni."

A fenti javaslatok mindegyike komoly útmutatást jelent az úttervező számára. A *b)* és *c)* pont arra serkent, hogy hazai viszonyainkra is készítsünk ilyen „irányelveket". Erre támaszkodhatna azután a bevezetőben javasolt távlati tervezés.

Az *„i"* pontban felvetett statisztika igen értékes következtetésekre vezet. Vizsgáljuk meg a helyi és átmenő forgalom arányára készített alábbi kimutatást.

Az USA hét államának főútvonalain megvizsgálták a forgalmat és kiértékelték abból a szempontból, hogy a forgalom kiindulópontja, végcélja hová esik. A táblázatban jelölt államok a legkülönbözőbb települési viszonyokat mutatják és nagyságuk is egészen különböző. A kiértékelés eredményét a 3. sz. táblázat tünteti fel.

„A" rovatban a forgalomnak az a része van feltüntetve, melynek úgy a kezdő, mint a végpontja város, illetve városias település.

„B" rovatban a forgalomnak az a hányada került, melynél vagy a kezdő, vagy a végpont város, illetve városias település.

„C" rovatban szereplő forgalom hányadánál sem a kezdő, sem a végpont nem esik városba. Megemlíti a kiértékelés, hogy a „C" alatti forgalomnak is tekintélyes része áthalad városokon, illetve városias településeken.

A kiértékelés igen értékes szabályosságot mutat. Mutatja, hogy nagyobb lakosságú államokban, ahol nagyobb lélekszámú városok akadnak, a forgalomnak nagyobbik hányada, több mint fele az „A" csoportban jelentkezik és „A, B" együttes értéke a 90% felett van. Hasonló képet mutat 27 amerikai város forgalmának elemzése is, mely szerint a 300 000-nél nagyobb lakosságú városokban a forgalomnak több mint 90%-a a városhoz van kötve, oda irányul, illetve onnan indul ki, s így az *átmenő forgalom*, mely a vá-

3. táblázat

Állam neve	Lakosság (millió) kereken	A forg. %-os megoszlása			
		A	B	C	Össz.
Ohió	6.6	67.5	29.7	2.8	100
Tennesse	2.6	57.8	34.7	7.5	100
Virginia	2.4	60.3	25.9	13.8	100
Nebraska	1.4	49.1	37.9	13.—	100
Oregon	1.0	23.4	46.6	30.0	100
Utah	0.5	8.7	59.1	32.2	100
New-Hampsire	0.5	35.3	49.1	15.6	100
Átlag:		49·6	36.6	13.8	100

rost elkerülné, *a 10%-ot nem éri el.* — Kisebb államokban, melyekben *kisebb* lélekszámú *városok,* települések vannak, az átmenő forgalom 10 százaléknál nagyobb, s a táblázat szerint *10—35 százalék között* mozog. Az állam átlagszámán belül egyéb statisztikából az tűnik ki, hogy *tízezer lakosszám* alatt az átmenő forgalom arányszáma *40%-ra,* a *2500 lakosszám* alatt pedig *50 százalékra emelkedik.*

A táblázat általános eredménye azt mutatja, hogy *a közúti forgalomnak mintegy 90%-a városokat, illetve városias településeket érint,* azokon áthalad, illetve kezdő vagy végpontja van ott.

Természetesen hazai viszonyaink mellett ezek a százalékszámok eltérésekkel mutatkoznának. Lényegesen kisebb a forgalom volumene. A fogatolt járművek tekintélyes hányaddal szerepelnek, kivált a helyi forgalombaan. Mezőgazdasági településeink gépjárműállománya és forgalma alacsony szinten van. A fejlődés iránya azonban a gépesítés felé mutat. Ezt a budapesti számiálás adatai élesen mutatták is. Országos viszonylatban pedig éppen ezt kívánjuk rendszeresen végrehajtandó *forgalomszámlálásból megállapítani.* Általánosságban megállapíthatjuk, hogy közúti *közlekedésünk súlyponti kérdése a városi, illetve községi forgalom megoldása.*

Átkelési szakaszok.

Az átkelési szakasz a város (község) út-, illetve utcahálózatának az a szakasza, mely a szóbanforgó út átvezetésére ki van jelölve. Az áthaladás a külső szakaszokhoz képest sokkal kedvezőtlenebb viszonyok mellett történik.

Akadályozó tényezők:

a) Belső forgalom lényegesen nagyobb, összetétele vegyes, sebessége lassabb és különböző. Nehezítik az átkelést a kerékpárosok, kézzel vontatott kocsik, stb.

b) Álló járművek gyakran leszűkítik az egyébként is szűkös keresztmetszetet.

c) Sűrű a keresztező forgalom.

d) Erős a gyalogos forgalom, nagyobb a baleset veszélye.

e) Az úton tartózkodó állatok forgalmi akadályt képeznek.

f) Irányított forgalomnál a megállás időveszteséget jelent.

g) Még szabad útvonal esetén is az előírt csökkentett sebességgel szabad csak haladni.

Fenti hátrányokat az út keresztmetszet *városias kialakításával* igyekszünk ellensúlyozni, nevezetesen szélesebb útpálya, nehezebb burkolat, jobb vízlevezetés (csatornázás) külön kiépített gyalogút, esetleg kerékpárút, parkírozás, helyi út stb. segítségével. — Ahol az átmenő forgalom indokolja, elkerülő útvonal épül.

A Szovjetunióban, ahol a méretek mindenben bőségesek, a meglevő települések is 30—40 m széles utcákkal és utakkal rendelkeznek és így az átvezetés megoldható. A városrendezési törvény igen nagy gondot fordít a közlekedési hálózat korszerű kialakítására, széles útvonalak biztosítására, a keresztező utcák 500 m, vagy annál nagyobb távolságban történő betorkoltatásaira.

Hazai viszonyaink mellett nagyobb városainkban is *alig* találunk a korszerű igényeknek *megfelelő szélességű és vonalvezetésű* útvonalakat, még kevésbbé községeinkben, ahol zeg-zúgos és szűk utcák jelentik legtöbbször az átkelési szakaszt. Ebben leli magyarázatát, hogy korszerű főközlekedési útjaink tervezésénél újabban, csaknem kivétel nélkül elkerüljük a községeket. Az utazás viszont ilyen útvonalon egyhangú, melyet legfeljebb a tájképi szépség, illetve az útmenti tájfásítás tarkít. Felmerül ez kiváltkép alföldi útjainkon. *Vegyes forgalmú* utaknál véleményem szerint kívánatos lenne a városok kultúráját és szépségét az utazás élményébe lehetőleg bekapcsolni. A város- és községrendezési tervek feladata, hogy ezt lehetővé tegye még ott is, ahol elkerülő útvonalakkal épült ki a főútvonal.

Az átkelési szakaszok 1945-ig tapasztalható viszonylagos lemaradásának okát az alábbiakban kereshetjük:

1. A község, illetve város utcáinak kiépítése és rendezése községek hiteléből történt. Ezeket a hiteleket a multban erősen lefaragták, és rendszerint éppen az útépítési hiteleket.

2. Állami út építése esetén az átkelési szakasznál csak 6 m széles burkolat költsége terhelte az államot, azaz a közlekedési tárcát, a burkolat további részének, járdának, csatlakozásnak stb. költségeit a községeknek kellett előteremteni.

3. A rendezési tervek nem álltak rendelkezésre.

4. Az épületbontás költségei többletet jelentettek, illetve csereingatlanok rövid idő alatt nem voltak biztosíthatók.

5. A városias kiképzés lényegesen nagyobb beruházást igényel a csatornázás, szélesebb burkolat, gyalogjárók, kocsibehajtók stb. miatt.

Most, amikor korszerűen építjük ki útjainkat, mind ritkábban maradunk a régi átkelési szakasz nyomvonalán és így az *átkelési szakasz,* amely általában a községek, vagy városok egyik főútvonalát jelenti, a főút építésével *egyidejűleg rendezést nem nyer.* Elesik a község attól az ösztönző segítségtől, amit a 2. alatti burkolatépítés jelentett részére, holott a helyi forgalom továbbra is használja az átkelési szakaszt, sőt a főútvonal kiépítése folytán általában a helyi forgalom is emelkedést mutat. Így szükségesnek látszik, hogy a felhagyott átkelési szakaszok, mint közlekedési hálózatunk fontos részei, továbbra is figyelemben részesüljenek és átépítésükre, illetve rendezésükre éves terveinkben kellő fedezet biztosíttassék.

Összefoglalás

A közúti forgalom vizsgálatával gyakorlati és tudományos vonalon egyaránt fokozottabban kell foglalkozni. Ez ad alapot úthálózatunk korszerű kialakítására. A helyi és átmenő forgalom ismerete irányadó közútjaink vonalvezetésének helyes megállapításánál, így különösen a lakott helyek közelében. Város- és községrendezési tervek elkészítéséhez szükséges az úthálózat részletes távlati terve.

Az útvonalak teljesítőképességének megállapítása

DR. VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

(Befejező közlemény)

Hogy a grafikonból kivehető számértékek nem tisztán elméleti megállapítások, ez kitűnik abból, hogy *ha összevetjük őket azokkal a számlálási eredményekkel, amelyek nagyforgalmú szintbeni keresztezésektől mentes különleges útszakaszokon adódtak.* Ilyenek a nagy folyók alatti közúti alagutak forgalmára vonatkozó adatok. Így pl. a négynyomú New-Yorki „Holland" alagút mindegyik traktusában egy irányban két járműoszlop halad a két párhuzamos, összesen 6,1 m széles pályán. Egyik pályán a személykocsik, a másikon a teherkocsik haladnak. A személykocsik megengedett sebessége korábban 33 km/ó volt, a rendőrség által előírt minimális távolság 15,25 m. A személykocsik a megengedett sebességgel haladnak, azonban a távolságuk cca 5—6 m-rel nagyobb az előírt minimális távolságnál, azaz kereken 21,0 m. A szomszédos pályán haladó tehergépkocsik 25 km/ó sebességgel haladnak 25 m távközzel. Ezen adatok mellett a személygépkocsik száma elméletileg 1500 db/óra, míg a tehergépkocsiké 1000 db/óra, azaz egy irányra összesen 2500 db/ó. Ezzel szemben a számlálások az északi alagútra 2731 járómű/órát, a déli alagútra pedig 2226 db/órát adtak, tehát a tényleges értékek jól egyeznek az elméleti értékekkel. A megengedett sebességnek 35 km/órára való emelése azt eredményezte, hogy a pályánkénti teljesítmény az 1850 járómű/órát is eléri. Látjuk tehát, hogy az ismertetett teljesítőképességre vonatkozó elméleti görbék közül a Lewis-féle formula, melynél 32,9 km/ó sebességnél 1811 járómű/ó a legnagyobb teljesítmény, közelíti meg leginkább azokat az értékeket, amelyeket a sűrű forgalmú közúti alagutakban ténylegesen mértek.

5. Az elméleti teljesítőképességet csökkentő tényezők

Mielőtt a vegyesforgalmú út, ill. gépkocsiutak tényleges teljesítőképességét vennénk tárgyalás alá, foglalkoznunk kell azzal, milyen tényezők hatására lesznek kisebbek a gyakorlati értékek az elméletileg meghatározott teljesítményeknél.

A teljesítőképességet csökkentő tényezők két főcsoportba oszthatók:

1. *Állandó akadályozó tényezők.* Ezeknek oka:
   a) a forgalom természete,
   b) külső körülmények.
2. *Időnként jelentkező tényezők.* Ezeket előidézheti:
   a) a forgalom természete,
   b) más körülmények.

1. a) A forgalom természetéből számos állandóan fellépő tényező adódhat. Ilyenek pl. a *járóművek különböző sebessége, hossza, mérete,* valamint az, *hogy egyes vezetők nem tartják be a forgalmi előírásokat, más vezetők kevésbbé gyakorlottak, stb.*

Ezen kívül az előzések, leválások, felhajtások, a különböző irányok keresztezése, a keresztező forgalom, a parkoló helyekre való lehajtás is okai lehet a teljesítőképesség csökkenésnek.

A forgalom szabályozása, valamint a közlekedés biztonságával kapcsolatosan betartandó szabályok is gyakran csökkenthetik a teljesítőképességet.

1. b) Az útpálya kialakítása és helyzete is lehet a teljesítőképességre csökkentő hatással.

Pl. az út keresztszelvényének *szűkülete* (a nyomok csökkenése) nagymértékben csökkenti a teljesítőképességet. Szintbeni keresztezések, szintbeni vasúti útátjárók, a lezárt sorompó következtében szintén csökken a teljesítőképesség.

A *magassági vonalvezetésnél* az emelkedők csökkentik a fékutat és a járóművek sebességét, esésben lévő szakaszokon pedig hosszabb a fékút. A teljesítőképesség csökkenése megfelelő magassági vonalvezetés esetén kisebb.

A *vízszintes ívekben* gépjárómű közlekedésnél kicsúszási veszéllyel kell számolni. Emiatt a vezetők igen gyakran lecsökkentik sebességüket, ami 10—15% teljesítőképesség csökkenést okozhat.

Ha az *elágazások, terek* és *keresztezőhelyek* nincsenek jól kialakítva, valamint ha ezeken a *forgalom* szabályozása nem megfelelő, ugyan csak számottevő teljesítőképesség csökkenéssel számolhatunk.

2. a) A *forgalmi szabályok* be nem tartása nagy mértékben megzavarhatja a forgalom lebonyolításának rendjét és jelentős teljesítőképességcsökkenést okozhat. A jellemző esetek a következők: a járóműveknek olyan parkolása, amelynél a kocsikat nem állítják pontosan és gondosan a parkoló helyre; forgalmi sávon és tilos helyen való megállás, figyelmetlen hajtás, szabálytalan forgalmi sávon való haladás, stb.

2. b) A pályán forgalmat akadályozó hiányosságok is mutatkozhatnak. Ilyen pl. az *áttekinthetetlenség* és *szükséges kilátás hiánya,* a *parkoló helyek hiánya,* városban pl. sok helyen *metszik a főútvonalat a mellékvonalak, stb.*

Fenti akadályozó tényezők azt eredményezik, hogy az utakon ténylegesen lebonyolódó forgalom — egyes kivételektől eltekintve — lényegesen kisebb, mint az elérhető teljesítőképesség.

A legnagyobb forgalom különleges esetekben csak a vezetők szigorú fegyelme, a forgalomszabályozásnak való feltétlen engedelmesség és könyörtelen rendészet mellett érhető el, amikoris a forgalom majdnem konstans sebességgel, előzés nélkül, szoros minimális távolságok mellett bonyolódik le. *A járműtávolságok olyanok, hogy a vezető kis vigyázatlansága esetén balesetre vezethetnek.* A forgalom biztonsága megkívánja, hogy a karakterisztikákat (sebesség, járműtávolság) ne a max. teljesítőképesség alapján állapítsuk meg. Éppen azért helyes, ha gyakorlati megfigyelések alapján megállapítást nyer, hogy milyen járműszám mellett válik a közlekedés a gépkocsi részére veszélyessé. Közvetlen megfigyelések eredményeképpen felállított statisztikák alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a járművek *sebességkülönbségeinek a középértéke* jellemző a járműtorlódásokra. Ha ugyanis az úton kicsi a zsúfoltság, akkor a járművek sebessége lényegileg a technikai adottságoktól, valamint a vezető akaratától és tudásától függ. A gyors jármű, ha az előtte haladó lassabbhoz közeledik, gyorsan módot talál az előzésre a sebességének megtartása mellett. A sebességkülönbségek átlagértéke magas. Minél jobban sűrűsödik a forgalom, annál jobban befolyásolja az elől haladó jármű sebessége a mögötte haladót, amely kényszerítve van, hogy türelmesen kövesse, míg az előzésre mód nyílik. Ha az úton max. zsúfoltság van, akkor a járművek gyakorlatilag ugyanazzal a sebességgel haladnak. A sebességkülönbségek középértéke 0 felé közelekedik. Szakirodalmi adatok szerint kétnyomú úton a *teljes zsúfoltság 1900 járműj/ó* (csak személykocsik közlekednek) járműszám esetén lép fel, vagyis egy pályán 950 járműj/ó halad. A sebesség ez esetben 40 km/ó. A normál járműszámot, melynél az út még kellő biztonságot és utazási kényelmet ad, ennek a járműszámnak a felénél kevesebbre, azaz nyomonkint *kereken 400 járműre teszik, ami* 6,5 km/óra sebesség különbségének felel meg, az előbb kifejtett definíció szerint.

Külföldi adatok szerint megosztott pályájú utakon a megelőzés könnyebb lehetőségének a figyelembevételével, kisebb sebességkülönbség középérték vehető fel, vagyis 700 járműj/óra forgalomfolyamot pályánkint, ami 4,8 km/óra sebességkülönbség középértékének felel meg.

Látjuk tehát, hogy hogy *milyen nagy fontossága van a forgalom tanulmányozásának,* de különösen abban az esetben, ha az út a teljesítőképesség határa körül van megterhelve. Utalunk arra, hogy a *Tudományos Akadémia támogatásával hazánkban is megindulnak a helyszíni mérések* és ennek alapján a közutak teljesítőképességének tudományos vizsgálata. Ilyen hazai adatok eddig csak minimális mértékben állottak rendelkezésünkre.

a) *Kétnyomú vegyesforgalmú út teljesítőképessége.*

A vegyesforgalmú, azaz *lóvontatású és autóforgalom* lebonyolítására szolgáló utaknál a gyakorlati megfigyelések szerint a teljesítőképesség elsősorban attól függ, hogy mennyi a lóvontatás %-os aránya. Láttuk azt, hogy elméletileg 5 km/ó sebességgel haladó 7,50 m hosszú lóvontatta járműből egy óra alatt egy irányban 440, 25,0 m hosszú szálfaszállító járműből 173 közlekedhet. Elméletileg tehát csupán lófogat esetén, ha nincs előzés, a kétnyomú út teljesítőképessége két irányon 880—900 db/óra. Minthogy azonban itt is vannak teljesítőképességet csökkentő tényezők, gyakorlatilag *700 db/órára tehetjük egy kétnyomú 5,5—6,0 m széles útpálya teljesítőképességét 5 km/ó-val haladó közönséges lófogat esetén.*

Kétnyomú autó- és lovasforgalomra szolgáló út egy órai teljesítőképessége 100—700 db/órára tehető a szerint, hogy milyen a lóvontatás %-os aránya. A teljesítőképesség attól is függ, hogy a gépjárművek hány fajta sebességgel közlekednek, mert a sok előzés nagymértékben csökkenti a teljesítőképességet.

Az úthasználó járművek középsebességének nagyobb különbsége miatt a forgalmi torlódások, ill. zsúfoltság 500—600 járműj/ó esetén már előáll, s ennek megfelelően, ha az óránkénti csúcsforgalom ezt a határt eléri, az út 3, ill. 4 nyomúvá való kiépítése szükségessé válik. Megemlítem, hogy új irányelvek szerint kétnyomú út 600 járműj/ó legnagyobb kapacitásnak felel meg. Ez a szám órkánként maximum 50 kerékpáros közlekedését, valamint azt tételezi fel, hogy az úton számottevő szekérforgalom nincs.

Utalok arra, hogy a hazai kétnyomú közlekedési útjaink csúcsforgalma 1938-ban nem érte el a 200 db/ó járműszámot.

Az 1947. december 7-én és 1948. június 17-én végrehajtott forgalomszámlálás szerint a Budapestre befutó főközlekedési utak óránkénti csúcsforgalma így alakult (a város határában lévő számlálóhelyeken):

	1947. dec. 7.	1948. jún. 17.
2. sz. út	204	215
5. sz. út	181	163
4. sz. út	158	172
6. sz. út	106	121

Megjegyezzük, hogy ezekben a számokban a kerékpárok forgalma nincs benne.

Figyelemre méltók azok az adatok, amelyeket a *Német Demokratikus Köztársaság Újjáépítési Minisztériuma* a városi utak teljesítőképességére közölt, mely szerint pl. 30/40 km/ó sebességnél 3,0 m széles városi közlekedő sáv reális teljesítőképessége aszerint, hogy a kereszteződések milyen sűrűn vannak, 500—350 db. járműj/óra.*

Több sáv esetén, egyirányú forgalomnál a fonódások miatt:

első nyom teljesítőképessége	100%
második nyom teljesítőképessége	80%
harmadik nyom teljesítőképessége	50%
negyedik nyom teljesítőképessége	25%

* *Szabó Dezső:* Városi útnyomok tájékoztató adatai. Közlekedéstudományi Szemle 1951. 11—12 sz.

6. Közúti forgalomszámlálások.

A *gépjárómű* megjelenése és elterjedése egyrészt a *közutak forgalmát nagymértékben megváltoztatta,* másrészt pedig az *utak vonalvezetésével, burkolatával szemben új igényeket hozott.* A meglevő közutakat át kellett építeni a gépjárműforgalomra és emellett a nagyobb forgalmú útvonalakon pormentes burkolatot kellett létesíteni. Ennek a munkának az elvégzése megkívánta, hogy az úton lebonyolódó forgalom nagysága, valamint annak az egyes járműfajták szerinti megoszlása is meghatározásra kerüljön. Ezért volt szükség a *közúti forgalomszámlálásokra.*

Hazánk fontosabb, ill. kiépített közútvonalain eddig két ilyen forgalomszámlálást tartottak, *1927/28-ban* és *1935/36-ban.* Minthogy mindkét számlálásnál a cél az volt, hogy átlagos forgalmi adatokat nyerjenek, minden évszakban végeztek számlálást.

Az 1927/28. évi forgalomszámlálás, mely először határozta meg úthálózatunk terhelési adatait, volt az alapja annak az útépítési programmnak, *melynek keretében, 1928-ban főközlekedési úthálózatunk modernizálása megkezdődött.* E mellett a forgalomszámlálás adatai biztos alapot szolgáltatnak a közúthálózat fenntartási szükségleteinek megállapítására.

Az ország gépjárómű állományában bekövetkezett változás tette szükségessé az ezelőtt 17 évvel *1935/36.* évben tartott közúti forgalomszámlálást, mely egész kiépített úthálózatunkra kiterjedt. *9495 km hosszú főközlekedési és 8971 km hosszú nem főközlekedési* közutak hálózatába tartozó közúton volt a számlálás, a számlálóhelyek távolsága 4,96, ill. 5,03 km volt. Négy alkalommal nyári, őszi, téli és tavaszi időszakokban számoltak összesen 3695 számlálóhelyen.

A számlálás a fentemlített időszakokban kétszer 24 órán át tartott. Az adatokat az állampítészeti hivatalok és a K. K. M. közúti osztálya dolgozták fel. A négy számlálási periódus részeredményeinek feldolgozása után azok középértékeit számították ki, s ezeket útszakaszonként csoportosítva, mint évi középértékeket hozta a K. K. M. nyilvánosságra. Ezekből az értékekből tehát képet kaphatunk az egyes útszakaszokon közlekedő járóművek számáról, a járóműnemek szerinti eloszlásáról és az útszakasz terheléséről.

Az *adatok táblázatos feldolgozása* mellett, a forgalmi adatok szemléltetővé tételére *forgalmi térkép* készült. A forgalmi térkép a közutakon végighaladó napi forgalom összes súlyát tünteti fel, súlycsoportok szerint különböző színjelzéssel.

A mellékletei nélkül 975 oldal terjedelmű közúti statisztikai kiadvány világos képet nyújtott útvonalaink forgalmáról. A közölt adatok megadták annak a lehetőségét, hogy műszaki, gazdasági és forgalombiztonsági szempontból az utak átépítését illetőleg fontos következtetéseket lehessen levonni.

Már rámutattam arra, hogy azok a forgalmi adatok, amelyek közutainkra rendelkezésre állanak 1935/36-ban, 17 évvel ezelőtt, tehát a kapitalista gazdasági rendszer idején kerültek felvételre. Azóta termelési rendszerünk megváltozott s a szocializmust építő ország útvonalain lebonyolódó forgalom, úgy egészében, mint összetételében lényegesen más, mint a felszabadulás előtti időszakban. Ez azt jelenti, hogy ma helytelen következtetések vonhatók le az 1935/36. évi közúti forgalomszámlálásból. *Éppen ezért kívánatos lenne közúti forgalmunk felvételére közúthálózatunk teljes hosszán forgalomszámlálást tartani.* Utalok arra, hogy a *Demokratikus Német Köztársaságban 1947-ben* tartottak közúti forgalomszámlálást. Az előző számlálás 1936/37-ben volt. Svájcban 1948. áprilisától 1949. februárig 14 napon át tartottak közúti forgalomszámlálást. Franciaországban — ahol a legutóbbi forgalomszámlálás 1935/36-ban volt, új számlálást 1950-ben tartottak.

Hazánkban újabb közúti forgalomszámlálás megtartására elsősorban az *úthálózat fejlesztésére vonatkozó programmok kidolgozására van szükség.* A jelenlegi forgalmi helyzet és a tervgazdálkodás előirányzatai alapján számbavehető jövő fejlődés szolgáltatják azokat az adatokat, melyeket az útépítésnél, vagy új útvonalak tervezésénél alapul kell venni.

Az úthálózat tervezése nagyrészben elemzésen és a fejlődés felbecsülésén alapszik s így a forgalomszámlálásnak itt is igen nagy a jelentősége. Az útáthelyezések gazdasági jelentőségének megítélése szintén a számlálásokon nyugszik. Útburkolásokat ott kell végezni, ahol azt a forgalom megkívánja s a forgalomszámlálások adnak útmutatást arra vonatkozóan, hogy hol kell ennek történnie. Az útfenntartásnál igen fontos szerepet játszik a forgalomszámlálások által megállapított forgalomintenzitás. Végül megemlíthető, hogy a forgalomszámlálások tárgyi alapot nyújtanak a közlekedés biztonságának helyzetére és állapotára s ezzel lehet megítélni azt, hogy a különböző forgalmi rendszabályoknak milyen a hatása a közlekedési biztonság előmozdítására.

Nagy városokban végrehajtásra kerülő közúti forgalomszámlálásoknak — tekintettel a több járóműre — még nagyobb a jelentősége. Arra ugyanis, hogy pl. egy csomópont kialakításánál (pl. Marx-tér) milyen minőségi változtatásokat kell eszközölni, akár a forgalom irányításában, akár a tér átépítésénél, csak a forgalomszámlálásból kiértékelt adatok szolgáltathatnak alapot. Ha a térrendezés ennek a figyelembevétele nélkül kerül megtervezésre és kivitelezésre, az eredmény semmiképpen sem lehet kielégítő.

A felszabadulás előtt végrehajtott közúti forgalomszámlálásoknál — mint láttuk — pusztán a különböző típusú és terhelésű járművek megszámlálására szorítkoztak, majd átlagsúlyok alapján megállapították a tonnakilométerek számát, azaz az út terhelését.

Minthogy a közúti forgalomszámlálások adataival különböző célokat lehet kielégíteni, a mai számlálásoknál újabb adatok felvételére is szükség van.

A megtartandó közúti forgalomszámlálások

feladata u. i. olyan adatok szolgáltatása, amelyekkel lehetséges.

a) *Az útburkolat és az út alépítményének méretezése,* valamint az *útfenntartási szükségletnek helyes megállapítása.*

b) Az úton lebonyolódó *forgalom üzemi jellemzői által megkívánt létesítmények megtervezése.*

c) Annak kiértékelése, hogy a *forgalom* összetétele, megoszlása és iránya szükségessé teszi-e *új útvonal kialakítását.*

Célja lehet tovább a forgalomszámlálásnak:

d) *A népgazdasági tervek készítésénél felhasználandó adatok gyűjtése, ill. szolgáltatása.*

e) *Területrendezési és városépítési tervezéseknél alapulveenedő forgalmi adatok begyűjtése.*

f) *A közlekedésrendészeti intézkedések* kiadásához szükséges *adatok* szolgáltatása.

A fentiekből mindenekelőtt az a következtetés vonható le, hogy egy forgalomszámlálásnál annyi adatot gyűjteni, hogy az a—f pontokban felsorolt minden igény kielégítést nyerjen, nem lehet. Éppen ezért a közúti forgalomszámlálásoknál annak megfelelően, hogy a fenti pontok közül melyiket, vagy melyeket kell kielégíteni, kell a számlálást végrehajtani.

A különböző igények nemcsak magát a számlálást, hanem annak térbeli kivitelét is különbözővé teszik. Egy olyan számlálás, amely az ország főközlekedési úthálózatán veszi fel a forgalmat, csak a legfontosabb, e főcéloknak megfelelő adatokat rögzítheti, míg egy közlekedési csomóponton eszközölt számlálás több adatot vehet fel.

A közúti forgalom megfigyelésének a sok gépkocsival rendelkező államokban igen nagy a jelentősége. Éppen ezért sok államban *olyan különleges intézetek is működnek, melyek feladata a forgalom tudományos vizsgálata és kiértékelése.*

Különösen városi utaknál, de külső útszakaszokon is nagy a jelentősége a *csúcsforgalomnak.* Az útnak ugyanis olyan teljesítőképességgel kell rendelkeznie, hogy még a csúcsforgalom se okozzon forgalmi torlódásokat.

Utalok arra, hogy egyes államokban az út kiépítésével kapcsolatos teljesítőképességnél azt a csúcsforgalmat veszik alapul, amelyik egy év folyamán legalább 30 órán át fordul elő.

A statisztikai adatok felhasználásával meghatározható az *egy órás csúcs (Y)* és *a napi forgalom évi középértéke* (X) *közötti összefüggés.* Így a svájci adatok szerint

$$Y = 0{,}15\ X$$ ill. más jellegű útvonalakon.
$$Y = 0{,}42\ X.$$

Számszerűen pl. kétnyomú úton, ha a napi forgalom évi középértéke 1800 járómű az egy óra alatt közlekedő járóművek legnagyobb száma, annak megfelelően, hogy milyen jellegű az út: 270—756.

A régebbi számlálásoknál számlálólapok kerültek alkalmazásra, melyek rovatába a számláló által behúzott vonás jelezte, hogy az úton haladó járómű megszámlálásra került.

A közúti forgalomszámlálásoknál használandó számlálólapok a számlálás céljának megfelelően tervezendők meg. Így más számlálólap szükséges a közúthálózaton eszközlendő országos számlálásnál és más pl. egy városi csomóponton végrehajtandó forgalomszámlálásnál.

A számlált adatok óránkénti, vagy félóránkénti aláhúzásával lehet a forgalom időbeli elosztását megállapítani.

A számlálólapok fejezete a szöveg mellett a járműfajták sematikus ábrázalásával egészíthető ki. Ilyen számlálólapokat hazánkban először a Műszaki Egyetem út-vasútépítés és közlekedésügyi tanszéke alkalmazott igen jó eredménnyel.

Újabban sok országban *fél automatikus és automatikus berendezéseket és más eljárásokat is alkalmaznak a forgalomszámlálásoknál.*

Félautomatikus berendezés pl. a *chronograph.*

a) Két nyomógombbal irányított felírótoll lehetővé teszi a megfigyelőnek, hogy két elválasztott feljegyzés sorozatot készítsen. (9. ábra.)

Ez a regisztráló berendezés olcsó és praktikus megfigyelő szerkezet, hátránya, hogy az összes forgalom regisztrálása mellett csak még egy járműfajta vehető fel.

b) Fénykép és film. Jól felvett és gondosan kiértékelt fényképek és filmek értékes adatokat szolgáltatnak a felvétel pontossága miatt.

c) Az állandó automatikus számlálás. Folyamatos hosszú ideig tartó számlálásoknál, a megadott ponton felszerelt teljesen automata készüléket alkalmaznak.

Az automatikus számlálást a *detektor és regisztráló készülék végzi.*

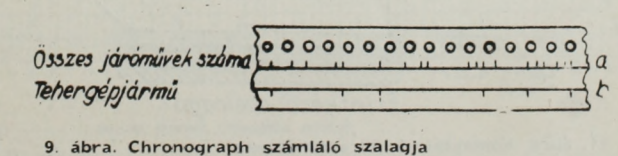
Szilárdan beépített detektoroknál kétféle típus kerülhet alkalmazásra: *kontakt,* ill. *pedáldetektorok,* vagy *fotoelektromos cellák.*

A pedálok. A legelterjedtebb típus lényegileg két, a nyugalmi állapotban egymástól gumisávokkal elválasztott, egymástól pár mm-re fekvő acélszalagok, amelyek szintén gumiból készült vízmentes burkolatban vannak elhelyezve. (10. sz. ábra.) A kontaktblokkot az útburkolatban szilárdan beépített vasteknőben helyezzük el és egy gumi védőréteget teszünk föléje. (11. sz. ábra.) Járműáthaladáskor az acélszalagok érintkeznek egymással, miáltal az áramkör záródik.

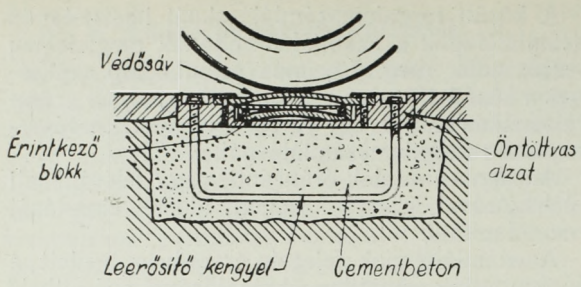
Ha a felső acéllemezt részekre osztjuk, a két különböző áramkör fokozatosan záródhatik és így a menetirány is regisztrálható.

Megfelelő szerkezeti kialakítás esetén a pedálrészeket akként képezhetjük ki, hogy *különböző járműsúlyokra* jön működésbe.

Párhuzamos detektorpárok az úttengelyhez képest ferde elhelyezése és sorba kapcsolása azoknak a járóműveknek a regisztrálására alkalmas, amelyek bizonyos nyomszélességet túllépnek.



9. ábra. Chronograph számláló szalagja



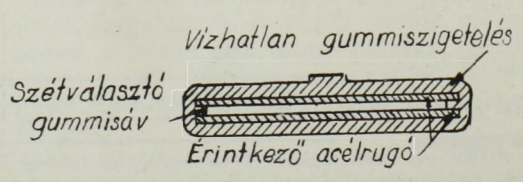
10. ábra. Egyszerű kontaktblokk

Fotoelektromos cellák. Ezek a legújabb berendezések most kerülnek kipróbálásra.

Magnetikus és pneumatikus detektorok szintén alkalmazhatók.

Az először alkalmazott berendezés egy detektortömbből állt teljes gumiborítású kontakt részekkel. Ennek a kivitele annyira ellenálló volt, hogy közvetlenül az útra lehetett helyezni. Hátránya volt, hogy aránylag könnyen eltávolítható és más helyzetbe hozható és miután az út felületéhez nehezen volt hozzáilleszthető, csak kis hosszúságban készítették. Mindennek ellenére ilyen berendezéssel csinálták Párizsban a Szajna rakparton és a Trinité-téren az első automatikus forgalomszámlálásokat és regisztrálásokat.* Egy másik hasonló, szintén direkt kontaktussal működő készüléknél az érintőtestek egy egész egymásmellé elhelyezett lapsort alkotnak, amelyek akként vannak kapcsolva, hogy minden testhez külön összekötőhuzal vezet.

Újabban *pneumatikus detektort* is alkalmaznak. Ez egy üres gumicsőből áll, amelynek végén membran van felszerelve. Itt most nem kívánok ezen készülékekről részletes műszaki leírást adni, hanem csak egy rövid beszámolót adok működéséről. Az elv tulajdonképpen egyszerű. Az úttesten keresztbe egy eléggé puha gumicsövet feszítünk. Ha egy járómű első pár kereke a csövön áthalad, a cső összenyomódása következtében léglökés támad, amely a csövön keresztül a mérőműszerben lévő kis dobozba vezet, amelynek egyik fala egy vékony és hajlékony membrán-lemezből áll. Ha a léglökés a dobozkát elérte, a membrán utánaenged, mely mozgás elegendő egy elektromos zárlat eléréséhez. Egy reléberendezés következtében egy számolóműszer ezáltal egy fél fokot előreugrik. Ha tehát egy járómű első- és hátsópár kereke a gumicsövön áthalad, a számolóműszer egy járóművet jelzett. A számolóműszer által jelzett járóművek száma a dobozon lévő kis ablakon keresztül leolvasható. Az elektromos energiát száraz elemek szolgáltatják.



11. ábra. Kontaktblokk keresztmetszete

Egy másik, nagyobb típusú műszert, mely az áthaladt járóművek számát egy papírszalagon jelzi, akkumulátor működteti.

A leírt műszertípusok egyike sem robotgép, mely egy számolóközeg valamennyi munkafeladatát elvégezni tudná. Ennek következtében nem tudja megkülönböztetni a különféle járóműveket — személyautó, teherautó, stb. — a járóművek különböző súlyait, valamint azok tengelyszámát. Pl. egy háromtengelyű teherkocsit a műszer egy 1,5 „normáljárműnek" jelez. Amennyiben a járóművek felosztása azok különbözősége szerint is megkívántatik, úgy ez csak hasonló pontokon felvett manuális adatok alapján történő összehasonlítás útján nyerhető. Ezek a műszerek minden esetre türelmes és megbízható számolók, a munkaidőtől, időjárástól függetlenül dolgoznak.

Regisztráló totalizátorok és integrátorok. Relék és számlálók ugyanolyan elvvel, mint az automatikus telefonnál alkalmazva, lehetővé teszik az észlelt járóművek összszámát felvenni, vagy egy adott időponttól folytatólagosan, vagy kis „n" percig tartó rövid időközökben (integrátorok). Ezek összegezhetők, vagy az összforgalom szerint, vagy menetirányok szerint elválasztva, vagy nehéz járóművekre, stb. Alkalmas regisztráló berendezések lehetővé teszik az ingadozások grafikus görbéjének minden forgalomra való megállapítását.

A 12. sz. ábrán egy regisztráló műszerrel felvett forgalomszámlálási adatok nyertek felüntetést. Látjuk azt, hogy a gépi számlálás és az egyidejűleg végrehajtott kézi számlálás között lényeges különbség nincs.

Az említett készülékek csak a járóművek számát regisztrálják. Ha értékesek is az eredmények, *mégis egy csomó igen fontos kérdésre nem adnak felvilágosítást.* Ezek a lényeges kérdések a következők:

A forgalom kiindulópontja és célja. Ez az adat a városi és elővárosi övezetben különösen fontos. A forgalom jellege üdülő-, üzleti-, szolgálati, stb. Ipari városokban melyik áruk azok, melyek átrakás vagy feldolgozás után, úton továbbítódnak.

Az akadályok, amelyek a forgalmat hátráltatják. Ezeket az adatokat a következő módon szerezhetjük be.

a) *Közvetlen kérdezés.* A járóművek alkalmasan választott helyen meg lesznek állítva és a vezetőket a kiindulás és célállomás és egyéb érdekli kérdésekről kikérdezik.

1948—49 és 1952-ben ilyen számlálást végezett a Budapestre betorkolló főközlekedési utakon a műegyetemi út- vasútépítési és közlekedésügyi tanszék.

b) *Házról-házra való kérdezés.* Ezt megbízottak végezhetik.

c) *Postai kérdőívek.* A postai lapokra nyomtatott kérdőíveket a gépkocsizóknak megküldik, akik azokat kitöltik és portómentesen visszaküldik a kiértékeléssel megbízott szervnek. Ezek a postai la-

* D. Boutet: Strassenbautechnik des Gegenwart. Zürich, 1951.

pok egy bizonyos körzetbe való belutáskor is átadhatók a vezetőknek avégből, hogy az áthaladás folyamán töltsék ki; a lapok a körzet elhagyásakor kerülnek beszedésre. Ebben az esetben a belépési és kilépési időpontot a lebonyolító hivatalnoknak fel kell jegyezni.

d) *A járóművek rendszámának megfigyelése,* Minden számlált körzeten áthaladó járóművet a be- és kilépéskor feljegyeznek. További feljegyzőállomások is vannak és így a megfigyelt szakaszon tett feljegyzések kiértékelése lehetővé teszi a járómű útjának a követését és annak megállapítását, hogy a járómű hol volt.

Ennek a módszernek előnye, hogy semilyen tekintetben nem hátráltatja a forgalmat, hátránya viszont, hogy igen sok megfigyelőt igényel s az így szerzett statisztikai adatok kiértékelése rendkívül bonyodalmas.

9. Különleges forgalomszámlálásaink.

A Fővárosba vezető főközlekedési utak vonalvezetésére, valamint az autópályák fővárosi szakaszainak kialakítására vonatkozó tervezet helyesen csak úgy készíthető el, ha ismeretes a főváros határán bejövő és kimenő forgalom nagysága, valamint a járóművek menetcélja. A korábban tartott közúti forgalomszámlálások csupán a járóművek számát, ill. terhelést állapították meg, de semmi olyan adatgyűjtés nem volt, amely megadta volna azt, hogy a járóművek hogyan oszlanak meg a város területén és a forgalom hányadrésze halad át a fővároson megállás nélkül.

A fenti adatok beszerzése az eddigiektől eltérő, újrendszerű forgalomszámlálás végrehajtásával volt lehetséges.

A számlálást 1947. dec. 4. és 1948. jún 17-én a IV. éves út-vasútépítési tagozatos hallgatókkal a Műszaki Egyetem Út-Vasútépítési és Közlekedésügyi tanszék végezte el.

Az volt az újszerű, hogy minden egyes járóművet meg kellett állítani és a vezetőtől megkérdezni és feljegyezni, hogy honnan indult, mi az utazás célja és hogy a budapesti vonatkozásban átmenő kocsi-e. Minthogy a számlálólapok óránkénti aláhúzásáról gondoskodtunk, a forgalom sűrűsége is kiértékelhető volt. Külön került számlálásra az érkező és távozó forgalom.

Igen nagy munkát jelentett a számlálólapok feldolgozása. A feldolgozásnál a kiértékelés az alábbi csoportosítás szerint történt.

1. A számolás nyers eredményeinek összesítő kimutatása, óránkénti forgalom az egyes számlálóhelyeken.

2. Az átmenő forgalom nagyságának és annak megállapítása, hogy a forgalom melyik útról érkezett és melyik úton távozott.

3. Az érkező és távozó forgalom megoszlása Budapest egyes kerületeiben és végül

4. Az érkező, ill. távozó forgalom megoszlása utazási távolságok szerint.

A számlálás egyik eredménye az volt, hogy a gépkocsik általában nem akarják elkerülni a Fővárost, mert kiindulóhelyük itt van, ill. a szállítás, azaz végcéljuk ide irányul. Az átmenő kocsik részesedése u. i. 7,2, illetve 6,9% volt.

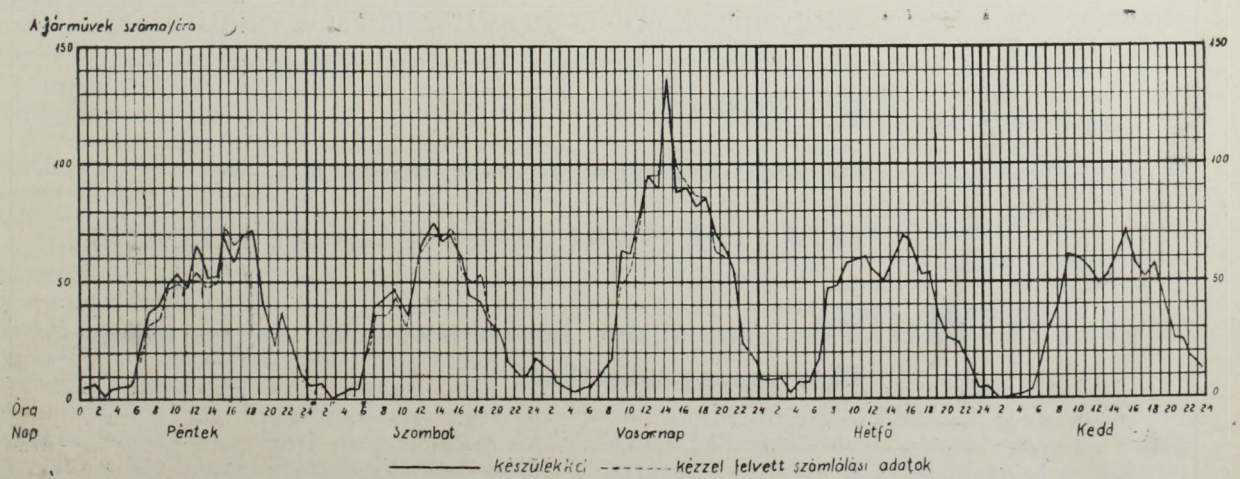
Igen érdekesek azok az összehasonlító eredmények, amelyek a Budapestre betorkoló útvonalakon, a fogatolt stb. gépjáróművek %-os megoszlására vonatkoznak:

		1927/28	1935/36	1947	1948	1952
Gépjáróművek aránya	%	44.2	49.5	81.9	87.1	88.6
Fogatolt járóművek „	%	55.8	50.5	18.1	12.9	11.4

Látjuk tehát, hogy 1947. óta a lovaskocsi forgalom 55,8%-ról 11,4%-ra csökkent.

Az utóbbi időben tartott különleges forgalomszámlálások közül még kettőre terjeszkedem ki röviden.

a) *1951. április 15-én a Lehel-téren* tartottunk forgalomszámlálást annak megállapítására, hogy Nagy-Budapest ezen fontos csomópontján, ahová a MÁV raktárba vezető bejáratokkal együtt 7 irány fut össze, a forgalom elosztása milyen, különös tekintettel a befordulóirányokra. Utalok arra, hogy ennél a számlálásnál helyeztünk el 5 számlálót magasan, a Váczi-út és Csanádi-utca



12. ábra. Forgalomszámlálás regisztráló műszerrel

sarkán lévő ház első emeletének erkélyén. Minthogy a forgalom onnan jól áttekinthető volt, a magasan elhelyezett számlálókkal kedvező tapasztalataink vannak. Egyébként a kis kiterjedésű téren 31 számlálóhelyet kellett a különböző irányokban forduló járóművek megszámlálására létesíteni. A számlálást reggel, 6—18 óra között tartotta a Budapesti Műszaki Egyetem Út-Vasút-építési és Közlekedési tanszéke a IV. éves út-vasútépítési hallgatók bevonásával.

A forgalom megoszlása a bejövő forgalmat illetően az alábbi volt:

személygépkocsik	32,0%
tehergépkocsik	27,6%
motorkerékpárok	13,8%
autóbusz	5,6%
lovaskocsi	7,2%
egyéb járómű (kézikocsi, kerékpár)	13,8%

A Leheltéri forgalomra jellemző, hogy nagy kiugrások a számlálás folyamán nem voltak észlelhetők. A csúcsforgalom délután 16—17 óra között volt.

b) *Moszkva- és Széna-téren* 1951. máj. 30-án 6—18-ig tartott forgalomszámlálás.

A cél az volt, hogy itt a két közelfekvő téren megállapítást nyerjen az, hogy az egyes irányokban haladó, ill. beforduló járóművek száma mennyi. Ez indokolta, hogy aránylag sok, 94 számlálóhelyet kellett létesíteni.

A számlálást 6—18 óráig 12 órán át a IV. éves út-vasút-tagozatos mérnökhallgatókkal végeztettük el.

A csúcsforgalom reggel 7—8 óra között van.

A járóművek aránya:

személygépkocsik	41,0%
tehergépkocsik	19,2%
motorkerékpár	11,8%
autóbusz	11,1%
lovaskocsik	4,8%
egyéb járómű (kézikocsi, kerékpár)	12,1%
	100,0%

MEGJELENT

KOCSETOV:

VASÚTI STATISZTIKA

című könyve

Tárgyalja az áru- és személyszállítási, a vasúti üzemi, munkaügyi statisztikát. A vasúti állóalapok és technikai felszerelések statisztikáját.

388 oldal ára fűzve 33.50 Ft, kötve 39.— Ft

(STATISZTIKAI KIADÓVÁLLALAT KIADÁSA)

BESZEREZHETŐ: Az állami könyvesboltokban és az üzemi könyvpropagandistáknál

Az első magyar szakkönyv a szállítási csomagolásról

DR. CZÉRE BÉLA

Az elmúlt hónapokban jelent meg a *Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat* kiadásában, *Felföldi László* és *Izsó László* szerkesztésében a „*Szállítási csomagolás*" című kötet. A könyv több szakember munkája, akik a *Közlekedésügyi Minisztérium Vasúti Főosztályán*, a *MÁV Szállítmányvédelmi Hivatalnál*, a *Csomagolástechnikai Gazdasági Irodában* és a *Magyar Szabványügyi Hivatalban* foglalkoznak a csomagolás műszaki és gazdasági kérdéseivel.

E mű megjelenése nemcsak azért jelentős, mivel a közlekedés kereskedelmi-gazdasági szakterületén a felszabadulás óta ez az első jelentősebb terjedelmű munka, hanem azért is, mert új, Magyarországon a legutóbbi évekig rendkívül elhanyagolt szakterület kérdéseit tárgyalja.

A csomagolás-ügy a *kapitalista Magyarországon* nem volt lényeges nemzetgazdasági kérdés: az ipari és kereskedelmi vállalatok saját műszaki és gazdasági felkészültségük, meggondolásaik szerint csomagolták az árukat. A csomagolási törekvések tengelyében a reklámcélú fogyasztói csomagolás állt. A közlekedési vállalatok — ezek közt is első helyen a vasút — a csomagolás vonalán is csak a saját érdekeikre voltak tekintettel: a fuvarjogi szabályok, illetve a díjszabási határozmányok főként arra törekedtek, hogy a bekövetkezett árukár esetére a *felelősség* kérdése szabályozást nyerjen. Ezek a szabályok nem arra irányultak, hogy a helytelenül, vagy hiányosan csomagolt árukat — amelyeknél tehát az az árukár bekövetkezésének valószínűsége igen nagy — kizárják a fuvarozásból és ezzel arra késztessék a fuvaroztatókat, hogy áruikat megfelelően csomagolva, a káreseteknek elejét vegyék, hanem arra vigyáztak, hogy „*kétséges*" esetekben a közlekedési vállalatokat a felelősség alól mentesítsék. Ez a szabályozási rendszer tehát egyfelől tág teret nyitott a *szakszerűtlen, kárveszélyt fokozó csomagolások* alkalmazásának, másfelől a vasúti alkalmazottak munkája, az árukezelés terén is lazaságokat eredményezett és az árukárok feletti *hosszadalmas jogviták* egész tömegét eredményezte.

A *felszabadulás után* kialakult új gazdasági rendben ezen a téren is jelentős változások következtek be. A szocialista tervgazdálkodás megszilárdulásával párhuzamosan egyre jobban elmosódtak a kapitalista jellegű vállalati érdekellentétek és a fuvaroztató és fuvarozó üzemek egyre inkább felismerték, hogy — közös népgazdasági célokat szolgálva — munkájuk eredményességét az *együttműködés* kifejlesztésével fokozhatják. Egyre inkább általánossá vált az a felismerés, hogy az *árufuvarozás egységes technológiai folyamat*, amelynek megvalósítása során nemcsak a közlekedési üzemen belül kell biztosítani a szolgálati ágak és a különböző részmunkák egész sorának összehangoltságát, hanem a *fuvarozás megkezdésekor és befejezésekor szükséges munkafolyamatokat és előkészítési munkákat is szervesen egybe kell kapcsolni a fuvarozás lebonyolításával.* E kérdések sorába csakhamar előtérbe léptek a *szállítási csomagolás-ügy* problémái. Elsőként a *Magyar Államvasútak* figyelt fel arra, hogy a fuvarozás közben bekövetkezett árukároknak jelentős része, mintegy 60%-a a csomagolás és a szállítófelek által végzett rakodások hiányosságaira, hibáira vezethető vissza. Amikor a MÁV öntudatos dolgozói és vezetői módszeresen törekedni kezdtek arra, hogy a legkisebb mértékre szorítsák vissza a szállítási munka selejtjét, önként kínálkozott az a feladat, hogy a MÁV — mint a magyarországi szállítások zömének lebonyolítója — maga kezdeményezze a fuvaroztatók részéről alkalmazott csomagolások megjavítását, hogy ezzel elejét vegye a szállítás közben bekövetkező árukároknak.

A MÁV által elindított kezdeményezés a fuvaroztató üzemek és vállalatok részéről is fokozatosan visszhangra talál. Egyre szélesebb körben felismerik: *a bekövetkezett árukár mindenképpen a népgazdaság egészének kára, függetlenül attól, hogy annak előidézésében kit terhel a felelősség.* Ilymódon a szállításoknál bekövetkezett árukárok terén a korábbi hosszadalmas jogviták helyett a csomagolás technikai megjavítása, illetőleg a gazdaságilag *optimális csomagolás kialakítása* felé fordult a figyelem.

Ennek a legutóbbi évek során bekövetkezett fejlődésnek szép bizonyítéka a most megjelent, Magyarországon eddig ismeretlen tárgykört felölelő kötet. A mű szerzői kétségtelenül nehéz feladat előtt álltak, amikor arra vállalkoztak, hogy a szállítási csomagolás bonyolult, szerteágazó kérdéseiről olyan összefoglalót adjanak a legkülönfélébb munkaterületeken szállítással foglalkozó dolgozók kezében, amelyet azok egyformán érdeklődéssel és haszonnal olvashatnak. Arról ugyanis nyilvánvalóan nem lehetett szó, hogy a szerzők egyetlen kötetben összegyűjtsék mindazoknak a legkorszerűbb csomagolásoknak leírását, amelyekre valamennyi fuvarozásra kerülő árucikknél szükség lehet. Egy ilyen, nagyon is kétséges értékű „csomagolási lexikon" összeállítása helyett inkább arra törekedtek, hogy a csomagolás átfogó kérdéseiről egy jól megszerkesztett kézikönyvet adjanak az olvasók kezébe, amelynek ismeretanyaga megkönnyíti a gyakorlati életben a konkrét csomagolások megválasztását.

A szerzőknek ez a törekvése sikerrel járt: a feldolgozott anyag — a *szovjet gyakorlat és irodalom* felhasználásával, a *hazai igényeket* tartva szemelőtt — teljes és kerek képet ad a szállítási

csomagolás kérdéseiről. A munka első fejezete rövid áttekintést nyújt a *szállítási csomagolásügy magyarországi fejlődéséről*, majd a következő fejezet a *csomagolásnak a fuvarozási árukárok megelőzésében való szerepével* foglalkozik, sorravéve az áru védelmével, az árukezelés veszélytelenségének biztosításával, a könnyebb árukezelés elősegítésével és a más áruk károsodási veszélyének kiküszöbölésével kapcsolatos követelményeket; majd a különféle kárveszélyek (törés, elfolyás, szóródás, nedvesség stb.) természetét és az ellenük védelmet nyújtó csomagolás tulajdonságait. Tekintettel arra, hogy egyes áruk indokolatlan „túl"-csomagolása éppen úgy a népgazdaság kára, mint a hiányos csomagolásból bekövetkező árukárok, az utóbbi időben — *szovjet példák* nyomán — előtérbe kerültek a *csomagolatlan árufuvarozás* kérdései is; ezzel a témakörrel a könyv külön fejezetben foglalkozik. Minőségi szempontból a legmagasabb követelmények az *exportküldemények csomagolásánál* állnak fenn; ennek irányelveit tárgyalja a kötet egy másik fejezete. A könyv egyik legterjedelmesebb fejezete a *csomagoló anyagokkal* foglalkozik: először a papírból készült csomagolóeszközöket, illetve csomagolópapírokat, azután a fából készült csomagolóeszközöket (ládák, hordók), a textil csomagolóanyagokat (kötözőanyagok, csomagolószövetek és zsákok), az üvegből készült csomagolóeszközöket, végül a fémcsomagolócikkeket tárgyalja. A további két fejezet nem szorosan vett csomagolási kérdésekkel: *a rakodólaprendszerrel* és a *szállítótartályokban való fuvarozással* foglalkozik, ismertetve ezt a két korszerű fuvarozási módot, amely a szállítási csomagolás megválasztására és az árukezelésre igen nagy kihatással van. A kötet gazdag anyagát teljessé teszi a mű utolsó, terjedelmes fejezete, amely a *csomagolás szabványosításáról* szól. A szállítási csomagolás szabványosításának irányelvei mellett ismerteti az érvényes, illetve javaslatok és tervezetek formájában megjelent hazai csomagolási szabványokat is. A terjedelmes (316 oldal) kötet használhatóságát 103 *ábra*, 12 *táblázat*, 1 *műmelléklet*, valamint bőséges *név- és tárgymutató* emeli.

A szerteágazó mondanivalók csoportosítása jól sikerült, így a könyv tartalma valóban a dolgozók széles rétegeihez szól: a vasút, a gépkocsiközlekedés, a hajózás stb. kereskedelmi dolgozóit épp úgy érdekli, mint a különféle áruk termelésével foglalkozó üzemek és kereskedelmi, szállítmányozási vállalatok szállítási, csomagolási, rakodási munkákkal foglalkozó szakembereit.

Természetesen, a könyvnek — mint minden úttörő vállalkozásnak — vannak *fogyatékosságai* is. Ezek közül csak egyre kívánok rámutatni, arra, hogy az egyes fejezetek témaköre nincs kellően arányosítva, anyagukat nem egyformán mélyen munkálták ki. Így pl. a fa- és a textil csomagolóeszközök tárgyalása sokkal alaposabb, mint a papír-, az üveg- és a fém-csomagolóanyagokról szóló részek. Ezek és a hozzájuk hasonló hiányosságok azonban eltörpülnek a szerzők ama érdemei mellett, hogy ezt az új és népgazdaságunk számára jelentős munkaterületet egy szépen kiállított és gondosan megszerkesztett szakkönyvvel még jobban az érdeklődés előterébe hozták. Minden remény megvan ugyanis arra, hogy e könyv — és ennek nyomán további hasonló szakkönyvek — megjelenésével népgazdaságunknak ez a munkaterülete is rohamos fejlődésnek indul.

KÖNYVISMERTETÉS

Roginszkij, Rodjimov és Zubriljin: A gurítódomb gépesítése

Nemrég jelent meg a második kiadásban Roginszkij, Rodjimov és Zubriljin szerzőknek a gurítódomb gépesítésével foglalkozó könyve. A könyv a vasúti szakkönyvek közül azok közé tartozik, amelyet a vasút dolgozói, a tervező mérnökök és az üzemi dolgozók egyaránt nagy érdeklődéssel fogadtak. Ez annak tudható be, hogy a rendezőpályaudvarok az áruforgalom gyors, pontos és torlódásmentes lebonyolítása szempontjából a vasutak egyik legfontosabb berendezései, viszont ennek legkényesebb és legérzékenyebb része a gurítódomb. Ennek gépesítése nemcsak azt a szocialista törekvést célozza, hogy az embert a nehéz munkától mentesítse, hanem egyben a vonatok rendezésének a meggyorsítását, azaz a vonal átbocsátóképességének a fokozását, a kocsiforduló meggyorsítását, végső fokon a gördülőanyagszükséglet csökkentését is célozza. A vasút dolgozóinak már évtizedek óta hiányzott olyan átfogó könyv, amely a gurítódombok gépesítésének minden részletkérdését ismerteti. Ennek a kívánságnak tett eleget a Közlekedésügyi Minisztérium, amikor megjelentette magyar fordításban szerzők könyvét és módot adott arra, hogy azok az érdeklődők, akik a rövid idő alatt kifogyott I. kiadáshoz nem jutottak hozzá, ugyancsak megszerezhessék és tanulmányozhassák.

Szerzők a könyv első részében a gurítódomb gépesítésének elméleti alapjaival, elsősorban pedig a kocsik gurításának dinamikájával foglalkoznak. Részletesen tárgyalják a kocsik mozgásával egyidőben fellépő ellenállásokat és a kocsik szabad gördülésének feltételeit, az energiamagasságok analitikus megoldását és grafikus szerkesztését. Részletesen ismertetik a gurítódombok

magasságának és lejtési viszonyainak, továbbá a kocsik ellenállásának hatását a szabadon gördülő kocsikra.

A pályatervező mérnökök részére a könyv második fejezetében igen értékes útmutatásokat adnak, hogyan kell a gurítódomb magasságát és lejtviszonyait megválasztani, a vágányzatot helyesen kialakítani, a lírákat csoportosítani és egy lírában hány vágányt célszerű bekacsolni, a kocsivizsgáló helyeket elhelyezni.

A könyv harmadik fejezete a gurítódombon a kocsik sebességének a szabályozását tárgyalja, ezzel kapcsolatban ismerteti a gerendás és sarus vágányfékeket, továbbá a gyorsító berendezéseket. Részletesen elemzi a kézi féksaruk és féksarus vágányfékek működési elvét, helyes alkalmazását és használatát, valamint a féksarus vágányfékek gépesítési módjait. Különös részletességgel taglalják szerzők a fékgerendás vágányfékeket, mégpedig elsősorban a legelterjedtebb mechanikai vágányfékeket. Számításokkal és gyakorlati adatok megadásával vizsgálják a mechanikai vágányfékek fékhatását egyedül gördülő kerékpárokra és kéttengelyű forgóvázakra, fékhatásábrákban szemléltetve a fékező erők hatását. Ebben a fejezetben ismertetik a villamos-légnyomásos működtetésű gerendás vágányfékek fontosabb szerkezeti részeit és azok működését, így: a keretet, a fékgerendák rendszerét, az emeltyűs áttételt és a villamos légnyomásos állítóművet. Bár a gyakorlatban ritkán használják, szerzők a villamos mágneses (örvényáramú) vágányfékeket is ismertetik. Külön pontban foglalkoznak a vágányfékek működésének ellenőrzésével és az ahhoz felhasznált műszerekkel.

A könyv negyedik fejezete a gurítódomb elegyfeldolgozóképességével (teljesítőképességével) és intenzitásával foglalkozik. Ezzel kapcsolatban számpéldákon is hasznos útmutatást adnak szerzők a legurított kocsik sebességének szabályozására, a kocsicsoportok fékezésére. Gyakorlati példákon számítással és szerkesztéssel ismertetik a célfékezés, az időközi fékezés, valamint az egyesített időközi és célfékezés (vegyes fékezés) rendeltetését és alkalmazási módját, az egysorozatú és többszörös fékezés rendeltetését. Foglalkoznak az állókocsiba ütközéssel történő fékezési móddal és az ellenemelkedők céljával. Bár az önműködő fékezés kérdése még nincs teljesen megoldva, rámutatnak az e téren elérhető fejlődési lehetőségekre.

A könyv ötödik fejezetében a szerzők ismertetve a különböző sináramköröket, a váltóknak és jelzőknek központi állítását és a távbeszélőhálózat kiépítését tárgyalják. Ebben a fejezetben foglalkoznak a kitérők foglaltságának időtartamával, a főkitérő elhelyezésének hatásával a gurítódomb munkájára és annak elhelyezésével. Gyakorlati alkalmazásra számpéldákat is kidolgoznak. Részletesen tárgyalják a nem önműködő és önműködő központi villamos állítóberendezéseket, azok szerkezeti részeit. Az egyes rendszereket összehasonlítva, mindegyik rendszerre megadják a felhasználhatósági területet. Ismertetik a Briljejev—Fonarjov-féle önműködő váltóállító rendszert, amelyet a szovjet vasutak a gépesített gurítódombon használnak.

Külön fejezetben foglalkoznak a gurítódomb állító központjainak felszerelésével, így többek között az állító központok és azok környékének megvilágításával, a villamos áram ellátással és a sűrített levegőt előállító berendezéssel, valamint vezetékhálózattal.

A gépesített gurítódombot csak akkor lehet jól kihasználni, ha a műszaki berendezéseket rendszeresen karbantartják és a gurítási munkát helyesen megszervezik. A hetedik fejezetben szerzők ezekkel a kérdésekkel foglalkoznak. Ebben a fejezetben ismertetik az élenjáró kocsirendezők különböző munkamódszereit, melyekkel lényegesen fokozzák a gurítódombok teljesítőképességét.

A könyv második része a tervező mérnökök részére ad segítséget és ismerteti mindazokat az alapfeltételeket, amelyek szükségesek a gurítódomb tervezéséhez. Rámutatnak szerzők az előtanulmányok fontosságára, amelyek a gurítódomb helyének megválasztásához szükségesek, így az elegyáramlat vizsgálatára és az időjárási adatok tanulmányozására. Ezek ismeretében a feltoló vágányok nemét, a lírák és a lírákba kötött vágányok számát megállapítva, lehet a gurítódomb tetőpontját kialakítani. Szerzők a tervező mérnöknek irányelveket adnak az alapelemek kialakítására, a gurítódomb magasságának és a fékberendezések számítására, a vágányfékek elhelyezésére, a lejtési viszonyok kialakítására.

A lejtési viszonyokra megadják az alapfeltételeket, amelyet a gurítódomb hosszszelvény elemeinek ki kell elégíteni, egyben a kialakítás megoldásának grafikus és analitikus módszerét ismertetik. A felhasználás megkönnyítésére számpéldákat is kidolgoznak. Ugyanitt foglalkoznak a feltoló vágányok kialakításával is.

Hasznos útmutatásokat adnak a váltók, fényjelzők és vágányfékek központi állítására szolgáló állító központok elhelyezésére, azok berendezésére és villamos energiával ellátására.

Külön fejezetben foglalkoznak szerzők a távközlőberendezések elhelyezésével.

A villamos légnyomásos gépi berendezésű gurítódombok fontos berendezése a légsűrítőtelep és légvezetéki csőhálózat, ezért szerzők ezzel a kérdéssel ugyancsak külön fejezetben foglalkoznak. A számítások egyszerűsítéséhez megadják a szükséges képleteket és számszerű adatokat, sőt számpéldákat is kidolgoznak. A könyv utolsó fejezetében a gurítódombok gépesítésének műszaki és gazdasági hatékonyságával foglalkoznak.

A vázlatos ismertetésből is látható, hogy szerzőknek a gurítódombok gépesítésével foglalkozó könyve nemcsak a gurítódombok tervezésével és építésével foglalkozó mérnökök és technikusok számára nélkülözhetetlen, hanem a gurítódombos rendezőpályaudvarok vasutas dolgozói számára is. Szerzők ugyanis az elméleti ismertetés mellett gyakorlati következtetéseket is vonnak le és az üzem számára hasznos, valamint fontos tanácsokat adnak. Egyben lehetőséget nyújt a könyv a szovjet haladó technika elsajátítására is.

Kopasz Károly

Egyesületi munkánk az elmúlt hónapban igen élénk és eredményes volt, úgy Budapesten mint vidéki csoportjainknál.

Munkánk középpontjában a MTESZ közgyűlésével kapcsolatos feladatok álltak. Május 16-án elnökségi üléssel egybekötve tartottuk meg a MTESZ közgyűlésére megválasztott küldöttek értekezletét. Ezen az értekezleten a MTESZ közgyűlésén szereplő főbb témák alapján vizsgáltuk meg egyesületi munkánk eredményeit, hiányosságait és a jövőbeni feladatainkat.

Az értekezlet, illetve az elnökség határozatot hozott az egyesületi munkánk eredményesebbé tétele és a hiányosságok kiküszöbölése érdekében. A határozatok egyben nagy segítséget nyújtanak második féléves munkatervünk elkészítésénél.

Ankétok:

Május 24-én az Építő, Fa és Építőanyagipari Dolgozók Szakszervezetével közös rendezésben országos ankétot tartottunk a Mélyépítőipar balesetelhárítási és egészségvédelem kérdéseiről.

Az ankéton 130 szakember vett részt és feltárták a munkavédelemmel és egészségvédelemmel kapcsolatos hibákat, hiányosságokat a mélyépítés területén. A hibák, hiányosságok megszüntetésére határozati javaslatot fogadott el az ankét. Az ankéton feltárt hiányosságokról és azok megszüntetésének módjáról egyesületünk az ankét anyagának alapján brosúrát fog készíteni, amit eljuttatunk az illetékes szerveknek, illetve azon tagjainknak, akik a mélyépítés területén dolgoznak.

Május 28-án, a Szocialista díjszabások megvalósítása címen tartottunk egésznapos országos ankétot. Az ankétot Prieszol József elvtárs egyesületünk ügyvezető elnöke nyitotta meg. Vermessy Sándor K. M. I/5. szakosztály vezetője vezette és foglalta össze a vitát.

Az ankéton 120 szakember vett részt. A szocialista díjszabások alapelvei és az új vasúti díjszabások, a tehergépkocsi díjszabások kérdései és a hajózási díjszabások kérdései szerepeltek az ankéton.

A szocialisa díjszabások megvalósítását nagy mértékben elősegítették az ankéton megjelent legjobb elméleti és gyakorlati szakemberek előadásai és hozzászólásai. Az ankét anyagát gyakorlati megvalósítás szempontjából eljuttatjuk az illetékes szervekhez.

Egyesületünk Szovjet Dokumentációs bizottsága Krovnyikov: Hídépítés c. műszaki könyve alapján Nagypál Sándor előadást tartott.

Ugyancsak a Szovjet Dokumentációs Bizottság Roginszkij N. O. és Rodjinov B. A.: A gurítódomb gépesítése címmel Ertl Róbert tartott igen értékes előadást.

Munkabizottságok:

Egyesületünk munkája elsősorban a munkabizottságok munkájában tükröződik. Április-május hónapokban az alábbi munkabizottságok alakultak meg:

1. Szovjet tapasztalatokból átvett hajóteljesítőképesség, kiértékelési rendszer alkalmazása hazai viszonyokra.
   Vass József
2. Földmunkagépek legnagyobb hatásfokkal való kihasználásának megoldása
   Balassa Miklós
3. Mélyépítőipari munkahelytípusoknak összeállítása organizációs szempontból.
   Gábor István
4. Vibrálás és egyéb korszerű betonbedolgozási módszerek kidolgozása.
   Weisz György
5. Minőség mérésének korszerű módszerei vasszerkezeteknél.
   Sávoly Pál
6. Mélyépítési helyszíni feszített beton kutatási feladatainak kijelölése.
   Andai Pál
7. Vízépítési előregyártás munkaterületeinek vizsgálata.
   Major Sándor
8. Az építőipari munkavezetői továbbképzés oktatási formája tematikájának kidolgozása
   Fodor Pál
9. Előregyártott feszített betonszerkezetek alkalmazási területe és gazdaságosságának vizsgálata.
   Korda István
10. Hídépítési előregyártás munkaterületeinek vizsgálata.
    Bölcskei Elemér
11. Mélyépítési tervezési módnak bírálata.
    Somhegyi Ferenc

Tanulmányi kirándulás.

Május 18-án egyesületünk tanulmányi kirándulást rendezett a Budapesti Földalatti Vasút egyik munkahelyének megtekintésére. Tagjaink igen nagy szeretettel és lelkesedéssel vettek részt a tanulmányi kiránduláson. Ezért a jövőben havonként rendszeresen rendezünk tanulmányi kirándulásokat.

Vidéki csoportok munkája.

Vidéki csoportjainknál május hónapban taggyűlések voltak, ahol megválasztották a csoport vezetőségét és a MTESZ közgyűlésére a küldötteket. A taggyűléseken csoportjaink titkárai beszámoltak a csoport eddig végzett munkájáról, eredményeiről és hiányosságairól. A taggyűléseket egybekapcsoltuk a MTESZ közgyűlésén programmba vett előadások anyagával helyi viszonyokra alkalmazva.

A taggyűléseken elhangzott titkári beszámolókból, valamint a hozzászólásokból megállapítható, hogy csoportjaink vezetősége és tagjai a legtöbb helyen megértették a tudományos egyesületek munkájának fontosságát.

Igen eredményes munkát mutat fel vidéki csoportjaink közül a debreceni és szegedi csoportunk. De jó munkát végzett a szombathelyi, pécsi csoportunk is, valamint az ez évben megalakult sztálinvárosi mélyépítési csoportunk.

A legtöbb vidéki csoportunknál az előadások megtartásán kívül munkabizottságokat is alakítottak és a munkabizottságok igen értékes eredményes munkát végeztek.

Általában a vidéki csoportjaink taggyűlései jó eredménnyel végződtek. Megválasztották az új vezetőséget. Az új vezetőség feladata lesz az eddigi tapasztalatokat felhasználva a jövőben még eredményesebben végezzék, illetve vezessék a csoportok munkáját és ezen keresztül járuljanak hozzá ötéves tervünk minél sikeresebb és gyorsabb megvalósításához és béknk megvédéséhez.

Balatoni Sándor

KIVONATOK

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Дери Тибор:

Технический план железнодорожного транспорта.

Автор обобщает принципиальные вопросы разработки технического плана железнодорожного транспорта. В условиях социалистического хозяйства железные дороги — в качестве транспортного предприятия — и клиентура, т. е. заводы, предприятия работают по установленному плану.

Керести Петер:

Вопросы схождения с рельсов железнодорожного подвижного состава.

Автор подробно излагает и анализирует причины схождения с рельсов и влияющие на это факторы. Резюмирует результаты литературы, приводит результаты новой теории схождения с рельсов и ее испытательные подтверждения.

Керней Ференц:

Увеличение мощности механической силовой передачи двигателей железнодорожного транспорта.

Автор излагает системы современной механической силовой передачи, работающих при помощи шестерень, которые успешно могут быть применены в двигателях моторвагонных секций железнодорожного транспорта. Подробно разбирает силу тяги в зависимости от подъема пути и скорости.

Якаб Шандор:

Роль местного сообщения в трассировке дорог.

При планировании магистральных дорог вопрос обхода населенных пунктов не бывает всегда полностью решенным. Правильное решение вопроса возможен только при наличии перспективного плана развития населенных пунктов, а также знания размеров местного движения и возможности его развития.

Др. Вашархели Болдижар:

Определение пропускной способности дорог.

Пропускная способность дорог в первую очередь зависит от скорости подвижного состава и длины тормозного пути. Автор приводит принципиальные формулы пропускной способности и результаты испытательных измерений. В связи с этим отмечает исчисление движения, состоявшееся в последних годах в Венгрии.

Др. Цере Бела:

Аннотация книги венгерского автора: „Упаковка грузов для перевозки".

Автор статьи аннотирует вышеупомянутую книгу, занимающуюся вопросами правильной упаковки грузов, поступающих к перевозке.

Résumé

Tibor Déri:

Projet d'exploitation des réseaux ferroviaires.

Auteur fait connaître les questions de principe concernant la préparation du projet d'exploitation de chemins de fer. Dans l'économie nationale socialiste le transporteur — le chemin de fer — et les clients des chemins de fer — les fabriques, les entreprises — travaillent d'après un plan déterminé tous. La coordination efficace des ces plans assure l'augmentation continuelle de la capacité, de la communication socialiste.

Péter Kereszty:

Questions du déraillement des véhicules ferroviaires.
(Voir notre numéro de mai)

Ferenc Környei:

L'augmentation du rendement concernant la transmission mécanique des véhicules moteurs ferrovaiaires.

L'auteur fait connaître les systèmes modernes, mécaniques fonctionnant au moyen des roues dentées, lesquels avantageusement peuvent être employées dans les trains automoteurs ferroviaires. Il examine en détail à ce propos le rapport entre la force de traction, la déclivité (rampes et pentes) et la vitesse.

Sándor Jakab:

Le rôle du trafic local concernant la tracé des routes.

La question relative au contournement des localités est toujours une question ouverte en ce qui concerne le projet des grandes routes de communication Une solution appropriée n'est pas prossible que lorsque l'auteur de projet a à sa disposition les prévisions d'avenir pour le développement communal ainsi que la connaissance du débit et de la possibilité de développement du trafic local.

Dr. Boldizsár Vásárhelyi:

Détermination de la capacité des routes.
(Voir notre numéro de mai)

Dr. Béla Czére:

Un livre spécial hongrois sur l'emballage de transport.

Article fait connaître le livre spécial hongrois détaillé relatif à l'emballage approprié des marchandises a transporter.

Summary

Tibor Déri:

Operating Design of Railway Networks.

Author exposes the questions of principles relating to the working out of railway operating plans. In the socialist national economy the carrier — the railway — and the railway users — factories, undertakings — work all according to a determined plan. The succesful coordination of these plans ensures the continuous increase of capacity of the socialist transport system.

Péter Kereszty:

Derailment of Railway Vehicles.
(See our previous issue)

Ferenc Környei:

Increase of Performance Concerning the Mechanical Transmission of Rail Motor Cars.

Author describes those modern mechanical cogwheel-operated transmission systems, that can advantegeously be used at trains consisting of motor vehicles. He examines in connection with this the relation between the traction power, gradients and speed.

Sándor Jakab:

Role of Local Traffic in Road Tracing.

The question of by-passing of urban areas in always a rather open one in designing main highways. A correct solution can only be reached, if the future prospects in regard to community development as well as the knowledge of local traffic volume and the possiblity of this development is at the disposal of the designer.

Dr. Boldizsár Vásárhelyi:

Determination of Efficiency of Routes
(See our previous issue)

Dr. Béla Czére:

A Hungarian Special Work on Transport Packing.

Article exposes the recently appeared Hungarian special work dealing with the suitable packing of goods to be conveyed.

A Közlekedési Kiadó kiadásában megjelent
„VASÚTI SZAKKÖNYVTÁR" sorozat kötetei:

MÁV SZAKOKTATÁSI TANÁCS:

SZOCIALISTA VASUTAT ÉPÍTÜNK

Vasúti Szakkönyvtár 1, 308 oldal Ára: 25.— Ft (fűzve)

*

BERECZKY—NAGY:

A GŐZMOZDONY KIMÉRÉSE

Vasúti Szakkönyvtár 2, 222 oldal Ára: 16.— Ft (fűzve)

*

HÁMORI ISTVÁN:

VASÚTI MOTOROS JÁRMŰVEK

Vasúti Szakkönyvtár 3, 388 oldal Ára: 25.— Ft (fűzve)

*

BERECZKY—NAGY:

A GŐZMOZDONY HŐTECHNIKAI VIZSGÁLATA ÉS SZÁMÍTÁSA

Vasúti Szakkönyvtár 4, 414 oldal Ára: 32.— Ft (fűzve)

*

KERÉNYI BÉLA:

VASUTI TEHERKOCSIK SZERKEZETE ÉS JAVÍTÁSA

Vasúti Szakkönyvtár 5, 184 oldal Ára: 15.— Ft (fűzve)

*

KERÉNYI BÉLA:

VASÚTI SZEMÉLY-, POGGYÁSZ- ÉS MOZGÓPOSTAKOCSIK

Vasúti Szakkönyvtár 6, 348 oldal Ára: 25.— Ft (fűzve)

*

HÁMORI ISTVÁN:

FÁZISVÁLTÓS VILLAMOSMOZDONYOK

Vasúti Szakkönyvtár 7, 344 oldal Ára: 24.— Ft (fűzve)

KAPHATÓK AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

A közlekedés- és mélyépítőipar szakkönyvesboltja:

ERKEL KÖNYVESBOLT
BUDAPEST VII., LENIN-KÖRÚT 52. TELEFON: 422-109