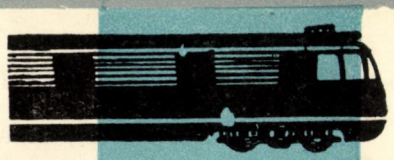
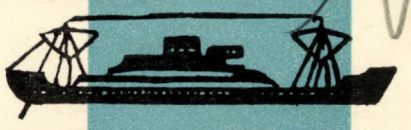
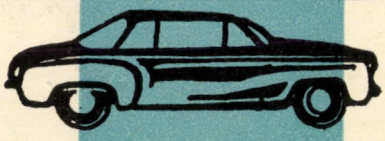
1967 OKT 3

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE







10 SZÁM
XVII. ÉVFOLYAM

1967. OKTÓBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:
Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros Károly, dr. Nemesdy Ervin, dr. Szabó Dezső, Szentgyörgyi Károly, dr. Tőzsér István, dr. Turányi István.

*

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

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

*

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

Előfizetési ára:
Egy évre 72,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető
„Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62."
67.,10. 5404 Révai Nyomda.
Budapest V., Vadász utca 16

INDEX: 25 454

XVII. ÉVFOLYAM 10. SZÁM 1967. OKTÓBER HÓ

TARTALOM

Dr. Fekete György: A dunai hajózás kapcsolatai és lehetőségei 433
Erdélyi Tibor: Szolnok állomás felvételi épületének tervpályázata 442
Lehel Jenő: Vasúti villamos felsővezetékek statikai számítása GIER elektronikus számítógép segítségével 453
Páczelt Ferenc: A 15 éves úthálózatfejlesztési program 466
Füle Endre—Virág István—Wagner Tibor: Vesealakú síntörések keletkezésének okai 472
Könyvszemle 476
Dr. Jankó Béla: „Carolina", az első dunai gőzhajó 477

E számunk szerzői:

Dr. Fekete György a műszaki tud. kandidátusa, a MAHART vezérigazgatóhelyettese; *Erdélyi Tibor* okl. építészmérnök, osztályvezető; a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti Főosztályában, *Lehel Jenő* okl. mérnök, a MÁV Vasúttervező Ü. V. csoportvezetője; *Páczelt Ferenc*, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője; *Füle Endre* okl. gépészmérnök, a MÁV Ultrahangos Vizsgáló Központ vezetője; *Virág István* okl. mérnök és *Wagner Tibor* okl. gépészmérnök, a MÁV Anyagvizsgáló Főnökség csoportvezetői; *Dr. Jankó Béla*, a Magyar Hajófuvarozó Szövetkezet nyugdíjasa

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET
Lelt.napló
19.... év ..... sz.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XVII. ÉVFOLYAM 10. SZÁM 1967. OKTÓBER HÓ

A dunai hajózás kapcsolatai és lehetőségei*

Dr. FEKETE GYÖRGY

I. TÖRTÉNELMI VISSZAPILLANTÁS A DUNAI HAJÓZÁS KIALAKULÁSÁRA

A Duna menti népek életében és történetében a Duna mint víziút szinte ősidőktől fogva igen jelentős szerepet játszott. Elég utalni arra, hogy már a rómaiak idejében mint limes (határ) gazdasági és egyúttal politikai jelentőségre is szert tett. Gazdasági jelentősége ez idő tájt abban nyilvánult meg, hogy e határ egyes szárazföldi útvonalakkal való keresztezési pontjain átkelőhelyek, majd települések, későbbiekben pedig városok alakultak ki, melyek az idők folyamán a vonzási körzetükbe eső régiók kereskedelmi központjaivá váltak. Politikai vonatkozásai sem voltak elhanyagolhatók, hiszen a római birodalom határfolyójaként választóvonalat képviselt a birodalom és a folyam balpartján kezdődő ún. Barbaricum között. A római birodalom e határvonal mentén táborhelyek egész sorát létesítette, melyeknek biztosítására a folyam balpartján, tehát már a Barbaricumban hídfőállásokat alakított ki. A számos dunai római táborhely közül mint példát megemlítjük a Budapest őstelepülése helyén létrejött Aquincumot és a balparti, vele szemben levő Contraaquincumot. A legjelentősebb városokká ilyen magból nőtték ki magukat — a Duna folyásirányában sorolva — Regensburg, Passau, Linz, Bécs, Pozsony, Komárom, Budapest, Belgrád, Lom, Reni.[1]

Az idő tájt, amidőn a szárazföldi közlekedés egyetlen lehetőségét a szekérszállítás jelentette, kézenfekvő volt, hogy az egyes Duna menti települések között az őket természetesen összekötő víziút révén is létrejöjjön az árucsereforgalomhoz nélkülözhetetlen áruszállítás. A történelemből ismeretes a Dunának mint hadiútnak a jelentősége is, a római kortól kezdve, a keresztes hadjáratokon[2], a török hadigályákon, valamint a magyar sajkások flottáin keresztül az első, illetőleg második világháborúig.

A második világháború után a Duna szerepe a Duna menti népek életében új tartalommal telt meg. A dunai hajózás szabadságának biztosítását, a Dunának mint nemzetközi víziútnak a fenntartását és fejlesztését a partjain lakó népek, tehát maguk a Duna menti országok vették kézbe. Az évszázadok során határként, vagyis a népek közötti szétválasztó vonalként szereplő dunai víziút most a népek közötti együttműködés, az országok gazdasági és kulturális kapcsolatainak fejlesztése és bővítése szolgálatába állított — mintegy a népek barátságának virágcsokrát összekötő — „kék szalaggá" vált.

Ismeretes, hogy a Duna jelentőségét, stratégiai fontosságát és politikai súlyát az elmúlt idők háborúi, majd az azokat követő békeszerződések és különböző nemzetközi kongresszusok többször is hangsúlyozták. Immár több mint 150 esztendeje annak, hogy az 1815. évi bécsi kongresszuson kimondották egyes folyamokon a hajózás szabadságát. Ettől a határozattól azonban hosszú idő telt el, amíg a nemzetközi hajózás a főbb folyamokon, víziutakon valóban szabadon kialakulhatott.

Hatalmas lendületet adott a korábban lefelé ereszkedéssel, felfelé pedig parti vontatással végzett hajózásnak a gőzgép. Éppen ebben az esztendőben, 1967-ben ünnepeljük 150. évfordulóját annak az eseménynek, hogy egyik honfitársunk, Bernhard Antal „Carolina" nevű első gőzhajójával a Dunán megjelent.** Ettől az évtől, vagyis 1817-től számítódik a dunai gőzhajózás, illetőleg a gőzhajózás története is. A gőzüzem megjelenése a hajózásban a Duna mente vonatkozásában az egész közlekedésben az ipari forradalom nyitányát jelentette. A hajózás volt ugyanis az első, amely a gőzgépet áruk és személyek helyváltoztatásához erőforrásként felhasználta.

A gőzgép megjelenése újabb lendületet adott a hajóépítésnek is. Korábban ugyanis az ereszkedő és partról vontatott hajók és dereglyék fából épültek, a gőzgép megjelenése és a gép-, valamint a kazán nagy súlya nagyobb szilárdságú és nagyobb főméretekkel rendelkező, vagyis nagyobb vízkiszorítású hajók építését is vonta maga után. A ko-

---

* A cikket angol nyelven a *The New Hungarian Quarterly* 1967. évi 28. száma közölte. *(Szerk.)*

[1] *Fekete György:* A dunai nemzetközi víziút jelentősége a regionális fejlesztés szempontjából, a Dunabizottság tevékenysége tükrében. Városépítés, 1965. évi 6. sz. 11. old.

[2] *Gonda Béla:* A magyar hajózás, Bp. 1899.

** Lásd lapunk más helyén: *Dr. Jankó Béla:* „Carolina" az első dunai gőzhajó c. cikkét *(Szerk.)*

rábbi ácsolt fahajókat, amelyek az egyes hajóépítésükről híressé vált dunai városok hajóácsainak kezei alól kerültek ki, fokozatosan felváltották a Duna menti hajógyárak termékei. Ezek között első helyen kell említeni a Széchenyi István által létrehozott Óbudai Hajógyárat, amely 1835 óta a dunai hajózás kialakításában és fejlesztésében jelentős szerepet töltött be és tölt be napjainkban is.[3] Ez volt ugyanis a Dunán az első hajógyár, itt épült az első úszódokk a Dunán, és az első vízre telepített fedett szerelő-mázolócsarnok is.

A dunai hajópark fejlődésének jellemzésére a legutóbbi fél évszázadban az *1. táblázat* adatai nyújtanak némi tájékoztatást.[4]

1. táblázat

Év	Hajóállomány	
	lóerő	tonnahordképesség
1914	186 000	1 609 000
1917	136 263	1 125 030
1923	173 339	1 638 722
1936	217 500	1 691 500
1942	277 200	1 816 500
1947	201 800	1 328 500
1962[5]	302 777	1 807 519
1963[5]	355 241	1 975 350
1964[5]	412 549	2 209 270
1965[5]	461 417	2 348 115

Jól látható, hogy a feldolgozott időszakban lényegesen erőteljesebb volt a hajók géperejének a növekedése, mint a hajótér tonnahordképességéé. Ez azzal függ össze, hogy elterjedt az önjáró áruszállító hajók alkalmazása, mindenekelőtt azonban a nagy — több ezer tonna hordképességet képviselő vontatmányok, illetőleg az utóbbi évtizedben tolatmányok — továbbítása. A hajózás gazdasági hatékonyságának egyik elemét ugyanis a nagy egységek és az egyszerre továbbításra kerülő nagy mennyiségek jellemzik. Ehhez pedig természetesen a vonó, illetőleg toló lóerő és a vontatott, illetőleg tolt tonnahordképesség között megfelelő arányok kialakítása vált szükségessé.

A dunai hajózás kialakulásával kapcsolatos visszapillantásunk során szükségessé válik legalább röviden utalni azokra a hajózást előmozdító vízépítésekre is, amelyek nélkül a Duna mint nemzetközi hajóút nem tölthette volna be ilyen mértékig hivatását. Gondolunk itt elsősorban az egyes parti országok folyamszakaszain, főleg a legutóbbi 100—150 évben megkezdett, illetőleg végrehajtott szabályozási munkálatokra. Ezeknek elsődleges célja az árvizek elleni védekezés volt. A géphajózás megjelenése már az ún. középvízi, majd a nagyobb merülést jelentő korszerű géphajók és nagy tonnahordképességű uszályhajók közlekedése az ún. kisvízi szabályozást igényelte. A Duna alsó szakaszán, az ún. Zuhatagos-szakaszon, a folyam nagy esése és ennek következtében sebessége, valamint közép- és kisvízállásoknál a mederfenékből kinyúló sziklák, sziklapadok és zátonyok mintegy 118 km hosszban kettéosztották a dunai hajózást. Széchenyi István kezdeményezésére a múlt század 30-as éveiben Vásárhelyi Pál[6] mérnök tervei alapján és vezetésével megkezdődött ennek a szakasznak a rendezése. Jóllehet a hajózás folyamatosságát az alacsony vízállások idejére ekkor még nem tudták biztosítani, a Duna balpartján megépített 118 km hosszú út elkészülte után lehetővé vált —átrakással bár — a rendszeres és folyamatos árutovábbítás. Ennek az útnak a két végpontján hajóból szekérre, illetőleg szekérből hajóra rakták az árut és jóllehet körülményesen, de mégis biztosították ezáltal a Közép-Duna és az Alduna között az áruszállítások lebonyolítását. E parti út építésén kívül különböző mederszabályozási és mélyítési munkálatokat is végrehajtottak; ezek képezték az alapját a félévszázaddal később végrehajtott ún. Vaskapu-szabályozásnak.[7]

A Vaskapu szabályozását egyre jobban sürgette a dunai hajózás fejlődése. A növekvő főméretekkel épülő hajók különösen a merülés tekintetében támasztottak fokozott igényeket a víziúttal szemben. Az 1878. évi Berlini Szerződés a Zuhatagok (az „Alduna") szabályozását az Osztrák-Magyar Monarchiára bízta, azonban a munkákat 42 millió aranykorona költséggel teljes egészében Magyarország hajtotta végre. Számos csatorna kirobbantása, szorítógátak építése mellett a legveszélyesebb helyen 2300 m hosszú és 75 m fenékszélességű mesterséges csatorna 1896. szeptember 27-én történt megnyitása volt a hajózásra nézve a legjelentősebb.[8] E csatorna — mai nevén Szip-csatorna — szüntette meg a Duna korábbi kettéosztottságát, s az áthajózás még alacsony vízállásoknál is — bár ilyenkor korlátozott merüléssel — lehetővé vált, illetőleg lehetséges azóta, napjainkban is.

A zuhatagos szakasz folyócsatornázás útján történő végleges szabályozását a két parti ország: Jugoszlávia és Románia, miként ismeretes, 1964. szeptember 7-én megkezdte. A vízlépcsőnél előálló duzzasztás hatalmas energianyeréssel egybekötve ki fogja küszöbölni a hajózást ma még hátráltató egyes körülményeket (mint alacsony vízállásoknál bizonyos merüléskorlátozás, egyes szakaszokon egyirányú forgalom, vagy csak nappali hajózás stb).

Az aldunai zuhatagos szakaszon épített Széchenyi út, majd a Vaskapu-csatorna építése megnyitotta a Dunán az átmenő hajózás lehetőségét. Ez képezte lényegében alapját annak a fellendülésnek is, amely egyrészt a Duna menti országok egy-

[3] Duna, Útikönyvek sorozat, Bp. 1964. Panoráma.
[4] Limnologie der Donau — VII. Wirtschaftliche Bedeutung der Donau, Schiffahrt, Stuttgart, 1967. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (kiadás alatt).
[5] Az 1962—65. évi adatokra vonatkozóan lásd: Annuaire statistique de la Commission du Danube pour (l'année respective), Bp.
[6] *W. Lászlóffy:* Paul Vásárhelyi (1795—1846) — La Houille Blanche, No. 2/1964: Le Danube.
[7] *Földművelésügyi Minisztérium:* A magyar vízimunkálatok története — 1867—1929, Bp. 1929.
[8] *Tőry Kálmán:* A Duna és szabályozása, Bp. 1952. Akadémiai Kiadó.

másközötti forgalmában, másrészt a dunai országok és a Duna közvetítésével a Közel-Kelet országai között a későbbi évtizedek folyamán egyre jobban kifejlődött.

II. A DUNA MENTI ORSZÁGOK ÁRUCSEREFORGALMÁNAK ALAKULÁSA

Az előzőekben általánosságban vázoltuk a Dunának mint nemzetközi víziútnak a jelentőségét, a partjain fekvő országok gazdasági fejlődése szempontjából. Különösen az elmúlt 15—20 esztendőben növekedett számottevően a Duna áruforgalma, ami természetesen mindenekelőtt a második világháború után a szocializmus útjára tért országok rohamos iparosodásának és az ezzel összefüggő nyersanyag-, félkésztermék-, illetőleg késztermékfuvarozásoknak tulajdonítható. A mezőgazdaság belterjessé tételére való törekvés és annak pozitív eredményei ugyancsak megmutatkoznak a dunai árucsereforgalomban.

A legáltalánosabb mutató az elszállított áruk tonnája, ennek alakulását kísérhetjük figyelemmel 1913-tól szinte napjainkig a *2. táblázaton.*[9]

2. táblázat

Év	Szállított árutonna	Év	Szállított árutonna
1913	13 020 000	1950	9 734 000
1921	1 207 000	1951	12 050 000
1922	1 311 000	1952	13 612 000
1923	2 147 000	1953	14 647 000
1924	2 496 000	1954	13 838 000
1925	4 060 000	1955	16 547 000
1926	5 164 000	1956	16 038 000
1927	5 285 000	1957	17 859 000
1928	6 143 000	1958	18 664 000
1929	5 982 000	1959	20 235 000
1930	7 784 000	1960	25 054 000
1937	13 947 000	1961	24 895 000
1942	16 000 000	1962	25 634 000
1945	2 479 000	1963	28 806 000
1946	2 855 000	1964	33 650 000
		1965	38 673 000

Egy ilyen hosszabb periódust vizsgálva igen élénken szembeötlik, milyen nagy mértékben hatnak a hajózás teljesítményeire a dunai régiót érintő gazdasági, vagy politikai események.

Az első világháború, az 1928/29. évi általános gazdasági válság, majd a második világháború, hatalmas mértékben visszavetették a dunai hajózás áruforgalmának fejlődését. Annál örvendetesebb, hogy főleg az 1950-es évek elejétől kezdve egyenletes, határozott és igen jelentős forgalomnövekedés észlelhető a Dunán, amit legélénkebben talán azzal lehet illusztrálni, hogy az 1952-ben az első világháború előtti szintet elért forgalom 1965-ig kereken megháromszorozódott.

A Duna menti országok kikötőinek összesített forgalmát 1950-től 1965-ig 5 évenkénti részletezéssel a *3. táblázatból* ismerhetjük meg.

3. táblázat

Ország	1950[10]	1955[10]	1960[10]	1965[11]
	1000 tonnában			
Szovjetunió	2155	3522	6436	11 063
Románia	2647	4135	5340	9 191
Bulgária	911	1679	2933	5 729
Jugoszlávia	2097	2834	4116	6 286
Magyarország	6956	8083	9562	13 418
Csehszlovákia	947	2522	3447	7 880
Ausztria	1245	2922	6700	6 060
Német Szövetségi Köztársaság	1364	2976	3198	4 303

Az országok felsorolása a Duna km-szelvényezésének megfelelően, tehát a Duna Fekete-tengeri torkolatától, 0 km-től (Sulinánál) a folyás irányával szemben halad. A tonna értékek az illető ország kikötőiben kirakott és berakott áruk együttes mennyiségét tartalmazzák.

Érdekes összehasonlítani a rajnai forgalmat és a dunai áruforgalmat. Jóllehet a Rajna áruforgalma[12] abszolút számokban többszörösen felülmúlja a Duna forgalmát, mégis a fejlődés trendje az elmúlt másfél évtizedben a Dunán erőteljesebb volt, mint a Rajnán. A Duna forgalmát ugyanis 1950-ben 1-nek véve, a forgalom 1964-ben 3,47-szeresére, 1965-ben pedig már 3,8 2-szeresére emelkedett, míg a Rajnán csak 2,52-szeresére, illetőleg 2,75-szeresére. Ezzel szemben a felfelé/lefelé áruáramlás közötti aránytalanság a dunai forgalmat illetően 4,75:1,00, míg a Rajnán ez az átlagosított arány kb. 3:1. Ez azt mutatja, hogy az áruáramlás, vagyis a felfelé és lefelé elszállításra kerülő áruk súlyarányának egyenletesebbé tétele érdekében még igen sok teendő vár mind a rajnai, mind a dunai államok külkereskedelmi szerveire és hajózásaira.

Jóllehet valamely nemzetközi víziúton földrajzi, gazdasági, kereskedelmi és egyéb okok vagy tényezők erősen közrejátszanak az áruáramlás kialakításában, mégis fel kell figyelni arra a nem is rejtett, hanem nagyon is szembeötlő szállítókapacitástartalékra, amelyet a lefelé áruhiány miatt kevésbé kihasznált hajótér képvisel mind a Dunán, mind pedig a Rajnán.

Ha a Dunát az áruáramlás fajlagos sűrűsége szerinti — egyébként önkényesen felvett — szakaszokra bontjuk, úgy az aránytalansági mutató,

[9] Annuaire statistique de la Commission du Danube pour (l'année respective), Bp.; Commission Internationale du Danube: Dix ans de régime international sur le Danube fluvial, 1920—1930, Bécs, 1930.; *Paunović, J.:* Sloboda plovidbe i uprava pribrežnih država na Dunavu, Beograd, 1957.; *Junkevits—Kapikrajan—Mihajlov—Baskin:* Dunaj i dunajszkoje szudohodsztvo, Moszkva, 1962.; Ouvrage de référence statistique de la Commission du Danube pour la période de 1950 á 1951, Bp. 1965.; *Pskaćek, O.:* Die Donau, Bécs, 1917.

[10] Locija reki Dunáj, Dunájszkája Komisszija, Bp. 1966.

[11] Annuaire statistique de la Commission du Danube pour 1965, Bp. 1966.

[12] Die Entwicklung des traditionellen Rheinverkehrs, Strom und See, Basel, 1966. évi 7—8. sz.

vagyis a felfelé/lefelé szállított árumennyiségek közötti aránytalanságot szakaszonként a *4. táblázat* alapján kísérhetjük figyelemmel.

4. táblázat

Szakasz	Szakasz hossza, km	Aránytalansági mutató
Regensburg—Linz	244	0,7
Linz—Bécs	206	3,4
Bécs—Dunaújváros	349	3,7
Dunaújváros—Belgrád	409	5,1
Belgrád—Lom	427	5,2
Lom—Giurgiu	250	6,6
Giurgiu—Braila	323	7,2
Braila—Reni	40	8,6
Reni—Izmail	97	4,8

Látható, hogy az aránytalansági mutató — kivéve a Regensburg—Linz közötti szakaszt, ahol éppen a Dunára egyébként mindvégig érvényes és jellemző, túlsúlyban felfelé szállítás helyett annak fordítottja, vagyis a nagyobb mennyiségű völgymeneti szállítás forog fenn — a folyás irányába haladva egyre növekszik, s a 3,4:1 aránytól a 8,6:1 arányig emelkedik. Kivétel a Szovjetunió két dunai kikötője, a Reni és Izmail közötti forgalom, ahol az aránytalansági mutató 4,8:1-nek felel meg, vagyis a szakaszhosszak figyelembevételével számított, ún. súlyozott átlagos aránytalansági mutatóval — 4,75:1 — szinte azonosnak mondható.[13]

Ezek a mutatószámok — többek között — arra utalnak, hogy a tervezett víziút összeköttetések realizálása után, mint pl. a Duna—Odera—Elba, Duna — Majna — Rajna, Kelet-európai Körforgalmú Víziút stb., a dunai forgalom nagyarányú fellendülésével, a hajópark jobb kihasználásával lehet számolni. Várható ugyanis, hogy a bekapcsolásra kerülő víziutak medencéi és a Duna-medence között erőteljesen a víziutakra fog terelődni a jelenleg túlnyomórészt vagy kizárólag szárazföldi közlekedési ágazatokkal lebonyolított, medencék közötti nemzetközi árucsereforgalom. Éppen ebben mutatkozhat az európai víziutak jövőbeni jobb kihasználásának egyik számottevő lehetősége.

III. A DUNAI HAJÓÚT TERVEZETT FEJLESZTÉSE

A dunai hajózás jelenének ismertetésénél és a jövőjére vonatkozó várható fejlődés taglalásánál szólni kell azokról a tervekről és űrszelvényméretekről, amelyeknek fokozatos megvalósítása nagyobb egységek, korszerűbb hajózási módszerek alkalmazását és ezek révén a hajóparknak, s magának a Dunának mint víziútnak hatékonyabb kihasználását fogja lehetővé tenni.

A Dunabizottság — valamennyi parti ország részvételével — kidolgozta azokat az Ajánlásokat,[14] amelyek a Duna egyes morfológiai, hidrológiai és nautikai szakaszainak az adottságait figyelembevéve, a jövőben elérendő űrszelvényeket tartalmazzák. Ezek az Ajánlások alkotják a kiindulási alapot az egyes országok folyamszabályozási, illetőleg folyócsatornázási terveinek elkészítéséhez.

Az országok által tervezett munkák a Dunabizottság keretében kerülnek összesítésre és ezek alkotják az egyes időciklusokban a Duna ún. „Alapvető munkáinak tervét".[15] A Dunabizottság által a hajóút űrszelvényeire kidolgozott Ajánlásai a megvalósítandó űrszelvényeket két fő időszakra (etapra) és az első időszakon belül két periódusra bontják. Messzire vezetne az Ajánlások részletes ismertetése, elég talán a hajózást befolyásoló leglényegesebb űrszelvényt, nevezetesen a hajóútban az alacsony hajózási és szabályozási vízszinthez viszonyítva az első periódusban elérendő mélységeket ismertetni. A vonatkozó adatokat az *5. táblázat* tartalmazza.

5. táblázat

Szakasz (folyamkilométer)	Vízmélység, dm
Regensburg (2379 km)—Kachlet (2230,5 km)	18,5
Kachlet (2230,5 km)—Aschach (2160 km)	21
Aschach (2160 km)—Bécs (1929 km)	21
Bécs (1929 km)—Gönyű (1791 km)	23
Gönyű (1791 km)—Mohács (1448 km)	25
Mohács (1448 km)—Braila (170 km)	22
Braila (170 km)—Sulina (0 km)	73

A vízmélységek befolyásolják legjobban a hajózás gyakorlását; valamely víziúton az effektív mélységek szinte determinálják a hajózás által használható hajótípusokat és azok nagyságát is. Márpedig minél nagyobb befogadóképesség jut egy szállítóeszközre, annál nagyobb — a „méretek növelésének gazdaságossága" c. közismert közgazdasági tétel alapján — az egység kihasználhatóságának hatékonysága.

Éppen ebben rejlik a Dunának, mint nemzetközi víziútnak a jelentősége már ma is, de még inkább fognak jelentkezni az általa nyújtott előnyös szállítási lehetőségek az „Alapvető munkák" második időszakának, vagyis a folyam csatornázásának a végrehajtása után. Ekkor ugyanis a Dunát a Regensburg—Bécs közötti szakaszon 22 dm, a Bécs—Braila közötti szakaszon 35 dm, s végül a Braila—Sulina közötti szakaszon (az ún. tengeri Dunán) 73 dm vízmélység fogja jellemezni. Ezek a mélységek, amelyek tehát a folyam csatornázása után — beleértve a Vaskapunál már megkezdett vízlépcső építési munkálatait is — lesznek megvalósíthatók, a jövőben a jelenleginél lényegesen nagyobb hajók közlekedését teszik majd lehetővé.

[13] *Dr. Fekete György:* Az európai víziutak helyzete és jövője, TIT-Műszaki Közlöny, 2. sz. (sajtó alatt).

[14] Recommandations relatives à l'établissement des gabarits du chenal, des ouvrages hydrotechniques et autres sur le Danube, Bp. 1963. Commission du Danube.

[15] Plan de la première étape des grands travaux sur le Danube (Travaux de la premiére période, 1961—1965), Bp. 1963, Commission du Danube.

A napjainkban Budapestig rendszeresen gyakorolt folyamtengeri hajózás[16] a nagyobb megengedhető merülések következtében ki fog terjedni nagyobb befogadóképességű hajók, sőt kisebb tengeri hajók közlekedtetésére is. Az ilyen irányú nagyszabású fejlesztések azonban számos egyéb vonatkozásban is intézkedéseket tesznek szükségessé, melyeket röviden a következő fejezetben tárgyalunk.

IV. AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS TÖBBOLDALÚ ÉS KÉTOLDALÚ FORMÁI A DUNAI HAJÓZÁSOK KÖZÖTT

Abból az egyszerű tényből kifolyólag, hogy az egyik országban exportként jelentkező áru a másiknál importként jelentkezik, magától értetődően a külkereskedelmi kötéseknél mindegyik szerződő fél arra törekszik, hogy a paritások megállapításánál lehetőleg a saját közlekedési eszköz kihasználhatóságát is figyelembe vegye. Ebből az alaptételből kiindulva, szükségképpen alakult ki az együttműködés nemcsak a Duna menti országok külkereskedelmi szervei, hanem közlekedési vállalatai és azokon belül hajózásai között is. A kétoldalú megállapodások egész sora jött létre a kölcsönös előnyök és egymás érdekeinek maximális szemelőtt tartásával. A Szovjetunió, Románia, Bulgária, Jugoszlávia, Magyarország és Csehszlovákia hajózási vállalatainak igazgatói az ún. „Bratislavai Egyezmény"-ben létrehozták a dunai hajózási vállalatok igazgatóinak évenkénti konferenciáit, amelyeken a kereskedelmi és forgalmi, tehát a hajózások fő tevékenységét érintő főbb kérdések kerülnek megvitatásra, egyeztetésre. Ezeken a konferenciákon rendszeresen résztvesznek az osztrák hajózási vállalatok, valamint a Német Szövetségi Köztársaság hajózási vállalatainak képviselői is, megfigyelői minőségben.

Ugyancsak évente rendezik hasonló jellegű összejöveteleiket az osztrák és nyugatnémet hajózási vállalatok, a jugoszláv hajózási vállalatok képviselőinek megfigyelői részvételével.

A legátfogóbb együttműködés a dunai országok között a Dunabizottság keretében valósul meg, ahol ugyanis a 7 dunai tagállamon kívül az NSZK egyes szakminisztériumainak szakértői is résztvesznek a munkában, megfigyelői minőségben. A Dunabizottság tevékenységére egy további fejezetben még részletesebben visszatérünk.

A többoldalú együttműködés formái közé sorolható a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa keretében végzett munka,[17] amelyben természetesen nemcsak a Duna menti szocialista országok, hanem a szocialista tábor valamennyi országa résztvesz. A KGST víziközlekedési szekciója rendszeresen megtartott ülésein és szakértői munkabizottságain már eddig is számos víziútépítési, hajózási és hajóépítési kérdésben végzett számottevő koordináló munkát. Megemlítendő a KGST-országok vízügyi vezetőinek évente kétszer megtartott ülésszaka is. Ezeken az általános komplex vízgazdálkodási kérdéseken belül behatóan foglalkoznak a víziutak, a víziutakon létesítendő műtárgyak tervezési, építési és üzemeltetési kérdéseivel.

A Duna menti országok hajózási vállalatai szakértői útján rendszeresen résztvesznek az Egyesült Nemzetek Szervezete Európai Gazdasági Bizottsága Közlekedési Bizottságának, Víziközlekedés Albizottságának és az egyes szakértői bizottságoknak az ülésein. Ezek a nemzetközi szervekben megtartott ülések a hivatalos részvételen túlmenően igen előnyösek abból a szempontból is, hogy az országok az egyes napirendi pontokhoz készített anyagaik révén aktívan bekapcsolódnak a hajózást érintő kérdések taglalásába és ezáltal rendkívül hasznos hivatalos, nemzetközi tapasztalatcserére nyílik alkalom.

Végül, de nem utolsósorban említendők azok a szervek, amelyekkel a dunai hajózások a KGST, az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága, valamint a Dunabizottságon keresztül, illetőleg ezek keretében tartanak fenn együttműködési kapcsolatokat. Ilyenek pl. a Világ Egészségügyi Szervezete, a Nemzetközi Távközlési Szervezet, a Nemzetközi Munkaügyi Hivatal, a Meteorológiai Világszervezet. Ezeknek a szerveknek a képviselői általában résztvesznek azokon az üléseken, amelyek a tárgykörükbe eső kérdések megvitatásával foglalkoznak, s ezáltal biztosítható, hogy a hozott határozatok megfelelnek mind a dunai hajózások, mind a kérdéses szervezetek érdekeinek, illetőleg célkitűzéseinek.

Az operatív együttműködés terén a leglényegesebbek a kétoldali együttműködési megállapodások, amelyek egyaránt jelentkeznek a hajózási vállalatok egymásközti, valamint a hajózási vállalatok és hajógyárak, hajójavítóműhelyek, továbbá kikötői és szállítmányozási vállalatok között. A kétoldalú megállapodások rendszerint konkrét feladatok megoldását célozzák és szép példákat statuálnak a nemzetközi munkamegosztásra nézve.

V. A DUNA, MINT NEMZETKÖZI VÍZIÚT BEILLESZKEDÉSE A TERVEZETT EURÓPAI VÍZIÚTHÁLÓZATBA

A hajózás az elmúlt évszázadok folyamán Európában spontán alakult ki a különböző belvízi utakon, elsősorban a természetes folyókon és folyamokon. Olyan méretű hajókkal közlekedtek és közlekednek napjainkban is, amilyen méreteket az adott víziút nautikai, tehát hajózási paraméterei, űrszelvényei lehetővé tettek, illetőleg tesznek. Ebből a spontaneitásból fakad, hogy a különböző országokban a hajótípusok széles skáláját találhatjuk; ugyanez vonatkozik azonban magukra a hajóút paraméterekre is, amelyek a legszélesebb skálán mozognak. A hajózás szempontjából a legdöntőbb — mint már az előbbiekben láttuk — a vízmélység, de nem hagyható figyelmen kívül a hajóút

[16] *Dr. Fekete György:* Der ökonomische Nutzen und die Perspektiven der Fluss-Seeschiffahrt, Dissertationsschrift an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List" Dresden.

[17] *Dr. Bélay József:* La navigation sur le Danube, hongrois-Problemes d'aujourd'hui, solutions de demain, La Houille Blanche, No. 2/1964.

szélességének, a kanyarulati sugarak nagyságának, a hidak alatti űrszelvényméreteknek, továbbá csatornázott folyókon és folyamokon, valamint mesterséges csatornákon a hajózsilipek hosszúsági, szélességi és mélységi méretének, valamint darabszámának a hatása a hajózásra. E főbb paraméterek határozzák meg, hogy az adott víziúton milyen nagyságú hajókkal és milyen hajóvonatösszeállításokkal vagy tolatmányokkal lehet közlekedni.[18]

A KGST keretében, valamint az Egyesült Nemzetek Szervezete Európai Gazdasági Bizottságában 1960 óta folynak azok az előkészítő munkák,[19] szakértői értekezletek, szimpoziumok, amelyeknek célja, hogy az európai meglevő belvízi utak jelenlegi paramétereinek részletes meghatározása után megtörténjék a víziutak osztálybasorolása, majd az egyes víziút osztályokra a műszakilag és nautikailag, valamint gazdaságilag optimálisnak ítélt hajótípus kiválasztása. Ismeretes, hogy az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága által kidolgozásra került víziút osztályozás elsősorban a hajók tonnahordképességét vette alapul s az eddigi víziközlekedési albizottsági üléseken egyelőre elhatározást nyert, hogy a IV., vagy annál magasabbrendű osztályba sorolt víziutak tarthatnak érdeklődésre számot az európai nemzetközi, víziút-medencék közötti hajózás szempontjából.

Általános az a nézet, hogy az európai belvízi utak fejlesztése terén gyorsítani kellene az ütemet ahhoz, hogy a víziutak adta gazdaságos szállítási lehetőségek mielőbb kiaknázhatók legyenek. A Duna-medence szempontjából az újabban gyakran Európa-csatornának nevezett Duna—Majna——Rajna víziút, a Duna—Odera—Elba, valamint a ún. Kelet-európai Körforgalmú Víziút lesz a jövőben jelentős. Igen lényeges, hogy a távlatban egymással összeköttetésbe kerülő víziutak lehetőleg azonos osztálynak megfelelő besorolást kapjanak, másszóval, hogy e víziutakat lehetőleg azonos hajózási feltételeket, paramétereket biztosító módon fejlesszék. Ilyen intézkedésekkel lehet ugyanis elérni, hogy az egyes medencék között azonos hajótípusokkal és átrakás nélkül lehessen az áruforgalmat lebonyolítani, aminek a gazdasági előnyei bővebb indokolást talán nem is igényelnek. Megemlíthető azonban mégis, hogy az átrakás kiküszöbölése nemcsak az áru minőségének fokozott megóvását eredményezi, hanem a szállítási idő lerövidítésével a víziszállítás igénybevételét más közlekedési verseny-útvonalakal összehasonlítva kedvezően előtérbe helyezhetik. Az egységes elvek alapján történő víziúthálózat-fejlesztés előfeltétele a nemzetközi együttműködés kiterjesztése és annak lehetővé tétele, hogy a különböző víziutak tervezett fejlesztési programjaival, paramétereivel az érdekelt országok hajózásai és illetékes szervei kölcsönösen megismerkedhessenek és együttes munkával alakíthassák ki a hajózás számára legnagyobb hatékonyságú üzemeltetést biztosító víziútparamétereket.[20]

A Duna fejlesztésének perspektíváját megadják a Dunabizottság által kidolgozott és már többször hivatkozott Ajánlások. Igen hasznos lenne, ha a tervezett víziútfejlesztések megvalósítása során mindazokon nemzetközi érdekeltségű, vagy legalábbis nemzetközi érdeklődésre számot tartható víziutakon legalább ilyen méretek kerülnének megvalósításra, mert valamennyi európai ország hajózásának komoly érdeke fűződik az egységes víziutak, az egységes hajótípusok és a lehetőleg egységes üzemelési módozatok kialakításához.

A Duna mint nemzetközi víziút az Alapvető munkák tervének végrehajtása után rendelkezni fog mindazokkal a víziút-paraméterekkel, amelyek számára méltó és reprezentatív helyet biztosítanak az európai víziúthálózatban.

E tanulmány kereteit messze meghaladná a tervezett víziútfejlesztések részletes ismertetése. A jelen fejezetben elmondottak legfőképpen arra kívántak rámutatni, mennyire fontos, hogy a víziútparaméterek egyeztetése mielőbb megtörténjék, annak érdekében, hogy az egyeztetett alapelvek és paraméterek alapján kerüljön sor a főbb európai víziutak kiépítésére, ezáltal elkerülve a szűk keresztmetszetek keletkezését, vagy némely víziút utóbb — esetleg már néhány évtized multán — szükségessé váló újabb átépítését.

VI. A DUNABIZOTTSÁG, MINT A NEMZETKÖZI HAJÓZÁSI EGYÜTTMŰKÖDÉS DUNAI SZERVE[21]

A Dunabizottság tevékenységét az 1948. augusztus 18-án Belgrádban Bulgária, Magyarország, Románia, Szovjetunió, Ukrajna, Csehszlovákia és Jugoszlávia által aláírt Konvenció határozza meg. Ez a Konvenció biztosítja a Dunán a hajózás szabadságát minden ország polgára, kereskedelmi hajója és áruja számára, a kikötői és hajózási illetékek, valamint a kereskedelmi hajózás feltételeinek teljes egyenlőségi elve alapján.

A Konvenció 5. cikkelye alapján létrejött a Dunabizottság, a Duna menti országok képviselőiből, nevezetesen Bulgária, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Magyarország, Románia és a Szovjetunió képviselőiből. Ausztria 1960-ban csatlakozott a Konvencióhoz és azóta a Dunabizottság teljes jogú tagja Munkakapcsolat jött létre 1957 év óta a Német Szövetségi Köztársaság Közlekedésügyi Minisztériumával és egyéb hatóságaival, amelyek szakértői

[18] *Dr. Fekete György:* Vergleich verschiedener Binnenwasserstrassen auf Grund der möglichen Tragfähigkeitsausnutzung (TN-Faktor, TK-Faktor), Mitteilungen des Franzius-Instituts für Grund- und Wasserbau der Technischen Hochschule Hannover, Heft 24/1964, Hannover.

[19] CEE, Rapport du groupe d'experts sur sa première session, Groupe d'experts, chargé d'étudier les problèmes de création d'un réseau unifié de voies navigables européennes d'intérêt international, Doc. TRANS (SC. 3/19, TRANS) WP 34/3, 15 Août. 1960.

[20] *Dr. Fekete György:* Die Steigerung der Ausnutzungsmöglichkeit der Flotte durch Erhöhung der „Zeitbasis", Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen, Dresden, 11/1964. H. 2.

[21] *Dr. Fekete György:* Die Donaukommission-internationales Organ zur Förderung der Donauschiffahrt, Ulmer Schachtel, 1964. Ulm.

rendszeresen résztvesznek a Dunabizottság közgyűlésein és értekezletein.[22]

A Dunabizottság első közgyűlését 1949 novemberében tartotta; kezdetben évente kétszer, majd évente egyszer ülésezett. Az ez év júniusában Budapesten megtartott közgyűlés jubilárisnak tekinthető, mivel a Dunabizottság tevékenységének megkezdése óta ez a huszonötödik.

A bizottság a szükséghez mérten évente különböző szakértői értekezleteket hív össze egyes hajózási, műszaki, hidrometeorológiai, statisztikai, jogi és egyéb kérdések megtárgyalására. Valamennyi határozat, amelyet a közgyűlés hoz, ajánlásként kezelendő és azokat valamennyi Duna menti ország a saját belső törvényhozásának megfelelően lépteti érvénybe.

A Dunabizottság az eddigi tevékenysége során számos, a hajózás számára igen fontos kérdést oldott meg sikeresen. Kidolgozásra kerültek — többek között — a Hajózási Rendszabályok, a Folyami Felügyelet Szabályai; megoldást nyert a vámügyi, egészségügyi, állat- és növényegészségügyi szabályok egységesítése; a kidolgozott és elfogadott egységes hajózóút kitűzési rendszer egy közös keretbe foglalta össze a dunai államok korábban egymástól eltérő hajózóút kitűzéseit; egységesítésre kerültek a jelző állomások jelzései is.

A Dunabizottság jelentős kiadói tevékenységet fejt ki; a hajók vezetői számára kiadta a Duna hajózási térképeinek sorozatát; a hajóút leírásait az egyes szakaszokra vonatkozóan; a Duna kilométermutatóját; a dunai jelzőállomások gyűjteményét; a hajótípusokat tartalmazó albumot; a téli kikötők és téli menhelyek albumát stb.

A Dunabizottság a hidrometeorológiai szolgálat egységesítése terén is igen pozitíven tevékenykedik. Kidolgozta és elfogadta a dunai hidrometeorológiai megfigyelésekre és a hidrometeorológiai szolgálat egységesítésére vonatkozó Ajánlásokat. Évenként kiadásra kerülnek a hidrológiai évkönyvek és 10 évenként a hidrológiai kézikönyvek, amelyek a Dunának, mint víziútnak a hajózást érintő és jellemző hidrometeorológiai adatait tartalmazzák.

A bizottság a Duna menti országok javaslatai és a speciális folyami igazgatóságok javaslatai alapján elkészítette a dunai Alapvető munkák tervét. E terv célja a hajózás feltételeinek további javítása. A Dunabizottság az egységes összehasonlító szintek használata érdekében meghatározta a Duna fővízmérce állomásaira vonatkoztatva az „alacsony hajózási és szabályozási vízszinteket", valamint a hidak űrszelvényméretének megállapításához elengedhetetlen ún. „magas hajózási vízszinteket". A hajóút paramétereire vonatkozó Ajánlásokról már szintén történt említés. A bizottság évente megjelenteti a gázlóviszonyokat tartalmazó kiadványát, valamint részletes írásbeli tájékoztatókat publikál a Duna hajózási viszonyairól, a végzett munkákról és azok eredményéről.

A Dunabizottság egységesen kidolgozott formanyomtatványok alapján begyűjti és feldolgozás után évente kibocsátja — statisztikai évkönyv alakjában — a dunai hajózásra vonatkozó összes fontosabb adatokat.

Már az eddig elmondottak alapján is nyilvánvaló, hogy a Dunabizottság feladata ellátásához dunamenti országok különböző kormányszerveivel és hatóságaival az illető országok dunabizottsági képviselőin keresztül a legszorosabb együttműködést fejti ki. Ily módon ugyanis biztosítani lehet, hogy e nemzetközi víziút, az egyes országok szakaszai azonos elvek és egységes távlati koncepciók alapján legyenek fenntartva, s a fejlesztések is egyeztetett elvek alapján történjenek.

A Dunabizottság a nemzetközi együttműködés kereteit a Duna menti országokon túlra is kiterjesztve, számos nemzetközi szervezettel teremtett kapcsolatot, olyan szervezetekkel, amelyek közvetlenül vagy közvetve foglalkoznak a belvízi hajózás kérdéseivel. Rendszeres információ-csere és az üléseken való kölcsönös részvétel jött létre a Dunabizottság és az Európai Gazdasági Bizottság között.[a] Együttműködik a Dunabizottság a Meteorológiai Világszervezettel,[b] a Távközlési Nemzetközi Szervezettel,[c] a Hajózási Kongresszusok Állandó Nemzetközi Szövetségével,[d] , az Egészségügyi Világszervezettel.[e]

A Dunabizottság tevékenysége során valóra váltja a Dunán a hajózás szabadságának és valamennyi Duna menti ország szuverén jogai tiszteletbentartásának elveit és ezzel a Duna menti országok közötti megértés és együttműködés megerősítését szolgálja.[23]

VII. A FEJLŐDÉS IRÁNYAI A DUNÁN ÉS EURÓPA EGYÉB VÍZIÚTJAIN

Az eddig vázoltak alapján figyelemmel kísérhettük a dunai hajózás kialakulását, az elért eredményeket, továbbá azokat a hajózási és műszaki adottságokat, amelyek a dunai országok egységes és tervszerű fejlesztési munkáinak megvalósítása után még nagyobb lehetőségeket fognak nyújtani a víziszállítás fellendítéséhez.

Korunkat szállítás vonatkozásában is az egyre nagyobb továbbítási sebességgel szemben támasztott igény jellemzi. Ezért egyesek előtt talán anachronisztikusnak tűnik, hogy a légiközlekedés, sőt hovatovább az űrközlekedés korában a legősibb közlekedési ágazat: a víziközlekedés perspektívájával foglalkozunk. Ehhez azonban kétségtelenül megvannak a tárgyi feltételek, hiszen a tömegáruk olcsó szállítását a jövő századai sem fogják nélkülözhetni. Az országok, valamint az egyes régiók egymásközti kereskedelmi kapcsolatai — a népesség növekedésével, a kultúrigények fokozódá-

[22] *Dr. Bélay József:* Tíz éves a Dunabizottság, Közgazdaságtudományi Szemle, 1958. évi 12. sz.

a) Commission Economique de l' ONU.
b) Organisation Météorologique Mondiale.
c) Union Internationale des Télécommunications.
d) Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation (Bruxelles).
e) Organisation Mondiale de la Santé.

[23] Commission du Danube — Renseignements généraux, 1967.

sával és a világ lakossága életszínvonalának növelésével összefüggésben — a belvízi hajózással szemben is fokozott igényeket fognak támasztani. Kézenfekvő, hogy a külkereskedelmi partnerek a nemzetközi munkamegosztásban a szállítmányozás, az árufuvarozás terén is minél jobb, gazdaságosabb megoldásokra törekedjenek. A víziutak, mint természetadta és az emberi beavatkozások révén tökéletesített közlekedési pályák igen kedvező és kézenfekvő feltételeket biztosítanak a nemzetközi árucsereforgalom lebonyolításához.

Ahhoz, hogy az egyes régiók nagy átbocsátóképességű víziutakkal kerüljenek egymással összeköttetésbe, Európa különböző országaiban, illetőleg régióiban egész sor víziútfejlesztésre van szükség. Ezek közül a Duna—Majna—Rajna, a Duna——Odera—Elba, a Kelet-európai Körforgalmú Víziút tekinthető a Duna partjain fekvő országok szempontjából a legfontosabbnak. A víziútfejlesztések komplex rendeltetésűek és a hajózás körülményeinek lehetővé tételén vagy megjavításán túlmenően energianyerési, öntözési, belvízrendezési, ipari és ívóvíznyerési stb. — tehát komplex vízgazdálkodási célokat szolgálnak.

Fontos feladatot fognak megoldani az európai országok, amidőn az egységesen elfogadott víziútkategóriáknak megfelelően kiépítik a területükön levő víziutakat. A víziút paraméterei közül már többször említés történt az effektív vízmélységekről; ezek, valamint a hidak alatti szabad hajózási űrszelvények gyakorolják a legnagyobb hatást az alkalmazható hajótípusokra. A víziutak mennyiségi és minőségi jellemzőinek ismerete elengedhetetlen az egyes szakaszokra, vagy egész víziutakra elvégzendő hatékonysági számításokhoz.[24]

A hajópark kialakításánál lényeges szempont az adott víziútszakaszra vagy víziútrendszerre kedvező gazdasági hatékonyságot nyújtó típusok helyes megválasztása. Láttuk, hogy a korábbi évszázadok folyamán a hajótípusok kialakulása spontán fejlődés alapján ment végbe. Ezt a folyamatot kell felváltania a nautikai, műszaki és gazdasági tényezők céltudatos, komplex szemlélete alapján kialakított fejlesztésnek.

A tolóhajózás Európa víziútjain most van erőteljes kialakulásában; igen üdvös lenne a tolt összeállításoknál olyan alapegységek, modulok létrehozása, amelyek a víziút-adottságoknak megfelelően lehetővé tennék a különböző nagyságrendű víziutakon kisebb és nagyobb összeállításokba kapcsolt egységek tolóhajózási módszerrel történő továbbítását. Ezzel kapcsolatban a hajózási vállalatok közötti központi diszpécser-szolgálat és kölcsönös forgalmi információ-rendszer létrehozása is növelheti a víziközlekedés hatékonyságát.

A hajójavítási időkiesések tipizált motorcsaládok kialakítása révén, valamint csere-fődarabok, fő- és segédüzemi gépek, a hajózási berendezések tipizálása útján lényeges mértékben csökkenthetők, egyidejűleg a hasznos üzemidők növelhetők. Foglalkozni kell az egyes főbb motorcsaládokhoz tartozó szervízhálózat regionális telepítésével is.

A hajóút-kitűzés egységesítésének alapelvei az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága keretében már kidolgozásra kerültek. Folyamatban van az alapelvek gyakorlati alkalmazása, vagyis egységes hajóút-kitűző rendszer bevezetése az egyes víziutakon. A jelzőállomások által adott jelzések ugyancsak egységesítésre szorulnak; e tekintetben a Dunán sikerült elérni, hogy a jövőben az eleddig mintegy 200 különböző jelzés helyett kereken 20 jelzésre lesz csökkenthető azoknak a jelzőállomásoknak a tevékenysége, amelyek az egyes nehezen hajózható szakaszokon, pl. hajóút-szűkületben a forgalom irányítását hivatottak szolgálni.[25]

Számos egyéb területen is szükséges a részben már megkezdett egységesítési munka folytatása. Így pl. egységes kartográfiai elvek alapján készült hajózási térképek kiadása kívánatos mindazon belvízi utakra, amelyeken a nemzetközi hajózás vízrendszerek közötti viszonylatban szóbajöhet. Olyan pazigraphiai jelek alkalmazása mondható célszerűnek, amelyek könnyen memorizálhatók és jelzésalakjukkal, színűkkel szorosan kapcsolódnak a jelzett fogalomhoz, ezzel megkönnyítve a különböző anyanyelvű hajószemélyzet számára a térképek használatát. Megemlítendők az egységes radarkartográfiai elvek alapján készítendő és a rádiólokációs hajózást szolgáló speciális radartérképek is.

A jövőben megnövekvő hajózási távolságok, a nagy hatósugarak gyors érintkezést és diszponálást tesznek szükségessé. Kötetlen pályán mozgó egységekről lévén szó, elsősorban a rádióhálózatra kell gondolnunk. Az európai belvízi hajózásban használatos számos nyelv indokolttá teszi, hogy első lépésként a rádió távíró rendszer számára nemzetközileg egységesített rádiókod-könyv kerüljön kidolgozásra. A többnyelvűség még komolyabb problémákat fog okozni a fónikus rádió-összeköttetések létrehozásánál. Egy közös érintkezési nyelv létrehozása látszik célszerűnek és talán a legkézenfekvőbb lenne az eszperantónak hajózási szakkifejezésekre történő kiterjesztésével, a mindennapi életben leggyakrabban használatos néhány ezer szónak rendszeres és kötelező oktatását bevezetni a belvízi hajózószemélyzet számára. Ez a — nevezzük „Basic nautic"-nak — érintkezési nyelv módot nyújtana a rádiófónia valamennyi előnyének közvetlen kihasználására és rendkívüli mértékben megkönnyíthetné a hajózásban résztvevők érintkezését.

A víziutak és a hajópark fejlesztésével egyidejűleg kellő időben kell gondoskodni megfelelő kikötők és telelők építéséről is. Európai szintű felmérés elvégzése lenne szükséges egyrészt a jövő várható áruáramlásának felfutása, az ehhez előirányozható hajópark nagysága, annak a víziutakon és víziútrendszereken becsült megoszlása és tartózko-

[24] *Fekete György:* A víziútfejlesztési ráfordítások hatékonysága (The efficiency of waterway improvement), Vízügyi Közlemények, 1963. évi 2. sz.

[25] *Dr. Fekete György:* Vereinheitlichungsbestrebungen in der internationalen Binnenschiffahrt, Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen Dresden, 11(1964) H. 2.

dása, másrészt a szükségelt kikötő és télikikötő kapacitások összehangolása céljából. A hajógyárak, hajójavítóbázisok, valamint üzemanyagvételező helyek regionális telepítési kérdései ugyancsak ide sorolhatók a kikötői kérdésekhez. Érdemes lenne foglalkozni a legfontosabb európai belvízi kikötők egységes elveken alapuló műszaki fejlesztési koncepció-tervének a kidolgozásával, annak érdekében, hogy a legkorszerűbb technikai megoldások minél szélesebb körben és minél azonosabb — természetesen kedvező — feltételeket biztosítsanak a hajózás számára.

A kikötők fejlesztésénél és új kikötők építésénél figyelembe kell venni a hajózás gazdaságosságát fokozó közvetett kapacitásnövelési lehetőségeket is. Az egységesített szállítótartályos, rakodólapos szállítás, valamint a nagyszállítótartályos szállítás széleskörű elterjesztése felveti a rakodóberendezések, tárolóterek és főleg a hajók hombárnyílásainak, nyílászáró szerkezeteinek tipizálását is.

Végül, de nem utolsó sorban utalhatunk a hajózás fejlődési irányainak tárgyalásánál a számos adminisztratív intézkedés egységesítéséhez fűződő érdekekre. Elég megemlíteni az azonos tartalmú és azonos fogalmakat fedő okmányok, a hajózásbiztonsági és hajóépítési szabályok, regiszteri előírások, az árukat kísérő kereskedelmi okmányok egységesítésével összefüggő feladatokat. A különböző hatósági eljárások módozatainak egységesítése európai méretekben — mint pl. a Duna vonatkozásában a folyamrendészeti, egészségügyi, növény- és állategészségügyi szabályok és eljárások stb. már megoldott egységesítése — az egész európai belvízi hajózás számára jelentős könnyebbség volna. A vámeljárások egységesítése és leegyszerűsítése, továbbá a megfelelő építésű hajók ún. vámzár alatti közlekedésének engedélyezése, a közös, illetőleg összevont ki- beléptető határ- és vámkezelő állomások létrehozása ugyancsak számottevő időmegtakarításokat eredményezhetne az európai hajózások számára.

A hajózó személyzet előképzésének és képesítésének egységesítése, az egyre nagyobb követelményeket támasztó szakmai felkészítés a hajózás minőségi fejlesztése érdekében ugyancsak a jövő fontos feladatai közé tartozik.[26]

A fentiekben szinte csak gondolatfelvetésszerűen vázoltunk számos olyan problémát, amelyeknek megoldása mind a dunai hajózás, mind az egyéb európai víziutakon és víziút-rendszereken folytatott hajózás fejlődését fogja szolgálni.

Egyértelműen megállapítható azonban, hogy a víziközlekedés fejlesztése sem a jelenben, sem a jövőben nem lehet öncélú feladat. Olyan komplex, több rendeltetésű, jelentős beruházásokat igénylő és mégis egységes keretbe illeszkedő, tervszerű és arányos fejlesztést kell megvalósítaniuk az európai országoknak, amely fejlesztés a víziutak egymással való összekötése révén is a békés egymás mellett élés elvének a közlekedés területén kinyilvánuló, nemzetközi méretű megvalósítását, valamennyi ország együttműködésének az előmozdítását és a népek javát legyen hivatott szolgálni.[27]

[26] *Dr. Fekete György:* Die Wechselwirkungen zwischen Schiff und Wasserstrasse, Strom und See, 60. Jahrgang, Nr. 10. Oktober 1965. Basel.

[27] *Dr. Fekete György:* Az európai víziutak helyzete és jövője, TIT Műszaki Közlöny, 1967. évi 2. sz. (sajtó alatt).

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET

az 1966. október hóban meghirdetett

MŰSZAKI FÉNYKÉPPÁLYÁZAT HATÁRIDEJÉT

1967. NOVEMBER 30-IG MEGHOSSZABBÍTJA

Pályadíjak: Fekete-fehér képek..... 1000, 600 és 400 Ft
Színes felvételek..... 1200, 800 és 500 Ft

A szakmailag és művészileg kiemelkedő fényképeket az Egyesület Intéző Bizottsága külön jutalomban is részesíti.

Személyenként 10 db kép nevezhető. Színes képek legkisebb mérete 13x18 cm, a fekete-fehér képek hosszabb oldalának legkisebb mérete 24 cm.

A pályázat jeligés.

Bővebb felvilágosítást
A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET TITKÁRSÁGA AD. (Telefon: 314-769.)

Szolnok állomás felvételi épületének tervpályázata

ERDÉLYI TIBOR

1966 augusztus 5. és december 23.-a között bonyolódott le az elmúlt esztendő legnagyobb nyilvános, országos tervpályázata. A pályázat során Szolnok vasútállomás felvételi épületének és előterének tervmegoldására kellett a pályázóknak javaslatot tenni. A pályázat célja az volt, hogy a magyar vasúthálózat egyik legjelentősebb csomópontja — amely nemzetközi fővonalak és nagyforgalmú belföldi vonalak találkozási helye — jelentőségének megfelelő épülettel gazdagodjék.

A második világháború alatt nagyrészt elpusztult felvételi épület az elmúlt időszakban olyan elhasználódott állapotba került, hogy a jelenleg folyamatban levő szolnoki rekonstrukció keretében az épület megvalósítását programba kellett venni. Ez az igény már évekkel ezelőtt is felmerült. Az épületben sem az utasforgalom, sem az üzem követelményeit nem lehetett megfelelően kielégíteni, de a csonka épület látványa esztétikailag is nagyon hátrányos. Az ötvenes évek közepén egy ún. üzemi szárnyépület létesült, amelyben a vasútüzemi helyiségek egy része kapott helyet. Az üzemi szárnyépület létesítése kezdeti lépésnek volt tekinthető. Az épület kiegészítése, teljessé tétele, a rendezetlen előtér forgalmi és esztétikai kialakítása mindenképpen időszerűvé vált.

*

A pályaművek értékeléséhez mindenekelőtt azoknak az alapvető gondolatoknak az ismerete szükséges, amelyeket a Bíráló Bizottság a kiírásnál és a tervmegoldások áttanulmányozásának tapasztalatai alapján zsinórmértékül fogadott el. Ezek az elvi meggondolások szolgáltak alapul a pályaművek összehasonlító mérlegeléséhez.

A közölt általános helyszínrajz *(1. ábra)* az előtér *jelenlegi állapotát*, illetve a vágányhálózat bővítését tünteti fel. A pályaudvar átépítése, illetve bővítése miatt — miután a régi épület kontúrja a bővítés területébe esik — az új felvételi épület a jelenlegi épület mögött, az előtéren fog elhelyezkedni. Ez üzemi szempontból is kedvező, mert az új épület elkészítése után a feleslegessé vált épület lebontásával az üzem viszonylag zavartalanul állítható át.

A meglevő üzemi épülettel az *új épület* közvetett vagy közvetlen kapcsolatban lehet. Az üzemi szárny és a tér felől emögött elhelyezkedő — erőteljes vonallal keretezett — objektum megmaradó létesítmények. Az előtér körzetében még néhány — vastagabb vonallal kiemelt — épület meghagyásával kellett számolni, a többi tekintetében a pályázó elgondolásai voltak mérvadók. A felvételi épülettel kapcsolatos vasúti igényeken kívül a posta külön programja is a tervezéshez tartozott. A létesítménynek a vasúti pálya meghatározott hosszintervallumán belül, egyrészt alagutas kapcsolatban kell lennie a szigetperonokkal, másrészt jó gyalogos és közúti forgalmi kapcsolatot kell teremtenie az előtérrel.

Az *előtérrendezés* keretei meghatározottak voltak. Az előtér rendezésébe a helyszínrajzon körülhatárolt területet lehetett bevonni. A városi előtér megoldásánál a Bíráló Bizottság azokat az elgondolásokat tartotta helyesnek, ahol a gyalogos és a közúti forgalmat egymástól elválasztották. A gyalogosforgalom töretlen vezetése és a gépjárműforgalom zavartalansága tovább javította az alapelgondolás értékeit (2. és 23. sz. pályamű).

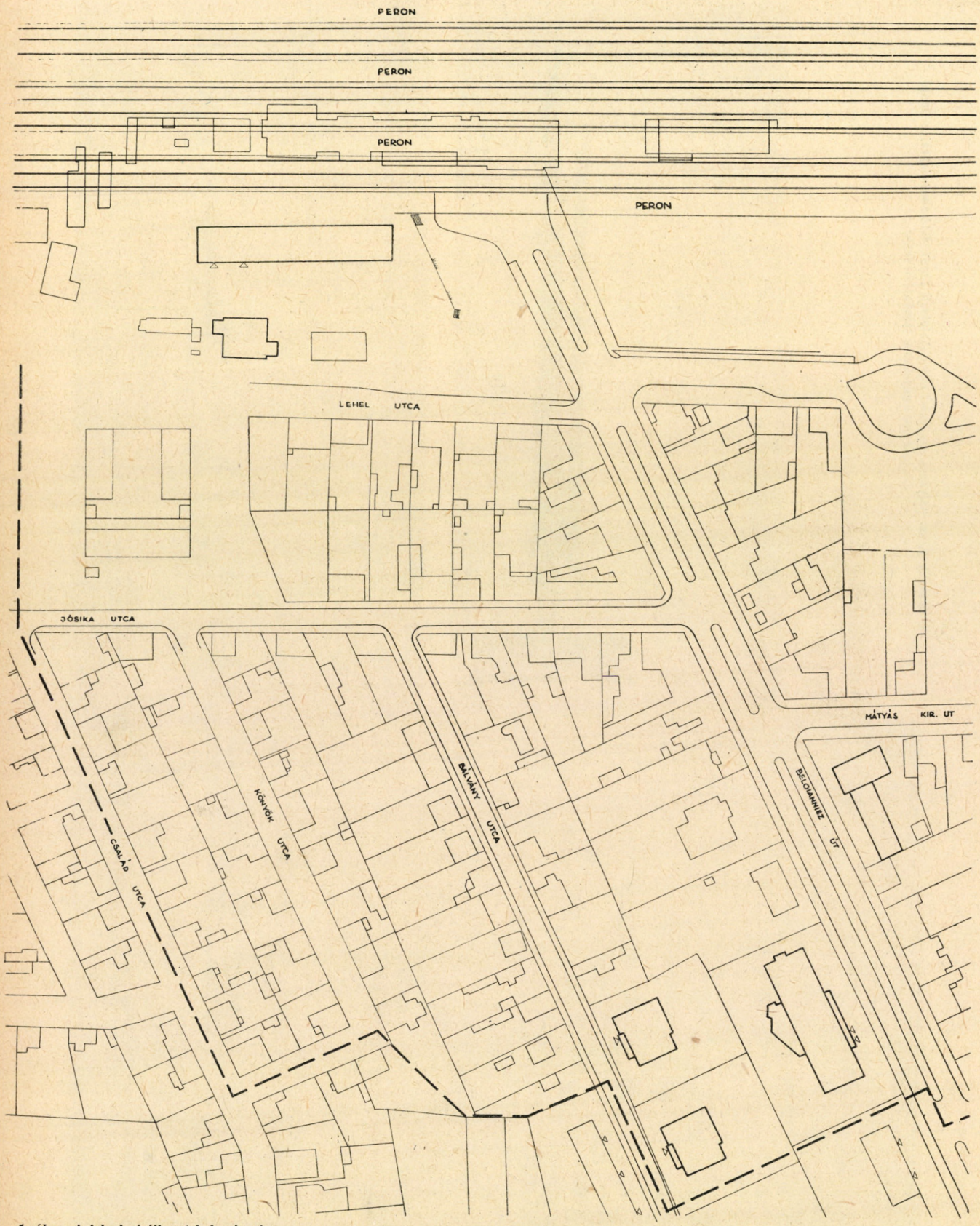
A *gyalogos forgalmat* az alagútnak megfelelő, a felvételi épülettől nem távoli ponton, az előtérre is ki kellett vezetni, hogy az utasforgalomnak mintegy 70%-át kitevő bérletes utasok a felvételi épület érintése nélkül, közvetlenül juthassanak a szigetperonokra, illetve távozhassanak onnan. Célszerű a viszonylag rövid kivezetésű, törésektől mentes alagút. Az utasoknak minél hamarabb el kell érniük a Beloiannisz utca torkolatát, illetve az autóbusz- és taxiállomáshelyeket. Szükséges, hogy a kiáramló utasok ne keresztezzék az utascsarnokba igyekvők útját. Az utascsarnok torlódásmentes közúti megközelítése érdekében megfelelően hosszú felállási hely és járdaszélesség szükséges (2. és 39. sz. pályamű).

A közúti *személygépkocsi és tehergépkocsi forgalom* lehető szétválasztása — különös tekintettel a postai és vasúti tehergépkocsi forgalomra — szintén előnyös megoldásokat hozott. Gondoskodni kellett meghatározott számú parkolóhelyről és azok jó megközelítéséről is (2. és 18. sz. pályamű). Előnyös megoldás — a kedvező előtérforgalmi funkciók érdekében — ha a járművek a városba való visszafordúláskor az előteret nem hagyják el és a városi közforgalmat nem érintik. Ezért a Mátyás király utcának az előtér forgalmába való bekapcsolása előnytelen.

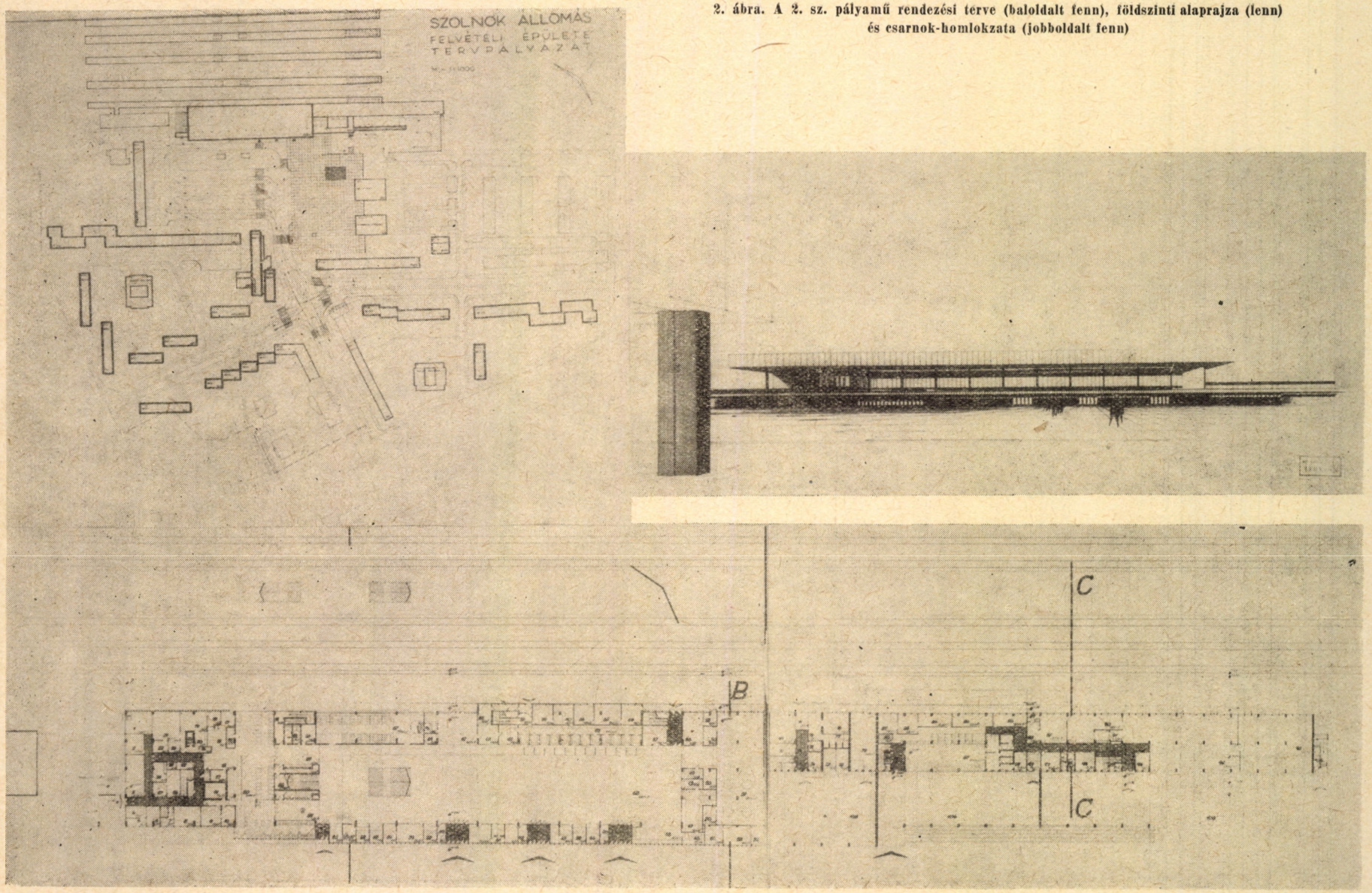
Jelentőségénél fogva fontosnak tartotta a Bíráló Bizottság az *előtér építészeti megjelenését* is. Alapelvként az igényeket kielégítő tömör, nem túlzott területi igénnyel jelentkező, nagyvonalú, aprólékos tagozottság nélkül kialakított előterek részesültek kedvező bírálatban.

A helyes térrendezésnek mindenképpen biztosítani kellett a felvételi épület és azon belül is az utascsarnok domináns szerepét. Ennek érvényre juttatása mellett a korszerű követelményeknek megfelelő, lazább beépítési rendszer volt kívánatos. Zárt beépítés helyett a térben szabadon elhelyezkedő változó párkánymagasságú épületek adnak jó megoldást. Lényeges az előtér építészeti lezárása, elhatárolása, valamint a kötelezően megmaradó, építészetileg előnytelen objektumok fedése, semlegesítése. Ugyancsak megtartandó volt a városhoz bevezető főútvonal (Beloiannisz utca) városszerkezetben betöltött hangsúlyos szerepe (23. sz. pályamű).

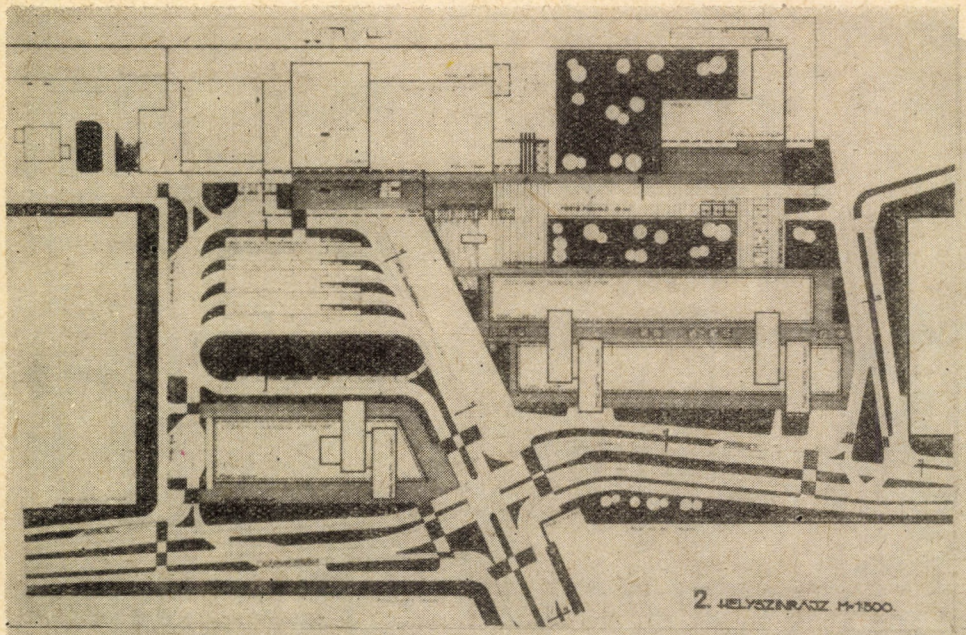
A Bíráló Bizottság véleménye szerint — és ezzel a megoldással számos pályázó élt is — a felvételi épület lényegében elnyújtottabb vonalú tömbjének

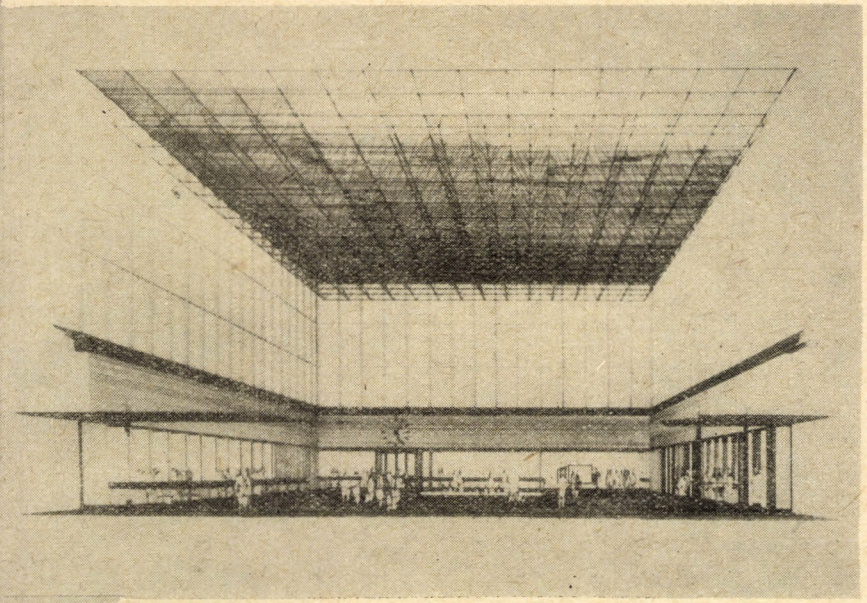


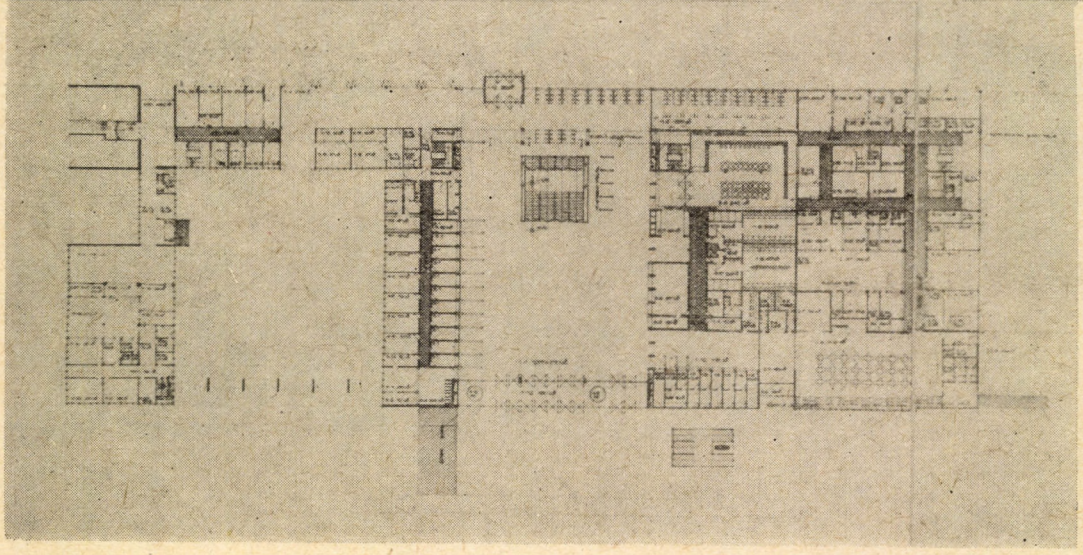
1. ábra. A jelenlegi állapot helyszínrajza



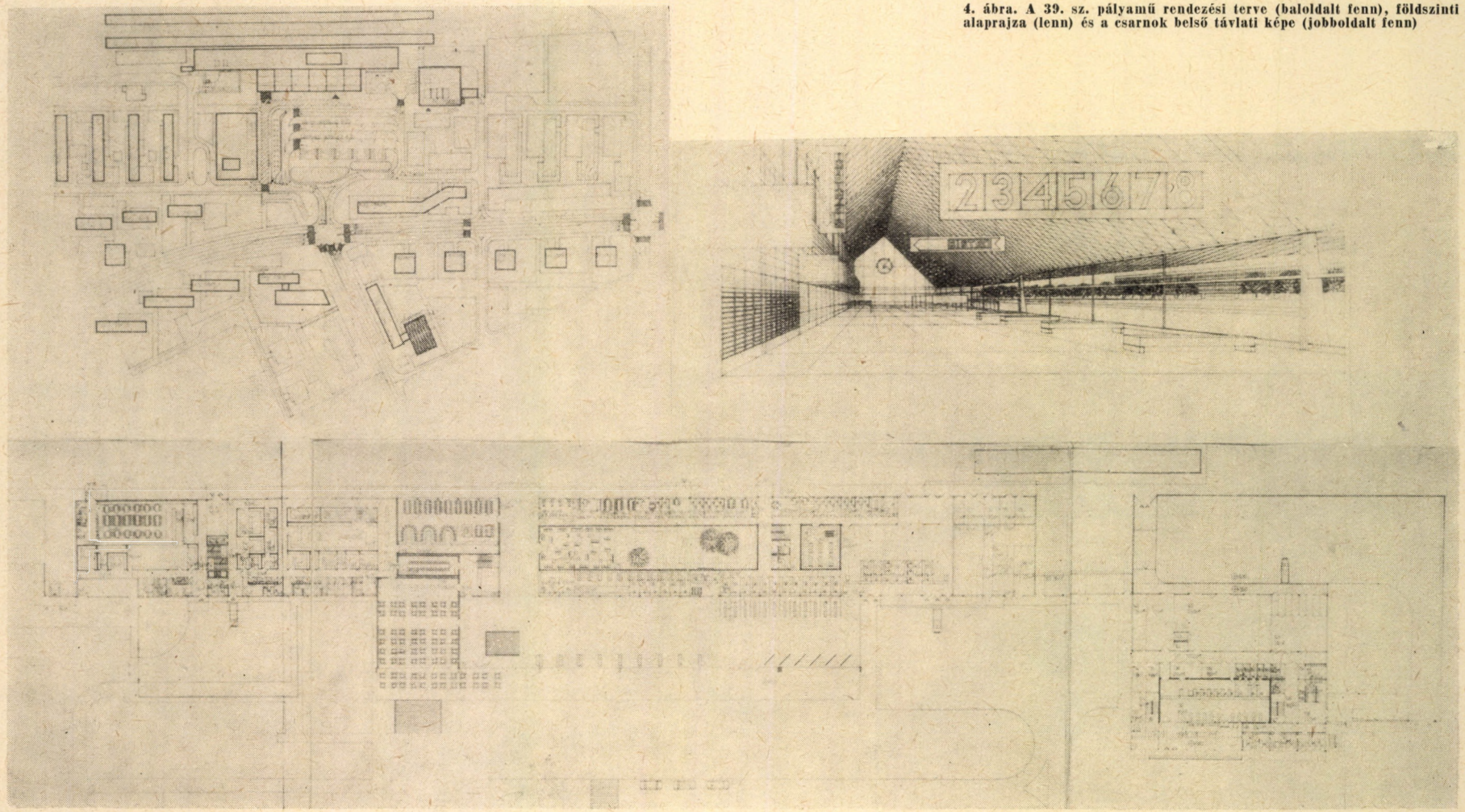
2. ábra. A 2. sz. pályamű rendezési terve (baloldalt fenn), földszinti alaprajza (lenn) és csarnok-homlokzata (jobboldalt fenn)



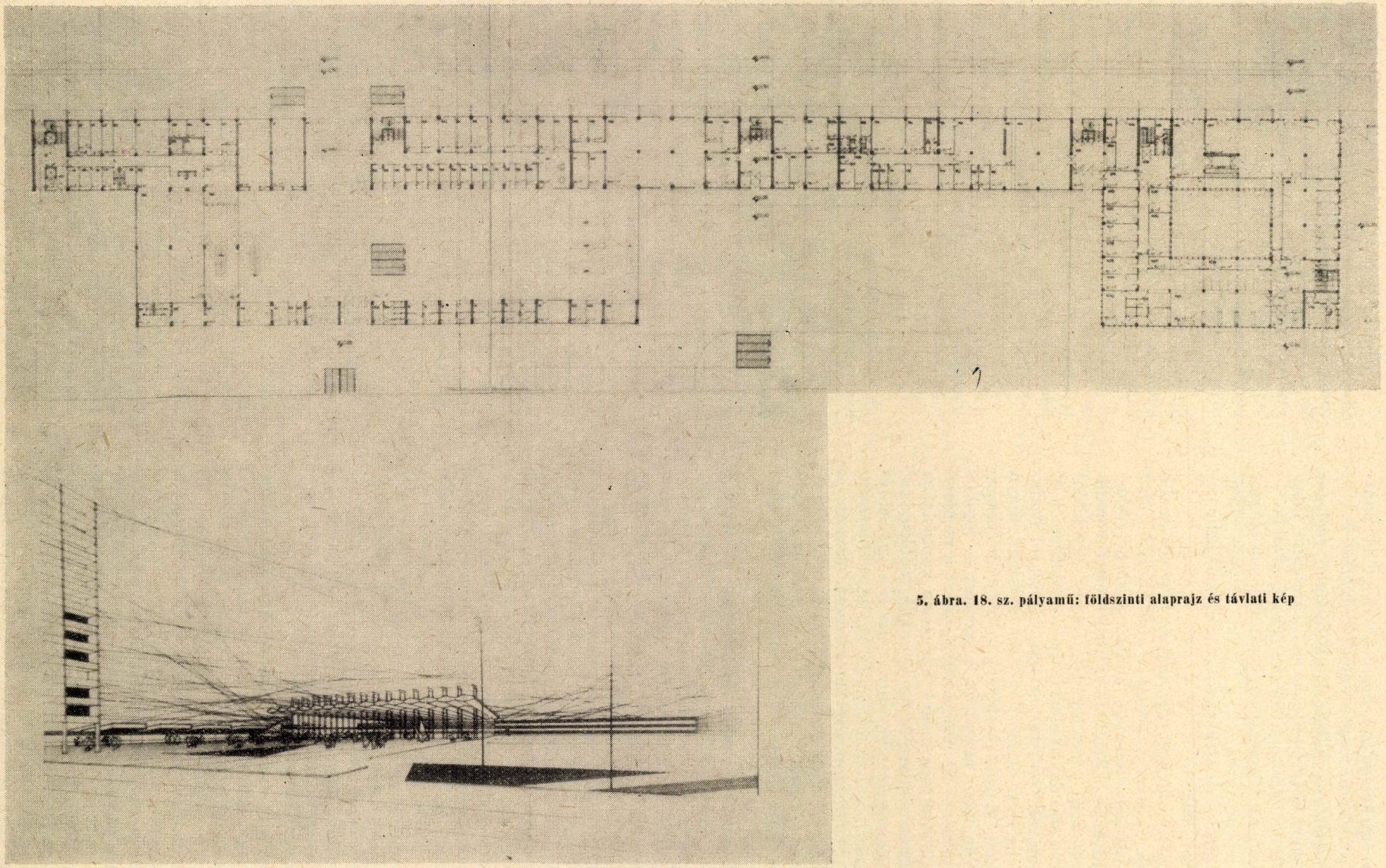




3. ábra. A 23. sz. pályű rendezési terve (baloldalt fenn), a felvételi épületrész földszinti alaprajza (lenn) és a csarnok belső távlati képe (jobboldalt fenn)



4. ábra. A 39. sz. pályamű rendezési terve (baloldalt fenn), földszinti alaprajza (lenn) és a csarnok belső távlati képe (jobboldalt fenn)



5. ábra. 18. sz. pályamű: földszinti alaprajz és távlati kép

kiemelése érdekében szükséges a tér megfelelő pontjain figyelmetkeltő magasépület elhelyezése is.

A városrendezés előtéri kialakításánál végleges megoldásként feltétlenül arra kell törekedni, hogy a felvételi épületből az előtérre érkező utasban — aki a modern városkapun keresztül jut először érintkezésbe a várossal és a legelső vizuális élményekhez jut — a várossal való találkozás kellemes benyomást keltsen.

A *felvételi épület-együttes* lényegében két önálló egységből, a vasúti és postai részből áll. A főtömeget képviselő felvételi épület utasforgalmi helyiségei a pályaudvar és a Beloiannisz utca metszésvonalának környékére kívánkoznak, amely egyébként megfelel az utasalagút elhelyezési kötöttségeinek is. A pályaművek többsége az utascsarnoktól Budapest felé helyezte el az utasellátás egységeit, míg a Szajol felőli oldalra telepítették az üzemi helyiségeket. Akadt olyan megoldás is, amikor — logikus gondolatként — az üzemi helyiségeket a meglevő üzemi épülettel igyekeztek közvetlen kapcsolatba hozni. Ez az elképzelés funkcionális problémákat okozott az alapelrendezésben, mert a poggyász- és expresszáru forgalom útvonalát meghosszabbította, sőt az utasforgalommal keresztezést okozott. A posta elhelyezése determinálttá vált; épülettömbjét — erre a kiírás is célzott — csakis az épület-együttes Szajol felőli végén volt lehetséges elhelyezni.

A kényszerűen adódó kötöttségek a tervezők munkáját megnehezítették, így alapelrendezés tekintetében számos variáció kialakítására nem is lehetett gondolni. Az építészeti ötletek így az egyes *helyiségcsoportok belső szervezésében* jelentettek lehetőséget a tervezők számára.

A felvételi épület — önmagában — funkciójának megfelelően utasforgalmi és üzemi helyiségcsoportokat tartalmaz. A korszerű elvek szerint ezt a két nagy egységet élesen el kell választani egymástól, hogy az utasok az üzemtől legkevésbé zavartatva, kellemesen érezzék magukat, ugyanakkor a dolgozók a vasútüzemi részben megfelelő munkahellyel rendelkezzenek feladataik ellátására. Az utasforgalmi és üzemi rész csak azokon a pontokon kapcsolódik egymáshoz, illetve találkozik, ahol az utasokkal kapcsolatos szolgálati teendők miatt ez elengedhetetlenül szükséges (pénztárak, poggyászpénztár, felvilágosító stb.). Ezeken a pontokon is csak érintkezési felület alakul ki, a két rész elválasztásának fenntartásával.

Az *utasforgalommal kapcsolatos helyiségek* további két nagy egységre tagozódnak: az utascsarnokra és a köréje csoportosított utasforgalmi helyiségekre, valamint az utasellátás különböző helyiségeire. Az utasforgalmi helyiségek magva az utascsarnok; ez a tér könnyen áttekinthető, egységes belső képet alkotó reprezentatív csarnok, amelynek kialakításában, esztétikai megjelenésében nagyvonalú teret kell alkotnia. A tömegforgalom kedvező lebonyolítása érdekében a jó áttekintés mellett kereszteződésmentes és lehetőleg folyamatos kényszermozgású közlekedés szükséges. Ez mentesíti az utast a felesleges visszatérésektől, indokolatlan közlekedési útvonalak megtételétől.

A pénztárak, poggyászpénztár, árusítópavilonok elhelyezésének rendjét az utasáramlás kívánt feltételei szerint kell kialakítani. Fontos az utasalagút és az előcsarnok jó közlekedési kapcsolata. A már említett helyiségeken kívül az utascsarnoknak közvetlen vagy közvetett kapcsolatban kell lennie a várótermekkel, a WC csoportokkal és az utasellátás helyiségeivel is.

A funkcionális kapcsolatok tekintetében minden igényt maradéktalanul kielégítő megoldás nem született, a belső tér építészeti kialakítására viszont a pályaművek sok értékes elképzelést tartalmaznak. A Bíráló Bizottság kedvezőbbnek ítélte az egyszintes egyterű csarnokmegoldásokat, mint a néhány tervben kidolgozott alaprajzú — magassági értelemben osztott — terveket, amelyek az elvi követelményeket — természetüknél fogva — csak nehezebben vagy egyáltalán nem elégítik ki. A nagyvonalú térképzést a galériás megoldások is általában hátráltatták; a galérián elhelyezett terek között nem egyszer összekeveredett az utasforgalmi és üzemi funkció.

Az utasellátás reprezentatív egysége az étterem, de a felvételi épület rendelkezik önkiszolgálásra szervezett bisztróval is. A két nagy területigényű helyiség földszinti elhelyezése a legkedvezőbb, de a kétszintes elhelyezés sem kifogásolható, ha a bisztró a földszinten, az étterem az emeleten helyezkedik el. Az étterem és bisztró közeli kapcsolata az utascsarnokkal kielégítendő igény, de nem kívánatos az utascsarnokhoz való közvetlen térkapcsolása. A konyha az utasforgalomtól teljesen elkülönítve, külön gazdasági bejárattal oldható meg. A gazdasági bejáratot a tehergépkocsi forgalom számára feltétlenül hozzáférhetővé kell tenni. Az étkező helyiségek kétszintes megoldása a konyhaüzem vonatkozásában is jelentett bizonyos nehézséget.

Súlyos építészeti gond az utascsarnokhoz funkcionálisan kapcsolódó, elütő léptékű kisebb terek — árusító pavilonok, utas WC csoport — megoldása. Az utas WC csoportok jól megközelíthető, mégis diszkrét elhelyezése csak ritkán sikerült. A szokásos megoldás, amely a WC csoportot az utasalagúthoz fűzi, Szolnokon a magas talajvízszint és a szükséges átemelési igény miatt kevésbé szerencsés. Az alagúttal való kapcsolat esetén nem helyes a WC csoportot a lépcsőlejárattal szemben elhelyezni, mert ez keresztezi az alagút utasáramlását.

Az *üzemi helyiségcsoportok* közül az utasforgalmi helyiségek peremén azok a szolgálati egységek helyezkednek el, amelyek funkciója az utasforgalommal kapcsolatos (pl. pénztár), átmenő forgalmuk azonban sem utas-, sem üzemi részről nincs.

A vasútüzem többi helyiségei a vasút üzemvitelével és a helyi irányítással szorosan összefüggő munkahelyek és szolgálati helyiségcsoportok, amelyeknek semmiféle kapcsolata nem kívánatos az utazóközönséggel. E csoporton belül kellett biztosítani a pályaudvaron működő, vasúttól független szervek helyiségeit is (pl. rendőrség). Kisebb területigény (pénztár, pihenő) a MÁVAUT részéről is jelentkezett.

A *posta* a felvételi épület-együttesben önálló egységet alkot. Üzeme kapcsolatban van a vasúttal,

de egyúttal a város vonatkozásában elosztó jellegű funkciót is ellát, a közönség részére pedig postahivatalként működik. A nagyközönség szempontjából fontos a felvételi terem bejáratának szembetűnő elhelyezése és a postaudvar olyan kialakítása, hogy az megfeleljen a csomagforgalom megkövetelte tehergépkocsi közlekedésnek. A postatömb önálló épületben is elhelyezhető volt; ebben az esetben a postaudvar a felvételi épület és a posta közé került. Ez az elrendezés a vasúti csomagforgalommal (expresszáru-raktár) való közvetlen kapcsolata miatt előnyös. Ha a posta a felvételi épülettel egy tömböt alkot, a postaudvar szükségszerűen az épület Szajol felőli végére kerül. Kívánalom volt a kiírásban megadott funkcionális kapcsolatok minél precízebb keresztülvitele, mert a postaüzemi helyiségek üzemi kapcsolata rendkívül kötött. A gépesítési lehetőség biztosítása érdekében a nagyobb üzemi helyiségeket lehetőleg beálló pillérek nélkül kellett megoldani.

Szerkezeti szempontból a különböző helyiségcsoportok részére 6,0 m körüli szokványos, a nagyobb tereknél 8—15 m-es középméretű fesztáv, amíg a nagycsarnoknál 15—40 m közötti áthidalás volt szükséges.

Az első két esetben általában hagyományos szerkezetű elemeket vettek figyelembe, míg csarnokszerkezetnél a rácsos —elsősorban acélszerkezetű — tartókat és héjlefedéseket javasolták. A monolit vasbeton szerkezetek alkalmazása — különösen az utascsarnok esetében — a fesztávok következtében jelentkező nagy méretek miatt nem célszerű. Még ha a méretek a térformálásba beilleszthetők is, építéstechnológia ilag nem tekinthető gazdaságosnak. A méretkoordinált megoldások a pályaművek többségénél értelemszerűen jelentkeztek, amelynek segítségével a különböző épületrészeket egységes rendszerbe lehetett foglalni.

Az épület-együttes domináns középület jellegére való tekintettel a Bíráló Bizottság a gazdaságossági kérdéseket nem tekintette feltétlen mércének; összehasonlító vizsgálat tárgyát képezte a beruházásigényesség, azonkívül néhány olyan naturális mutató, mint az összes szintek beépített alapterülete, a beépített térfogat stb.

Az épületgépészet ismertetésében az egyes szakágakra vonatkozó műleírás jellegű adatok kerültek a pályaművekbe, amelyek kidolgozási mélysége a különböző terveknél meglehetősen eltérő volt. Értékelésüket az egyes pályaművek mérlegelésénél a gépészeti szakértők összevontan végezték el.

Az *épület-együttes esztétikai megformálása* — miután a vasút és a város részéről egyaránt reprezentatív középület létesül — a pályaművek elbírálásánál fontos szerepet játszott. Kézenfekvőnek és természetesnek adódott az épület vasúti vágányhálózattal párhuzamos elhelyezése, hiszen a kötöttségek és az épület funkcionális adottságai ezt követelték meg. E tekintetben — megfelelő előtér kialakítással — nem jelentett nehézséget az előtérre becsatlakozó főútvonal szög alatti metsződése sem. Több pályamű adott olyan megoldást, ahol az épület és a vágány a pályaudvar felőli oldalon párhuzamos, de az előtéren a falak iránya már eltér az előbbiektől. A belső terek — elsősorban az utascsarnok — téglalaptól eltérő, széttartó kiképzését egyes tervekben ügyesen hasznosították (14. sz. pályamű).

Az utascsarnokot és a ráfűzött helyiségeket kedvezően alakíthatták ki a vágányzattal párhuzamos elrendezésnél, bár néhány megoldásnál az utascsarnokot merőlegesen állították a vágánytengelyre (43. sz. pályamű). Egyes esetekben hangsúlyozottan vették figyelembe és építészetileg kiemelték a főútvonal és a pályaudvar összemetsződési pontját (14. sz. pályamű).

A *tömegkialakításban* két rendezési elv volt lehetséges. Az egyik felfogás egységesebb tömbbe igyekezett összefogni a teljes épületkomplexumot (18. sz. pályamű). Az arányos nagy tömbök térformáló ereje az épület és az előtér kompozíciójában előnyösen mutatkozott meg. A másik felfogás inkább lazább tömegcsoportosítással igyekezett megoldáshoz jutni, s egyes helyiségcsoportok tömegét emelte ki. A Bíráló Bizottság a középület jelleg és a kedvezőbb esztétikai megjelenés miatt az összefogott tömbös elrendezést tartotta megfelelőbbnek.

**

A tervpályázatot az *Építésügyi Minisztérium* és a *Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium* közösen bonyolította le. Ezzel a közlekedési tárcán belül megnyílt az út abban az irányban, hogy a jelentőségénél és méreteinél fogva országos érdeklődésre számot tartó létesítmények megvalósítása előtt tervpályázati szinten szerezzük be a megoldásokban fogant gondolatokat és ötleteket, amelyek egy ilyen építkezés megvalósításánál szerencsésen gyümölcsöztethetők.

A pályázat kiírása és lebonyolítása mindkét tárcánál kiemelkedő érdeklődést keltett.

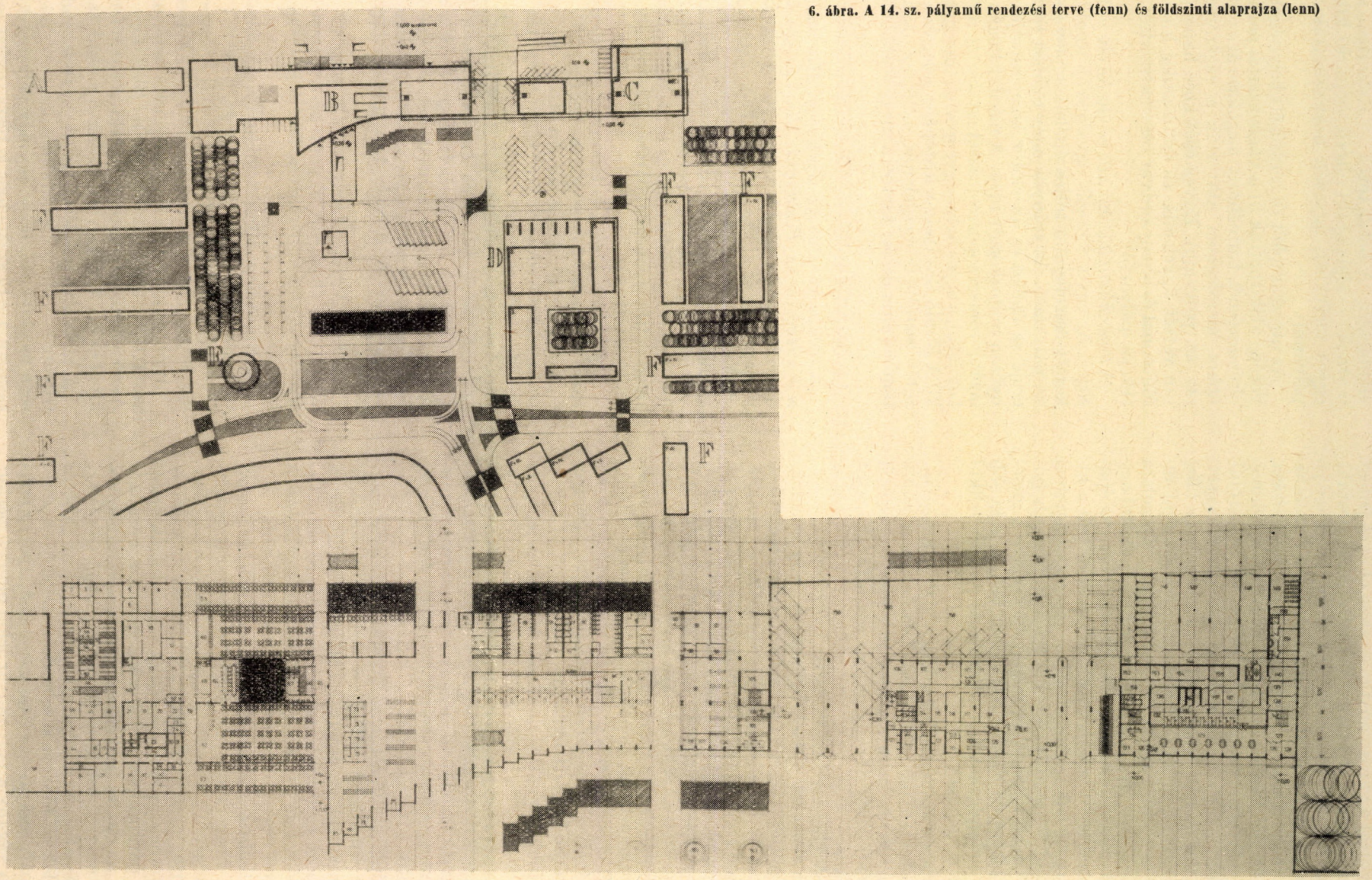
A Bíráló Bizottság elnöki tisztét *dr. Csanádi György* közlekedés- és postaügyi miniszter, társelnöki teendőit pedig *dr. Sebestyén Gyula* építésügyi miniszterhelyettes látta el. A Bíráló Bizottság tagjai közül *Kelemen László* és *Iványi László* a Magyar Építőművészek Szövetségét, *Hegedűs Béla* az Építőipari Tudományos Egyesületet, *Erdélyi Tibor* a Közlekedéstudományi Egyesületet, *Krizka György* az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemet képviselte.

Szolnok Városi Tanácsa VB részéről *Kapás Rezső*, az Országos Tervhivatal képviseletében *Győrffy József* vett részt a Bíráló Bizottság munkájában.

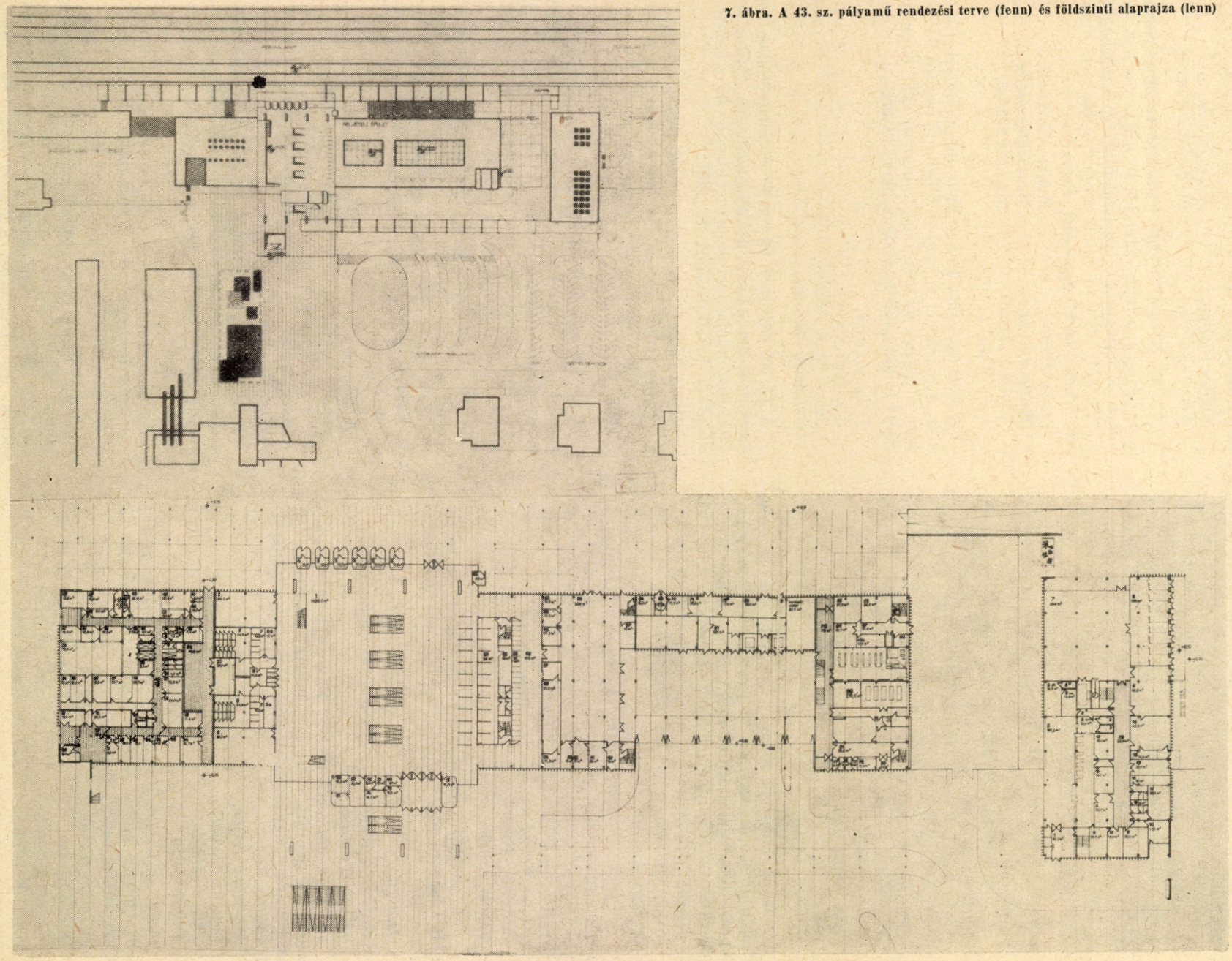
Az Építésügyi Minisztériumot a településfejlesztés vonatkozásában *Győri István*, a KPM Postafőosztályát *Tiszóczky István*, a Vasúti Főosztályt pedig *Bognár Imre* és *Simoncsics József* képviselték.

A lebonyolítást az Építésügyi Minisztérium Tervezési Főosztálya részéről *Tarján László* fogta össze. A szerteágazó munka egyes szakterületein fentieken kívül számos meghívott szakértő működött közre.

A tervpályázat elérte célját, mert a beadott 44 pályamű — miután a munka volumene és összetettsége megkívánta, hogy egy-egy pályamű kidolgozásában 5—10 szakember is részt vegyen — szinte az egész építész társadalmat megmozgatta. Külö-



6. ábra. A 14. sz. pályaműű rendezési terve (fenn) és földszinti alaprajza (lenn)



7. ábra. A 43. sz. pályamű rendezési terve (fenn) és földszinti alaprajza (lenn)

nösen értékes ez az érdeklődés azért, mert olyan sajátos középületfajta tervezéséről volt szó, amelynél a kidolgozáshoz szükséges ismeretek megszerzése a pályázók egy részénél külön tanulmányozást igényelt.

Jóllehet a beérkezett és elbírált pályaművek egyike sem nyújtott olyan teljesértékű megoldást, amely változtatás nélkül kiviteli terv elkészítésére alkalmas lenne, számos értékes gondolat került napvilágra, amely megfelelő értékeléssel alkalmazható részmegoldásokra és ennek révén jó épületegyüttes kialakítására adnak lehetőséget.

*

A tervek közül az alábbi hat pályamű részesült díjazásban:

A *2. sz. pályamű* 50 000 Ft-os II. díjban részesült a tér építészeti és forgalmi kialakításáért, az alapvető funkciók helyes megoldásáért, általános építészeti értékeiért. Szerzői:

Schneller Vilmos,
Keszthelyi Ferenc,
Vetési Emil,
Karácsony Péter,
Mészáros Szabin,
Keserű József,
Loydl Tamás,
Németh Gyula,
Szendrey Gyula,
Horváth László,
Miklósi Sándor.

A *23. sz. pályamű* 50 000 Ft-os díjat kapott a tér forgalmi és építészeti kialakításáért, helyesen szervezett alaprajzi megoldásáért és az utascsarnok érdekes tömegkompozíciójáért. Szerzői:

Bartók Miklós,
Simonffy Dénes,
Szikra András,
Harasta Miklós,
Bossán István.

A *14. sz. pályamű* 45 000 Ft-os csökkentett II. díjban részesült a tér építészeti megoldásáért, az épület funkcionális rendszereinek összefogott és kedvező kialakításáért. Szerzői:

Szabó Árpád,
Mészöly András,
Hackl Tibor,
Vély Róbert,
Szőke Lajos.

A *18. sz. pályamű* 30 000 Ft-os III. díjban részesült alapvető funkcionális és építészeti értékeiért. Szerzői:

Dul Dezső,
Rajkányi Lajos,
Bihari Tamás,
Mártha Endréné,
Steuermann Zsuzsa.

A *39. sz. pályamű* 30 000 Ft-os III. díjban részesült kulturált alaprajzi kialakításáért és jól megoldott, karakteres tömegkompozíciójáért. Szerzői:

Zalaváry Lajos,
Csontos Csaba,
Dobozi Miklós,
Puska Iván,
Cser Károly,
Marosi József,
Falta Imre,
Zarándy Pál.

A *43. sz. pályamű* 30 000 Ft-os III. díjban részesült igényes előtér megoldásáért, jó alaprajzi és tömegformálásáért. Szerzői:

Mikolás Tibor,
Szabó János,
Boruzs Bernát,
Sum Mihály,
Pongrácz Pál,
Maross Miklós,
Kerényi Márton
és *Dudás Bálint.*

További hét pályaművet a Bíráló Bizottság kiemelt megvételben, illetőleg megvételben részesített.

A *26. sz. pályamű* 20 000 Ft-os megvételben részesült az előtér jó forgalmi megoldásáért, az épület tömör, funkciót kielégítő alaprajzi elrendezéséért. Szerzői:

Balázs György,
Kevés György,
Nagy László,
Szabados Lajos.

A *8. sz. pályamű* 15 000 Ft-os megvételben részesült az utascsarnok áttekinthető, arányos kialakításáért, a kapcsolódó utasszolgálati és utasellátási helyiségek átlagon felüli csoportosításáért, valamint belső térkiképzéséért. Szerzői:

Nagy Elemér,
Makkai Géza,
Horváth Ákos,
Ivits Iván,
Solymossi Antal,
Mostbacher Ödön,
Mentsik Győző.

A *9. sz. pályamű* 15 000 Ft-os megvételben részesült, a pályázati anyagban fellelhető sajátos felépítési ötletéért, az ezzel összhangban álló alaprajzáért és kulturált homlokzatokért. Szerzői:

Tolnay Lajos,
Ercsényi Sándor,
Szentirmay Sándor,
Csikváry Antalné.

A *17. sz. pályamű* 15 000 Ft-os megvételben részesült, a Beloiannisz utcára merőleges értékes telepítési gondolatáért és az ezzel kapcsolatos sajátos alaprajzi kialakításáért. Szerzői:

Skoda Lajos,
Wellay István,
Brenner János,
Gyémánt József,
Kiss E. Gusztáv,
Kurucz József,
Solymosi Antal.

A *27. sz. pályamű* 10 000 Ft-os megvételben részesült a jól szervezett utascsarnok kialakításáért és az utascsarnok, valamint a városi előtér kapcsolatának építészeti megoldásáért. Szerzői: *Ferenczi Jenő* és munkatársai.

A *37. sz. pályamű* 10 000 Ft-os megvételben részesült, eredeti alaprajzi gondolatáért, az utascsarnok és a városi előtér kedvező építészeti összekapcsolásáért, a terv gazdaságos, tömör megoldásáért. Szerzői:

Kővári György,
Kancz Gyula,
Puskás Tamás,
Rácz Béláné,
Horváth Attila,
Vetési Emil,
Karácsony Péter,
Zsombok Lajos,
Benke Attiláné.

A *38. sz. pályamű* 10 000 Ft-os megvételben részesült az előnyösen szervezett üzemi helyiségcsoportok telepítéséért, tömör építészeti elrendezéséért. Szerzői:

Spiró Éva,
Vadász György,
Berczik András,
Ligeti Tamás,
Szabados György.

A díjazott és megvételben részesült terveket a *Magyar Építőművészek Székházában* kiállították és 1967. április 14-én nyilvános *vitaest* keretében ismertették. Az ismertetést *Kelemen László* és *Iványi László* tartották, opponensi véleményt *Mondok László* adott.

Vasúti villamos felsővezetékek statikai számítása GIER elektronikus számítógép segítségével

LEHEL JENŐ

1. Bevezetés

A MÁV fejlesztési programjában igen fontos helyet foglal el a vasútvonalak villamosítása. A villamos felsővezetékek tervezése nagyon munkaigényes feladat és különösen az az állomási keresztmezők statikai számítása.

A MÁV Vasúttervező ÜV tervező mérnökei a számításaikat *Oroszváry László:* Vasúti villamos felsővezeték tervezési szempontjai c. (Mérnöki Továbbképző Intézet 1953—54. évi 2348. sz.) jegyzetében foglaltak szerint végzik. Több éves gyakorlati számításaik alapján bizonyos célszerű eljárási formát alakítottak ki a gyors tervezéshez. A számítások egy része idegölő, unalmas, de mégis nagy figyelmet kívánó művelet, amely már az alapszámításoknál is sok hibalehetőséget rejt magában. Ezek a számítási részek egészen feleslegesen terhelik a tervezőmérnököt, éppen ezért kerestük a lehetőséget, hogyan tudnánk az elektronikus számítógéppel a tervezésben segítséget nyújtani.

Molnár Péterné villamosmérnök több kötetes számításaiból, az általa kialakított számítási folyamatból könnyen meg lehetett állapítani, hogy a felsővezetékeknél az állomási keresztmezők statikai számításából a csomóponti terhelések, a maximális mezőnyomaték, az alsó és a felső iránysodronyok előfeszítésének, az oszlopokra ható húzóerőinek meghatározását kell az elektronikus számítógépre áthárítani.

A MÁV Vasúttervező ÜV. a *Számítástechnikai és Ügyvitelszervezési Vállalat* GIER elektronikus számítógépére készíti saját programjait. Ez a gép ugyanis igen egyszerűen, ALGOL-ban — algoritmikus nyelven — programozható, tehát a tervező mérnököknek az elektronikus számítógép rendkívül bonyolult gépi nyelvét egyáltalán nem kell ismerniük, hanem csak az ALGOL speciális, de a matematikai formula-nyelvhez nagyon erősen igazodó jelöléseiben kell bizonyos mértékig kiismerniük magukat. Ezeknek az ismereteknek birtokában a tervező problémáját úgy tudja megfogalmazni, hogy a programozó matematikusokkal meg tudja magát értetni.

A villamos felsővezetéktartó keresztmezők számítása az általános mérnöki gyakorlatban nem tekinthető speciális vagy éppen bonyolult problémának, tehát a feladat elektronikus számítógépen történő megoldásának ismertetése alkalmasnak látszik arra, hogy egyrészt a számítási algoritmus kialakítását, másrészt pedig a GIER-re vonatkozó ALGOL programozási nyelvet a közlekedésben dolgozó mérnökökkel megismertessük.

2. A feladat ismertetése

Az *1. ábrán* vázlatosan feltüntettünk egy keresztmezőt. Ettől a megelőző keresztmező *L1* és a követő *L2* távolságra van. A kereszttartó sodrony méretezéséhez a *P0*, *P1*...*P*[*i*], *P*[*n*+1], *koncentrált terhelő erőket* kell kiszámítani.

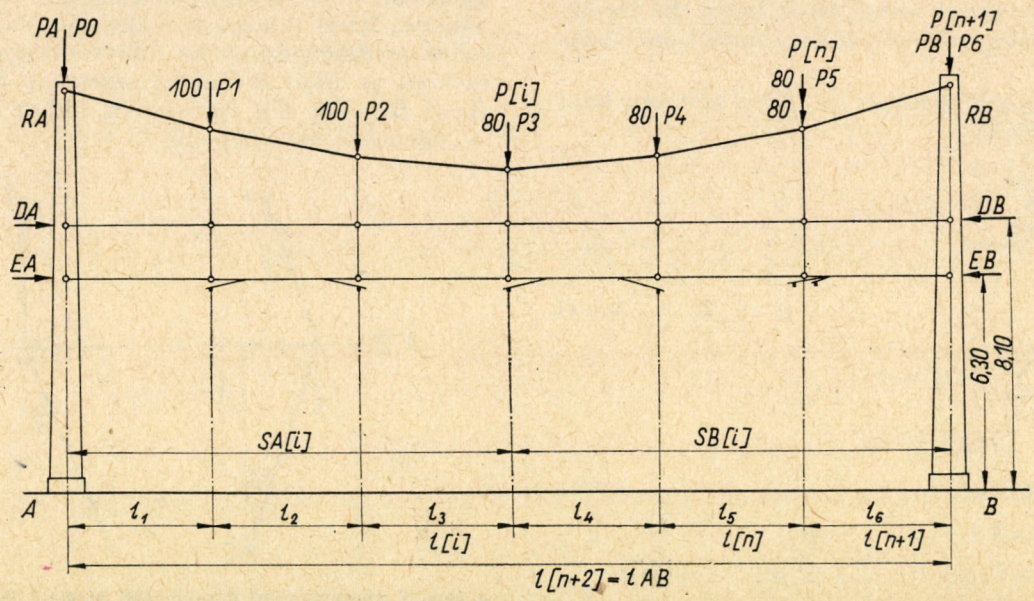
E koncentrált erők az alábbi részekből tevődnek össze:

a) A csomópont súlya, $cs = 27$ kg.

b) A felfüggesztésekre eső, illetőleg az oszlopokra eső terhelés a kereszttartó sodronyok, továbbá az alsó és a felső iránysodronyok súlyából, $s = 6$ kg/fm.

c) Az iránysodronyokban levő szigetelő elemek súlya: 48 kg/db.

d) A vezetéktartó oldalkarok súlya 4 kg/db és a karok száma = *k*-val.



1. ábra. Villamos felsővezetéktartó keresztmező vázlata

e) A keresztmezőközre, oszlopközre eső hosszlánc-rendszer súlya:

80-as vezetéknél $q80 = 2{,}65$ kg/fm.

100-as vezetéknél pedig $q100 = 2{,}89$ kg/fm.

A 100-as vezetékszáma $v\ 100$, a 80-asé pedig $v\ 800$.

f) Az esetleges egyéb pótterhek, amelyet esetenként állapítunk meg, pót =

A koncentrált erők ezek után már számíthatók. Az indexeket szögletes zárójelbe tesszük.

$$PA = PO = s \cdot \frac{l[1]}{2} + \frac{\text{szig}[1]}{2} \cdot 48$$

$$PB = P[n+1] = s \cdot \frac{l[n+1]}{2} + \frac{\text{szig}[n+1]}{2} \cdot 48$$

E két erőnél csak a *b)* és *c)* pont alatti erők hatnak. A szigetelőkre vonatkozóan abban állapodunk meg, hogy a *szig [i]*-vel jelölt változónak az értéke 1 vagy 2, ha 1 vagy 2 szigetelő van az *1 [i]* mezőben és 0, ha nincs szigetelő. Ha 2 szigetelő van, akkor a második szigetelő súlyát pótterképpen is meg lehet adni, ha az valamelyik felfüggesztéshez nagyon közel van.

Az i-edik koncentrált erő kiszámításának képlete $i = 1, 2, \ldots n$ esetére az alábbi lesz:

$$P[i] = cs + s \cdot \frac{l[i] + l[i+1]}{2} +$$

$$+ \frac{\text{szig}[i] + \text{szig}[i+1]}{2} \cdot 48 + k \cdot 4 +$$

$$+ \frac{L1 + L2}{2} \cdot (2{,}89 \cdot v100 + 2{,}65 \cdot v80) + \text{pót}$$

A koncentrált terhelő erők kiszámítása után ki kell számítani a *maximális mezőnyomaték* értékét. Mint egyszerű kéttámaszú tartót kezeljük a feladatot. Kiszámítjuk a támaszponti reakcióerőket és utána megszerkesztjük a nyíróerők ábráját. Ahol a nyíróerő nullával egyenlő, vagy előjelet vált, ott van a nyomatéknak szélső érték helye. Ez természetesen mindig valamelyik koncentrált erő vonalába esik.

A *reakcióerők* nagyságát az alábbi szokásos képlettel számítjuk:

$$RA = \frac{\sum_{i=1}^{n+1} P[i] \cdot SB[i]}{l[n+2]} \qquad (i = 1, 2, \cdots, n+1)$$

$$RB = \frac{\sum_{i=1}^{n+1} P[i] \cdot SA[i]}{l[n+2]}$$

A képletekben:

$SA[i] = (l\,1 + l\,2 \ldots + l[i])$

$SB[i] = l[n+2] - (l\,1 + l\,2 + \ldots + l[i])$

$(i = 1, 2, 3, \ldots n+1)$

A *nyíróerőket* az A jelű oszlop felől számítva a következőképpen lehet számítani:

$$NE[i] = RA - \sum_{r=0}^{i} P[r]$$

Ahol $NE[i]$ értéke + -ből —-ba vált, arra a helyre kell az A-tól, illetve a B-től a nyomatékot kiszámítani. Ha ez a hely a $[j]$-edik koncentrált erő vonalába esik, akkor a maximális nyomatékot az alábbi képlet adja:

$$MAXA = \sum_{i=0}^{j} NE[i] \cdot (SA[j] - SA[i])$$

Ezzel a feladat első része be is fejeződik.

A statikai számítás második részében az *iránysodronyoknak az oszlopokra ható húzóerejét* kell meghatározni. Az előírások szerint az iránysodronyokba olyan előfeszültséget kell bevinni, hogy a fellépő különböző nagyságú és irányú erők hatására a húzóerő ne csökkenjen 200 kg alá. A munkavezeték biztos tartásához erre a húzásra okvetlenül szükség van.

A szélerők számításánál a *szélnyomás* nagyságát az utasítás az alábbiak szerint szabja meg:

Tartósodronyoknál . . . . . $pt = 0{,}49$ kg/fm
100-as munkavezetéknél $p100 = 0{,}65$ kg/fm
80-as munkavezetéknél $p\ 80 = 0{,}59$ kg/fm

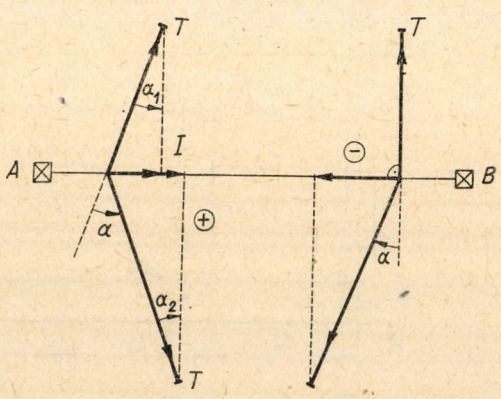
Ezek szerint a felsőszinti szélerőknél a tartósodronyokra ható szélnyomást számíthatjuk:

$$SZD = L \cdot (v1 + v2) \cdot 0{,}49 \text{ kg-ban}$$

Az alsószinti szélerőknél a munkavezetékekre ható szélnyomást vesszük számításba:

$$SZE = L \cdot (v1 \cdot p100 + v2 \cdot p80) \text{ kg-ban.}$$

Állomási líráknál, kitérőknél és általában íves vágányok feletti munkavezetékeknél a tartósodronyokban és a munkavezetékekben iránytörések vannak. Ezért a hosszvezetékek feszítő erői húzásokat eredményeznek az iránysodronyokban. Ha ezekből az iránytörésekből származó húzások az A-tól B oszlop felé irányulnak, akkor az előjelük +, ellenkező esetben pedig —.



2. ábra. A munkavezetékek iránytöréséből származó húzóerők értelmezése

A *feszítő erők* mértékét szintén a tervezési utasítás szabja meg:

100-as munkavezetéket tartó sodrony feszítő ereje ..... $T\,100 = 1000$ kg
80-as munkavezetéket tartó sodrony feszítő ereje ..... $T\,80 = 930$ kg
100-as munkavezeték kifeszítő ereje . $K\,100 = 1000$ kg
80-as munkavezeték kifeszítő ereje . $K\,800 = 800$ kg

Az *iránytörés* értelmezését a *2. ábrán* láthatjuk. Az iránytörést fokban elegendő megadni.

Az iránytörésből származó I húzóerő számítása az első esetnél, amikor mindkét irányban törik a vezeték:

$$I = T \cdot (\sin \alpha 1 + \sin \alpha 2)$$

A második esetnél, amikor az egyik vezeték merőleges a keresztmezőre:

$$I = T \cdot \sin \alpha$$

Az iránytörések maximuma $\pm 15°$ lehet; aránylag tehát kis szögekről van szó. A mi esetünkben megengedhető $\sin\alpha = \sin\alpha 1 + \sin\alpha 2$ helyettesítés. A maximális hiba, amit így elkövethetünk, nem haladja meg az 1%-ot. Így aztán elegendő, ha az egyes vezetékek helyén feltüntetjük a teljes iránytörést fokban, a vezeték méretét és természetesen az iránytörés + vagy — irányát is. Vezeték típusonként külön kell összegezni az iránytöréseket és ez az összeg adja meg az IRD, illetőleg az IRE (a felső, illetőleg az alsó) irányosodronyokra ható előjeles *húzóerőket*.

A 100-as vezetékeknél f db, a 80-asoknál pedig h db iránytörés található a számítás alatt levő keresztmezőben. Ezek alapján:

$$IRD = T100 \cdot \sum_{i=1}^{f} \sin(\alpha[i]) + T80 \cdot \sum_{i=1}^{h} \sin(\alpha[i])$$

$$IRE = K100 \cdot \sum_{i=1}^{f} \sin(\alpha[i]) + K80 \cdot \sum_{i=1}^{h} \sin(\alpha[i])$$

Látható, hogy az iránytörések szinuszainak összegezését külön a 100-as és külön a 80-as vezetékekre csak egyszer kell elvégezni.

A terhelő húzóerők meghatározása után lehetségessé válik az *előfeszítő erőknek* a meghatározása. Itt a számítás kétféle képletsor szerint folytatódik aszerint, hogy a kihorgonyzásnál azonosak-e a rugóállandók (mindkét végén rugós, vagy mindkét végén rögzített kihorgonyzás), vagy pedig különbözőek (egyik végén rögzített, a másik végén pedig rugós kihorgonyzás).

Azonos rugóállandóval akkor kell szerelni a kihorgonyzást, ha a keresztmezőt tartó két oszlop: A és B egymástól való távolsága, jelen esetben $l[n+2]$ nagyobb 40 m-nél, vagy kisebb 20 m-nél. Ellenkező esetben, tehát amikor $l[n+2]$ kisebb 40 méternél, de nagyobb 20 m-nél, különböző rugóállandójú szerelésre van szükség.

Ha tehát

$$l[n+2] < 20$$

vagy

$$l[n+2] > 40$$

akkor az előfeszítő erő a felső irányosodronyban

$$TD = 200 + \frac{SZD + IRD}{2}$$

Az A és B oszlopokra ható húzóerők számítására szolgáló képletek:

$$DA = TD + \frac{SZD + IRD}{2}$$

$$DB = TD + \frac{SZD - IRD}{2}$$

A második esetben pedig, ha

$$l[n+2] \geq 20$$

és ugyanakkor

$$l[n+2] \leq 40$$

az előfeszítő erő számítására az alábbi képletek érvényesek:

$$TD = 200 + abs[SZD - abs(IRD))$$

Az A és B oszlopokra ható húzóerők:

$$DA = TD + SZD + IRD$$

$$DB = TD + SZD - IRD$$

Az alsó irányosodrony előfeszítő erejét, az EA és EB oszlophúzóerőket a fentihez hasonló módon kell számolni, a változás csak annyi, hogy SZD helyett SZE és IRD helyett IRE értékeket kell felhasználni.

Végső számítási lépésben pedig a DA és DB értékeket megszorozzuk 8,10 m-rel, az EA és EB értékeket pedig 6,30 m-rel, hogy az oszlopnyomatékokat megkaphassuk.

3. A számítás blokkdiagramja

Az ismertetett számítási eljárást valamilyen célszerű sorrendbe kell szedni. Meg kell határozni, melyek azok az értékek, amelyek a későbbi számítások során többször is felhasználásra kerülnek, mert ezeket leghelyesebb külön tárolni.

A *3. ábrában* a számítás egyes részeit tömbökbe, blokkokba foglaltuk és sorrendben összefűztük. Ez tulajdonképpen a számítás menetrendje, blokkdiagramja. Ebben még képleteket nem tüntetünk fel, hanem csak az elvégzendő számítást írjuk körül. Az egyes blokkrészeket megszámozzuk és a későbbiek során hivatkozunk ezekre a számokra.

A 4., 6., és 8. blokkoknál oldalt leágazva jelöltük a szükséges vagy lehetséges kontrollszámítást. Ezeknek igen fontos a szerepük a számítási program próbafuttatásánál és természetesen az üzemszerű számításoknál is. A 4-es blokknál pl. a terhelések résztávolságának összege A-tól B felé ugyanannyi kell legyen, mint visszafelé számítva. Az AB oszloptávolságot az adatbevitelnél is kiszámítjuk és az összegezést azzal hasonlítjuk össze. Ez elsősorban az adatok belyukasztásának ellenőrzésére szolgál. A 6. blokkban az A és B oszlopreakciók összege egyenlő kell legyen a csomóponti terhelések összegével, a 8. blokkban pedig a maximális nyomatékra azonos értéket kell kapnunk, akár A felől, akár B felől számolunk. A gépi számításoknál soha ne azonosságokat követeljünk az eredményeknél, hanem azt adjuk meg, hogy reális körülmények között milyen eltérés engedhető meg, amely mellett a számítási eredmény azonosnak mondható. Említettük, hogy a számítás két különböző részre bontható. A 3—8. blokk a számítás első része és a 9—13.

a második rész. Ezek jelen esetben felcserélhetők. Az adatok bevitelét a 2. blokkban, az eredmények nyomtatását a 14-ben tüntettük fel. Ez a két művelet: az input és az output természetesen akkor helyes, ha a számítással folyamatosan történik. Ezt a programozó matematikus maga dönti el, a mérnök csak a kívánt eredménytáblázatot kell, hogy előre megtervezze. A blokkdiagram alapján a feladatot világossá tudjuk tenni a programozó matematikus előtt is, aki egyébként a mérnöki feladatot a rendelkezésre álló rövid idő alatt nem tudná részleteiben megismerni.

4. Folyamat ábra. Algoritmus

A teljes program elkészítéséhez természetesen még nem elegendő a blokkdiagram, hanem annak egyes blokkjait részletesen ki is kell fejteni. A számítás képleteit át kell úgy formálni, hogy lehetővé váljék a folyamatos számítás.

Ne legyen a számításnak ide-oda kapkodó jellege. Természetesen mindig lesznek ugrások, de ezek mindig vigyék előbbre a számítást. Célunk az, hogy egy automata részére alkossunk egy összefüggő utasítás (parancs) sorozatot, amely minden lehetséges esetre vonatkozóan, a számítás minden fázisában megmondja, mi a tennivaló. A matematikában az algoritmus szó is lényegileg ezt fejezi ki. Az előző számítások eredményeit használjuk fel mindig a számítás következő lépéseihez és fokozatosan fejlesztjük ki a teljes eljárást a végső eredmények kiszámításáig.

A további fejtegetés helyett az egyes számítási tömböket részletesen kidolgozzuk, felírjuk a használandó képleteket a GIER-ALGOL szimbolumokkal. Elkerülhetetlen, hogy néhány szóval ne ismertessük magát az ALGOL nyelvet is. Ezt azonban a képletek felírásával párhuzamosan sokkal érthetőbbé tudjuk majd tenni. Az ALGOL nyelv részletesebb megismeréséhez ajánlani lehet az [1], [2] és [3] sorszám alatti munkákat.

4.1. Adatbevitel. Adatlap

Blokkdiagramunk 2. blokkja az adatok bevitelét tartalmazza. Általában minden mérnöki számításnál igyekezni kell valamilyen egyszerű űrlapot szerkeszteni, amely az adatlap összeállításában vagy űrlapul, vagy pedig mintául szolgálhat. Az ehhez a programhoz kialakított formanyomtatványokat az *1.* és *2. táblázat* mutatja.

Az adatlap fejlécében a program számát és jel-

MÁV Vasúttervező ÜV
T 019 GIER-ALGOL program
Villamos felsővezeték 1.

1. táblázat

ADATLAP

Villamos felsővezeték tartó keresztmezők statikai számítása

Állomás neve	[A B C D E F G H]
Tervszám (6 jegyű szám)	50352
Egyszerre számítandó keresztmezők száma, db	37
A keresztmezőre vonatkozó tervezési adatok	
1 sz. keresztmező	
A tartóoszlopok jelző számai (6 jegyű számok)	1905 , 1906
A megelőző keresztmező táv. L. 1. [m]	60 . 0
A követő keresztmező táv. L. 2. [m]	60 . 0
Terhelési csomópontok száma n [db]	5

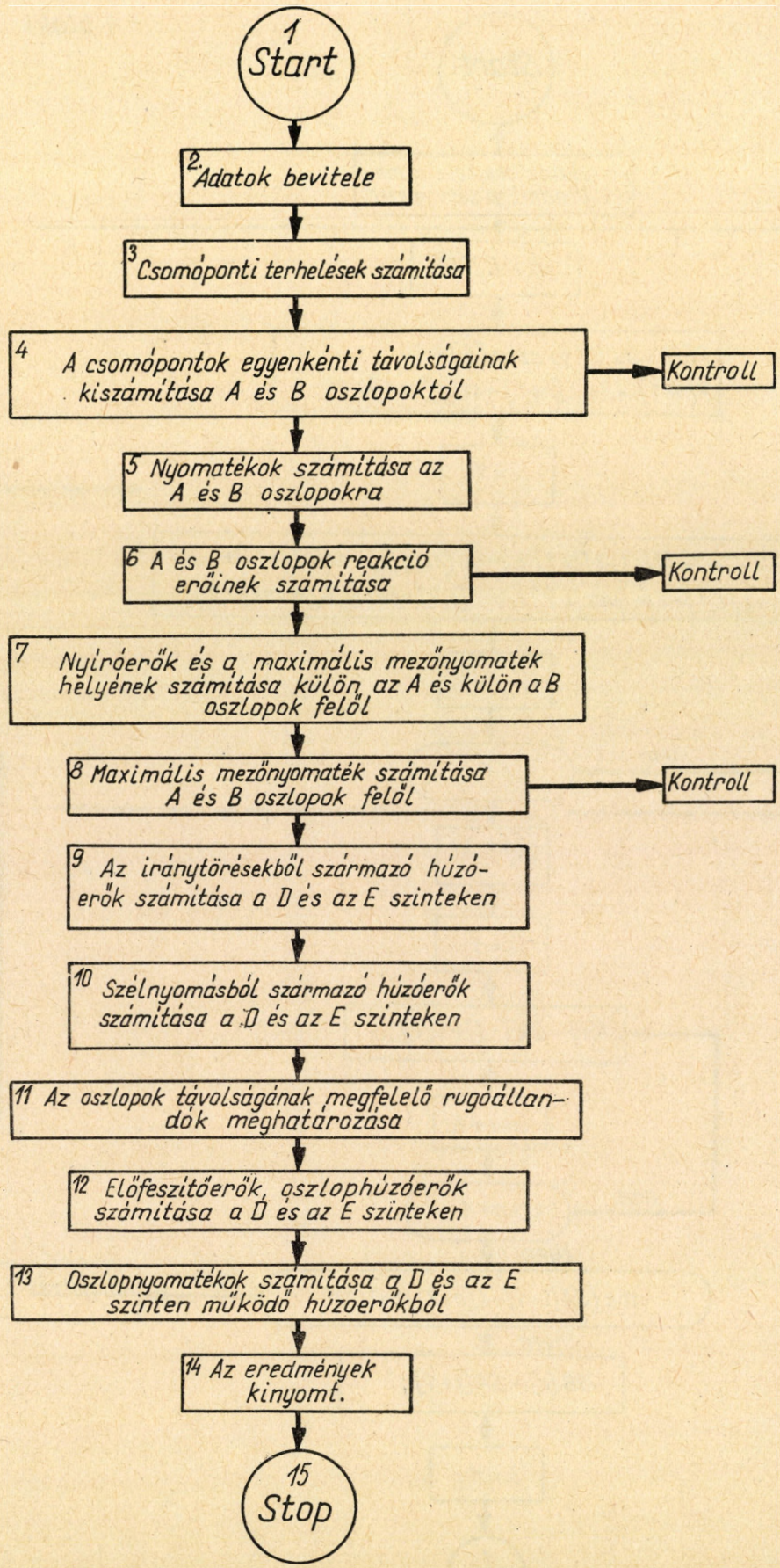
A terhelési csomópontok egymástól való távolsága
„A" ponttól „B" felé, tehát balról jobbra méterben, 2 tizedesre megadva
l_1, l_2, ... $l[1]$, ... $l[n+1]$, $l[n+2]$,
Az utolsó $l[n+2]$ érték az előző $[n+1]$ érték összegével egyenlő.

3, 0.5, 4.5, 0.5, 8,

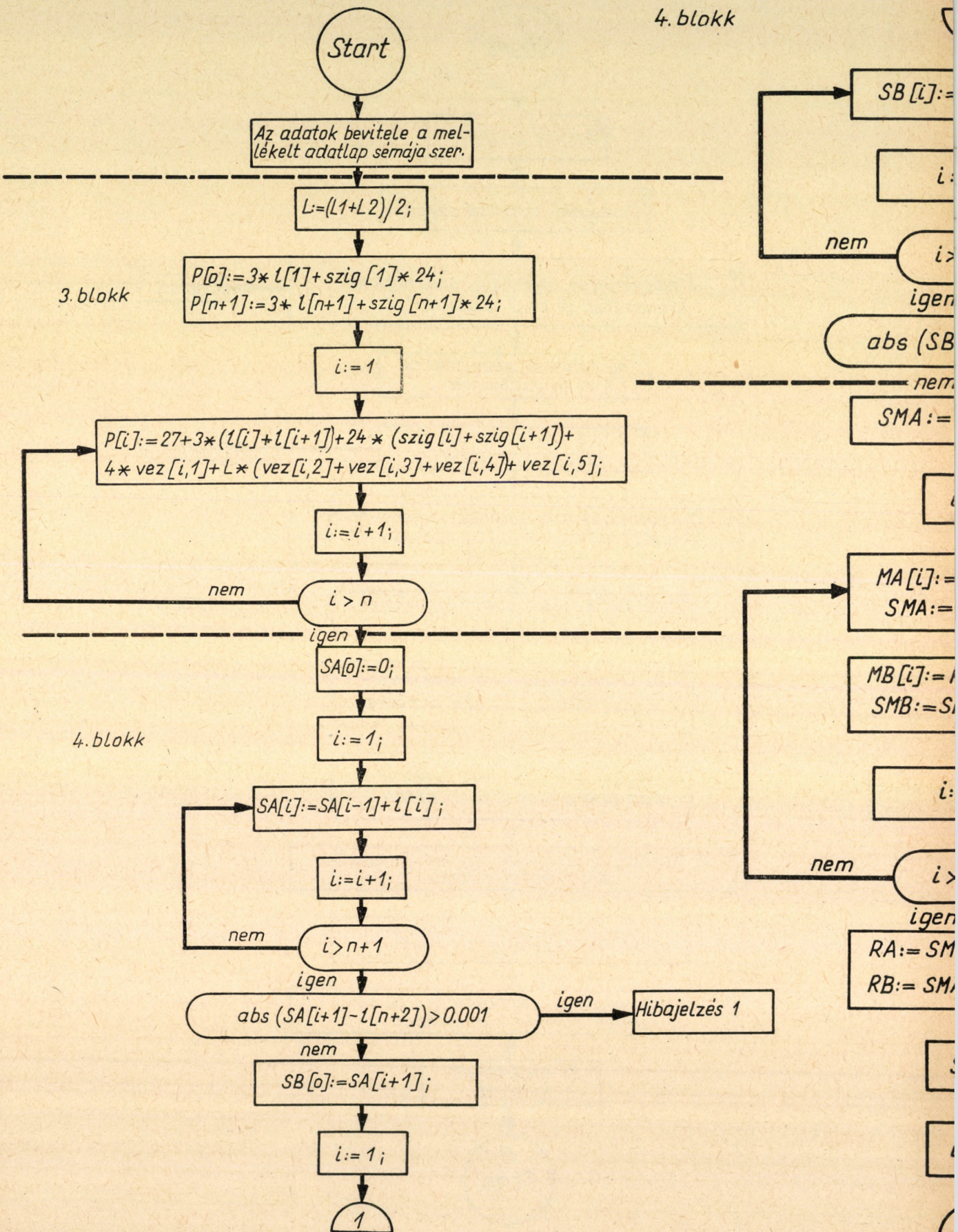
21.5

Szigetelők vannak-e az egyes mezőkben?
Az $[n+1]$ érték helyet 0.1 vagy 2 számmal kell kitölteni

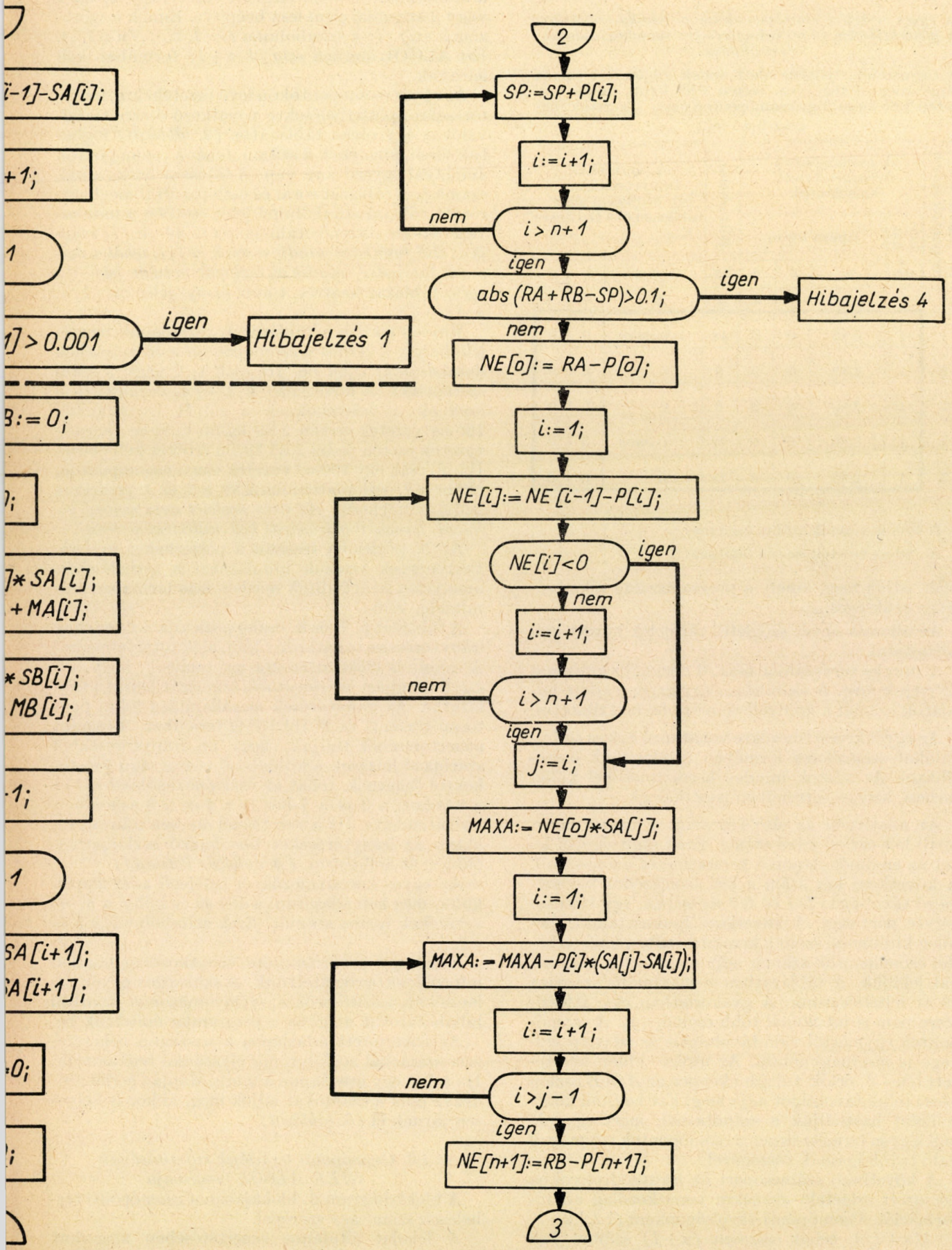
1, 0, 1, 0, 0, 1,



3. ábra. A számítás menetét magyarázó blokkdiagram



4a—c ábra. A számítás folyamat-ábrája


2
SP:=SP+P[i];
i:=i+1;
nem
i > n+1
igen
abs (RA+RB-SP)>0.1;
igen
Hibajelzés 4
nem
NE[o]:= RA-P[o];
i:=1;
NE[i]:= NE[i-1]-P[i];
NE[i]<0
igen
nem
i:=i+1;
nem
i > n+1
igen
j:=i;
MAXA:= NE[o]*SA[j];
i:=1;
MAXA:= MAXA-P[i]*(SA[j]-SA[i]);
i:=i+1;
nem
i > j-1
igen
NE[n+1]:=RB-P[n+1];
3
igen
Hibajelzés 1

2. táblázat

Az egyes terhelési csomópontokban a munkavezetékekre, a pótterhelésekre és az iránytörésekre vonatkozó adatok összeállítása

(A tápvezeték típusjele alatt annak folyóméter súlyát adjuk meg: 100-as vez. esetén 2,89 kg/m, 80-as vez. esetén 2,65 kg/m. Egy csomóponton max. 3 vezeték függeszthető fel.)

A terhelési csomópontok száma	A csomóponton felfüggesztetett hosszláncok				Pótterhelés	A vezetékek iránytöréseinek sín értékei ±sinα° táblázatból 4 tizedesre < + — >		
	száma	típusa kg/m						
	db	a	b	c	kg	a	b	c
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2,89	0	0	48	—0,0698	0	0
2	1	2,89	0	0	0	0	0	0
3	1	2,89	0	0	0	0	0	0
4	1	2,89	0	0	72	0,0698	0	0
5	1	2,65	0	0	24	0	0	0

A 100-as vezeték száma összesen:	4
A 80-as vezeték száma összesen:	1

legét adjuk meg, amely a programszalag kikeréséhez szükséges.

Az állomás nevét szögletes zárójelek között kell feltüntetni.

A munka tervszámát max. 6 decimális számmal adhatjuk meg. A számításra egyszerre leadott feladatok számát a kontroll számára fel kell tüntetni.

Az egyes keresztmezőkre vonatkozó összes tudnivalókat szemléletes formában igyekeztünk összeállítani. Az adatok minden keresztmezőnél külön sorban, azonos sorrendben ismétlődnek.

Az adatlapon az első két szám a keresztmezőt tartó két oszlop jelző száma. Ezek segítségével lehet az eredménylapon a keresztmezőt azonosítani. A következő két szám a két szomszédos keresztmező távolsága: *L 1* és *L 2* méterben, egy tizedesjegyre pontosan. A következő lyukasztandó, illetőleg kitöltendő szám a keresztmezőben levő terhelési csomópontok számát adja meg. Ezt *n* változóval jelöljük. A táblázatban *n* maximális számára 20-at feltételeztünk. A gyakorlatban egy átfeszítésre nem is jut 20-nál több csomópont. A csomópontok egymástól való távolságait az adatlap szövege is megmagyarázza. Az utolsó, külön keretezett *l[n+2]* érték tulajdonképpen az *A* és *B* oszlop közti teljes távolságot adja meg. Ezt beviteli kontrollként használjuk a számításnál, mert egyenlő kell legyen természetesen a csomópontok egymástól való távolságainak összegével.

A következő számcsoport az iránysodronyokba beépített szigetelő elemekre vonatkozólag ad információt. Csomóponti távolságonként *(l 1, l 2, ... l[n+1])*, tehát összesen *(n+1)* számot kell ide beírni, vesszővel elválasztva. A számjegy 0, ha a szakaszban nincsen szigetelő és 1 vagy 2, ha 1 vagy 2 szigetelő elem lesz beépítve. Ennek a változónak *szig [i]* a szimboluma *(i=1, 2, ... [n+1],)*. Ezt ALGOL szerűen *szig [1:n+1]* formában kell leírnunk.

Az egyes csomópontokon levő vezetékekre, iránytörésekre, pótterhelésekre vonatkozó összes tudnivalókat egy olyan táblázatba *(2. táblázat)* foglaltuk össze, amelynek *n* számú, tehát a csomópontok számával egyező sora van. A táblázat oszlopainak száma 8. A táblázat sorai és oszlopai által meghatározott változó szimbóluma jelen esetben a munkavezetékekre történő utalással *vez [i, j]. Az [i] vagyis az első futóindex mindig a sorok, a [j], tehát a második futóindex, mindig az oszlopok számát jelzi.* Az egész táblázat (mátrix, tömb, *array*) jele: *vez [1:n, 1:8]*.

Minden sorban a táblázat 1. oszlopának megfelelő helyre a kérdéses csomóponton levő vezetékek darabszámát írjuk be. Itt csak 1, 2 vagy 3 szám szerepelhet. A következő 2. 3. és 4. oszloppozíció ezeknek a vezetékeknek a súlyát tartalmazza. 100-as vezeték esetén 2,89 kg/fm-t, 80-as munkavezeték esetén pedig 2,65 kg/fm értéket kell beírni. Ha pl. csak egy 100-as vezeték van a csomóponton, akkor a 2. oszloppozícióba 2,89, a 3. és 4. pozícióba pedig 0 és 0 kerül. *Az üres pozíciót nem szabad kihúzni, hanem 0 beírásával kell nullértékűvé tenni.*

Az 5. pozícióba tesszük a pótterheket kg-ban. Póttehernek vesszük mindazokat a terheléseket, amelyeket nem tudunk máshol, más formában számításba venni.

A táblázat 6. 7. és 8. oszloppozíciója a vezetékek iránytöréseire vonatkozó tudnivalókat tartalmazza. A számítás előkészítésekor azt találtuk, hogy célszerű mindjárt az iránytörés szinuszát beírni a táblázatba. Az iránytörések megállapítása fokra pontosan történik és 2°-tól 15°-ig terjedhet. A feladat ismertetéséből tudjuk, hogy az iránytörésekből származó húzások a különböző vastagságú vezetékektől függenek, tehát az oszloppozícióknál a 2-es a 6-oshoz, a 3-as a 7-hez és a 4-es a 8-ashoz van hozzárendelve. Ha a vezetéknél nincsen iránytörés, akkor az iránytöréseket tartalmazó oszloppozíciókba 0-át kell beírni. *(A nullázás kötelező!)*

Az egyes keresztmezőknél befejező adatképpen külön meg kell állapítani a 100-as és külön a 80-as vezetékek összes számát. Ezek szimbóluma *v 1* és *v 2*.

Ezzel egy keresztmezőre vonatkozólag minden információt lerögzítettünk. A szükséges egyéb állandókat, feszítő erőket, szélnyomásokat, kontroll hibahatárokat magába a programba építettük be.

Az ismertetett adatlapon a vastagon bekeretezett számokat sorfolytonos olvasással lyukasztják. Ha tehát egy üres lapon a minta alapján sorba rendezve csak a számokat adjuk meg, akkor is helyesen járunk el *(3. táblázat)*.

4.2. Csomóponti terhelések számításának GIER-ALGOL programja

A blokkdiagram 3. blokkjában a csomóponti terhelések számítása szerepel.

A feladat általános ismertetésében megadott képleteket az ALGOL szabályainak megfelelően

3. táblázat

Az 1—2. táblázatban közölt adatlapok alapján összeállított adattáblázat

```
ABCDEFGH
   50352
    37.
1905, 1906, 60, 60, 5,
3, 0·5, 4·5, 0·5, 8, 21·5
1, 0, 1, 0, 0, 1,
1, 2,89, 0, 0, 48, —0,0698, 0, 0,
1, 2,89, 0, 0,  0,   0,     0, 0,
1, 2,89, 0, 0,  0,   0,     0, 0,
0, 2,89, 0, 0, 72,   0,0698, 0, 0,
1, 2,65, 0, 0, 24,   0,     0, 0,
                            4, 1,

1907, 1908, 60, 53, 3,
3, 5,  5, 8, 21,
1, 1,  0, 1,
1, 2,89, 0, 0, 0,  0, 0, 0,
1, 2,89, 0, 0, 0,  0,  0, 0,
3, 2,65, 2,89, 2,89, 120, 0, 0,0523, 0,0872, 4, 1,

1909, 1910, 53, 42, 3
3, 5,  5, 8,  21,
1, 1,  0, 1,
1, 2,89, 0, 0, 0,  0, 0, 0,
2, 2,89, 2,89, 0, 20, —0,0523, 0, 0,
1, 2,65, 0,    0,  0,   0,     0, 0,
                               3, 1,
```

fogjuk felírni. Az indexeket már eddig is szögletes zárójelbe tettük. Az egyenlőség jelet, ha *egy érték*, kiszámításáról vagy meghatározásáról van szó, előtte kettősponttal látjuk el (:=). A szorzás jeléül csillagot, a tizedesvessző helyett alsó állású tizedes pontot, a vízszintes törtvonal, vagyis az osztásjel helyett az írógép normál / törtvonalát (amelyet zárójelnek használnak) és zárójelképpen csakis a gömbölyű zárójelet fogjuk használni.

TELEX rendszerű írógépeken ezek a jelek általában mind megtalálhatók. Ez a módszer a komplikáltabb képletek emeletes törtjeit is egyszintű képletté alakítja, amely különösen a gépírásnál és a nyomtatásnál igen előnyös:

$$PO := \text{s*l } 1/2 + \text{szig } [1]/2*48;$$

$$P[n+1] := \text{s*l}[n+1]/2 + \text{szig } [n+1]/2*48;$$

$$P[i] := \text{cs} + \text{s*(l } [i] + \text{l}[i+1])/2 +$$
$$(\text{szig } [i] + \text{szig } [i+1])/2*48 + k*4 +$$
$$(L\,1 + L\,2)/2*(2.89*v\,100 + 2.65*v80) + \text{pót};$$

A képletek végét ; pontosvesszővel kell jelezni. E képletek már a GIER-ALGOL számítási utasítások helyesírási szintaktikai szabályainak is megfelelnek. Eleinte szokatlan a forma, de igen gyorsan meg lehet vele barátkozni.

Feltétlenül meg kell említeni a kijelölt műveletek elvégzési sorrendjére vonatkozó szabályt *(precedencia szabály)*.

Ez a szabály az elsőbbségi sorrendet az alábbi csoportba sorolás szerint adja meg:

a) Elsődleges művelet a hatványozás.

Jele felfelé mutató nyíl ↑

b) Másodlagosak a multiplikativ műveletek, a szorzás és az osztás. Jelek * vagy × és /.

c) Harmadlagosak az additiv műveletek. Jeleik az általánosan használt + és — jel.

Az egybetartozó tagok összefogására a gömbölyű zárójelek szolgálnak. Lehet ezeket a zárójeleket arra is használni, hogy áttekinthetőbbé tegyük a műveletek elvégzési sorrendjét. Több zárójel lehet egymásba építve, arra azonban gondosan ügyelni kell, hogy minden kezdőzárójelnek meg legyen a maga végzárójele is. Pl. a szig *[1]/2*48* kettős művelet elvégzésének a helyes sorrendje a precedencia szabály szerint a 2-vel történő osztás és utána a 48-cal történő szorzás. Ha pl. előbb a 2*48 szorzást kellene elvégezni, akkor ezt gömbölyű zárójelbe kéne tenni. A szorzás és osztás egyenrangú műveletek, tehát azt kell előbb elvégezni, amelyik előbb következik. A $P\,[i]$ kifejezés *pót* előtti tagjában, ha $L\,1 + L\,2$ nem lenne zárójelben, akkor $L\,1$-hez az $\frac{L\,2}{2}$-vel megszorzott zárójelben levő kifejezést adná hozzá a számítógép és ezzel teljesen összezavarná a számításainkat.

$P\,[i]$ kiszámítását annyiszor kell elvégezni, ahány felfüggesztési csomópontja van a keresztmezőnek. Az adatlapon ez a szám n-el van megadva. A csomópontok számától függetlenül lehet meghatározni $P\,[i]$ képletében az $(L\,1 + L\,2)/2$ értéket, tehát ezt célszerű a számítási ciklus előtt kiemelve, csak egyszer kiszámítani és a képletbe ezt a számot L szimbólummal mindig behívni. A ciklusban ugyanazon képlet alapján történő számítást az *[i]* futóindex változása szerint adjuk meg. Minden ciklus végén a futóindexet 1-gyel emeljük és az emelt értéket összehasonlítjuk a megadott n értékkel; ha a soron következő i érték $>n$-nél, akkor már befejeződött a ciklus, vagyis minden $P\,[i]$ érték ki van számítva, tehát a számítás folytatható. Ha az állítás, hogy $i>n$ nem igaz, akkor $i \leqq n$, tehát megismétlendő a ciklus. Az összefüggő nagy folyamatdiagramban szaggatott vonnallal határoltuk le a 3. blokkhoz tartozó képletsorozatot *(4a, b, c. ábra)*.

A GIER-ALGOL szabályai szerint felírt programrész az alábbi formát veszi fel a folyamatdiagram alapján:

$$L := (L\,1 + L\,2)/2;$$

$$P\,[0] := 3*\text{l}\,[1] + \text{szig}\,[1] \times 24;$$

$$P\,[n+1] := 3*\text{l}\,[n+1] + \text{szig}\,[n+1]*24;$$

$$\textit{for}\ \text{i} := 1\ \textit{step}\ 1\ \textit{until}\ \text{n}\ \textit{do}$$

$$P\,[i] := 27 + 3*(\text{l}\,[i] + \text{l}\,[i+1])$$
$$+ 24*(\text{szig}\,[i] + \text{szig}\,[i+1]) +$$
$$4*\text{vez}\,[i,\ 1]$$
$$+ L*(\text{vez}\,[i,\ 2] + \text{vez}\,[i,\ 3] +$$
$$\text{vez}\,[i,\ 4]) + \text{vez}\,[i,\ 5];$$

Az előzőekben leírt ciklikus számításra vonatkozó utasítást a *for do* jelek közé írt jelsorozat adja meg. A jelentése az, hogy az $[i]$ futóindex első ízben vegye fel az $i = 1$ értéket, lépjen minden ciklusban 1-gyel tovább (1 *step*, vagyis 1 *lépés*) *amíg (until)* az utolsó ciklusban n nem lesz és *végezze* el a *(do)* után következő utasítást. Ha több utasítást kell a ciklusban folytatólagosan elvégezni, akkor ezeket *begin end* határoló jelek közé kell foglalni.

Egy utasításban a := jel bal oldalán csak egy változó szerepelhet, amely tulajdonképpen a

SZÜV
SZÁMÍTÁSTECHNIKA

1481/218. T.019. FELSOVEZETEK. 1967.T.6.

```
begin integer i,k,j,n,o1,o2,tsz,sv,v1,v2;
real SMA,SMB,SP,L,L1,L2,sl,RA,RB,
     MAXA,MAXB,IRE,IRD,SZE,SZD,TE,TD,DA,DB,EA,EB,
T,K,MDA,MDB,MEA,MEB;
outchar(65); outtext({<
.......MAV.VASUTTERVEZO
T.019.PROGRAM.
     FELSOVEZETEK.}); outcr;outcr;
outcr;outsp(8);outtext({<ALLOMAS.:}); outcopy({<[]});
input(tsz,o1,o2,L1,L2,n); outcr;outsp(8);
outtext({<TERVSZAM:}); output({nddddd},tsz);
begin integer array szig[1:n+1];
real array vez[1:n,1:8],P,SA,SB,MA,MB[0:n+1],
I[1:n+2],NE[0:n+1];
input(1,szig,vez,v1,v2); L:=(L1+L2)/2;
sl:=l[n+2];
P[0]:=3×l[1]+szig[1]×24;
P[n+1]:=3×l[n+1]+szig[n+1]×24;
for i:=1 step 1 until n do
P[I]:=27+3×(I[i]+I[I+1])
+24×(szig[i]+szig[i+1])+4×vez[i,1]
+L×(vez[i,2]+vez[i,3]+vez[i,4])+vez[i,5];
SA[0]:=0; SB[0]:=sl;
for i:=1 step 1 until n+1 do
begin SA[I]:=SA[I-1]+l[i];
      SB[i]:=sl-SA[i] end;
if abs(SA[n+1]-sl)>0.001∨abs(SB[n+1])>0.001
then begin writetext({<hiba 1}); typechar; end;
SMA:=SMB:=0;
for i:=0 step 1 until n+1 do
begin MA[I]:=P[i]×SA[i]; SMA:=SMA+MA[i];
MB[I]:=P[i]×SB[i]; SMB:=SMB+MB[i] end;
RA:=SMB/sl; RB:=SMA/sl;SP:=0;
for i:=0 step 1 until n+1 do SP:=SP+P[i];
If abs(RA+RB-SP)>0.1 then writetext({<
hiba4});
NE[0]:=RA-P[0];
for i:=1 step 1 until  n+1 do
begin NE[I]:=NE[I-1]-P[i];
If NE[i]<0 then begin j:=i; goto C 1 end;
end i;
C1:MAXA:=NE[0]×SA[j];
for i:=1 step 1 until j-1 do
MAXA:=MAXA-P[i]×(SA[j]-SA[i]);
NE[n+1]:=RB-P[n+1];
for i:=n step -1 until 1 do
begin NE[I]:=NE[i+1]-P[i];
If NE[i]<0 then begin j:=i; goto C 2 end;
end i;
C2:MAXB:=NE[n+1]×SB[j];
for i:=n step -1 until j+1 do
MAXB:=MAXB-P[i]×(SB[j]-SB[i]);
if abs(MAXA-MAXB)>0.1 thenbegin writetext({<
hiba2});typechar;end;
IRD:=IRE:=SZD:=0;sv:=0;
for i:=1step 1until ndo
beginfor k:=2,3,4 do
begin T:=K:=0; if vez[i,k]>2.6 then
begin T:=930; K:=800 end; if vez[I,k]>2.8 then
T:=K:=1000; IRD:=IRD+T×vez[I,k+4];
IRE:=IRE+K×vez[i,k+4]; end k;
SZD:=SZD+0.49×L×vez[i,1];
```

108

5. ábra. A GIER—ALGOL számítási program első része

tároló rekesznek, a memóriának az azonosítója. A jobb oldalon bármilyen hosszú aritmetikai kifejezés lehet, logikai feltételekkel vegyítve.

A fentebbi dőlt betűs, az angol nyelvből vett szavakat az ALGOL alapjeleinek nevezzük. Gépírásban aláhúzással, nyomtatásban pedig megkülönböztetett szedéssel jelöljük ezeket az alapjeleket. Az ALGOL-ban előforduló néhány angol nyelvű alapjel értelme az alábbi:

array = tömb (mátrix, vektor, többdimenziós táblázat)
begin = kezdet
comment = magyarázat, kommentár
do = végezd el
else = máskülönben
end = vég
for = -ra, -re
go to = menj...-hez
if = ha
integer = egész
procedure = eljárás, procedura
real = valós, reális
step = lépj, lépés
then = akkor
until = -ig

4.3. *Csomóponti távolságok számításának GIER-ALGOL programja*

A 4. blokkban az A és B oszlopoktól az egyes csomópontok távolságainak, vagyis $SA\,[i]$ és $SB\,[i]$ értékek kiszámítására az alábbi eljárást kell alkalmazni. Minden egyes koncentrált erőnél szükségünk lesz ezekre a rész értékekre, tehát célszerűnek látszik ezeket előre kiszámítani. Az ábra szerint felírhatjuk, hogy

ha i:=0 akkor $SA\,[0] := 0$;
ha i:=1 akkor $SA\,[1] := SA\,[0]+1\,[1]$;
ha i:=2 akkor $SA\,[2] := SA\,[1]+1\,[2]$;

Általános tagnál $SA\,[i] := SA\,[i-1]+1\,[i]$; és ezt a számítási folyamatot addig kell folytatni, amíg $i := n+1$; E ciklusos számításnak a teljes GIER-ALGOL formája a következőképpen néz ki:

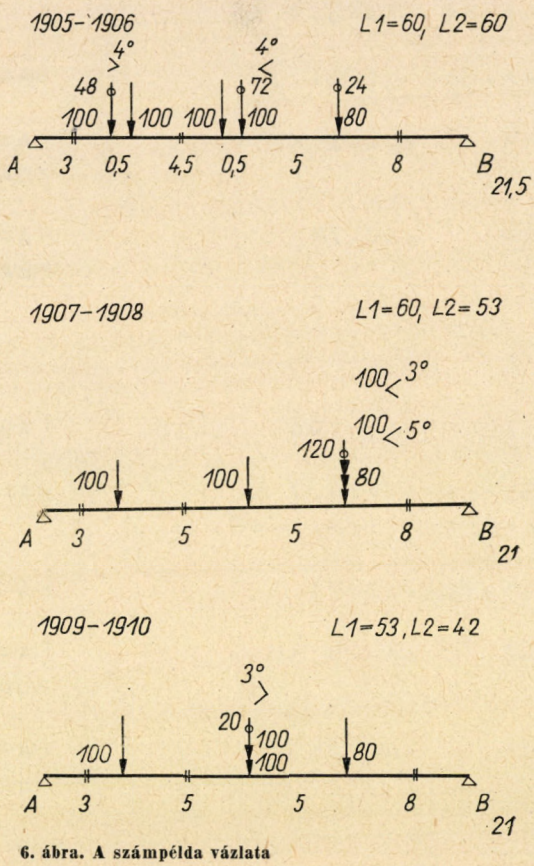
$SA\,[0] := 0$; $SB\,[0] :=$ l[$n+2$]:
for i:=1 *step* 1 *until* $n+1$ *do*
begin $SA\,[i] := SA\,[i-1]+1\,[i]$;
$SB\,[i] := SB\,[0]-SA\,[i]$ *end*:
if abs ($SA\,[n+1]$
$-SB\,[0]) > 0.001 \vee$ abs ($SB\,[n+1]$) > 0.001
then writetext ($\ast <$ hiba 1 $\ast$);

A programszakasz második részében új jelekkel találkozunk. A két alapjel értelmét már ismerjük. Az „abs" jel a szabványos (standard) függvények egyikének fenntartott azonosítója. Másra felhasználni nem lehet. abs ($SA\,[n+1] - SB\,[0]$) tulajdonképpen a felírt két szám különbségének *abszolút értékét* adja, tehát annak a számnak vagy aritmetikai kifejezésnek, amelyet az abs után következő kezdő és végzárójel elhatárol. Itt tulajdonképpen kontroll vizsgálat végzésére adunk parancsot. Tudjuk előre, hogy a megvizsgálandó kifejezések mindegyikének zérusnak kell lennie, ha helyes adatokat közöltünk a számítógéppel, ha helyes utasításokat adtunk meg, és ha a gép helyesen számolt. Nulla érték helyett jelen esetben a gyakorlatilag nullértékű 0.001-et adtuk meg, megengedhető hibahatárképpen.

Ha (if) ezek közül vagy az egyik, vagy a másik nagyobb a megengedettnél, *akkor (then)* a writetext utasítás hatására a különleges zárójelsorozattal lehatárolt szöveget az elektronikus számítógéphez csatolt konzolírógép kiírja. Megindul tehát az írógép és megjelenik a szöveg: hiba 1. Ebből láthatjuk majd, hogy ha hiba van a számításban, akkor azt a számítás melyik szakaszában kell keresnünk. Hosszú bonyolult számításoknál az ilyen kontroll-üzenetek igen hasznosak lehetnek.

A kontrollokat logikai kifejezések formájában tudjuk megadni. Ezek első csoportjába tartoznak a relációjelek: a $<$, $\leq$, $=$, $\geq$, $>$, $\neq$. A másodikba, a predikátumjelek csoportjába tartozik az általunk alkalmazott $\vee$ (vagy) továbbá az $\wedge$ (és) jel. Az első két esemény vagylagos, a második pedig két esemény együttes bekövetkezését mondja ki.

A program további részéhez nem fűzünk magyarázatot, hiszen ennek a munkának az ismertetésével csak bepillantást kívántunk nyújtani a számítógépi ALGOL program készítésének menetébe. A teljes GIER-ALGOL program első részét *5. ábraként* mutatjuk be, hogy hasonló feladat megoldásánál útmutatóul szolgálhasson.



6. ábra. A számpélda vázlata

MAV.VASUTTERVEZO
T.019.PROGRAM.
FELSOVEZETEK.

ALLOMAS. :NYIRBOGDANY
TERVSZAM: 20352

OSZLOPOK: 1905 1906 LAB= 21,50 M CSOMOP: 5 DB

SUMP= 1424.6 KG RA= 916.6 KG RB= 508.0 KG
RA+RB= 1424.6 KG

MAX.MEZONYOM: MA= 4594.4 KGM MB= 4594.4 KGM

TD= 547.0 KG DA= 494.0 KG DB= 494.0 KG
MDA= 4001.4 KGM MDB= 4001.4 KGM

TE= 391.4KG EA= 582.8 KG EB= 582.8 KG
MEA= 3671.6 KGM MEB= 3671.6 KGM

OSZLOPOK: 1907 1908 LAB= 21,00 M CSOMOP: 3 DB

SUMP= 1293.9 KG RA= 681.0 KG RB= 612.9 KG
RA+RB= 1293.9 KG

MAX.MEZONYOM: MA= 4519.2 KGM MB= 4519.2 KGM

TD= 201.1 KG DA= 479.0 KG DB= 200.0 KG
MDA= 3879.9 KGM MDB= 1620.0 KGM

TE= 240.7KG EA= 560.5 KG EB= 281.5 KG
MEA= 3531.0 KGM MEB= 1773.3 KGM

OSZLOPOK: 1909 1910 LAB= 21,00 M CSOMOP: 3 DB

SUMP= 924.7 KG RA= 560,1 KG RB= 364.6 KG
RA+RB= 924.7 KG

MAX.MEZONYOM: MA= 3015.8 KGM MB= 3015.8 KGM

TD= 240.8 KG DA= 281.6 KG DB= 386.2 KG
MDA= 2281.0 KGM MDB= 3128.2 KGM

TE= 268.3KG EA= 336.7 KG EB= 441.3 KG
MEA= 2121.2 KGM MEB= 2780.2 KGM

7. ábra. Az eredménylap fotokópiája

5. Számpélda

Egy konkrét számpéldát mutatunk be az alábbiakban. A *6. ábra* mutatja azt a vázlatot, amit az oszlophelyezési helyszínrajzról a mérnök levázol magának a statikai számításhoz.

Az ábrán feltüntetett feladathoz az adatokat az *1. táblázatban* bemutatott adatlap tartalmazza. A *7. ábra* a számpélda gépi eredménylapjának fotokópiáját mutatja. Az eredménylap ANELEX sornyomtatón készült.

6. A számítás gazdaságossága

A számítás igen jól bevált és a tervezők örömmel használják. A mérnököt felmenti a fárasztó rutinmunka alól és így az idejét értékesebb mérnöki tervezésre fordíthatja.

Említettük, hogy a statikai számításnak csak egyik részét gépesítettük. Az eddigi tapasztalatok szerint a napi 3—4 keresztmező helyett most 10—12 keresztmezőt lehet megtervezni.

A program gyorsfutású: 36 keresztmező számítása 12′ alatt futott le. Az adatszalag lyukasztása és ellenőrzése kb. 1 órai időt vett igénybe.

A számítási program bevitele 35 Ft állandó költséget jelent, tehát ha egyszerre több keresztmező számítását adjuk fel, akkor az egységár csökken és természetesen kevesebb mező egyidejű számítása esetén az egységár emelkedik:

5 mező egyidejű számítása esetén	15,40 Ft/mező
10 mező egyidejű számítása esetén	11,80 Ft/mező
20 mező egyidejű számítása esetén	10,10 Ft/mező
40 mező egyidejű számítása esetén	9,20 Ft/mező

Egy 20 mezős számítási programot véve alapul, a költségek alakulása a következő:

Teljesen kézi számítással:

$$\frac{20 \text{ mező}}{3{,}5 \text{ mező/nap}} \times 8 \text{ óra/nap}, \qquad 45{,}6 \text{ óra}$$

45,6 óra × 300 Ft/8 óra ..... 1370 Ft

Részben elektronikus számítógéppel végzett számítás esetén:

$$\frac{20 \text{ mező}}{11 \text{ mező/nap}} \times 8 \text{ óra/nap} \qquad 18{,}2 \text{ óra}$$

18,2 óra × 300 Ft/8 óra ..... 545 Ft

E.sz. gépdíj 20 mező × 10,10 Ft/mező 202 Ft

747 Ft

A megtakarítás

munkaidőben 60%

összköltségben ..... 45%.

Az összehasonlító számításokból látható, hogy megfelelő számítási feladatok elektronikus számítógépre vitele jelentős idő- és költségmegtakarítással jár, tehát rendkívül fontos lenne az elektronikus számítógépeknek a mérnöki tervezésbe történő minél szélesebbkörű bekapcsolása.

A számítás GIER-ALGOL programját a Számítástechnikai és Ügyvitelszervezési Vállalat elektronikus számítógépére *dr. Marton Mihályné* matematikus készítette, több más mérnöki számítás programjával együtt.

IRODALOM

[1] Az ALGOL 60 nemzetközi algoritmikus nyelv. NIM. Iparg. és Üzemszerv. Int. kiadványa, Bp. 1965.

[2] *Helga Vilstrup:* GIER-ALGOL gyakorló kézikönyv. Orsz. Ügyv. gép. Felügy. kiadása, Bp. 1965.

[3] *Gnyegyenko—Szelezsán:* Bevezetés a programozásba, Új Technika sorozat, Bp. 1964. Műszaki Könyvkiadó.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN

AZ ÚTÜGYI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

A 15 éves úthálózatfejlesztési program

PÁCZELT FERENC

A *távlati úthálózatfejlesztési terv* kidolgozása hazánkban úttörő munka az utak építéséhez és korszerűsítéséhez szükséges előirányzatok gazdaságos kialakításában. Azt a célt szolgálja, hogy az országos közutak átépítésének és korszerűsítésének ütemét a népgazdasági érdekeknek megfelelően határozza meg, a teendő intézkedések szükségességét gazdasági számításokkal támassza alá és a gépjárműellátottság szélső értékére: a telítettségre kialakítandó úthálózaton részletes vizsgálattal meghatározza a távolabbi perspektívában végzendő munkálatokat. Az úthálózatfejlesztési terv lerögzíti a közúti közlekedésnek az *egységes közlekedéspolitika* által kialakított szerepét. A terv segítségével oly végleges úthálózat alakítható ki, mely a leghatékonyabban szolgálja a népgazdasági érdekeket.

Az országos úthálózatfejlesztési terv *három lépcsőben* készül. A feladat első részét az adatok gyűjtése és rendszerezése, valamint a metodika kialakítása képezte; ez az *első* lépcsőben készült el.* A *második* lépcsőben — az utak gazdaságossági elemzésével — a 15 éves (1966—1980) úthálózatfejlesztési programjavaslat került kidolgozásra, jelen cikkünkben ezt ismertetjük. Ez része a *harmadik* lépcsőben kimunkálandó részletes úthálózatfejlesztési tervnek, amely a gépjármű-ellátottság szélső értékére készül.

I. Az úthálózatfejlesztési terv részei

A metodikai kérdések kialakítása és az elméleti alapok rögzítése után az *Útügyi Kutató Intézet* (UKI) *Úthálózatfejlesztési Osztálya* a folyamatosan összegyűjtött úthálózati adatok és vizsgálati eredmények felhasználásával olyan elemzési eljárást dolgozott ki, mely lehetővé tette a 15 éves vizsgálati időszakban végrehajtandó munkálatok kijelöléséhez szükséges fejlesztési javaslat elkészítését. A vizsgálat alá vont országos úthálózat hálózatfejlesztési szempontból történő részletes elemzése hazánkban most első ízben történt meg és elsők között van az európai országok viszonylatában is.

a) *A kiemelt főúthálózat*

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium rendelkezése alapján a kiemelt főúthálózatra kapacitásvizsgálatokkal és részletes gazdasági vizsgálatokkal alátámasztott *tanulmányok* készültek. A vizsgálat eredményét minden egyes útra külön leírás tartalmazza. Az I. rendű utakról 15 db, a II. rendű utakról 68 db hálózatfejlesztési tanulmány készült. Ezek a tanulmányok a 15 éves úthálózatfejlesztési program *mellékletét* képezik.

Az egyes utakról készített tanulmányok az alábbi *dokumentációkat* tartalmazzák:

1. műszaki leírás,
2. átnézeti helyszínrajz,
3. átlagos napi forgalom ábrája,
4. műszaki adatok vonalrajza.

Az utaknak úthálózatfejlesztési szempontból végrehajtott elemző vizsgálatát a *műszaki leírás* dokumentálja. A szöveges műszaki leírás I—V. fejezetből áll. Az egyes fejezetek az alábbiakat tartalmazzák:

Az *I. fejezet* az előzményeket és az út jelenlegi kiépítettségét ismerteti. Leírást ad az útvonal fekvéséről, jelentőségéről és az útvonalra vagy annak valamely szakaszára korábban készített tervtanulmányokról. Ezeknek alapján ismertetésre kerültek a külső szakaszokra vagy egyes települések átkelési szakaszainak átépítésére vonatkozó korábbi elgondolások.

A nagyobb településekről készített regionális általános rendezési tervek adatait ebben a fejezetben elemezték, és ismertették az e tekintetben felvetett korábbi elképzeléseket is. Az útba becsatlakozó főhálózati, vagy alsóbbrendű úthálózati utak jelentőségének elemzése is itt történt meg, különös tekintettel a terület várható ipari és mezőgazdasági fejlődésére, valamint szállítási feladataira.

A *II. fejezet* ismertetést ad az út jelenlegi állapotáról, a 4. sz. mellékletben leírt műszaki adatok felhasználásával. Leírja a domborzati jelleget, kiépítettséget, az emelkedési és ívviszonyokat, a burkolattípust és a burkolat szélességi méreteit. Ebben a fejezetben elemezték a forgalomkorlátozó hatásokat. Az útvonal vagy útszakasz a forgalmi viszonyoknak megfelelően szakaszokra van bontva. Az átlagos napiforgalom (ÁNF) értékei alapján ugyanis meg lehetett határozni a közel azonos forgalmú úthosszakat; az elemzést az ezekre megállapított átlagértékekkel végezték el. Ez az eljárás a vizsgálati anyag egyszerűsítését szolgálja. A szakaszokon belül a forgalomszámlálás 1963. évi adatai és az előrebecsült 1980. évi forgalmi értékek súlyozásával határozták meg az útvonal, vagy útszakasz átlagos napi forgalmát, személygépkocsiegységben (E) feltüntetve. Itt ismertették az útvonalon levő települések számát és az átkelési szakaszok összhosszát, a vizsgált úthossz százalékában kifejezve.

A *III. fejezet* a forgalmi igényeket és az azok kielégítésére szükséges intézkedések módozatait és lehetőségeit ismerteti. A forgalmi igényeket az ÁNF-ből lehetett levezetni úgy, hogy annak 1963. és 1980. évi értékeiből kiszámították a mértékadó óraforgalmat (MOF). A MOF értékek kiszámításánál alkalmazott százalékok az alábbiak:

13% átlagos forgalomösszetételű utaknál,
18% részben turistaforgalmú utaknál,

* *Páczelt Ferenc:* A távlati úthálózatfejlesztési terv, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 6. sz.

25% nagyrészt turistaforgalmú utaknál,

9—11% nagyobb településeken áthaladó útszakaszoknál.

Az ÁNF és MOF értékek ismeretében a határkapacitás-értékekkel történő összehasonlítás után meg lehetett állapítani, hogy vannak-e az útvonalnak olyan szakaszai, ahol a vizsgálati időszakon belül *kapacitáskimerüléssel* kell számolni.

Ezeken a szakaszokon gazdasági elemzés *nem szükséges*, mert az útszakasz átépítése vagy új nyomvonalakkal történő bővítése a vizsgálati időszakon belül a forgalom lehetetlenülése következtében feltétlenül indokolt. Ha vizsgálat kimutatja, hogy kapacitásbővítésre a vizsgálati időszakon belül nem kerül sor, úgy ezen fejezeten belül utalás történik erre a körülményre azzal a megjegyzéssel, hogy a kapacitásbővítés kérdéseit a részletes úthálózatfejlesztési terv készítése során vizsgálják. A kapacitásbővítésre nem kerülő útszakaszon a vizsgálati időszakon belül lehetséges az átépítés vagy korszerűsítés, amit *gazdaságossági elemzéssel* kell eldönteni. Ezen fejezeten belül, amennyiben kapacitásbővítésre a vizsgálati időszakon belül szükség van, megállapították a kapacitáskimerülés évét is. Ennek alapján javaslat történt a kapacitásbővítés ütemezésére és mértékére, vagyis arra, hogy a kétnyomú út 2×2 nyomúra vagy 2×3 nyomúra bővítendő-e és melyik évben.

A fejezet 2. pontja a kiépítésre vagy korszerűsítésre kerülő szakaszok *műszaki jellemzőinek* megválasztására vonatkozó elgondolásokat tartalmazza. A műszaki jellemzőket a domborzati jelleg meghatározása után általában az egész útvonalra egységesen kell felvenni. Hosszabb útvonalaknál a terepjelleg esetleges változásait figyelembe lehet venni és ennek megfelelően kell a szakaszbeosztást a domborzati jelleg tekintetében elvégezni. A műszaki jellemzők az előírásokban (táblázat) foglaltaknak megfelelően vehetők fel. A régi útvonalon végrehajtásra kerülő korszerűsítéseknél, ha emiatt az útvonal nagy részének felhagyása válna szükségessé, a táblázat szerint alkalmazandó műszaki jellemzők helyett egy kategóriával alacsonyabb kategória műszaki jellemzőit lehet számításba venni. A tanulmány külön javaslatot tartalmaz az átkelési szakaszok műszaki jellemzőire.

A fejezet 3., a vonalvezetésről szóló szakasza a helyszíni szemlék és a műszaki adatok eredményire támaszkodva foglalkozik a régi nyomvonal felhasználásának lehetőségeivel, a szükséges *korrekciók* kijelölésével. A fejezeten belül meg kellett vizsgálni a közúti vasúti keresztezések különszintűvé történő átépítésének lehetőségét és annak szükségességét, valamint a kijelölt útkorrekciók következtében elérhető vonalrövidülés hosszát is.

A kapacitáskimerülés következtében szükséges új gyorsforgalmi utak vagy autópályák legelőnyösebb elhelyezése közelítő vizsgálattal történt, mert ez a részletes úthálózatfejlesztési terv feladatát képezi. Az ebben a fejezetben meghatározott vonalvezetési adatok azonban alkalmasak arra, hogy belőlük a programhoz a közelítő költségbecslések elkészüljenek.

A *IV. fejezet* a forgalmi igényeknek kielégítésére szolgáló építések és korszerűsítések *gazdaságossági értékelését*, a hatékonysági számításokat tartalmazza. Az értékelés elsősorban a kapacitáskimerülés szempontjából történik. Ha a vizsgálati időszakon belül az út kapacitása kimerül, akkor hatékonysági számítást szükségtelen végezni. Ez esetben a kiválasztott műszaki jellemzőknek és az előző fejezetben meghatározott vonalvezetésnek megfelelő költségbecslések készültek. A kapacitás kimerülésének időpontját is itt határozták meg, az 1963. és 1980. évi MOF értékek alapján. A kapacitás-kimerülés időpontját az összeállított MOF *típus grafikononok* segítségével, grafikus úton határozták meg. A gyorsforgalmi utak az itt végrehajtott elemzés alapján kerültek be a 15 éves úthálózatfejlesztési programba.

Az utak meghatározott átlagolt forgalmi szakaszaira külön-külön készültek el a hatékonysági számítások. A számítások során megállapították, hogy a kérdéses szakasz korszerűsítése *gazdaságos-e* a 15 éves vizsgálati perióduson belül vagy sem.

Ehhez először a kilométerenkénti egy napra és egy személygépkocsi egységre vonatkozó közlekedési költségmegtakarításokat kellett kiszámítani úgy, hogy kiszámították a régi útállapot (K_1) és a tervezett új útállapot (K_2) közlekedési költségét; ezek különbözete a megtakarítás. A számításhoz az 1963. és 1980. évi ÁNF értékek átlagának 80%-ával számított MOF értékeket használták fel.

A közlekedési költségek K_1 és K_2 értékei az UKI 23. sz. kiadványának táblázataiból számíthatók ki. Az összes közlekedési költségeket egy évre és a teljes úthosszra kell meghatározni, tehát a nyert értékeket 365-tel és a km-hosszal meg kell szorozni.

A III. fejezet 2. pontjában megtervezett burkolattípus építési költségeit kellett ezután kiszámítani. Majd meghatározták az építési költség 15%-át, mert ez az az összeg, amelyet a metodika szerint az egy évi megtakarításnak *el kell érnie* a mértékadó évben ahhoz, hogy a korszerűsítés vagy átépítés gazdaságos legyen.

Az építési költség 15%-a osztva az egy évre eső üzemköltség megtakarítással, megadja *azt a forgalmat*, amelynek elérése esetén *már gazdságos* az építés vagy korszerűsítés végrehajtása. ÁNF típusgrafikonok segítségével az építés *időpontja* is meghatározható. Az ismertetett metodika szerint ezt az időpontot megelőző hetedik évben már gazdaságos a munka végrehajtása, mert a mértékadó év az üzembehelyezés utáni hetedik év. A közlekedési költségmegtakarítások kiszámításánál egyes útvonalakon — egyszerűsítésként — a kanyarulati és a lejtési szorzókat elhagyták, mert igen rövid szakaszon éreztették volna hatásukat. A korrekciók következtében előálló *útrövidülésekből* származó közlekedési költségmegtakarításokat figyelembe vették; ezek az egész hosszra vetítve, fajlagos értékként szerepelnek.

E fejezeten belül elemezték a *szintbeni közúti-vasúti kereszteződéseket* és minden egyes keresztezésre külön kiszámították, hogy átépítésük gazdaságos-e a vizsgálati időszakon belül, s melyik évben.

A számítási eljárás az alábbiak szerint történt:
Kiszámították a felüljáró építési költségét.
Ismeretes a közúti forgalom nagysága: ÁNF 1963 E/nap.
Rendelkezésre áll a vasúti forgalom a személyszállító vonatok száma nappal és éjjel, a tehervonatok száma nappal és éjjel.
Ismert a sorompó átlagos zárvatartási ideje percben, amely azonos érték a nappali és éjjeli vasúti forgalomnál.
A zárvatartási idő ismeretében kiszámítható, hogy ez a teljes 14 órás nappali időszak hány százaléka. Ugyanúgy kiszámítható, hogy az éjjeli zárvatartási idő a teljes 10 órás éjjeli időszak hány százaléka. A szakaszon a teljes 1963. évi átlagos napi forgalom 85%-át nappali forgalomnak és 15%-át éjjeli forgalomnak feltételezve, meg lehetett határozni az 1963. évi átlagos napi forgalomból a nappal és éjjel sorompózárás miatt megálló személygépkocsi egység számát; a többi lassítani kényszerül.
A megállásból származó üzemi többköltség meghatározásához a zárvatartási idő átlagához, vagyis annak 50%-ához tartozó összeget kell a táblázatból a megfelelő üzemi sebesség függvényében számításba venni; ezt a megálló járművek számával szorozva, a megállásból eredő többlet-üzemköltség Ft/nap összege nyerhető. Ugyanezt a lassítási sebesség függvényében a lassítani kényszerülő járművekre is ki kell számítani. A két többköltség összege viszonyba állítva az építési költség 15%-nak egy napra eső részével és az 1963. évi ÁNF értékével, arányosítással megadja azt a napi forgalmat, amelynek elérése mellett a tervezett felüljáró építése már gazdaságos. Az üzembehelyezés az ezt megelőző hetedik évben kívánatos. A forgalom kiszámítása után ugyanis ÁNF típusgrafikonok alapján meg lehetett határozni azt az időpontot, amikor a különszintű keresztezés megépítése gazdaságos. Ha a megállapított időpont közel azonos az útszakasz átépítésére megállapított időponttal, vagy ahhoz közel esik, célszerű a felüljáró és útépítés egyidejű végrehajtása.

Az *V. fejezet* összefoglalja a gazdaságossági számításokkal alátámasztott *javaslatokat*, összegezi az egyes építési időpontokban gazdaságosnak minősülő utak km-hosszait és azok építési költségeit.
A *2. sz. melléklet* átnézeti helyszínrajz, mely 1:100 000 léptékben az út régi nyomon történő korszerűsítését, a gazdaságossági vizsgálatok során meghatározott korrekciókat, vagy gyorsforgalmi új útvonalakat tartalmazza.
A *3. sz. melléklet* vonalas ábrázolást ad az 1963. és 1980. évi ÁNF-ről. Ezen ábrázolásból készíthető el az útvonal forgalmi szakaszokra való felbontása, az elemzésekhez szükséges forgalomátlagolások kimunkálása céljából.
A *4. sz. melléklet* a vonalrajz, vagy műszaki adatok nyilvántartása, mely az út átépítés előtti állapotának adatait tartalmazza.

b) *Az alsóbbrendű úthálózat*

Az alsóbbrendű úthálózaton lebonyolódó forgalom nem olyan nagy, hogy sok úton kapacitáskimerülésre kellene számítani, s így a fejlesztési programnak a gazdaságossági vizsgálatok képezik az alapját. A már ismertetett eljárás segítségével a beruházás révén nyerhető előnyök vannak a ráfordításokkal arányba állítva. A metodikai alapelvek kidolgozása során táblázatok készültek, amelyek alkalmazásához mindenek előtt meg kellett állapítani az út jelenlegi kiépítettségét és el kellett bírálni, hogy az út sík-, domb-, vagy hegyividéki jellegű-e. A táblázatok segítségével meghatározható, hogy milyen forgalom mellett gazdaságos a kiépítés. A perspektív forgalom a jelenlegi forgalmakból forgalomnövekedési szorzókkal határozható meg. Grafikus úton meghatározható az az év is, amelynek forgalma a kiépítést indokolttá teszi. Az alsóbbrendű úthálózatnál is az így nyert időpont előtti hetedik évre célszerű előirányozni az építést.

Az UKI Úthálózatfejlesztési Osztálya elvégezte az alsóbbrendű országos közutak egyszerűsített vizsgálatát, az állomáshoz vezető csekély úthosszat kitevő utak kivételével. Az ezen vizsgálat alapján gazdaságosnak minősülő útépítések 1966—1980 évekre készített összesítése beépítést nyert a 15 éves úthálózatfejlesztési programba.

Az alsóbbrendű úthálózat hálózatfejlesztési szempontból történő elemzéséhez meg kellett határozni a beruházási költségeket is. Az Úthálózatfejlesztési Osztály számos típus útépítés-kiviteli költségeit vizsgálta meg, amelyeknél figyelembe vette a terepjelleget, a szélesség szerinti burkolatnemeket és ezekből átlagértéket vezetett le. A hatékonysági vizsgálatot $i = 0{,}15$ eszközlekötési tényezővel hajtották végre. A főúthálózatra vonatkozóan ismertetett eljárástól eltérően, a Közúti Főigazgatóság rendelkezésének megfelelően, az alsóbbrendű úthálózat fejlesztési tervének elkészítése nem az UKI Úthálózatfejlesztési Osztályának feladata. Az Úthálózatfejlesztési Osztály a már ismertetett táblázatok felhasználásával 22 456,2 km alsóbbrendű út vizsgálatát elvégezve, ezen vizsgálati eredményekről a *Közúti Igazgatóságok* részére a saját területükön végrehajtandó úthálózatfejlesztési terv készítésnél jól felhasználható táblázatokat készített.

Az UKI az elemzés során elsősorban azt állapította meg, hogy az 1980. évig terjedő vizsgálati időszakon belül hány km út átépítése gazdaságos. Az indokoltság a hatékonysági mutatók alapján az egyes megyékben az úthálózat 60%-ra terjedt ki. Meg lehetett állapítani, hogy a gazdaságosnak mutatkozó korszerűsítések és építések 80%-a makadám úton, 15%-a pormentes úton, 5%-a pedig földúton szükséges. A hatékonysági mutatók alapján gazdaságos építéseket *éves bontásban* is feltüntették és megállapították, hogy e tekintetben is igen nagy szórások vannak az egyes megyék között. Az eljárással az alsóbbrendű úthálózaton szükséges építések *időrendi* sorrendisége megyénként lett megállapítva. Így globális előirányzatok készülhettek, amelyeket a helyi adottságok, az altalajviszonyok, a helyi anyagok alkalmazásával csökkenthető építési költségek függvényében részletes egyedi vizsgálatoknak kell a Közúti Igazgatósá-

goknál követniük. Ennek következményeként a közlekedési költségek pontosabb meghatározása és ennek alapján egyes utaknál az átlaghoz képest várhatóan nagyobb hatékonysági mutatók alakulhatnak ki.

A forgalom országosan emelkedő jellege és az utak jelenlegi műszaki állapota következtében a vizsgált úthosszból 47% 1980-ig gazdaságosan átépíthető lenne. Ebből 39% már 1965 év előtt gazdaságos lett volna. A rendelkezésre álló hitelkeretek azonban nem teszik lehetővé a hatékonynak mutatkozó munkák 100%-os elvégzését, ezért *rangsorolni* kell azokat a hatékonysági mutatók alapján úgy, hogy a kisebb hatékonysági mutatójú utakat későbbi időpontokra kell ütemezni. Szükségessé teszi ezt az a helyes népgazdasági irányelv — amely az úthálózatfejlesztési javaslatban is alkalmazást nyert — hogy t.i. *elsősorban a főúthálózaton szükséges munkálatokat kell előnyben részesíteni*, tekintettel azok nagy forgalmára.

A 15 éves program végéig azonban a jelentkező igények, amelyek hatékonysági mutatókkal is alá vannak támasztva, az alsóbbrendű úthálózaton is kielégíthetőnek látszanak.

A jelenlegi alsóbbrendű úthálózat 26%-a pormentes burkolatú, ami a 15 éves program szerint 1980-ra 65,2%-ra fog növekedni. Ugyanezen időszakra a földutak hossza 6,5%-ról 4,2%-ra csökken.

Az alsóbbrendű országos közutak még megmaradó földútjainak és makadám útjainak átépítése az 1980 utáni időszakra marad.

c) *Hidak fejlesztése*

Az úthálózatfejlesztési tervek tartalmazzák a hidak átépítési vagy korszerűsítési költségét is. A 2,0 m nyílású műtárgyak méretét meg nem haladó műtárgyak az utak építési költségébe vannak beszámítva, a vasúti felüljárók és ennél nagyobb hidak pedig egyedileg vannak a költségek közé beállítva.

A hidakról és felüljárókról, illetve aluljárókról a III. ötéves tervre éves bontásban, a IV. és V. ötéves tervre globálisan készült program, a régi útszámozás szerinti megjelöléssel és megyékre szétosztva. A programban darabszám és építési költség szerint vannak feltüntetve a szükséges hídépítések. A korrekciós szakaszokon megfelelő teherbírású új hidak építését irányozták elő. A korszerűsítésre kerülő útszakaszokon a programban szerepelnek a hidak kiszélesítési munkái is.

d) *A bekötő és összekötő utak fejlesztése*

A bekötő és összekötő utak hálózatfejlesztési dokumentációja az alábbiakat tartalmazza:

1. a bekötő és összekötő utakra vonatkozó hálózatfejlesztési program műszaki leírása,

2. 1:300 000 léptékű áttekintő ábrázolás a bekötő utakról,

3. 1:200 000 léptékű ábrázolás megyei bontásban az összekötő utakról,

4. programjavaslat a bekötő és az összekötő utakról.

A *műszaki leírás* részletes utalásokat tartalmaz a bekötő és összekötő utak hálózatfejlesztési tervének elkészítésénél alkalmazott vizsgálati eljárásokról. Ezen elemzések alapján közelítő ellenőrző hatékonysági számításokkal alátámasztott sorrendiséget állapítottak meg. Kiszámították a megyék bekötő útjainak súlyozott ÁNF-át. A gazdaságossági vizsgálat megállapításai szerint — amelyet a megyék ezen súlyozott átlagforgalmából kialakított országos átlagforgalom alapján hajtottak végre — már 1966 év előtt gazdaságosnak mutatkozott valamennyi még hiányzó bekötő út kiépítése. Egyes megyék ÁNF értéke kis mértékben alacsonyabb az országos átlagnál, de ez csupán egy évvel nyújtja meg a kiépítés gazdaságos időpontjait. Ilyen megyék: Borsod-Abaúj-Zemplén, Nógrád, Somogy és Zala.

A *bekötő* utakról a III. ötéves tervre *éves bontás*, a IV. ötéves tervre pedig *globális* keretek vannak megtervezve. A programjavaslat a bekötő utakra megyei bontásban tartalmazza a darabszámot, a költség és km-hossz feltüntetésével, ami mellett az alépítmény m^2-területét, a burkolat m^2-területét és a burkolat-típust is feltünteti.

Az *összekötő* utak gazdaságos építési sorrendjének meghatározásához ugyancsak szúrópróbaszerű közelítő gazdaságossági elemzések készültek. A korábban már ismertetett hatékonysági vizsgálatot a programba állítást megelőzően a Közúti Igazgatóságoknak kell elvégezniük.

A *bekötő utak 1:300 000 léptékű ábrázolása* jól ismerteti a teljes hazai igényeket és azoknak nagy súllyal a Dunántúlon jelentkező volumenét.

Az *összekötő utakról* megyénként 1:200 000 léptékben térképi ábrázolások készültek, a programba állított sorrendnek megfelelő számozással megjelölve.

Bár a szúrópróba szerinti gazdaságossági elemzések alapján már most indokolt lenne valamennyi bekötő út megépítése, egyéb gazdasági megfontolások következtében és a korábbi években történt kormányzati elhatározásnak megfelelően a programjavaslat 2 ötéves tervre, tehát 1975. évi befejezéssel készült.

A bekötő és összekötő utak programjai megyei bontásban be lettek építve a 15 éves programjavaslatba. Elemzések készültek a programba vett utak anyag-, gép-, munkaerő- és kapacitás-szükségletéről is.

II. Az úthálózatfejlesztési program

Az UKI Úthálózatfejlesztési Osztálya az ismertetett metodika alapján elvégezte az elemzéseket, és így első ízben készült el az országos főúthálózat hatékonysági számításokkal alátámasztott fejlesztési terve.

Az úthálózatfejlesztési terv készítése során végzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy bár az országos közúthálózat 31 km/100 km^2 sűrűségi értéke az európai államok úthálózatának sűrűségéhez viszonyítva alacsonynak mutatkozik, a hálózatfejlesztési terv mégsem a hálózat hosszának bővítését célozza elsősorban, hanem a főkérdés e tekintetben *a jelenlegi úthálózatnak alkalmassá tétele a forgalom igényeinek kielégítésére*. Egyes megyék úthálózata a 31 km/100 km^2 felett van. Ilyen

megyék: Zala, Pest, Szabolcs-Szatmár, Nógrád, Komárom, Győr-Sopron és Borsod-Abaúj-Zemplén megyék.

A kapacitáskimerülés következtében szükséges új útépítések — mint hálózatbővítési feladatok — természetesen be lettek építve az úthálózatfejlesztési programba.

Hálózatbővítést jelentenek az új bekötő és összekötő útépítések is. Mindezek eredményeként az 1980 év végére tervezett országos úthálózat kereken 30 600 km lenne.

a) *A főúthálózati program*

A kereken 6000 km főúthálózati út részletes vizsgálatának eredményeként meg lehetett állapítani a kapacitáskimerülés következtében szükséges új gyorsforgalmi utak hosszát, illetve egyes útszakaszoknál a 2 nyomról 4, vagy 6 nyomra történő kiszélesítés szükségességét. A gazdaságossági vizsgálatok eredményeként az egyes utak és útszakaszok indokolt átépítésének időpontját meghatározva, a III. ötéves tervre *éves* bontásban, a IV. és V. ötéves tervekre pedig *globális* programok készültek. A főúthálózati program emellett I. rendű és II. rendű főúthálózati bontásban is részletezést nyert. Az igényeknek megfelelően a I. és II. rendű főúthálózati program az 1980 évig terjedő ötéves tervekre *km* és *m Ft* feltüntetésben *megyei bontásban* is elkészült. A főhatóság az ötéves, illetve éves terveket ugyanis megyei bontásban készíti el és így a megyei bontásra a programkészítés során szükség van.

A főúthálózathoz tartozó utak a kapacitáskimerülés és a hatékonysági számításokkal alátámasztott elemzés alapján kerültek be a programba az esetben, ha 1980 évig, tehát a vizsgálati időszakon belül gazdaságosnak mutatkoztak. Az elemzések eredményeit összefoglaló 1:300 000 léptékű térképen ennek megfelelően ábrázolásra kerültek:

az 1980 évig gazdaságosnak nem minősülő útszakaszok,

a III. ötéves tervben gazdaságos építések,

a IV. ötéves tervben gazdaságos építések,

az V. ötéves tervben gazdaságos építések;

ezenkívül a gyorsforgalmi utak a 3 ötéves tervre történt bontásban külön vannak feltüntetve.

Az 1980 évig átépítésre nem szoruló, vagy hatékonysági számítások alapján *gazdaságosnak nem minősített utak* hossza a teljes főúthálózat 29%-a. Ezeknek az útvonalaknak vagy útszakaszoknak átépítésére, vagy korszerűsítésére a részletes úthálózatfejlesztési terv készítése során készül javaslat. A főúthálózaton az egyes ötéves tervekben *gazdaságosnak* mutatkozó építések és korszerűsítések költségei alapján készült el az 1980-ig terjedő igényösszeállítás. Ennek részletei az alábbiak szerint alakultak:

III. ötéves terv	IV. ötéves terv	V. ötéves terv	Összesen
46%	26%	28%	100%

Ez arra mutat, hogy a főúthálózatnak a korszerűsítendő 71%-án már a III. ötéves tervben gazdaságos lenne a szükséges átépítés vagy korszerűsítés 46%-ának végrehajtása. Az igények tekintetében tehát a főúthálózaton is oly mértékű *lemaradás behozása* szükséges, amely a teljes szükséglet tervszerű részarányának nem megfelelő. A III. ötéves tervre gazdaságosnak mutatkozó 46%-os keret-igény éves bontása is hasonló aránytalanságra mutat:

1966	1967	1968	1969	1970	Összesen
33%	17%	16%	19%	15%	100%

vagyis megállapítható, hogy a III. ötéves terven belül gazdaságosnak mutatkozó építések és korszerűsítések $^1/_3$-a már az első évben végrehajtandó lenne.

A végleges programjavaslatban a népgazdasági erőforrások lekötésénél az *egyenletes leterhelés* elvét szükséges érvényesíteni és a korábbi időszakra gazdaságosnak minősülő építéseket és korszerűsítéseket is az igények fokozatos kielégítésének elve alapján kell átcsoportosítani.

b) *Az alsóbbrendű úthálózat programja*

Az UKI Úthálózatfejlesztési Osztálya részéről végrehajtott elemzés alapján kimutatható, hogy a vizsgálat alá vont 22 456 km úthosszból 1980. év végéig kereken 10 655 km átépítése lenne gazdaságos és indokolt. Ebből 1966-ig már 40% átépítése gazdaságosnak mutatkozott. Bár a kiépítés elmaradásából eredően közlekedési többletköltségek fognak előállni, nem lehet számítani arra, hogy a jelentkező igény a gazdaságossági elemzéseknek megfelelő ütemezésben kielégíthető lenne. Ezért az alsóbbrendű úthálózat tekintetében is szükségszerű az igényeknek a fokozatos kielégítés elve alapján történő átcsoportosítása. A gazdaságossági mutatók alapján számított igény az alábbiak szerint alakul:

III. ötéves terv	IV. ötéves terv	V. ötéves terv	Összesen
65%	21%	14%	100%

Megállapítható fentiekből az, hogy az alsóbbrendű úthálózaton a hálózatfejlesztés tekintetében az elkövetkező időszakban *jelentős ráfordítások szükségesek*. Az alsóbbrendű úthálózaton lebonyolódó forgalom kisebb, mint a főúthálózat fajlagos forgalma. Az alsóbbrendű úthálózat azonban jelentős volument képvisel és a forgalom állandó növekedésére számítva, az e területen történő ráfordítások jelentős népgazdasági veszteségek kiküszöbölését teszik lehetővé.

c) *A bekötő és összekötő utak programja*

Kormányzati döntés van arra, hogy a bekötő utakat a III. és IV. ötéves tervekben, tehát 1975-ig meg kell építeni. Ennek megfelelően készítette el az UKI Úthálózatfejlesztési Osztálya a bekötő úti programot.

Az összekötő utakra vonatkozó programot 3 ötéves tervre bontották. A gazdaságossági elemzések szerint mind a bekötő utak, mind az összekötő utak megépítése már a III. ötéves tervben gazdaságosaknak mutatkozott. A bekötő és összekötő utak építésénél is érvényesíteni kell azonban a fokozatos kielégítés helyes elvét.

Összefoglalás

Az úthálózatfejlesztés 15 éves programjavaslatában vizsgált I. és II. rendű főutak, hídépítések, az alsóbbrendű utak, a bekötő és összekötő utak *hatékonysági mutatók* alapján megállapított összes építési hitelszükségletének %-os megoszlását az alábbi táblázat tartalmazza:

III. ötéves terv	IV. ötéves terv	V. ötéves terv	Összesen
52%	25%	23%	100%

Ez arra mutat, hogy az országos közúthálózaton szükséges és indokolt építések és korszerűsítések több mint *50%-át kellene a III. ötéves tervben végrehajtani*, miután a vizsgálat alá vont úthálózat ilyen mértékben nem felel meg az 1980. évi perspektív forgalom igényeinek.

Az építőipari vállalati kapacitás, az építőanyag, a hitelszükséglet és a munkaerőigény egyenletes felosztása érdekében azonban az egyébként gazdaságossági számításokkal alátámasztott és *indokolt munkálatokat át kellett csoportosítani*. Az átcsoportosítást úgy volt célszerű elvégezni, hogy elsősorban a legnagyobb forgalmú főúthálózat útjai kerüljenek korszerűsítésre és ezzel párhuzamosan az alsóbbrendű utak. Szükséges volt 3 ötéves tervre a keretek olyan elosztását megtervezni, melyben a főúthálózati és alsóbbrendű úthálózati igények megfelelő arányai alakulnak ki.

A helyes arányoknak megfelelő és az egyenletes felfejlődést biztosító programjavaslat ennek megfelelően az alábbi *ütemezést* tartalmazza:

Utak	III. ötéves terv	IV. ötéves terv	V. ötéves terv	Összesen
I—II. rendű ..	17%	12%	19%	48%
alsóbbrendű ..	11%	22%	19%	52%
Összesen	28%	34%	38%	100%

Az ennek megfelelő programjavaslat a főúthálózatra, valamint a bekötő és összekötő utakra részletes kidolgozást nyert, a sorrendiségnek a gazdaságosság szerinti megállapításával.

A javasolt ütemezés megfelel a népgazdasági szükségletek arányos kielégítésére vonatkozó helyes elvnek és lehetővé teszi, hogy a vizsgálati időszakon belül mind a főúthálózat, mind az alsóbbrendű úthálózat, beleértve a bekötő és összekötő utakat is, a *korszerű* követelményeknek megfelelő állapotba legyen helyezhető.

Az ismertetett hatékonysági vizsgálatok segítségével készített úthálózatfejlesztési terv e második lépcsője nagy segítséget jelent az *éves programok* kialakításához, mert tudományos alapokra támaszkodva határozta meg a szükséges ráfordítások mértékét. A keretekre való lebontásnál a program figyelembe vette a népgazdaság egyenletes leterhelésének elvét és az ennek megfelelően kialakított *építések és korszerűsítések sorrendiségét gazdaságossági vizsgálatokkal támasztotta alá*. Az ismertetett adatok és módszerek tartalmazzák mindazokat a haladó elméleti eredményeket és gyakorlati tapasztalatokat is, amelyeket más fejlett államok kutatásai szolgáltattak, természetesen a mi hazai viszonyainkra átültetve.

Az összesen 17 140 km út átépítése, korszerűsítése a hazai úthálózat fejlődésében jelentős *előrehaladást* fog hozni.

Mint a bevezetőben említettük, a harmadik lépcsőben — a közeljövőben — el fog készülni a *részletes úthálózatfejlesztési terv a gépjármű-ellátottság szélső értékére*. Ennek igen nagy a jelentősége az utak építéséhez szükséges *helybiztosítás* tekintetében, mert részletes úthálózatfejlesztési terv hiányában az ipari és mezőgazdasági telepítés, valamint a közúti hálózatfejlesztési tervezés összhangja nem lenne biztosítható; perspektív úthálózatfejlesztési terv hiányában később sok létesítmény lebontására kellene számítani.

Az elvégzett elemző munka eredményei *már most hasznosíthatók*, mert a felsőbb útügyi vezetésnek az építésekre és korszerűsítésekre vonatkozó elhatározásai ma már hatékonysági vizsgálatokra támaszkodhatnak.

Vesealakú síntörések keletkezésének okai

FÜLE ENDRE—VIRÁG ISTVÁN—WAGNER TIBOR

Az utóbbi időben mind fokozottabban ráterelődik a figyelem a vasúti sínek ún. *vesealakú törésére*. E törés nevét onnan kapta, hogy a sínfejben keletkezett, fáradásos repedés következtében jön létre, amelynek alakja vesére emlékeztet.

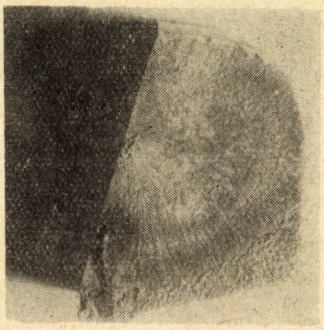
A szakirodalomban leginkább található leírás szerint e törés úgy keletkezik, hogy a sínprofil fejrészének kb. a közepe táján levő gócból körös-körül fáradásos repedések indulnak, amelyek egy repedéssé összefolyva, a fejnek csaknem egész keresztmetszetét elfoglalják, aminek következtében a sín meggyengülve eltörik *(1., 2., 3. ábra)*. Az ilyen repedésnek igen kellemetlen tulajdonsága, hogy nem vehető észre, csak amikor már a felületig kiért: akkor pedig a sín többnyire már el is törik. Súlyosbítja e hiba veszélyességét az, hogy egy-egy sínszálban úgyszólván sohasem egyedül fordul elő, hanem a sín egész hossza mentén többedmagával. Így nagy a valószínűsége annak, hogy egy talpfaközön belül két, esetleg több repedés is van, ilyenkor pedig nemcsak síntörés keletkezik, hanem a sínből egy darab kitörik, ami a legnagyobb valószínűséggel vonatkisiklást okoz.

Mivel e hibafáleség a vasútüzemre nézve igen nagy veszélyt jelent, a szakirodalomnak — főleg külföldön — állandóan időszerű témája. Sajnos azonban a hiba elindító *okát* mindezideig nem sikerült teljes biztonsággal megállapítani. Hogy az ok gyártási eredetű, azt az bizonyítja, hogy az ilyen törések előfordulási gyakorisága nem egyes vasutakhoz, vagy vonalrészekhez, vagy üzemeltetési rendszerekhez igazodik, hanem — legalább is az utóbbi évekig — főleg egyes gyárak gyártmányainál volt nagyobb. Hazai gyártású síneink régebben ettől a hibától mentesek voltak. Sajnos azonban az utóbbi években ezeknél is mind gyakrabban találunk vesetípusú repedést, így e repedések okának felderítése és kiküszöbölése nálunk is sürgető probléma.

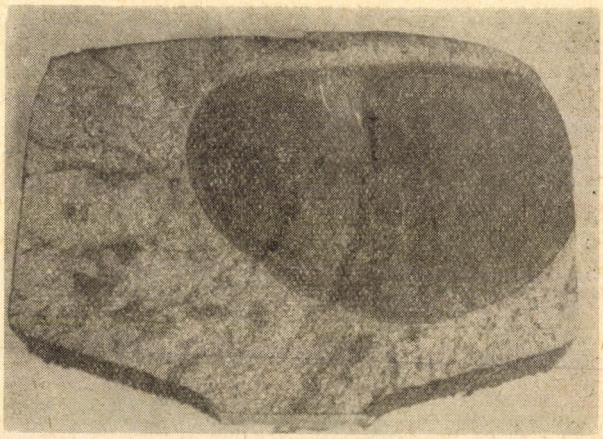
Megjegyezzük, hogy a vesetípusú repedések előfordulási gyakorisága az utóbbi években az összes korszerű vasutaknál növekedőben van, és ez minden bizonnyal elsősorban a megnövekedett járműsebességeknek és terheléseknek tulajdonítható.

A régi, főleg csak szemrevételezéses vizsgálattal a hiba nem volt felfedezhető, mert alig volt rá mód, hogy azt a sín törése előtt észrevegyék. Ma azonban már korszerűbb, roncsolásmentes vizsgálati módok állnak rendelkezésre. E hiba felderíthető, még mielőtt az a felületig kiérne, a mágneses és az ultrahangos vizsgálati módszerekkel.

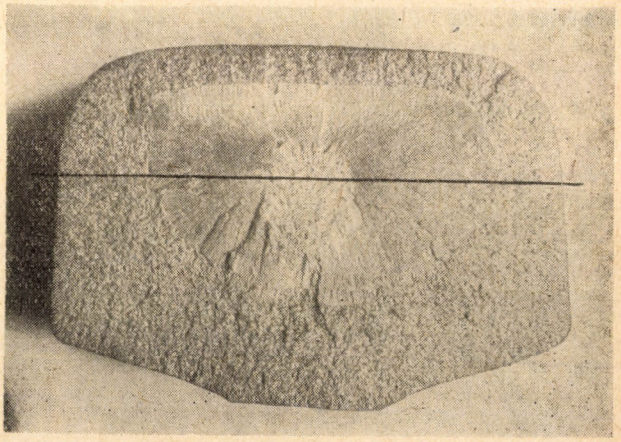
A *mágneses módszernek* hiányossága, hogy a felület alatt legfeljebb 6—8 mm-ig fekvő hiákat tud csak kimutatni, márpedig a vesetípusú repedés — az eddigi tapasztalatok szerint — igen gyorsan növekszik, különösen ha már közel jár a felülethez. Így a mágneses érzékelhetőség tartományába jutásától a törésig olyan rövid az idő, hogy a törés elkerülésének érdekében igen nagynak kell lennie a vizsgálati gyakoriságnak. Van olyan európai vasút, amely — mivel mágneses vizsgálatra rendezkedett be — fontosabb vonalait kéthetenként kénytelen vizsgálni.



1. ábra. Üzemközben törött sín törésfelülete vizsgálathoz metszve. A törést okozó, vesetípusú repedés a töréskor már kiért a sín felületéig. Ezért a törésfelület korrodeált, de jól felismerhető a vesetípusú repedés fáradásos jellege. A gócrepedés nem fáradásos, de pontosabb jellege a korrózió következtében elmosódott



2. ábra. Vesetípusú repedés ultrahangos vizsgálattal felderítve és pulzálással feltárva (kissé nagyítva). A repedés a sín egyik oldalán már kiért a felületig, ezért a repedés felülete korrodeált. A gócrepedés igen kicsi



3. ábra. Vesetípusú repedés ultrahanggal felderítve és pulzálással feltárva (kissé nagyítva). A repedésfelületek épek, nem korrodeáltak. Már ilyen kis nagyításnál is határozottan felismerhető a három repedés-zóna különböző típusa

Mentes ettől a hiányosságtól az *ultrahangos vizsgálati mód*, amellyel e hiba még jóval üzemveszélyessé válása előtt, megfelelő biztonsággal kimutatható.

A MÁV vonalain is az ultrahangos vizsgálatot vezették be a pályában fekvő sínek rendszeres vizsgálatára,

A vesetípusú repedések még törés előtti felderíthetőségének lehetősége nagy segítséget adott a repedések okának a felderítésére is. Eddig ugyanis a repedés csak törés után volt vizsgálható, mert azelőtt holléte ismeretlen volt. A töréskor a repedés már mindig kiért a sín felületéig, levegő és víz hatolt bele, a törési felület korredeálódott, esetleg mechanikus sérülés is keletkezett, és nem volt eredeti, érintetlen voltában vizsgálható. Így nemcsak a törés indítóokát nem tudták biztosan meghatározni, hanem sokszor még a törés morfológiai leírása is hiányos, vagy nem helytálló volt.

Az *1.* és *2. ábrán* két ilyen törésfelület képét mutatjuk be. Az első kép olyan sínt mutat be, amely a repedés következtében üzemben eltörött, a második képen látható sín törését laboratóriumban hoztuk létre, de a repedés előzőleg már elérte a felületet. Mindkét sín repedésébe nedvesség hatolt és a korrózió megindult. A törésfelületeken határozottan megállapítható, hogy a repedés fáradásos jellegű, amely — az eddigi leírások szerint — a fejprofil közepe táján levő gócból körben elinduló számos, kezdődő fáradásos repedés összefolyásából keletkezett. Megállapítható továbbá — különösen az *1. ábrán* — hogy a góc, amelyből e fáradásos repedések kiindulnak, kristályos törésű, de az előrehaladott korrózió miatt míg sztereomikroszkópon is csak igen bizonytalanul vizsgálható.

Az ultrahangos vizsgálat módot ad rá, hogy a repedéseket még azok felületig történt kiérése előtt felfedezhessük, így a korrózió és törés rongáló hatásától megóva, eredeti állapotukban vizsgálhassuk. E célból pályában fekvő síneknél, ultrahangos vizsgálattal több olyan részt kerestünk ki, amelynél a vizsgálat kisebb-nagyobb, de még a felületig ki nem ért vesetípusú repedést mutatott. Ezeket a síneket a hibásnak talált helyen pulzálással tovább fárasztva eltörtük, s ezzel a repedéseket feltártuk. Megjegyezzük, hogy az ultrahangos vizsgálattal nagynak minősített repedésű sínek egészen kisszámú igénybevétel után eltörtek, vagyis a sínben levő fáradásos repedés a feltárás céljából végzett pulzálás következtében számottevően már nem növekedhetett, ami azért fontos, mert így még nagyobb volt a valószínűsége annak, hogy a sínben levő repedéseket eredeti, üzemben létrejött állapotukban vizsgálhassuk. Ilyen feltárt repedéseket mutat a *2.* és *3. ábra*. Az előbbinél a fáradásos repedés már kiért a sín felületéig, ezért a repedés felülete korrodeált, az utóbbi még zárt, teljesen ép repedést mutat.

Ezeket a törésfelületeket részben makroszkópikusan, részben sztereomikroszkópon vizsgálva a leghatározottabban *3 törésfelületi típus* volt megállapítható:

1. A góc, amelyből a későbbi vesetípusú, fáradásos repedés elindult. Ez rideg töréses jellegű, nem csillogóan kristályos felületű. Felülete nyugtalan, hullámos, nem megközelítően egysíkban fekvő. Ez már kisebb nagyítással is megállapítható. E góc nagysága a vizsgált síneknél a gombostűfej nagyságtól a nagyobb babszem nagyságig változott.

2. A vesetípusú törésfelület. Ez a makro- és mikrovizsgálatokból megállapíthatóan a gócból körbe elinduló, számos közel egysíkban fekvő, fáradásos repedésből azok összefolyása után keletkezett, és mint összefüggő, fáradásos repedés, minden irányban, közel egyenletes sebességgel halad a fejprofil széle felé.

3. A törésfelület legkülső zónája, amely a repedés feltárásakor keletkezett. Jellege rideg, csillogóan kristályos.

Az üzemközben törött, tehát korrodált és részben sérült törésfelületű síneknél nem volt ugyan biztosan megállapítható, de a mesterségesen feltárt repedések határozottan azt mutatták, hogy az *1.* és *3.* zóna — noha egyik sem fáradásos — egymástól eltérő jellegű. Ennek egyik oka lehet különböző helyzetük. Az *1.* zóna a profil közepén háromtengelyű igénybevételt szenved a környező anyagtömegek csúszást gátló hatása miatt, míg a *3.*, kerületi zónákban a gátlások nem olyan nagyok, így elképzelhetők a csúszások, noha a tapasztalt kimondottan rideg törési jelleget tekintve ennek ez esetben nem lehet jelentősége.

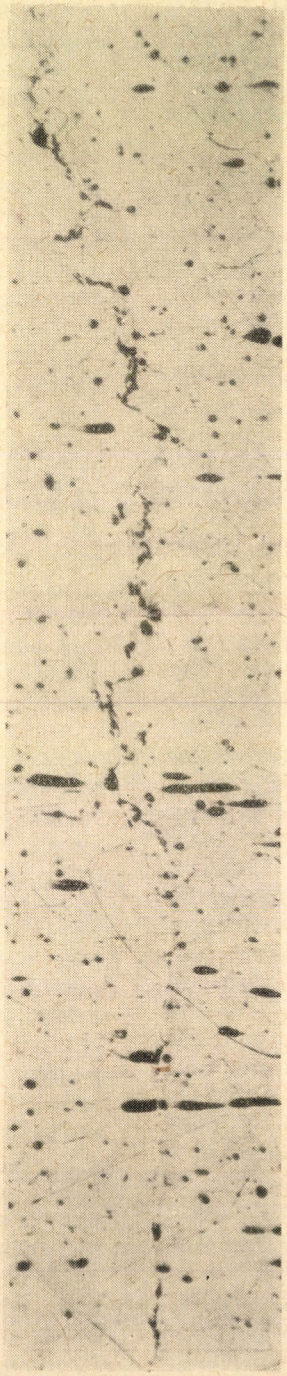
E repedések megszüntetéséhez az első legfontosabb lépés a *fáradásos repedések elindító okainak* felderítése. Számos, anyagban rejlő ok tételezhető fel. Ezek között legkézenfekvőbbek a lunker, zárvány, dúsulás, amelyek az így törött síneknél sokszor meg is találhatók. Ismeretes, hogy hegesztéseknél, ahol gyakori az ilyen hibáknak az anyagban maradása, sokszor keletkezik vesetípusú törés. Ezek az okok kellemetlenek ugyan, mert a hengerelt acélárukban — mint amilyen a sín is — elég gyakran fordulnak elő, és ha a tapasztalt esetekben valóban ezek voltak a fáradásos repedés elindítói, úgy már igen kismértékű ilyen hibák veszélyesnek mondhatók. Ez az anyaghiba azonban vizsgálható, észrevehető és megfelelő kohászati technológiával kiküszöbölhető. Sajnos azonban tapasztalatunk szerint a vesetípusú törések túlnyomó részénél ilyen anyaghiba nem található. Így ezek a hibák lehet, hogy elegendő, de nem szükséges feltételei e repedéseknek. Mi azonban az eddigi vizsgálatainkból levont következtetések alapján joggal azt tételezzük fel, hogy azokban az esetekben is, amikor a repedés a régebbi feltételek szerint ilyen hibából keletkezett, túlnyomórészt nem ezek a hibák voltak a repedések közvetlen elindítói.

Számos vizsgálat alapján kialakult bennünk az a feltevés, hogy gócrepedés nem a sín eltörésekor, hanem gyártáskor keletkezik. E repedés feszültséggyűjtő hatására egész kerülete mentén, kifelé fáradásos repedés indul, amely az ismertetett alakú törésre vezet. Ha e feltevés igaz, úgy a még el nem törött sínnél már meg kell lennie a gócrepedésnek. Régen ilyen vizsgálatot végezni alig volt lehetséges, mivel nem volt ismeretes a sínben a repedés helye, és azt csak akkor lehetett észrevenni és vizsgálni, amikor a sín már eltörött, vagy legalábbis a repedés

a felületig kiért. Akkor pedig az már nem volt eredeti, érintetlen állapotában. E vizsgálatainknál segített az ultrahangos vizsgálat. Pályában fekvő síneket ultrahanggal vizsgáltunk vesetípusú repedésre, és ahol ilyet találtunk, azt a sínrészt kivágtuk. Az így kapott síndarabon, végéről besugározva pontosan megmértük, hol fekszik a repedés, és e helyről, a fejből 15—20 mm vastag szeletet vágtunk. E vékony szeleten letapogatással, ultrahanggal kielégítő pontossággal meg volt határozható a repedés nagysága, fekvése és a gócrepedés körülbelüli helye. A góc ugyanis nem ad visszhangot akkor sem, ha át van repedve, mivel törésfelülete erre nem alkalmas. Az így megkeresett repedést a gócon keresztül elmetszettük úgy, hogy a metszet a sínre nézve hosszmetszet volt, és a metszetről mikrocsiszolatot készítettünk. E csiszolaton vizsgáltuk a repedés különböző szakaszainak jellegét. (A metszet fekvését a *3. ábrán* megjelöltük.)

Ha a góc csak a sín törésekor törik át, úgy a metszeten a gócrepedés még nem lett volna meg, és csak a fáradásos repedés lett volna látható a körgyűrű alaknak megfelelően két részben, ahol a metszet a körgyűrűt átmetszi. Ha azonban a repedés

4. ábra. (×50)



5. ábra. (×50)

6. ábra. (×50).

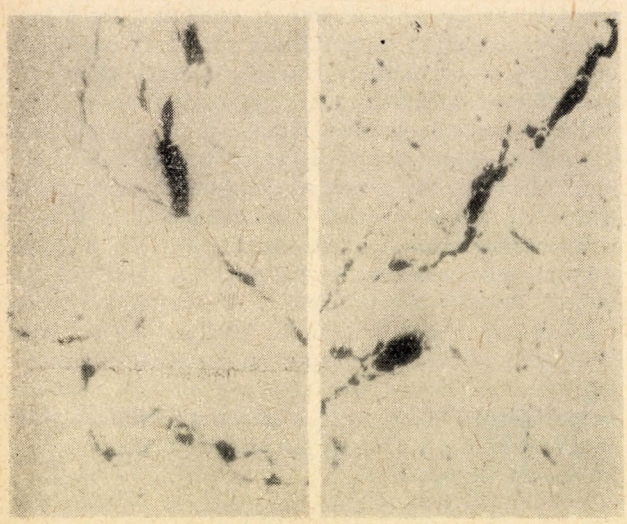
A 4. és 5. ábra még el nem törött sínben levő, vesetípusú repedés metszetének két szakaszát mutatja a repedés azon részéről, ahol a gócrepedés a vesetípusú repedésbe megy át. Ugyanesak egy ilyen helynek a képét mutatja a 6. ábra, de maratott csiszolaton. A képeken egész határozottan megkülönböztethető a gócrepedés és a vesetípusú repedés különböző jellege. Az előbbi melegrepedés, az utóbbi fáradásos repedés jellegű

már előzőleg keletkezett, úgy egyetlen repedést kell kapnunk akkor is, ha a metszet gócon halad keresztül.

Vizsgálatainknál azt tapasztaltuk, hogy egy repedés van ugyan, de az három határozottan megkülönböztethető szakaszra oszlik. A két végén, hosszan, csaknem egyenes, szemcséket keresztülmetsző, határozottan fáradásos jellegű repedés van és e két fáradásos szakaszt egy teljesen más jellegű repedés köti össze. Nyilvánvaló, hogy a repedés két vége a vesealakú fáradásos repedés két helyen történt átmetszéséből származik, az összekötő rész pedig a gócrepedés. A gócrepedés zegzugos, nem egysíkban futó, szemcsehatárokat kerülgető, helyenként elágazó, sőt egyes helyeken több kisebb repedésből álló, általában melegrepedés jellegű. Ezeket a szakaszokat ötvenszeres nagyításban, maratlan csiszolatról fényképezve mutatjuk be a *4.* és az *5. ábránkon*, azonban mivel a repedés igen hosszú, felvételeink csak azokra a részekre szorítkoznak, ahol a gócrepedés két vége a fáradásos repedésbe megy át. Egy ilyen átmeneti részt ugyancsak ötvenszeres nagyításban, maratott csiszolatról fényképezve, a *6. ábránkon* mutatunk be. A képeken határozottan felismerhető a repedések említett jellege.

E vizsgálatok (lásd még a *7.*, *8.* és *9. ábrát* is) azt bizonyítják, hogy a repedés akként keletkezik, hogy a sínben a gyártás folyamán, egész hosszában elszórtan apró, keresztirányú repedések keletkeznek, amelyekből — attól függően, hogy a sínszál a pálya mennyire igénybevett részére esik — mint feszültséggyűjtő helyekből fáradásos repedések indulnak, és amint az a fáradásos repedések keletkezésének általános menete, e több helyről indult, apró repedések előbbrehaladva egyetlen repedéssé folynak össze, míg végül a sín törésére vezetnek. Hogy a gócrepedések még a gyártás folyamán keletkeznek, arra mutat meleg-töréses jellegük.

Mivel számos vesetípusú repedést találtunk, ahol a sín anyagában lunker, zárvány, dúsulás vagy más mikroszkópos nagyságot elérő hiba vagy szilárdsági hiba nem volt, így arra következtethetünk, hogy *e repedések létrehozója a gyártás alatt fellépő, belső — valószínűleg hődilatációs — feszültség, aminek repedést létrehozó hatását az esetleges említett hibák természetesen csak fokozzák, de ezek a feszültségek bizonyos esetekben egyedül is képesek a repedés létrehozására.*



7. ábra. (×500) 8. ábra. (×500)
A 7. és 8. ábrák gócrepedés jellemző helyeiről kinagyított részek. Ilyen nagy nagyításban határozottan megmutatkozik e repedések jellege. Sok helyen nem is egyetlen, folyamatos repedésből állnak, hanem szétágazóak, többszörösek, olykor mikrolunkerszerűek

9. ábra. Véletlenül „elfogott", szakítópróbapálcában levő, még igen kezdeti állapotú, induló vesetípusú repedés (kissé nagyítva)

Hogy a gyártástechnológiában mi az, ami ezeket a feszültségeket káros mértékűre emelheti, annak eldöntése kohászati feladat, így szűkebb szakkörünkön kívül esik. Úgy hisszük azonban, azáltal, hogy e repedések legvalószínűbb keletkezési okát felderítettük, nagy lépést tettünk a hiba kiküszöbölése felé.

Síntörési statisztikánkból megállapíthatóan az ilyen törések az utóbbi években nemcsak a külföldi, de a mi vonalainkon is szaporodnak, sőt — bár eddigi tapasztalatink szerint hazai gyártmányú síneknél alig fordultak elő — pár év óta már hazai sínek is szaporodó tentenciával törnek az ilyen hiba miatt.

Az elmondottak arra engednek következtetni, hogy az ilyen „törési góc" valószínűleg minden sínben megtalálható, mégpedig nagyobb számban, csupán az egyes gyártmányoktól függően különböző mértékben. Így vannak olyan gyártmányú sínek, amelyeknél már kisebb igénybevételek is elindíthatják a vesealakú repedést, másoknál viszont — mint pl. hazai gyártású síneknél is — csak akkor váltak ezek a gócok észrevehetővé és veszélyessé, amikor a sínek igénybevétele a számukra kritikus érték fölé emelkedett. Ez az igénybevétel-emelkedés feltétlenül bekövetkezett, egyrészt a járműsebességek ugrásszerű megnövekedése és a terhelésnövekedés, másrészt a hézagnélküli pálya okozta járulékos igénybevételek miatt. Igazolni látszik ezt az, hogy megfigyeléseink szerint a vesetípusú törések zöme hézagnélküli felépítményű vonalainkon fordul elő.

Mind a növekvő sebesség, mind a hézagnélküli felépítmény a korszerű vasútnak elkerülhetetlen velejárója, így a törésveszély elkerülésére csak két mód van. Az egyik a sín méreteinek olyan mértékben történő növelése, hogy a benne keletkező feszültségek alatta maradjanak a kritikusnak, a másik az ilyen hibától mentes sínek gyártása, amit azonban a kohászat eddig nem tudott megoldani. Amíg ezek valamelyike meg nem történik, a pályában fekvő sínek törése okozta balesetek megelőzésére nem marad más lehetőség, mint a sínek fokozott időszakos ellenőrzése. Erre jelenleg csak az ultrahangos vizsgálat alkalmas. Az ultrahangos vizsgálattal hibásnak talált sínek még üzemveszélyessé válásuk előtt kicserélhetők.

A rendszeres ultrahangos vizsgálat esetén a vesetípusú repedések szaporodását nem az emiatt eltört sínek számának növekedéséből lehet megítélni, hanem az ultrahangos vizsgálat alkalmával ilyen hibák miatt kicserélt sínek mennyiségéből, amelyek — ha ultrahangos vizsgálat nem lenne — nagyrészt síntörésre és a megnyugtatónál sokkal nagyobb valószínűség szerint sínkitörésre vezettek volna.

E törések és hibák szaporodása is igazolja állandóan hangoztatott véleményünket, miszerint a korszerű vasút még sok meglepetést tartogat. Bár ezek — éppen újszerű voltuk miatt — túlnyomórészt nem láthatók előre, megjelenésükre mégis számítani kell, hogy ellenük minél előbb védekezhessünk. Ennek pedig elengedhetetlen feltétele a vasútüzem, a pálya *fokozott műszaki ellenőrzése*. „Fokozott"-on nem a gyakoriságában növekedett ellenőrzést értjük, mivel a „klasszikus" vasút saját idejében jól bevált módszereivel ezek a feladatok már meg sem oldhatók. Ma már teljesen új, korszerűbb vizsgálati módok, eszközök és ellenőrzések szükségesek.

A gőzmozdony és vele a régi vasút elhal, mert tovább nem fejleszthető formájában már nem képes a gazdasági élet mennyiségileg és minőségileg megnövekedett szállítási igényeit kielégíteni. A gőzmozdony helyébe a villamos és Diesel-mozdony, a 80 km/ó helyébe a 140 km/ó sebesség és ezek elkerülhetetlen velejárójaként a régi 12—18—24 m hosszú sínek helyébe a hézagnélküli pálya lépett. De mint ahogyan a villamos és Diesel-mozdonyok nélkül nincs 140 km/ó sebesség, és 140 km/ó sebesség nincs hézagnélküli pálya nélkül, úgy mindezek nem létezhetnek korszerű üzemellenőrzés nélkül, amelynek legalább annyival korszerűbbnek kell lennie az előzőnél, mint amennyivel az új vasút modernebb a réginél.

Könyvszemle

Mezei István: Korszerű Diesel-mozdonyok

Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó, 272 old. 188 ábra (ára fűzve: 21,50 Ft)

Az „*Új Technika*" sorozatban kiadott kötetnek hasonló a célja, mint a korábban ugyanebben a sorozatban megjelent „A korszerű villamos mozdony" c. könyvnek: a műszaki fejlődés iránt érdeklődő szélesebb olvasóközönségnek kíván tájékoztatást adni arról, hogy merre halad a korszerű vasúti vontatási technika.

A 10 fejezetből álló mű először a Diesel-mozdonyok *történeti fejlődését* vázolja (1.), majd összefoglalja a korszerű Diesel-mozdonyokkal szemben támasztott főbb *üzemi követelményeket* (2.). Ezt követően sorra veszi a Diesel-mozdony *fő szerkezeti egységeit:* a Diesel-motort (3.), az erőátviteli berendezéseket (4.), a tengelyhajtást (5.), a segédüzemi berendezéseket (6.), a tengelyelrendezést és a futóművet (7.), bemutatva a legfontosabb típusok szerkezeti megoldásait, ezek műszaki és üzemi tulajdonságait. Külön fejezetekben foglalkozik a szerző a mozdony *külső kialakításával* és a vezetőállással (8.), valamint a *vonatfűtés* energiaellátásával (9.). Végül a 10. fejezet az ismertebb Diesel-mozdonyok *típusismertetését* adja rajzokon, fényképeken és a fő adatokat tartalmazó táblázatban.

Érdi—Garamszegi—Prezenszki: Targoncák üzemeltetése és karbantartása

Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó, 296 old. 162 ábra (ára kötve: 24,— Ft, fűzve: 20,50 Ft).

Az *Ipari Szakkönyvtárnak* ez az új kötete a targoncák üzemeltetésével, karbantartásával foglalkozik; jól felhasználható targoncavezetői tanfolyamok tananyagának összeállításához, a targoncavezetők továbbképzéséhez.

A kötet 5 fejezetből áll. Az I. fejezetben a targoncák üzemeltetésével kapcsolatos *műszaki alapfogalmakról:* a mechanikai, elektrotechnikai és hidrosztatikai alapfogalmakról van szó. A II. fejezet tárgyalja a *targoncák osztályozását* és jellemzését a hajtó erőforrás, a vezérlés és a kormányzás módja, valamint rendeltetésük szerint. A III. fejezet foglalkozik a *targoncaszerkezetekkel.* Sorra véve a főbb szerkezeti elemeket, a kötet ismerteti az akkumulátorokat, a villamos motorokat és segédberendezéseket, a belsőégésű hajtómotorokat és segédberendezéseket, az erőátviteli berendezéseket, az alvázakat, futóműveket, fék- és kormányszerkezeteket, a hidraulikus berendezéseket, valamint a különféle tehermegfogó szerkezeteket. Szó esik e fejezetben a speciális kivitelű targoncákról is. A IV. fejezet foglalja össze a *targoncák karbantartására* vonatkozó tudnivalókat: a tervszerű megelőző karbantartás ismereteit, az alkatrészek elhasználódásának okait, a hibamegállapítást, az alkatrészek felújítását, javítását, a gyakoribb üzemzavarok elhárításának módját. A *targoncák üzemeltetéséről* szóló V. fejezetben az olvasó tájékoztatást kap a targoncák kiválasztásának szempontjairól, a targoncaüzemnek az üzemi létesítményekkel szemben támasztott követelményeiről, a vonatkozó gazdaságossági kérdésekről, a targoncák forgalomba hozataláról és átvételéről, az üzemeltetés biztonságtechnikájáról és szervezéséről.

1. ábra. A „Bucentaurus" hajó

„Carolina", az első dunai gőzhajó

Dr. JANKÓ BÉLA

Magyarország területe 1718-ban szabadult fel teljesen a török megszállás alól. A felszabadulás után megindult a rendszeres hajózás a Dunán, Tiszán, és Száván. Az elnéptelenedett déli részek betelepítése után fejlődésnek indult a mezőgazdaság. Megkezdődött Bácskából és Bánátból az agrártermékek kivitele, egyrészt Ausztriába, másrészt az Adriai-tengeren át.

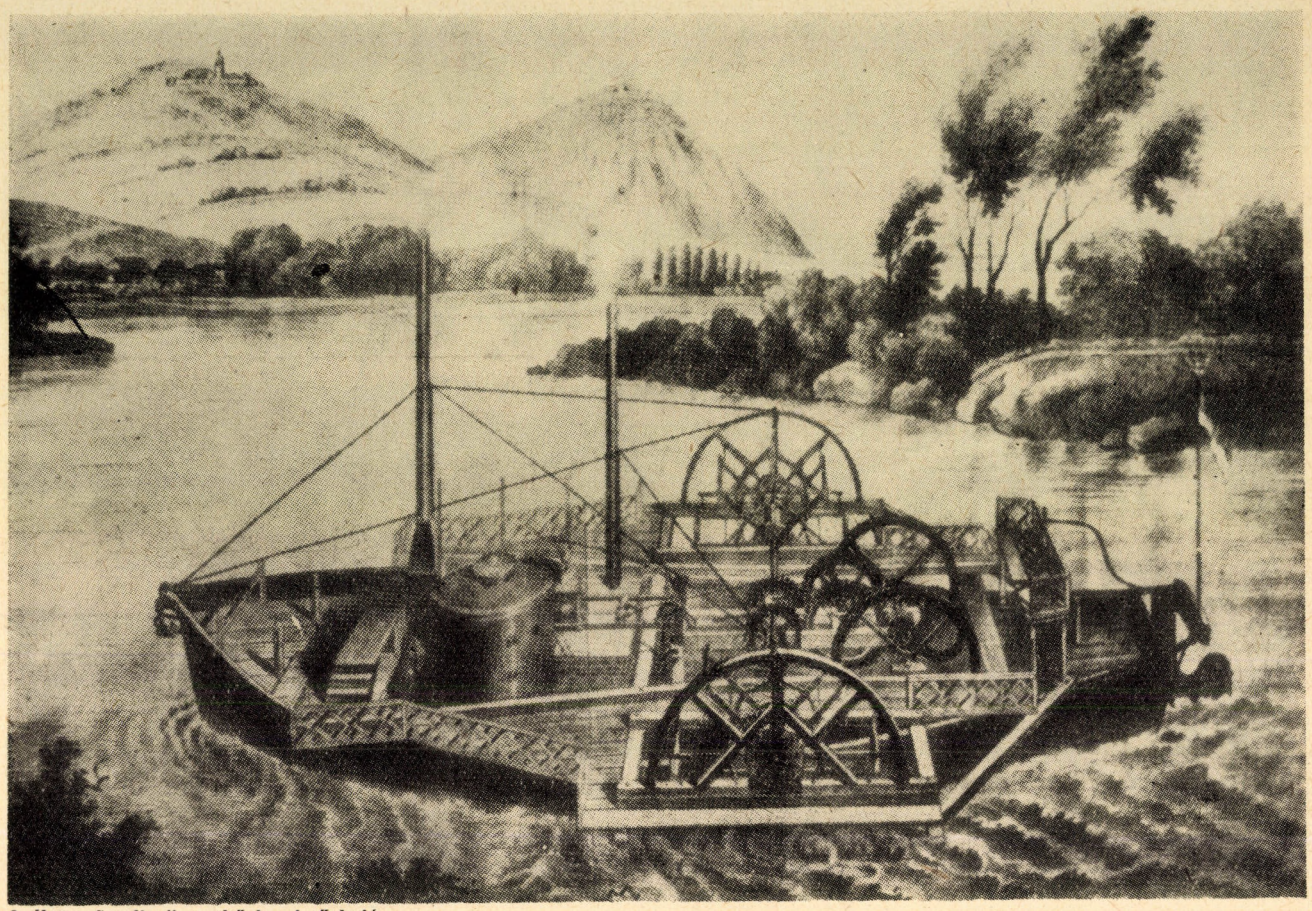
A nyugatra irányuló termékekkel megrakott hajók végállomása Győr és Moson volt, mivel a Gönyű és Pozsony között elfajult meder miatt tovább nem mehettek. Az Adriai-tenger felé menő küldeményeket a hajók a Száván és Kulpán Sziszekig, illetve Károlyvárosig szállították és itt rakták át tengelyre. A fejlődő kivitel megfelelő utak és vasút hiányában mind nagyobb követelményt támasztott a víziutakkal szemben. Ezzel együtt járt a tömegáruk szállítására alkalmas hajózás fellendülése. Csakhamar 1500—8000 mázsa (osztrák mázsa=56 kg) hordképességű, keményfából épült hajók százai népesítették be a Dunát és mellékfolyóit.

A járművek ez időben lefelé, a vízfolyás irányában ereszkedtek és víz ellenében lóval vagy emberrel vontatták őket. A szabályozatlan folyók, valamint az elhanyagolt vontatóutak miatt a hajózás lassú, veszélyes és költséges volt. Ezért már a XVIII. század végétől hazánkba több kísérlet történt olyan szerkezetek készítésére, amelyek hajóba szerelve alkalmasnak látszottak azok víz elleni vontatására és a partról történő vontatás kiküszöbölésére.

Az első lépést e téren Batthyány Tódor tette, aki 1797. szeptember 17-én mutatta be „Bucentaurus" nevű hajóját Bécsben. A hajón 700 mázsa, a vontatott két dereglyén pedig 450 mázsa teher volt. Az úszómű a Batthyány által szerkesztett hajtóművel felszerelve hirtelen, ugrásszerűen megindult a Dunán felfelé. A „Bucentaurus" 1798. augusztus 30-án három dereglye kíséretében Budára érkezett. A „Pressburger Zeitung" (Pozsonyi Újság) 1798 augusztusi számában erről részletes leírás olvasható. Ebből megállapítható, hogy a Budán bemutatott hajónak (1. ábra) semmiféle hajtószerkezete nem volt és nem lehetett azonos az 1797. szeptember 17-én Bécsben bemutatott járművel. A cikk írója azt is elmondja, hogy Batthyány feltalált egy vízigépet (Wassermaschine), mely hajót kizárólag a folyam sodrával hajthat felfelé. A gépet Bécsben a Brigittenauban, a Tabor hídnál a közönségnek be is mutatta. A gépet azonban Bécsben visszahagyta és később Magyarországra kívánja szállítani a Dráva menti Páliba, hogy ott hajókat építsen az új gépezettel.

Batthyány kísérleti hajójáról leírás nem maradt fenn és semmiféle adat nincs arra, hogy az a gyakorlatban bevált volna. A vízigép szerkezetét Batthyány senkinek nem árulta el és így az titok maradt, mint kortársának, Kemepelen Farkasnak sakk-automatája.

Gillian Antal trieszti



2. ábra. „Carolina", az első dunai gőzhajó

kereskedő 1812-ben olyan hajót tervezett, amelynek fedélzetén levő járgányt lovak hajtották és a jármű a járgányra felcsavarodó, a mederben fektetett kötélen kapaszkodott felfelé. Ehhez hasonló volt Loebesorger Antal órásmester hajója, melyet 1818. november hó 1-én és 5-én mutatott be Pozsonyban és szabadalmat is kapott találmányára. A szabadalomlevél nem írja le mozgató szerkezetét s így a korabeli hírlapok leírására vagyunk utalva. A „Magyar Kurir" 1818 év november 10-i számában megjelent cikk szerint a hajónak négy vízikereke volt, oldalanként kettő, melyeket tengely kötött össze, a tengelyeken pedig henger volt. A hengereket a vízikerekek forgatták és ezekre csavarodott fel a csigasor kötele, mely a mederbe horgonyon rögzített kötéllel volt összefűzve. Amint a hajó elérte a horgonyt, egy másik horgonyt vittek 500 ölre (948 m) a hajó elé és ezen tovább kapaszkodott felfelé. A „Haspelschiffnek" (csörlős hajónak) nevezett jármű percenként Pozsonynál 8 öl sebességgel haladt víz ellen.

Azon kísérletek azonban, amelyek a gőz erejének felhasználása nélkül kívánták a hajóvontatást megoldani, eredménytelenek maradtak. Csak a gőzgépnek hajóba építésével sikerült a víz elleni haladást állati vagy emberi erő nélkül megoldani.

A gőzgép feltalálása után Angliában és Amerikában többen próbálkoztak gőzhajók építésével. Hazánkban a XVIII. század végén Pozsonyban egy Schlick nevű tudós készített gőzzel hajtott hajót. A kazán azonban gyengének bizonyult és megrepedt, így a hajózásra alkalmatlan lett. Valószínűleg ez volt az a gőzhajó, melyet II. József császár is megtekintett a pozsonyi Dunaparton.

Végül is Fulton Róbertnek sikerült a gyakorlatban is bevált gőzhajót építeni. Hajója, a 42,6 m hosszú, 4,57 m széles és 0,62 m merülésű „Clermont" 1807. augusztus 19-én indult próbaútjára. A 20 lóerős gépezet a New-York és Albany közötti 222 km utat felfelé 32 óra alatt tette meg 6,6 km/ó átlagsebességgel. „Clermont" sikeres próbaútja új fejezetet nyitott a közlekedés történetében.

Az Amerikából érkező hírek felkeltették az osztrák kormány érdeklődését a gőzhajózás iránt és a „Wiener Zeitung" 1813. július 27-i számában hirdetmény jelent meg, amelyben szabadalmat helyeznek kilátásba annak, aki „áruval terhelt hajóknak vontató állatok felhasználása nélkül vízfolyás ellen való vezetésének találmányával jelentkezik." A hirdetményt a Magyar Helytartó Tanács 1813. szeptember 6-án hazánkban is közzétette. E hirdetmény után a „Wiener Zeitung" 1817. november 18-i számában újabb felhívás jelent meg, mely 12 pontból áll és részletesen körülírja a szabadalom elnyerésének feltételeit. A Magyar Helytartó Tanács ezt a közlést 1817. december 17-én küldötte meg a megyéknek kihirdetés céljából. Az 1817. november 14-i felhívás 6. pontja vámmentességet biztosít a külföldről behozott gőzgépekre. A 7. pont kimondja, hogy a hajó fűtésére szolgáló szén adómentes. A 9. 10. és 11. pont a gőzhajó üzemképességi vizsgálatát és a kazánpróbát, vala-

mint biztonsági berendezéseinek ellenőrzését írja elő. Végül a 12. pont kimondja, hogy gőzhajót csak hajózásban járatos egyén kormányozhat, a gőzmasina igazgatását pedig oly mester végezheti, aki azt tökéletesen érti.

Már az első hirdetményre Bernhard Antal pécsi polgár hazánkfia, az eszéki kincstári híd bérlője 1816-ban hozzálátott egy gőzhajó építéséhez. Erről az első hírek a „Vereinigte Ofner Pester Zeitung" 1817. január 23-i, illetve február 2-i számában jelentek meg. A „Carolina" nevű hajó el is készült és 1817. március 21-én — tehát 150 évvel ezelőtt — bocsátották vízre, majd május 2-án mutatták be elsőízben Bécsben, meghívott közönség előtt (2. ábra).

A meghívottak között voltak a császári ház tagjai, valamint technikai szakértők és művészek. A hajó egy utat tett, és a jelenlevők az egyenletesen járó, körben forgó egyszerű gépet kivétel nélkül eszes, elmés találmánynak találták.

Ezután a hatóságok elrendelték a hajó kazánjának felülvizsgálatát, hogy megfelel-e az 1817. évi november 14-i hírdetményben megkívánt feltételeknek. Szakértőül kirendelték Prechtel Józsefet, a politechnikum igazgatóját és Arzenberger Jánost, a mechanika tanárát. Nevezettek a vizsgálatot 1817. október hó 10-én végezték el. Ennek eredménye az alábbiakban foglalható össze:

A kazánfal 1¼—2¼ zoll (30—60 mm) vastag. A kazán 835 font (14 atm) nyomású. Jó minőségű és 30 atm. nyomást is kibír. A tetején egy fémkerékből álló rész van, amely a gőz 5 atm. nyomásának megfelelő 124 Reaumur foknál kiolvad. Ha a biztosító szelep felmondaná a szolgálatot, egy cső van felszerelve, mely a robbantást (repedést) elhárítja. A gőzgép csak 181 fontnak (à 0,56 kg) megfelelő 3—3½ atm. nyomással működik. A kerék-áttételek a célnak megfelelőek, erős kiképzésűek és használatra alkalmasak. A gőzerejének átalakítása körforgásra tehát megoldhatónak tekinthető. A gőzgép szilárdsága és kevés szénfogyasztása miatt üzembevételre alkalmas.

A kazán és a gépezet tehát megfelelt a követelményeknek, azonban az üzembevételi engedély késett. Közben Bernhard tökéletesítette hajóját és a meghívottakkal, közöttük Nussdorf község lakóival később sétautat tett.

Újabb hatósági szemlére 1818. január 3-án került sor. A szemlét végző bizottság tagjai: Bauer Gáspár, a Therezianum mechanika, hidrologia és alkalmazott geometria tanára, Stelzelhammer Kristóf cs. kir. irodaigazgató, a közjog tanára és Kudriaffsky hajózási felügyelő. A bizottság által kiállított német nyelvű okmány magyar fordításban a következőképpen hangzik:

„Bernhard Antal úr és társasága megkeresésére alulírottak az igazságnak megfelelően megerősítjük, hogy mi pontosan a mellékelt és azonosított rajz szerint megépített gőzhajójukat Nussdorf alatt a bécsi Duna-csatornában állandó útrakész és a törvény által előírt összes biztonsági előírások szerint ellátott állapotban a mai napon megszemléltük, amely azonban a beállott fagy miatt útra nem mehet és partra fog húzatni.

A hajó, melynek középhosszúsága 42 láb (13,27 m), szélessége 10 láb (3,16 m) és merülése 3 láb 3 hüvelyk (1,02 m), Kiel nélküli felületével 1462 ½ köbláb vizet szorít ki, ez megfelel 826 mázsának (=462 q). A reá helyezett Stempel gőzgép egyes részeinek súlya bécsi mázsában a következő: a gép és kazán 72 mázsa (40,3 q), a 6 db rézből készült gőzcső 4 mázsa (2,4 q), a vezénylő görbe csapok 73 mázsa (40,8 q), a gőzkazán falazása 150 mázsa (84 q), a hajó üres váza 180 mázsa (100,8 q). Ha ezeket teljes súlyából levonjuk, 273 mázsa (152,8 q) marad, melyet a gép saját súlyán és a hajóban a darabos szénen, a csőrendszer felesleges falazásán kívül mint terhelést vagy rakományt útja során magával vihet.

Úgy találtuk, hogy a gépezet minden egyes része megbízható módon van megszerkesztve és a viszonylag kis térbe elhelyezett, eredetileg Bernhard Antal társasága feltalálta körbenforgó gőzgéppel f. év május 2-án üzembe helyezett hajón a Stempel gőzgép használatba vétele sok nehézséggel járt, mégis a helyet a legcélszerűbben és legszakszerűbben használja ki. A dugattyún a gőz 119 négyzethüvely (821 cm²) felületre hat és a gép a törvényes nyomásnál a condensatorral 24 lóerővel dolgozik. A Bernhard Antal úr által már 1815-ben feltalált derékszögű táblájú (lapátú) vízikerekek, amelyek itt nagyon célszerűen megnagyítva, mint lapátkerekek kerültek kivitelre, és a gőzfejlesztés csövekben nagyban, ami először került itt alkalmazásra, elnyerték teljes figyelmünket és tetszésünket.

Ez mindkettő általában igen jelentős tökéletesítése a gőzhajózásnak, mivel a keréklapátok éles bemerülése és kiemelkedése a vízből jelentékeny erőmegtakarítással jár, amely erő teljesen felhasználható a gőzhajó továbbvitelére és nem a víz lenyomására és felemelkedésére, mint a közönséges keréklapátoknál felhasználtatik.

Kiválóan fontos előnye a gőzgép építésének mind a fémeknél, mind a tüzelőanyagoknál elérhető megtakarítás stb. mellett azon veszélyek kiküszöbölése, melyek a kazánnak éveken át folyamatos használatánál bekövetkezhetnek, s ez vitathatatlanul a rézcsöves gőzfejlesztés mellett szól.

Ennél a Stempel gőzgépnél 6 db, egyenként 10 hüvelyk (24 cm) átmérőjű, 4 láb 6 hüvelyk (140 cm) hosszú cső került alkalmazásra, melyek kb. 4 mázsa (224 kg) rezet tartalmaznak és legalább ugyanannyi gőzt fejlesztenek, mint az itt használatos 72 mázsás kazán.

Az okmány sajátkezű aláírásunkkal készült Bécsben, 1818. január 3-án

Bauer Gáspár s. k.
Stelzelhammer I. Kristóf s. k.
Kudriaffsky s. k."

Bernhard gőzhajójának műszaki felülvizsgálata tehát a szakértők által megtörtént. A szakértők a hajó gépi berendezéseit megfelelőnek találták és az újításokról, amelyeket a gőzgépnél Bernhard használt először, dicsérőleg emlékeztek meg. Hátra volt még a távolsági próbaút, amelyre a téli időszak miatt csak később került sor. Nehogy a jég elsodorja, a rendőrhatóság elrendelte a hajó partrahúzását, ami Nussdorfnál meg is történt.

A távolsági próbaút 1818. július 21-én valósult meg. A gőzhajó a mögéje akasztott dereglyével, amelyben 350 bécsi mázsa (196 q) rakomány volt, hegymenetben percenként 30 öl (56, 8 m) átlagsebességgel haladt. Lefelé pedig percenként 150 ölet (284 m) tett meg. A vonatkozó okmányban a próbaútról ezt olvashatjuk: „... a gőzha-

józás nehéz feladata a Dunán megoldottnak látszik, amihez Bernhard úr mind a gőzfejlesztésnél, mind a lapátkerekek mechanizmusánál alkalmazott találmányával, valamint a hajó használati módjához saját maga készítette különleges készülékkel jelentősen hozzájárult."

Az eredményes próbaút ellenére a kiváltságlevél kiadása elhúzódott. Újabb igénylő is jelentkezett a kiváltságért, mire az 1818. április 14-én kiadott újabb rendelkezés újra szabályozta a kiváltság elnyerésének feltételeit. Mivel Bernhard hajóját Magyarországon kívánta hasznosítani, a Pest — Komárom közötti Dunaszakaszt választotta az újabb próbaútra. Ezzel véget ért az első dunai gőzhajónak, a „Caroliná"-nak bécsi szereplése. A hajó 1818. szeptember 2-án délután elhagyta Bécset és Pestre indult, ahová 5-én érkezett, mivel Pozsonyban is tartózkodott.

A Magyar Helytartó Tanács még augusztus 25-én kijelölte a bizottság tagjait, akik a „Carolina" gőzhajót a próbaúton Komáromig elkísérik. A bizottság vezetője Szetnkirályi László, Pest megye alispánja, tagjai pedig Tomcsányi Ádám, a Pesti Egyetem fizika és mechanika tanára, valamint Öry Dániel, a hajózási igazgatóság adjunktusa voltak.

A hajó 1818. szeptember 16-án délután 4 órakor indult Pestről, a próbaútra egy dereglyét vontatva, melyben 542 bécsi mázsa (303 q) rakományt, tehát az előírtnál 342½ mázsával (191 q) több volt. A bizottság jelentése szerint a gőzös szeptember 25-én délután 5 óra 49 perckor érkezett Komáromba, a menetben töltött idő 71 óra 20 percet tett ki. Átlagsebessége tehát óránként 1,68 km volt.

Mint Szentkirályi jelentésében olvashatjuk, a hajó útközben többször állt meg kazántisztításra, mivel a rossz szén teljesen eltömte korommal a „kemence tűzterét az üsttől" (kazántól). Azonkívül gyakori volt a tömítési hiba is. Említésre méltó, hogy Esztergom alatt a „Carolina" a sebes víz ellenében nem jutott előre. Erre a dereglyét lekötötte és felette 200 ölre (380 m) lehorgonyzott, és azt hengerkeréken kötél segítségével, a maga erejével magához vonta. A „Caroliná"-nak tehát gőzzel üzemeltetett csörlője volt a vontatókötél beszedésére, amiről a „Wiener Zeitung" 1818. szeptember 18-i számában is említés történik. Ez a maga idejében egyedülálló újítás volt.

A próbaút után a hajó október 23-án újra Pesten található, valószínűleg közben Bécsben járt, mivel oda készült a dereglyében levő árut szállítani. Innét Tolnára ment ahol az 1818/19. évi telet töltötte. Bernhard 1818. november 9-én beadvánnyal fordult a Magyar Helytartó Tanácshoz, amelyben előadja, hogy miért sikerült a próbaút rosszabbul a magyar Dunán, mint a bécsi szakaszon. Ezen felül kiváltságot kért

a) *a vontató hajózásra,*

b) *a gőzfejlesztésnél használt csőrendszerre,*

c) *a mozgó lapátú kerékre.*

A Magyar Helytartó Tanács válaszképpen Bernhardnak 1818. november 5-i beadványára megküldte részére a bécsi városi főkapitányság 1819. év január 19-én kelt leiratát, melyben a főkapitányság értesíti őt, hogy Ő Felsége neki és társainak a Dunán gőzhajókkal hajózásra annak Bajorországból való belépésétől Törökországba kilépéséig és a betorkolló folyókra 15 évre szóló kiváltságot adományozott, és hogy ebben egyenlő arányban részesül egy másik vállalkozóval, lovag St. Leonnal, a „Donau" gőzös építőjével.

Bernhard Antalnak azonban az általa feltalált párhuzamosan mozgótáblájú lapátos kerekek használatára még különleges kizárólagos jogot engedélyezett, így felhívják, hogy a végleges szabadalomlevél kiállításához szükséges adatokat pótlólag terjessze be (3. ábra).

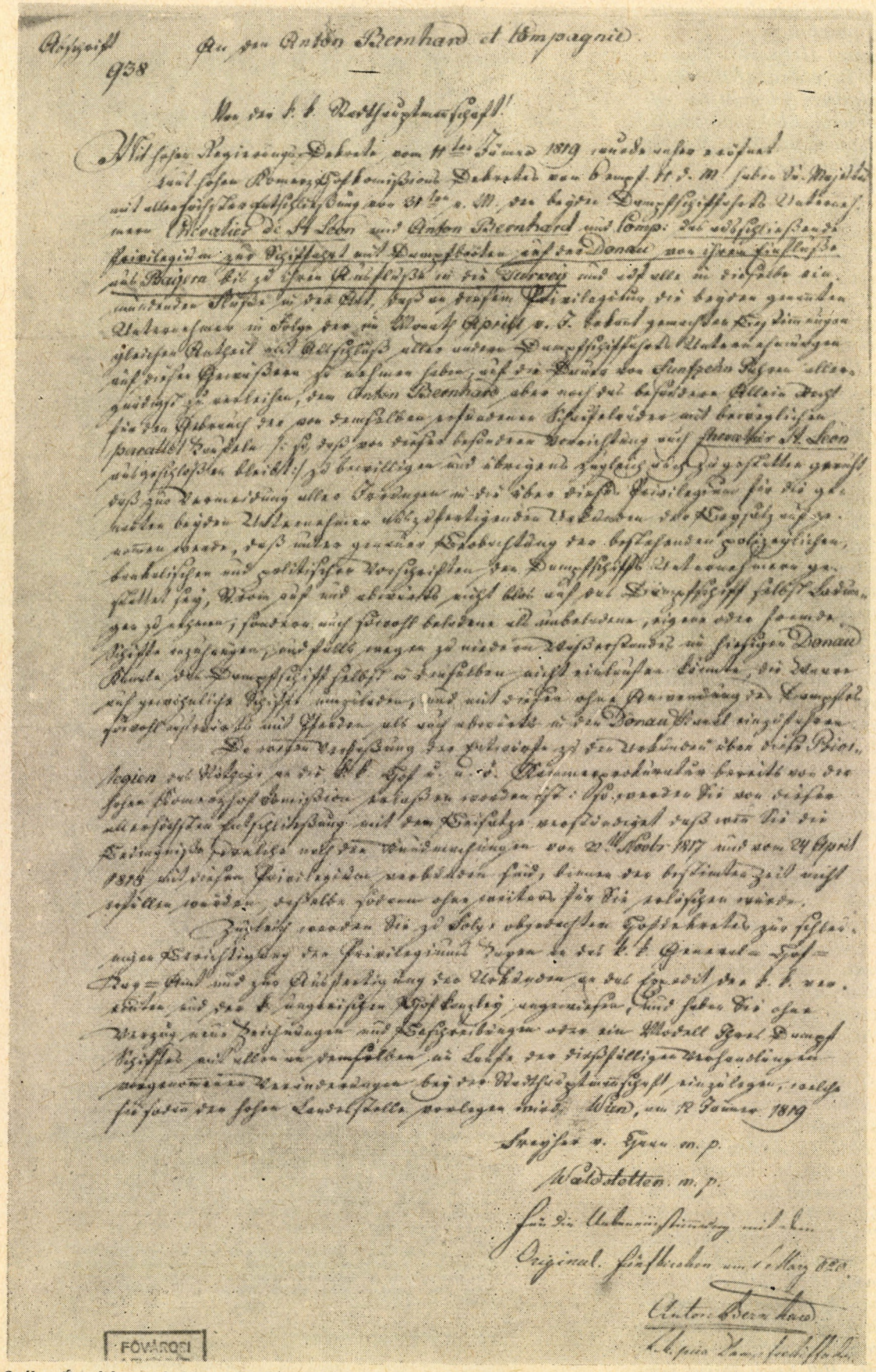
A szokásos szabadalomlevelet Bernhard részére 1820. november hó 20-án állították ki, s ettől az időponttól számított a 15 évre biztosított kizárólagosság. Nem kapott kizárólagos jogot a vontatóhajózásra, azt meg kellett osztani lovag St. Leonnal. Nem biztosított kiváltságot a szabadalomlevél a gőzfejlesztésnél használt rézcsövekre sem, csupán a mozgó lapátú hajókerekek szerkezetére sikerült neki kizárólagos használati jogot nyernie.

A szabadalom kilátásba helyezése után megnyílt a lehetőség a „Carolina" hasznosítására. Adataink szerint a hajó 1819. október 31-én délután 3 óra 15 perckor indult Szarvacsról (az Eszék alatt 8 km-re levő drávai rakodóhelyről), kötélben egy 16 öl (30,3 m) hosszú, 2 öl 3 láb (4,73 m) széles, 2 láb 4 hüvelyk (0,72 m) merülésű 3360 köbláb (106 m³) befogadóképességű dereglyével, amelyben 1884 bécsi mázsa (1053 q) rakomány volt. Mohácsra november 5-én délután 5 órakor érkezett, mivel útközben vihart kapott és megsérült. A 73 km-es utat 40 óra alatt tette meg s így átlagsebessége óránként 1,82 km volt. A hajó Mohácsra érkezésének hírére a vállalkozásban érdekeltek és mások is Pécsről Mohácsra jöttek, a gőzös megtekintésére. Mohácsról 14-én délelőtt 9 óra 30 perckor indult tovább Pest felé, ahová december 5-én dél felé szerencsésen meg is érkezett, mivel útközben többször állt köd miatt. Ez a vontatási kísérlet tehát nem hozta meg a remélt sikert, s így Bernhard nem is próbálkozott vele többet.

A következő esztendő tavaszán a „Caroliná"-t Pesten találjuk. A hajóhíd felett volt kikötve, ahol 1820. május 9-én gyanús körülmények, valószínűleg szabotázs folytán elsüllyedt. A hajót azonban kiemelték és megjavították. Közben Bernhard társult Simon József pesti polgárral és 1820. március 13-án Pest város tanácsától engedélyt kértek a Pest—Bomba tér (ma Batthyány tér)—Császárfürdő és Óbuda között a helyi hajózásra. A tervezett útvonal hatósági bejárása 1820. július hó 13-án történt és a tanács az engedélyt a helyi járatokra megadta, melyhez Buda város tanácsa is hozzájárult.

A hajózás 1820. július 16-án indult meg. Mivel a gőzhajó vontatásra volt csak berendezve, az utasok egy, a vontató kötélen lógó dereglyében voltak elhelyezve. A járatok megkezdéséről a „Pressburger Zeitung" 1820. július 21-i számában részletes tudósítás olvasható. A helyi közlekedés novemberben megszünt és a következő évben nem is indult meg újra.

A hajó Eszékre ment telelőbe, ahol a jég 1821 január 14-én elvitte a jármos hidat és a kapcsolat e fontos útvonalon a két part között megszakadt. Ekkor Bernhardt hajóját üzembe helyezte és átkelő szolgálatot végzett, míg a hidat helyreállították. Ezután a hajó Eszéken vesztegelt, ahol Bernhard az alakulóban levő új hajós-



FŐVÁROSI

3. ábra. Értesítés a szabadalom adományozásáról

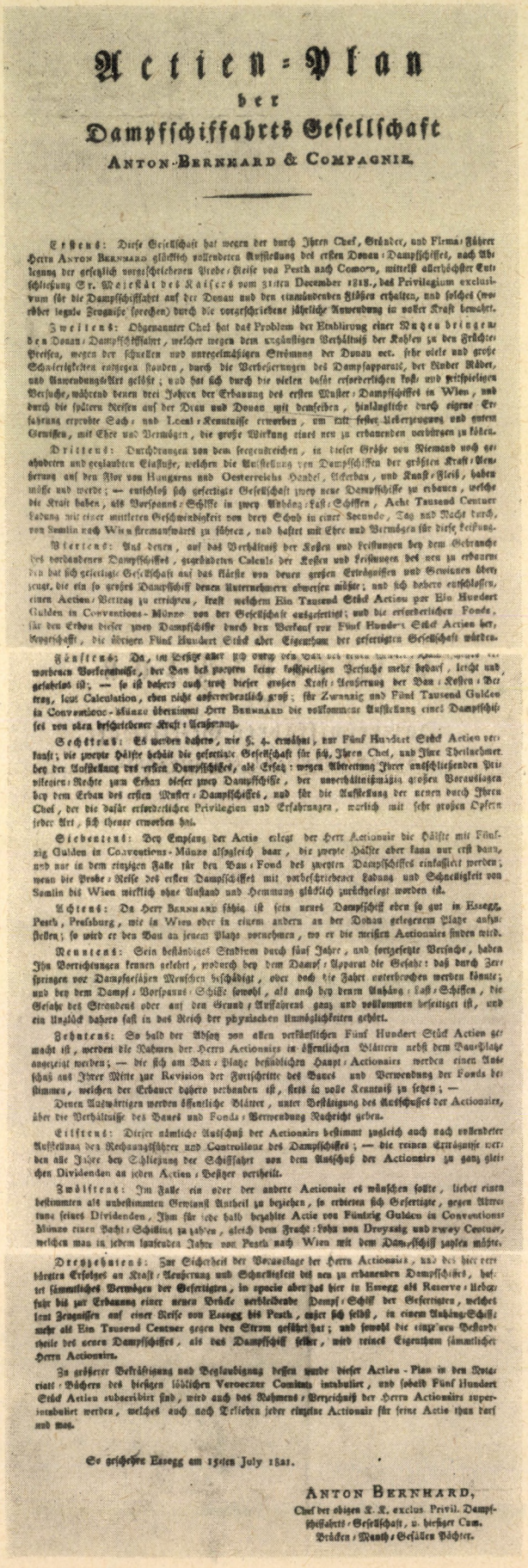
társaság részvényeseinek mutogatta, míg el nem pusztult.

A Magyar Helytartó Tanács felhívására Bernhard 1822. április 21-én részletes jelentést tett eddigi működéséről. Ebben megemlíti, hogy vállalkozásának főrészvényese gróf Eszterházy László rozsnyói püspök volt, aki nagy érdeklődést tanúsított a gőzhajózás iránt és ezért az ország érdekében komoly anyagi áldozatot hozott. Kéri továbbá, mivel társasága a kiváltság feltételeinek eleget tett, a szabadalma megerősítését, annál is inkább, mivel a szabadalom részese, St. Leon „Donau" hajójával csak egyetlen utat tett és így ő az egyetlen, aki gőzhajóval rendelkezik és a kiváltságot ki is szándékozik használni.

A „Carolina" gőzhajó technikai fogyatékosságai miatt nem vált be, így nem volt alkalmas a lóvontatás kiszorítására. A kudarc azonban nem kedvetlenítette el Bernhardot: a „Carolina"-val szerzett tapasztalatok felhasználásával egy új és tökéletesebb gőzhajó tervezéséhez fogott. A terv szerint az új hajó 2 gabonás hajót 8000 bécsi mázsa (4480 q) rakománynyal hegymenetben Zimony—Korom között óránként 6,73 km-rel és Komárom—Bécs között óránként 3,26 km-es sebességgel vontatna. A hajó leírását és a vonatkozó számításait Pozsonyban egy szakértő bizottság rendelkezésére bocsátotta véleményezés céljából. A bizottság tagjai voltak Csépány Gábor, a pozsonyi Akadémia matematika és Pásztory András, a fizika nyilvános tanárai, valamint Martiny Kováts Gábor, a pozsonyi Evangélikus Lyceum matematika és fizika tanára.

A szakértő bizottság 1821. szeptember 9-én kelt szakvéleményében helyesnek találta az új hajóra vonatkozó számításokat.

Az új hajó építéséhez azonban pénzre volt szükség. Ennek megszerzésére Bernhard Eszéken „Bernhard Antal és Társa Gőzhajózási Társaság" név alatt újabb hajózási társaságot alapított, amelyet Veröce vármegye 1821. július hó 21-én jegyzett be. A társaság alaptőkéjét két hajó építéséhez szükséges 100 000 conv. forintra tervezték és az 1000 db. 100 conv. forint névértékű részvényre oszlott. Bernhard a 13 pontból álló német nyelvű részvényjegyzésre szóló felhívását a tár-



Actien-Plan
der
Dampfschiffahrts Gesellschaft
Anton Bernhard & Compagnie.

Erstens: Diese Gesellschaft hat wegen der durch Ihren Chef, Gründer, und Firma-Führer Herrn Anton Bernhard glücklich vollendeten Aufstellung des ersten Donau-Dampfschiffes, nach Ablegung der gesetzlich vorgeschriebenen Probe-Reise von Pesth nach Comorn, mittelst allerhöchster Entschließung Sr. Majestät des Kaisers vom 31ten December 1818., das Privilegium exclusivum für die Dampfschiffahrt auf der Donau und den einmündenden Flüssen erhalten, und solches (wo früher legale Zeugnisse sprechen) durch die vorgeschriebene jährliche Anwendung in voller Kraft bewahrt.

Zweitens: Obgenannter Chef hat das Problem der Erzielung einer Nutzen bringenden Donau-Dampfschiffahrt, welcher wegen dem ungünstigen Verhältniß der Kohlen zu den Früchten-Preisen, wegen der schnellen und unregelmäßigen Strömung der Donau ect. sehr viele und große Schwierigkeiten entgegen standen, durch die Verbesserungen des Dampfapparats, der Räder Räder, und Anwendungsart gelöst; und hat sich durch die vielen dafür erforderlichen kost- und zeitspieligen Versuche, während denen drei Jahren der Erbauung des ersten Muster-Dampfschiffes in Wien, und durch die spätern Reisen auf der Donau und Donau aufwärts, hinlängliche durch eigene Erfahrung erprobte Sach- und Local-Kenntnisse erworben, um mit fester Ueberzeugung und gutem Gewissen, mit Ehre und Vermögen, die große Wirkung einer neu zu erbauenden vorbürgen zu können.

Drittens: Durchdrungen von dem fregendreichen, in dieser Größe von Niemand noch geahndeten und geglaubten Einflusse, welchen die Aufstellung von Dampfschiffen der größten Kraft-Aeußerung auf den Flor von Hungarns und Oesterreichs Handel, Gewerben, und Kunst-Fleiß, haben müsse und werde; — entschloß sich gefertigte Gesellschaft zwey neue Dampfschiffe zu erbauen, welche die Kraft haben, als Vorspann-Schiffe in zwey Anhäng-Kast-Schiffen, Acht Tausend Centner Ladung mit einer mittleren Geschwindigkeit von drey Schuh in einer Secunde, Tag und Nacht durch, von Semlin nach Wien stromaufwärts zu führen, und dafür mit Ehre und Vermögen für diese Leistung.

Viertens: Aus denen, auf das Verhältniß der Kosten und Leistungen bey dem Gebrauche des vorhandenen Dampfschiffes, gegründeten Calculs der Kosten und Leistungen des neu zu erbauenden hat sich gefertigte Gesellschaft auf das klärste von denen großen Entbehrnissen und Gewinnen überzeugt, die ein so großes Dampfschiff denen Unternehmern abwerfen müßte; und sich daher entschlossen, einen Actien-Betrag zu ertheilen, kraft welchem Ein Tausend Stück Actien par Ein Hundert Gulden in Conventions-Münze von der Gesellschaft ausgefertigt; und die erforderlichen Fonds, für den Erbau dieser zwey Dampfschiffe durch den Verkauf von Fünf Hundert Stück Actien bey, Vorschuß, die übrigen Fünf Hundert Stück aber Eigenthum der gefertigten Gesellschaft würden.

Fünftens: Da, im Besitze aber [illegible] vorhergehenden Vorfahrungsse, der Bau des zweyten leiner kostspieligen Versuche mehr bedarf, leicht und gelehrlos ist; — so ist daher auch trotz dieser großen Kraft-Aeußerung der Bau-Kosten-Betrag, laut Calculation, eben nicht auffreverdentlich groß; für Zwanzig und Fünf Tausend Gulden in Conventions-Münze übernimmt Herr Bernhard die vollkommene Aufstellung eines Dampfschiffes von oben beschriebener Kraft-Aeußerung.

Sechstens: Es werden dachte, wie §. 4. erwähnt, nur Fünf Hundert Stück Actien verkauft; die zweyte Hälfte behält die gefertigte Gesellschaft für sich, Ihren Chef, und Ihre Theilnehmer bey der Aufstellung des ersten Dampfschiffes, als Ersatz wegen Abtretung Ihrer ausschließenden Privilegien-Rechte zum Erbau dieser zwey Dampfschiffe, der unverhältnißmäßig großen Vorauslagen bey dem Erbau des ersten Muster-Dampfschiffes, und für die Aufstellung der neuen durch Ihren Chef, der die dafür erforderlichen Privilegien und Erfahrungen, wortlich mit sehr großen Opfern jeder Art, sich theuer erworben hat.

Siebentens: Bey Empfang der Actie zahlt der Herr Actionaire die Hälfte mit Fünfzig Gulden in Conventions-Münze allsogleich baar, die zweyte Hälfte aber kann nur erst dann, und nur in dem einzigen Falle für den Bau-Fond des zweyten Dampfschiffes einkassirt werden; wenn die Probe-Reise des ersten Dampfschiffes mit vorbeschriebener Ladung und Schnelligkeit von Semlin bis Wien wirklich ohne Anstand und Hemmung glücklich zurückgelegt worden ist.

Achtens: Da Herr Bernhard sthia ist sein neues Dampfschiff eben so gut in Essegg, Pesth, Preßburg, wie in Wien oder in einem andern an der Donau gelegenem Platze anzustellen; so wird er den Bau an jenem Platze vornehmen, wo er die meisten Actionaires finden wird.

Neuntens: Sein beständiges Studium durch fünf Jahre, und fortgesetzte Versuche, haben Ihn Vorrichtungen kennen gelehrt, wodurch bey dem Dampf-Apparat die Gefahr: daß durch Zerspringen vor Dampfgefäßen Menschen beschädigt, oder doch die Fahrt unterbrochen werden könnte; und bey dem Dampf-Vorspann-Schiffe sowohl, als auch bey denen Anhäng-Kast-Schiffen, die Gefahr des Strandens oder auf den Grund-Auffahrens ganz und vollkommen beseitiget ist, und ein Unglück daher so fast in das Reich der physischen Unmöglichkeiten gehört.

Zehntens: So bald der Absatz von allen verkäuflichen Fünf Hundert Stück Actien gemacht ist, werden die Nahmen der Herrn Actionaire in öffentlichen Blättern nebst dem Bauplatze angezeigt werden; — die sich am Bau-Platze befindlichen Haupt-Actionaire werden einen Ausschuß aus Ihrer Mitte zur Revision der Fortschritte des Baues und Verwendung der Fonds bestimmen, welchen der Erbauer dahero verbunden ist, stets in volle Kenntniß zu setzen; —

Denen Auswärtigen werden öffentliche Blätter, unter Bestätigung des Ausschusses der Actionaire, über die Verhältnisse des Baues und Fonds-Verwendung Nachricht geben.

Eilftens: Dieser nämliche Ausschuß der Actionaire bestimmt zugleich auch nach vollendeter Aufstellung den Rechnungsführer und Controlleur des Dampfschiffes; — die reinen Erträgnisse werden alle Jahre bey Schließung der Schiffahrt von dem Ausschuß der Actionaire zu ganz gleichen Dividenden an jeden Actien-Besitzer vertheilt.

Zwölftens: Im Falle ein oder der andere Actionaire es wünschen sollte, lieber einen bestimmten als unbestimmten Gewinnst Antheil zu beziehen, so erbietet sich Gefertigte, gegen Abtretung seines Dividenden, Ihm für jede halb bezahlte Actie von Fünfzig Gulden in Conventions-Münze einen Pacht-Schilling zu zahlen, gleich dem Fracht-Lohn von Dreyzig und zwey Centner, welchen man in jedem laufenden Jahre von Pesth nach Wien mit dem Dampfschiff zahlen müßte.

Dreyzehntens: Zur Sicherheit der Vorauslage der Herrn Actionaire, und des hier versprochenen Erfolges an Kraft-Aeußerung und Schnelligkeit des neu zu erbauenden Dampfschiffes, hat sich sämmtliches Vermögen der Gefertigten, in specie aber das hier in Essegg als Reserve-Ueberfuhr bis zur Erbauung einer neuen Brücke verbleibende Dampf-Schiff der Gefertigten, welches laut Zeugnissen auf einer Reise von Essegg bis Pesth, außer sich selbst, in einem Anhäng-Schiffe mehr als Ein Tausend Centner gegen den Strom geführt hat; und sowohl die einzelnen Bestandtheile des neuen Dampfschiffes, als das Dampfschiff selber, wird reines Eigenthum sämmtlicher Herrn Actionaire.

Zu größerer Bekräftigung und Beglaubigung dessen wurde dieser Actien-Plan in den Notariats-Büchern des hiesigen löblichen Verovczer Comitats intabulirt, und sobald Fünf Hundert Stück Actien subscribirt sind, wird auch das Nahmens-Verzeichniß der Herrn Actionaire superintabulirt werden, welches auch nach Verlieben jeder einzelne Actionaire für seine Actie thun darf und mag.

So geschehen Essegg am 15ten July 1821.

Anton Bernhard,
Chef der obigen K. K. exclus. Privil. Dampfschiffahrts-Gesellschaft, u. hiesiger Cam. Brücken-Mauth-Gefällen Pächter.

4. ábra. Részvény-terv

saság bejegyzésével egyidőben tette közzé (4. ábra).

Bernhard a részvények jegyzésére vonatkozó felhívását megküldte a Dunamenti megyéknek is. A megyék a felhívást felterjesztették a Magyar Helytartó Tanácshoz és kifejtették, hogy maguk részéről a gőzhajózást az ország érdekében szükségesnek és hasznosnak tartják. Részvényeket azonban nem jegyeztek és anyagilag nem segítették elő annak megvalósulását. A hivatalos szervek közönbössége ellenére sikerült Bernhardnak Veröce megyében 203 részvényt elhelyeznie. A részvényjegyzők a főurak, földbirtokosok és megyei tisztségviselők közül kerültek ki: kereskedőket, bankárokat a részvényjegyzők között alig találunk. Végül is sikerült Bernhardnak egy hajóhoz szükséges tőkét összehozni és annak építéséhez hozzákezdeni. A hajótest Eszéken készült. A kazánt és a csővezetéket Pozsonyban, a gépezetet pedig Gleinitzben (Szilézia) rendelték meg. A „Vereinigte Ofner Pester Zeitung" 1823. december 4-i számában egy hirdetmény jelent meg, amelyben Bernhard tudomására hozza a részvényeseknek, hogy az új hajó teste 1823. november 24-e óta Eszéken készen áll és ott megtekinthető. A hajótestet 1824. március havában fogják Pozsonyba vontatni a kazán és gép beépítése céljából, úgy hogy az a nyár folyamán már üzembe lesz állítható. Bernhard 1823. december 1-én az említett újságban közzétett hirdetménye az utolsó hír, amit a készülőben levő hajóról tudunk (5. ábra). Ettől kezdve sem Bernhardról, sem a hajóról, sem pedig az általa alapított vállalatról — amelynek elnöke Zichy Károly volt — hírünk nincs. Minthogy Bernhard, mint az eszéki kincstári híd bérlője a „Carolina" építésénél mintegy 60 000 conv. forint adósságba keveredett és bérlői kötelezettségének sem tett eleget, alapos az a feltevés, hogy hirtelen meghalt, vagy a nyomasztó kötelezettségei elől kénytelen volt Magyarországot elhagyni és ismeretlen helyre távozni.

Kétségtelen, hogy 150 évvel ezelőtt a Dunán megjelent „Carolina" gőzhajó egyéni alkotás volt, mint az a hivatalos bizonyítványból és a korabeli leírásokból megállapítható. A hajóról a „Tudományos Gyűjtemény" 1818. évi IX. kötetének 101. oldalán az „Új találmányok" rovatban a következőket olvashatjuk:

„Bernhard Antal pécsi polgár azonban anélkül, hogy vagy a gőzhajó meghonosítását látta, vagy valamely angolnak útmutatására szorult volna, Bétsnél a mi Dunánkon kiállította az Ausztriai Monarchiában készült legelső gőzhajót ama fővárosnak bámulására, sokaknak irigységére és a magyarok dícsőségére." Részletes ismertetést pedig a hajóról a „Hazai és Külföldi Tudósítások" 1818. évi II. kötetének 177. oldala tartalmaz:

„Bernhard mutatott első példát a hajóra. Találmányos elméjű hazafi, több résztvevő magyar pénzbeli segítségével egy bárkát alkotott, melynek gőzök által munkálkodó ereje terheket elhúz. A bárka elől-hátul domború, közepetáján vannak egy-egy kerekei, vízimalmok keskeny kerekei 16 mozgó tábla evezőkkel hajtsák a vizet, farán közönséges timon igazgatja a menetet. Fedél gyanánt ernyő van alkalmazva, mint a szegedi kosarakon. A ponyva olajos festékkel veresre és feketére van csíkozva. Belső képpen a bárkában elől egy tűzhelyen majd két hüvelyknyi vastagságú öntött vasból készült fedeles üst (vasfazék) áll, benne bizonyos magasságban víz vagyon, melynek forrásba hozatalára alul a tűzhelyben kőszén ég s annak füstje különösen a vaspléh kürtön ereszkedik ki. Az üst körül 3 hüvelyknyi üreget hamu tölti ki, hogy a meleget tartóztassa és ezen hézagot kívülről körös-körül vaspléh köpeny borítja, felül az üst fedelének közepén vagyon a gőz beeresztve, egy vasvessző, melynek felemelkedése a a melegségnek nagyságát mutatja s közel van hozzá egy cső, mely felnyitottan a melegséget mérsékelheti.

Az üstnek azon oldalán, amely a hajó hossza felé szolgál, a forró víz felett vagyon egy lyuk, melyben mint szívó katlanban egy gömbölyű vasrúd jár földszint horizontaliter, melyet a gőz kinyomván a hozzá alkalmazott csüngő vasrúd két nagy vaskereket forgat, ezek más két kisebb kereket, melynek tengelye egyszersmind a hajón kívül levő evedző kerekeknek tengelye és így magával forgatja.

A belső vaskerekek mozogván, a bárka fenekén levő csöbörbe vizet is húznak s ebből az üstbe hajtják, hogy ott mindenkor egy arányos mennyiségű víz melegedjék, ha már forr, kevés tűzzel fenntarthatni a meleget, hogy szünet nélkül egyaránt nyomhassa ki s be a vasrudat s ezáltal a kereket forgathassa.

Ezen bárka farához köttetik a terhes hajó s az egész bátorsággal veszi mint tegnap és a mai próbák megmutatták."

Bernhard gőzhajóján az alábbi újítások és szerkezeti változások állapíthatók meg:

a) *gőzzel hajtható vontatókötélbehúzó csörlője volt:*

b) *a gőzfejlesztésre szolgáló kazán (üst) henger alakú és rézcsőből álló gőzfejlesztő rendszere volt, ami a robbanás veszélyét csökkentette:*

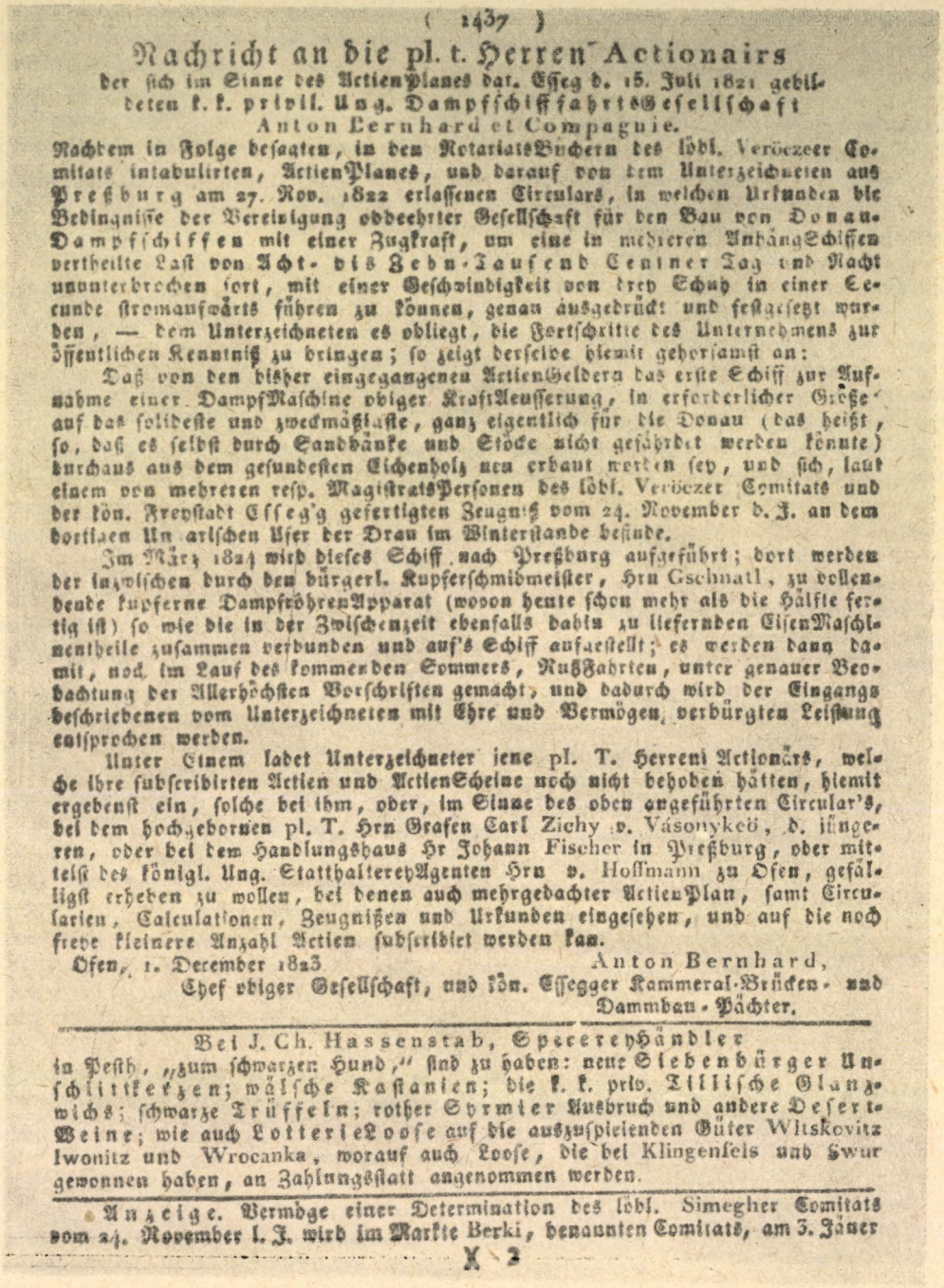
c) *a hajó kerekeinek lapátjai mozgathatók voltak, úgy hogy a vízbe való bemerülésnél és kiemelkedésnél a vízre derékszögben álltak:*

d) *a hajó árut saját fedélzetén nem szállított, hanem azt dereglyébe rakva, vontatással továbbította:*

e) *a dugattyú mozgásának körmozgásra alakítása nem himba közbeiktatásával, hanem — mint a bécsi szakértők megállapították — egészen újszerű elmés áttétel útján történt, s mint az 1817. évi november 10-i szemle jegyzékben olvasható: „a gőz erejének körforgásra átalakítása megoldottnak tekinthető". Ez pedig Bernhard érdeme volt.*

A felsorolt újítások azért figyelemre méltóak, mert Bernhard, mint feltaláló, elgondolásaival jóval megelőzte korát. A későbbi gőzhajókon még a múlt század közepéig koffer-kazán és ingás gép volt. A vontató hajózás is csak 1840-ben kezdődött. A mozgó keréklapátok ugyancsak a múlt század közepén kerültek bevezetésre.

Bernhardot kora nem értette meg. Úttörő szerepét nem méltányolták és kísérleteit nem támogatták kellőképpen. A bontakozó kapitalizmus és az ipari forradalom kezdetén tőkében szegény, félgyarmati sorban sínylődő országunk viszonyai még nem kedveztek ily jellegű vállalkozásnak. Így Bernhardot is utolérte a legtöbb feltaláló sorsa: találmányai feledésbe merültek és általa a hajózásnál alkalmazott újítások mások nevéhez fűződnek.



(1437)

Nachricht an die pl. t. Herren Actionairs

der sich im Sinne des Actien-Planes dat. Esseg d. 15. Juli 1821 gebildeten k. k. privil. Ung. Dampfschifffahrts-Gesellschaft

Anton Bernhard et Compagnie.

Nachdem in Folge besagten, in den Notariats-Büchern des löbl. Veröczeer Comitats intabulirten, Actien-Planes, und darauf von dem Unterzeichneten aus Preßburg am 27. Nov. 1822 erlassenen Circulars, in welchen Urkunden die Bedingnisse der Vereinigung obbesagter Gesellschaft für den Bau von Donau-Dampfschiffen mit einer Zugkraft, um eine in mehreren Anhang-Schiffen vertheilte Last von Acht- bis Zehn-Tausend Centner Tag und Nacht ununterbrochen fort, mit einer Geschwindigkeit von drey Schuh in einer Secunde stromaufwärts führen zu können, genau ausgedrückt und festgesetzt worden, — dem Unterzeichneten es obliegt, die Fortschritte des Unternehmens zur öffentlichen Kenntniß zu bringen; so zeigt derselbe hiemit gehorsamst an:

Daß von den bisher eingegangenen Actien-Geldern das erste Schiff zur Aufnahme einer Dampf-Maschine obiger Kraft-Aeusserung, in erforderlicher Größe auf das solideste und zweckmäßigste, ganz eigentlich für die Donau (das heißt, so, daß es selbst durch Sandbänke und Stöcke nicht gefährdet werden könnte) durchaus aus dem gesundesten Eichenholz neu erbaut worden sey, und sich, laut einem von mehreren resp. Magistrats-Personen des löbl. Veröczer Comitats und der kön. Freystadt Esseg'g gefertigten Zeugniß vom 24. November d. J. an dem dortigen Unarischen Ufer der Drau im Winterstande befinde.

Im März 1824 wird dieses Schiff nach Preßburg aufgeführt; dort werden der inzwischen durch den bürgerl. Kupferschmidmeister, Hrn Gschnatl, zu vollendende kupferne Dampfröhren-Apparat (wovon heute schon mehr als die Hälfte fertig ist) so wie die in der Zwischenzeit ebenfalls dahin zu liefernden Eisen-Maschinentheile zusammen verbunden und auf's Schiff aufgestellt; es werden dann damit, noch im Lauf des kommenden Sommers, Nußfahrten, unter genauer Beobachtung der Allerhöchsten Vorschriften gemacht, und dadurch wird der Eingangs beschriebenen vom Unterzeichneten mit Ehre und Vermögen verbürgten Leistung entsprochen werden.

Unter Einem ladet Unterzeichneter jene pl. T. Herren Actionärs, welche ihre subscribirten Actien und Actien-Scheine noch nicht behoben hätten, hiemit ergebenst ein, solche bei ihm, oder, im Sinne des oben angeführten Circular's, bei dem hochgebornen pl. T. Hrn Grafen Carl Zichy v. Vásonykeö, d. jüngeren, oder bei dem Handlungshaus Hr Johann Fischer in Preßburg, oder mittelst des königl. Ung. Statthalerey-Agenten Hrn v. Hoffmann zu Ofen, gefälligst erheben zu wollen, bei denen auch mehrgedachter Actien-Plan, samt Circularien, Calculationen, Zeugnißen und Urkunden eingesehen, und auf die noch freye kleinere Anzahl Actien subscribirt werden kan.

Ofen, 1. December 1823

Anton Bernhard,
Chef obiger Gesellschaft, und kön. Essegger Kammeral-Brücken- und Dammbau-Pächter.

Bei J. Ch. Hassenstab, Specerey-Händler in Pesth, „zum schwarzen Hund," sind zu haben: neue Siebenbürger Unschlittkerzen; wälsche Kastanien; die k. k. priv. Tillische Glanzwichs; schwarze Trüffeln; rother Syrmier Ausbruch und andere Desert-Weine; wie auch Lotterie-Loose auf die auszuspielenden Güter Witskovitz Iwonitz und Wrocanka, worauf auch Loose, die bei Klingenfels und Swur gewonnen haben, an Zahlungsstatt angenommen werden.

Anzeige. Vermöge einer Determination des löbl. Simegher Comitats vom 24. November l. J. wird im Markte Berki, benannten Comitats, am 3. Jäner

X 2

5. ábra. Hirdetmény az új hajótest elkészítéséről

*Az első gőzhajó hazánk vizein való megjelenésének 150. évfordulóján Bernhard Antal megérdemli, hogy úttörő munkásságáról megemlékezzünk és alkotásaira felhívjuk a műszaki világ figyelmét.**

FORRÁSOK

Hanns Halm: Habsburgische Osthandel im XVIII. Jahrhundert, Wiener Zeitung, 1784. október 6.-i sz.

Karl Radutz: 100 Jahre Dampfschiffahrt 1807—1907., a Pressburger Zeitung 1813. szeptember 17. számának melléklete.

Vereinigte Ofner—Pester Zeitung 1819. december 19.-i sz.

Pestmegyei Levéltár 1818. év 1. Kútfő 1669-es irat, O.L. 1822. évi 50. Kútfő 113. tétel, O.L. 1822. évi 50. Kútfő 1. tétel, O.L. 1825. évi 50. Kútfő 142. tétel, O.L. 1818. évi 13. Kútfő 175. tétel, O.L. 1818. évi 50. Kútfő 1. tétel, O.L. 1820. évi 50. Kútfő 4. és 40. tétel, O.L. 1822. évi 50. Kútfő 2., 14. 15. tétel, O.L. 1825. évi 50. Kútfő 50. tétel.

Tóth Lajos: „Carolina" dokumentáció (kézirat).

Bugát Ferenc: Folyamokon működő hajógépek.

* A MTA Közlekedéstudományi Bizottsága, a Hajózástudományi Együttműködés MTESZ Egyesületközi Bizottsága és a Közlekedési Múzeum 1967. október 4-én *„150 éves a magyar gőzhajózás"* címen emlékülést rendezett, amelynek keretében leleplezték a „Carolina" *emléktáblát* és megnyitották a Közlekedési Múzeum *emlékkiállítását*. Ennek ismertetésére lapunk következő számában visszatérünk. *(Szerk.)*

РЕЗЮМЕ

Стр.

Д-р Дердь Фекете: **Связи Дунайского судоходства и его возможности** 433

Автор сначала даёт краткий исторический обзор о развитии Дунайского пароходства и приводит цифровые данные, относящиеся к товарообороту придунайских государств. В своем труде он занимается запланированным развитием Дунайского судоходства и формами двухсторонних и многосторонних сотрудничеств между Дунайскими судоходствами. В отдельных главах рассматриваются следующие вопросы: *а)* каким образом включается в сеть проектированных европейских водных путей Дунай, как международный водный путь; *б)* деятельность Дунайской Комиссии, находящейся в Будапеште. Наконец труд кратко излагает направления развития дунайского водного пути и остальных водных путей Европы.

Тибор Эрдеи: **Конкурс проектов станционного здания железнодорожной станции Сольок** 442

Объявленный общегосударственный конкурс относительно проектного решения станционного здания и привокзальной площади железнодорожного вокзала Солнок представлял собой самый крупный открытый конкурс проектов 1966 года в Венгрии. Автор статьи познакомит читателей с результатами конкурса и критически анализирует конкурсные работы, получившие приз и рекомендованные к покупке.

Енэ Лехел: **Статический расчет электрических железнодорожных контактных проводов с помощью электронной счётной мамины типа „ГИЕР„** 453

В программе развития МАВ весьма важное место занмиает электрификация железных дорог. Проектирование электрических контактных проводов — главным образом статические расчеты станционных поперечных полей — является весьма трудоёмкой работой. Значительную экономию времени и расходов можно достигнуть, если эти расчеты будут выполняться электронными счётными машинами. Автор статьи знакомит читателей со способом, специально разработанным для этой цели на предприятии „МАВ Вашуттервезэ Валлалат". После описания заданий автор приводит блок-диаграмму расчёта, схему процесса и подробно — с помощью цифровых примеров — наглядно представляет программу ГИЕР—АЛГОЛ, служащую для расчета узловых напряжений и расстояний.

Ференц Пацелт: **Программа 15-ти летнего развития сети моссейных дорог** 466

Данный труд является как-бы продолжением статьи автора, написанной о перспективном плане развития сети шоссейных дорог (см. в нашем журнале № 6 за 1967 год). Автор в этом труде знакомит читателей с предложением в части 15 летнего развития сети шоссейных дорог, разработанным Отделом развития шоссейных дорог Исследовательского Института Шоссейных дорог. В первом разделе труда он излагает построение плана и его отдельные части. Во втором разделе излагается сама программа, относящаяся к сети главных дорог, к сети второстепенных дорог, к мостам и к прочим дорогам.

Эндре Фыле—Иштван Вигар—Тибор Вагнер: **Причины возникновения почкообразных изломов рельса** 472

В эксплуатации железных дорог весьма опасным явлением считается т. н. почкообразный излом рельса, а причины возникновения такого вида поломов до сего времени в значительной мере еще не выяснены. Авторы данной статьи, на основании своих исследований, проведенных в Институте Ультразвукового исследования, выявляют что вероятным производителем этих трещин является термическое напряжение, возникающее в ходе производственного процесса и при этом они подчеркивают важность осуществления усиленного современного технического контроля железнодорожных путей.

Библиография 476

Д-б Бэла Янко: **Первый Дунайский пароход „КАРОЛИНА"** 477

150 лет тому назад в 1817 году был спущен на воду в Венгрии первый Дунайский пароход „Каролина", построенный Бернхард Анталом. Данный труд, на основании первичных источников, рассматривает предисторию этого важного исторического события, конструкцию корабля и технические новшества, внесенные Бернхардтом на своем корабле. В конце труда автор подчеркивает транспортно-историческое значение этого пионерского начинания.

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

Dr. György Fekete: **Beziehungen und Möglichkeiten der Donauschiffahrt** 433

Der Verfasser gibt zuerst einen kurzen historischen Rückblick auf die Entwicklung der Donauschiffahrt, schildert danach auch ziffernmässig die Gestaltung des Güteraustauschverkehrs der Donauländer. Er befasst sich mit der geplanten Entwicklung der Fahrrinne der Donau sowie mit dem mehrseitigen und zweiseitigen Formen der Zusammenarbeit zwischen den Donauschiffahrten. Besondere Kapitel behandeln das Einfügen der Donau, als eines internationalen Wasserweges, in das geplante europäische Wasserwegnetz, des weiteren die Tätigkeit der Donaukommission, die ihren Sitz in Budapest hat. Schliesslich werden in der Studie die Richtungen der Entwicklung der Schiffahrt auf der Donau und auf den übrigen Wasserwegen Europas dargelegt.

Tibor Erdélyi: **Preisausschreibung für das Projekt des Aufnahmegebäudes des Bahnhofs Szolnok** 442

Die Landes-Preisausschreibung für die Lösung der Projektierung des Aufnahmegebäudes und des Vorraumes des Bahnhofs Szolnok war die grösste öffentliche Preisausschreibung des Jahres 1966 in Ungarn. Der Artikel beschreibt die Ergebnisse der Preisausschreibung und analysiert kritisch die Preisschriften, die einen Preis gewonnen haben oder angekauft wurden.

Jenő Lehel: **Statische Berechnung elektrischer Eisenbahnoberleitungen mit Hilfe eines elektronischen Rechengerätes GIER** 453

Im Entwicklungsprogramm der MÁV nimmt die Elektrifizierung der Eisenbahnlinien einen sehr wichtigen Platz ein. Das Entwerfen der elektrischen Oberleitungen — besonders die statische Berechnung der Bahnhofs-Querfelder — ist aber eine sehr arbeitsbedürftige Aufgabe, deren Programmierung auf Maschine mit bedeutender Zeit- und Kostenersparung verbunden ist. Der Verfasser führt das bei der Betriebsunternehmung der MÁV für Eisenbahnprojektierung zu diesem Zwecke erarbeitete Verfahren vor. Nach Beschreibung der Aufgabe gibt er das Blockdiagramm der Berechnung, die Vorgangsabbildung bekannt und führt ausführlich — mit Hilfe eines ziffernmässigen Beispiels — das GIER ALGOL Programm der Berechnung der Knotenpunktbelastungen und Entfernungen vor.

Ferenc Páczelt: **Strassennetz-Entwicklungsprogramm für 15 Jahre** 466

Der Verfasser schildert in dieser Studie — etwa als Fortsetzung seines Artikels über den perspektivischen Strassennetz-Entwicklungsplan (siehe Nr. 6 des Jahres 1967 unserer Zeitschrift) — den Programmentwurf für Strassennetzentwicklung von 15 Jahren der Abteilung für Strassennetzentwicklung des Forschungsinstituts für Strassenwesen. Im ersten Teil der Studie werden der Aufbau, die Teile des Plans, im zweiten Teil das Programm hinsichtlich des Hauptstrassennetzes, des Strassennetzes von kleinerer Bedeutung, der Brücken sowie der Zufahrt- und Verbindungsstrassen beschrieben.

Endre Füle—István Virág—Tibor Wagener: **Ursachen des Entstehens von nierenförmigen Schienenbrüchen** 472

Die Ursachen der für den Eisenbahnbetrieb sehr gefährlichen sogenannten nierenförmigen Schienenbrüche sind bisher zum grössten Teil ungeklärt. Die Verfasser demonstrieren auf Grund ihrer dargelegten, bei der Materialprüfstelle der MÁV bzw. bei der Ultraschall-Prüfzentrale der MÁV — welche letztere im Rahmen der Material-Prüfstelle der MÁV arbeitet — durchgeführten Untersuchungen, dass der Erreger dieser Risse die während der Fabrikation auftretende wahrscheinliche Wärmedilatationsspannung ist und betonen die Wichtigkeit der gesteigerten zeitgemässen technischen Kontrolle der Eisenbahnstrecke.

Bücherschau 476

Dr. Béla Jankó: **Die „Carolina" das erste Donau-Dampfschiff** 477

Vor 150 Jahren, in 1817 wurde in Ungarn das erste Donau-Dampfschift, die „Carolina" von Stapel gelassen, die durch Anton Bernhard gebaut wurde. Die Studie behandelt auf Grund von ursprünglichen Quellen das Vorausgegangene dieses wichtigen historischen Ereignisses, die Konstruktion des Schiffes und die technischen Neuerungen Bernhards, die er an seinem Schiff verwendet hat, er schildert und würdigt die verkehrshistorische Bedeutung dieser bahnrechenden Unternehmung.

RÉSUMÉ

Page

Dr. György Fekete: **Rapports et possibilités de la navigation sur le Danube** 433

L'auteur donne d'abord un court rappel historique sur le développement de la navigation sur le Danube, après il illustre aussi par chiffre l'allure du trafic de l'échange de marchandise des pays situés le long du Danube. Il s'occupe du développement projeté de la voie navigable du Danube ainsi que des formes multilatérales et bilatérales de coopération entre les entreprises de navigation du Danube. Des chapitres particuliers traitent l'incorporation du Danube en tant que voie navigable internationale dans le réseau de navigation européen projeté, en outre l'activité de la Commission du Danube ayant son siège à Budapest. Pour terminer l'étude décrit les tendances de développement de la navigation sur le Danube et sur les autres voies navigables de l'Europe.

Tibor Erdélyi: **L'adjudication pour les projets du plan du bâtiment voyageurs de la gare de Szolnok** 442

L'adjudication générale ouverte pour les projets du bâtiment voyageurs de la gare de Szolnok et de son esplanade était le concours public le plus grand ouvert en 1966 en Hongrie. L'article décrit les résultats du concours et analyse au point de vue critique les travaux présentés au concours ayant gagné des prix et ceux achetés.

Jenő Lehel: **Calcul statique des caténaires ferroviaires électriques à l'aide de la calculatrice électronique GIER** 453

Dans le programme du développement de la MÁV l'électrification des lignes ferroviaires occupe une place très importante. Cependant les projets des caténaires électriques — particulièrement le calcul statique des champs transversaux des gares — constituent une tâche exigeant beaucoup de travaux dont la programmation sur machine signifie une épargne importante en temps et en coûts. L'auteur décrit le procédé élaboré pour ce but par l'Entreprise de la MÁV pour la Construction du Chemin de fer. Après la description de cette tâche il expose le diagramme bloc du calcul, la figure du processus et présente dans des détails — au moyen d'exemples numériques — le programme GIER-ALGOL du calcul des charges et des distances.

Ferenc Páczelt: **Programme de 15 ans pour le développement du réseau routier** 466

L'auteur décrit dans cette étude — quasi en continuant son article écrit sur le plan perspectif du développement du réseau routier (voir le numéro 6 de l'année 1967 de notre Revue) — la proposition du programme faite par la Section du Développement du Réseau Routier de l'Institut des Recherches de la Route concernant le développement du réseau routier. La première partie de l'étude traite la structure, les parties du plan, la deuxième partie le programme relatif au réseau des routes principales, des routes secondaires, aux ponts, aux chemins vicinaux et aux voies de communication.

Endre Füle—István Virág—Tibor Wagner: **Causes de naissance des ruptures de rail de forme de rein** 472

Les causes des ruptures de rail dites de formes de rein qui sont très dangereuses pour l'exploitation ferroviaire, sont en grande partie jusqu'à présent non éclaircies. Les auteurs démontrent sur la base de leur examen exposé — fait dans la Direction de la MÁV pour l'Examen des Matières et dans le Centre d'examen ultrasonique de la MÁV fonctionnant dans le cadre de la Direction de la MÁV pour l'Examen de la Matière — que le générateur de ces fissures est la tension se produisant lors de la fabrication — probablement une tension de dilatation thermique — et soulignent l'importance du contrôle plus accru, moderne, technique de la voie ferroviaire.

Revue des livres 476

Dr. Béla Jankó: **«Carolina» le premier bateau à vapeur sur le Danube** 477

Le premier bateau à vapeur de Danube le «Carolina» construit par Antoine Bernhard a été lancé en Hongrie avant 150 ans, en 1817. L'étude traite sur la base de la source originelle les antécédents de cet évènement important historique, la construction du bateau et les innovations techniques de Bernhard appliquées sur ce bateau, il décrit et analyse l'importance historique de cette entreptise pionnière de communication.

SUMMARY

Page

Dr. György Fekete: **The connections and practicabilities of the Danubian navigation** 433

First the author passes in review of the development of the Danubian navigation then he shows in number the rise of the barter of the countries along the Danube. He deals with the planned development of the Danubian navigable waterway as well as with the multilateral and bilateral forms of the cooperation among the Danubian navigations. Special chapters deal with the adapting of the Danube, as an international waterway, to the planned European waterway-network as well as with the activity of the Danube-committee residing in Budapest. Finally the study drafts the tendencies of the development on the Danube and on the other European waterways.

Tibor Erdélyi: **The competition for the station-building of the railway station Szolnok** 442

The national competition for the plansolving of the stationbuilding and foreland of the railway station Szolnok was the greatest public competition of Hungary in 1966. The article reviews the results of the competition and critically analyses the works having won prizes and those which were purchased.

Jenő Lehel: **Statical calculations of the electric overhead lines with the help of GIER electronic computers** 453

The electrification of the railway lines has a very great importance in the development programme of the Hungarian State Railways. But the planning of the overhead lines — especially the statical calculation of the station overhead equipment — is a task demanding very much work, the programming of this task by computer would spare much time and many expenses. The author shows the operation worked out for this purpose at the Railway Planning Enterprise of the Hungarian State Railways. Having reviewed the task the author tells the blockdiagram of the calculation, the process-illustration and demonstrates in detail — with the help of an arithmetical example — the GIER-ALGOL programme of the calculation of node-loadings and distances.

Ferenc Páczelt: **The fifteen years road-network development programme** 466

The author — as carrying on his article about the long-range road-network development plan (see number 6/1967 of our monthly) — reviews in this essay the fifteen years road-network development proposal of the Road Research Institute. In the first part of the essay he shows the structure and parts of the plan and in the second the programme concerning the main road-network, the secondary road-network, the bridges, as well as the interconnecting and through roads.

Endre Füle—István Virág—Tibor Wagner: **The causes of the kidney-shaped breaks** 472

The causes of the for railway operating very dangerous so called kidney-shaped railbreaks are mostly not cleared up. The authors show on the basis of the tests carried out in the Institute for Testing Materials of the Hungarian State Railways and in the Supersonic Analyzer Center working within the frame of the former institute that these cracks are caused probably by heat-delatation stress arising during the manufacturing and emphasize the importance of the up-to-date technical control on the railway line.

Book-review 476

Dr. Béla Jankó: **"Carolina" the first Danubian steamship** 477

The first Danubian steamship in Hungary, the "Carolina" built by Antal Bernhard, was launched 150 years ago, in 1817. The study deals with the basis of original sources, with the structure of the ship and with Bernhard's technical innovations applied by him on the ship; the study reviews the historical importance of this pioneer undertaking.

A

MŰSZAKI ÉLET

márciustól újabb kedvezményt nyújt előfizetőinek: minden szám mellékletet tartalmaz, amelyben az

Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság

keretében kidolgozott komplex fejlesztési elgondolásokat (koncepciókat) ismerteti

A

MŰSZAKI ÉLET

melléklete, a

MŰSZAKI FEJLESZTÉS

nagy segítséget nyújt a szakemberek számára, hogy megismerjék az egyes termelési ágazatokban várható fejlődést, a legkorszerűbb technikai-tudományos irányzatokat és ezek gazdasági összefüggéseit.

Ezt a mellékletet díjmentesen bocsátják a Műszaki Élet előfizetőinek rendelkezésére,

s továbbra is megmarad a kedvezményes előfizetési díj: félévre mindössze 26,—, egész évre 52,— Ft.

Egyéni előfizetéseket felvesz Budapesten minden kerületi kézbesítő postahivatal, vidéken minden postahivatal, valamint a levélkézbesítők. Közületek továbbra is a Posta Központi Hírlap Iroda 61,066 sz. csekkszámlájára, vagy MNB 8 egyszámlájára utalhatják át előfizetéseiket.