

Rerum Naturalium Fragmenta

No. 279

<i>Jaskó Sándor:</i> A törökországi lignitkutatások összevetése a magyarországi tapasztalatokkal	3
<i>Jaskó Tamás:</i> Automatizált irányítási rendszerek könyvkiállítása	16

Budapest
1974

.

Rerum Naturalium Fragmenta

Jaskó Sándor szerkesztése:

Budapest XII., Pethényi köz 4

A törökországi lignitkutatások összevetése a magyarországi tapasztalatokkal

Dr. JASKÓ SÁNDOR

okl. geológus, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa
(Budapest)

A 60-as évek második felében Törökországban intenzív kutatást végeztek nagyméretű külfejtésre alkalmas lignit-előfordulás után.

A szerző e kutatómunka módszereiről és eredményeiről ad irodalmi publikációk alapján összefoglaló ismertetést és helyenként összehasonlítja azokat a hazai kutatási módszerekkel és az itthon elért eredményekkel.

Az 1965—1969. évek folyamán intenzív földtani kutatást végeztek Törökországban nagyméretű, külfejtésre alkalmas lignit-előfordulások után. E munka módszeréről, az elért gyakorlati eredményekről, valamint a kutatás során kapott újabb teleptani és rétegtani megállapításokról a legutóbbi években számos részletes beszámoló jelent meg a különböző külföldi folyóiratokban.

Az alábbiakban rövid összefoglaló ismertetést állítottam össze ezekből, helyenként összehasonlítást téve a Magyarországon általunk alkalmazott kutatási módszerekkel és elért eredményekkel.

Törökország energiahordozókban való szegénysége közismert. Az 1966. évben az energiaellátáshoz felhasznált források százalékos megoszlása a következő volt: szénbányászat 26%, kőolaj 24%, vízi erőművek 4%, tűzifa- és szárított trágya 46%.

Az egyre növekvő fűtőanyaghiány pótlására két megoldás látszott legcélszerűbbnek, a különböző tényezők mérlegelése alapján:

- a) kőolajtermékek importálása,
- b) nagyméretű gépesített külfejtések telepítése kis fűtőértékű, de várhatóan nagy tömegben előforduló neogén lignitekre (Vö. [5] 253. old.).

A török államnak nem álltak rendelkezésre a tervezett nagyarányú földtani kutatómunka végrehajtásához szükséges személyi, műszaki és pénzügyi feltételek, ezért az ankarai Bánya- és Energiaügyi Minisztérium a Német Szövetségi Köztársaság támogatását vette ehhez igénybe. Az 1965–69. években lefolytatott munkát a török Földtani Intézet (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü), valamint a nyugatnémet Földtani Intézet (Bundesanstalt für Bodenforschung in Hannover) szakemberei irányították. A kutatófúrásokat egy kölni fúróvállalat mélyítette (Vö. [1] 12. old.).

Az öt éven át végzett kutatómunka során — úgy tűnik — főleg felderítő és előzetes fázisú, kisebb mennyiségben pedig részletes fázisú kutatásokat végeztek. Lemélyítettek összesen 166 000 fm fúrást, ami évi átlagban 33 000 fm-t tesz ki.

Összehasonlításként megemlíjtük, hogy Magyarországon az 1963–65. évek folyamán, vagyis amikor legintenzívebb volt a lignitkutatás, évente átlagosan 15 000 fm felderítő kutatófúrást mélyítettek [12]. Ha ehhez a mennyiséghez még hozzávesszük a beruházás jellegű előzetes és részletes fúráshálózatok lemélyítését, akkor az évente végzett kutatómunka nagyjából azonos lehetett a törökországgal.

Rá kell mutatni, hogy a törökországi fúrásokat jóval kedvezőtlenebb természeti adottságok között végezték. A magyarországi fúrások ugyanis jó út- és vasúthálózattal rendelkező lapos dombvidéken, összefüggő területen készültek. Törökországban hazánk kiterjedésénél öt-hatszor nagyobb területen szétszórva, egymástól távol fekvő számos, kis kiterjedésű neogén medencét kellett megkutatni, amelyeket magasra emelkedő hegyláncok, választottak el egymástól. Ez igen megnehezítette a fúróberendezések szállítását és az anyagellátást.

A fúrások kitűzését a terep helyszíni tájékozódó bejárása, helyenként földtani újraterképezés, teleptani adatgyűjtés, a várható rétegsorok megszerkesztése stb. előzte meg. Az erre az előkészítő munkára fordított jelentős kiadások (250 000 DM, vagyis mintegy 2,5 millió Ft) később megtérültek a további munkák jó szervezése és végrehajtása révén (V. ö. [1] 12. old.).

Az ezután következő munkák módszere az volt, hogy minden egyes számba jöhető neogén medencécskében legalább néhány fúrást lemélyítettek, mindenütt a legreményteltebb pontokon.

Ahol ezek eredményt hoztak, további fúrásokat is kitűztek, anélkül azonban, hogy szabályos fúráshálózatra törekedtek volna. A nyomtatásban megjelent részletterképek után ítélve, ezek a felderítő fúrások egymástól messze, olykor 4–5 km, vagy még nagyobb távolságra mélyültek. Hálózatban telepített fúrásokat csak a legproduktívabbnak bizonyult területeken mélyítettek.

Ez a módszer szükséges volt ahhoz, hogy aránylag rövid idő alatt nagy kiterjedésű területeket tudjanak felderíteni, viszont azzal a veszéllyel járt, hogy a felszíni kibúvásokkal nem jelzett,

aránylag kisebb kiterjedésű előfordulások esetleg felderítetlenül maradtak.

A törökországi felderítő lignitkutatás eltért a mi módszerünk-től. Nálunk ugyanis a Mátraalján és a Bükkalján az egész területet 1x2 km-es szabályos hálózattal. Szombathely-Torony vidékét pedig 1,5x1,5 km-es hálózattal kutattuk meg felderítő fokozatban. Ez egyrészt a kutatási terület aránylag kisebb kiterjedése, másrészt pedig a teleptani viszonyoknak már előzőleg is némileg ismert volta miatt volt lehetséges.

A törökországi kutatások fő eredménye az volt, hogy a korábbi 800 millió tonna lignitvagyont 4800 millió tonnára sikerült növelni. Sajnos a készletnövekedés döntő többsége (épp úgy mint nálunk) nem a jobb minőségű miocén, hanem a kisebb fűtőértékű pliocén lignitekre jutott.

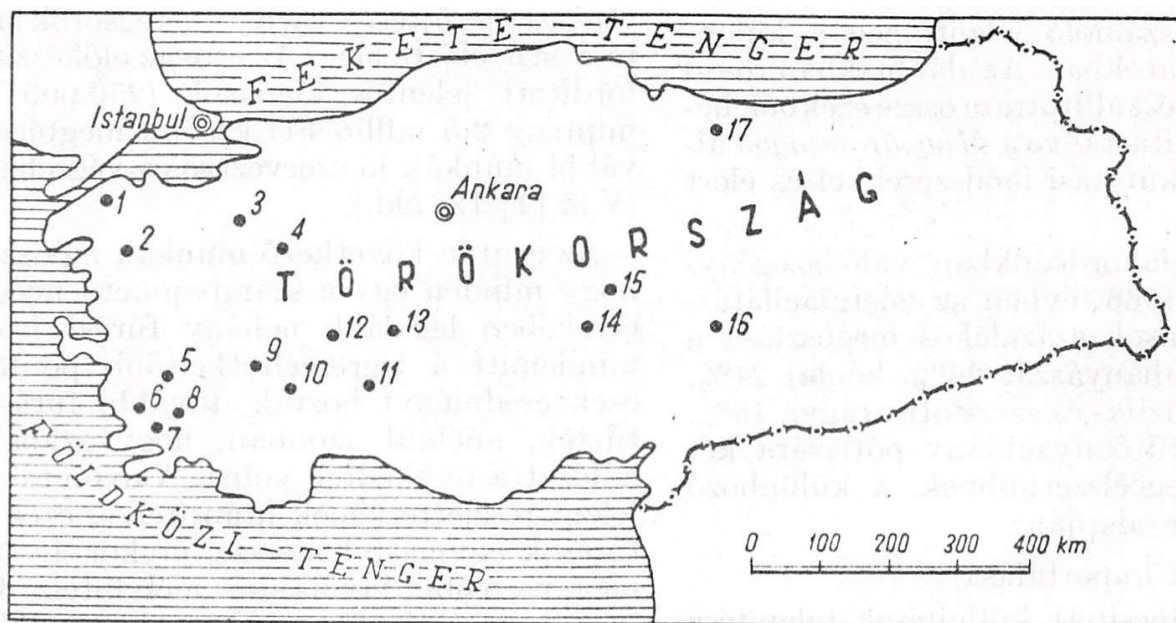
A kimutatott összes készletmennyiség kétharmada, vagyis 3200 millió tonna az 1967. évben felfedezett 30-40 m vastag elbistani széntelepre jut. A többi 1600 millió tonna készlet 15–16, – egymástól el szigetelten fekvő és részben már azelőtt is ismert – kisebb előfordulásra jut. Ez utóbbiak szénvagyona részben a műre való telepek vékonyabb volta (max. 8–10 m), valamint kisebb horizontális elterjedésének következtében csekély.

A lignittlepeket kísérő meddő kőzetekből elő került számos kövület megfelelő támpontot nyújtott a földtani kor és fácies megállapításához.

A különböző közleményekben ismertetett gazdag faunákból csak egynéhány, nálunk Magyarországon is gyakori fajt sorolok itt fel. A marin fáciesű alsó és középső miocénből, Délnyu-

gat-Anatóliából *Corbula carinata*, *Terebralia bidentata*, *Flabellipecten burdigalensis*, *Ostrea digitalina*, *Turritella beyrichi* stb. került elő. A kiédesedő vízből leülepedett miocén rétegekre *Melania escheri* jellemző. A szarmata brack rétegekben *Martra podolica* található [2].

A mi pannonunkhoz hasonló kifejlődésű rétegek csakis a félsziget északi részén, a Fekete-tenger partjai közelében találhatók. Az itteni molluszkák: *Dreissena polymorpha*, *Congeria triangularis*, *Melanopsis*, továbbá az Ostracodák: *Candona balatonica*, *Candona tihanyensis* stb. Magyarországon is gyakori fajok [6].



1. ábra. A törökországi neogén lignit-előfordulások térképvázlata (A térképen feltüntetett sorszámok megegyeznek a szövegben közölt felsorolással)

A félsziget belsejében a pliocén már más kifejlődésű, amennyiben főleg teresztrikus, limnikus és fluviatilis fáciesű lerakódá-

sok alkotják, amelyekben ősgérinces maradványok (Hipparion) találhatóak.

A felállított rétegtani beosztás szerint a törökországi főbb lignit-előfordulások koruk szerint csoportosítva a következők (fekvésüket azonos sorszámmal jelölve az 1. ábra mutatja):

Alsó miocén: Alakalise 7.

Középső miocén: Can 1., Soma 2., Tuncbilek 3., Seyt-Ömer 4., Sahinali 5., Sekköy 6., Yatagan 8.

Felső miocén: Yalvae 12.

Alsó pliocén: Ilgin 13., Havza 17.

Felső pliocén: Acigöl 9., Burdur 10., Beysehir 11., Yelihisar 14., Kayseri 15., Elbistan 16.

Az alábbiakban az *elbistani lignitmedencét* fogom ismertetni, mint a messze legnagyobb kiterjedésű és legjobban megkutatott előfordulást. Az elbistani lignitmedence *Kisázsia* közepén fekszik, alapterülete kerekén 1000 km² és mintegy 1100 m magas van a tenger színe felett. A medencét körülövező 2000–3000 m magas hegyek kis részükben eocén nummulinás mészkőből, nagyobb részükben pedig mezozoos mészkövekből, paleozoós palákból és diabázból állnak (V. ö. [8] 328. old.).

A medencét kitöltő neogén rétegsor legnagyobb vastagsága mintegy 500–600 m-t tesz ki. (Sok helyen a fúrások nem hatoltak le a medencealjzatig, hanem megálltak a telep közvetlen fekéjében.)

A medencét felépítő rétegsor (felülről lefelé haladó sorrendben) a következő:

1. Durva-szemű kavicsos homok, folyóhordalék.
2. Tavi lerakódások, meszes agyag és mészmárga.

3. Lignittelep. Földes-agyagos, száraz állapotban morzsalékos, mind horizontális, mind vertikális irányban változó mennyiségű ásványos (mész és kvarc) szennyezésekkel.
4. Meszes iszap édesvízi csigákkal, növényi maradványokkal.
5. Szürkészöld mocsári agyag.
6. Barna és vörösesbarna agyag.
7. Durva kavics, bázis-konglomerátum.
8. Alaphegység.

A nagy egyedszámban gyűjthető molluszkák csak kevés fajt képviselnek; *Lymnaea Valvata*, *Viviparus*, *Radix*, *Theodoxus*, *Unio*. (V. ö. [9] 27. old.)

A spóra- és pollenanalízis, valamint az ősgérinces csontmaradványok a telepösszet legfelsőbb pliocén korára utalnak [3, 10]. A feküretegek kora pliocén és miocén. A folyóhordalék kavics a negyedkorban jött létre (V. ö. [8] 332. old.).

A lignittelep létrejöttének ősföldrajzi viszonyait úgy magyarázzák, hogy a pliocénben tóvíz töltötte ki a karsztos eredetű medencét. A tó ÉNy-i szélén a széles, lapos partszegélyen mocsári sás és nádnövényzet telepedett meg, amelynek anyaga a hosszabb időn át folytatódó állandó lassú süllyedés következtében vastag teleppé halmozódott össze.

A tó közepe felé, ahol a vízmélység nagyobb volt, a lignittel egyidőben meszes-iszapos üledékek keletkeztek. A medenceperemnek azokon a részein, ahol a meredek hegyoldalokról lezúduló patakok kavics-törmelékkúpokat terítettek szét, szintén nem keletkezhetett lignit. Így a lignittelep elterjedése korlátozott és a szélek felé horizontális irányban fokozatosan mindinkább meddő kőzetekbe megy át.

A lignitlelep a medencének csak mintegy negyedrésszében (250 km²) fordul elő; az összes lignitmennyiség kereken 3200 millió tonna. Összehasonlításképpen megemlítem, hogy a bükkábrányi előfordulás teljes kiterjedése 70–80 km², összes műrevaló készlete pedig mintegy 840 millió tonna [13].

Az *elbistani* lignitlelepnek alig egyötöd részén – mintegy 45-50 km² nagyságú területen – terveznek bányát nyitni. Utóbbit a megkutatottsági állapotnak, illetve a teleptani felépítésnek megfelelően három részre bontják. Ennek a három egymás mellett fekvő tervezett művelési területrésznek főbb teleptani adatait az 1. táblázat szemlélteti (V. ö. [5] 260. old.).

1. táblázat

Megnevezés	Mennyiségi egység	Afsin	Cöllolar	Kislaköy
A külfejtési terület nagysága	km ²	12,6	18,7	12,3
Szénkészlet mennyisége	millió t	350	850	440
Fedőréteg vastagsága	m	60,7	101,9	66,9
Telepvastagság	m	27,8	45,7	35,8
Átlagos letakarítási arány	m/m	2,2	2,2	1,9
A külfejtés tervezett mélysége	m	49-100	92-179	36-133
Átlagos fűtőérték	kcal/kg	1130	1185	1130
Átlagos hamutartalom				
(vízmentes)	%	43,35	39,85	37,75
H ₂ O	%	52,41	52,30	53,12

Összehasonlításképpen megemlíthető, hogy Bükkábrányban sem tervezik a teljes terület lefejtését, hanem csak annak művelés szempontjából kedvezőbb részét. A bükkábrányi tervezett külfejtés adatai (a hőerőmű 2000 MW-os tervváltozata esetén) a következők: szénmennyiség 340 millió t, a külfejtés gödrének

maximális mélysége 60 m, átlagos telepvastagság 10–12 m, átlagos fűtőérték 1780 kcal/kg, letakarítási arány 3,8 m³/t [11].

Megjegyzendő, hogy az egyes paraméterek összehasonlítása csak hozzávetőleges tájékoztatásra alkalmas. Így például nem tudjuk, hogy a törökországi számításokban a rézsűkiképzést milyen módon vették tekintetbe.

Részletes elemzési adatok ismeretének hiányában egyelőre azt sem ítéldhetjük meg, hogy a fűtőértéket hogyan számították ki. A közleményben ugyanis nincs feltüntetve, hogy a telep „dobostorta” felépítésű-e és az átlagérték kis kalóriájú szenes agyagok és velük váltakozó jobb minőségű szénpadok átlagolása révén jött-e létre, vagy pedig a telep, teljes vastagságában ilyen egyenletesen gyenge kifejlődésű.

Elbistanban a részletesen megkutatott területrészen (Kislakőy) 250×250 m-es fúránhálózat sűrűséget alkalmaztak. Az előzetesen megkutatott helyeken (Cöllolar és Afsin) a fúrásponatok átlagosan 500–1000 m távolságban vannak egymástól. Mivel a felderítő és az előzetes fázisú fúrások telepítésekör nem törekedtek szabályos hálózati sarokponatok kitűzésére, így azután az ezt követő részletes kutatóst sem lehetett már teljesen szabályos mértani hálózat szerint telepíteni.

Bükkábrányban a részletesen megkutatott területeken 350×350 m-es szabályos hálózat van, amelyet néhány indokolt esetben 175x 175 m-re sűrítettek.

Közismert tény, hogy az igen nagyszámú, olykor ezernél is több fúrásnak szabályos hálózatban való telepítése és a koordi-

nátahálózatnak megfelelő egységes sorszámozása igen sok előnnyel jár a későbbi irodai kiértékelés során.

Szabályosabb földtani szelvényrajzok és készletszámítási tömbök szerkeszthetők, könnyebb a dokumentációk kezelése és nyilvántartása stb.

A részletesen megkutatott kislakői területre (12 km²) kb. 500 db fúrás esik és ezekből kerekén 15 000 db szénminta sorozatelemzését készítették el. (A fúrások számából, illetve az átlagos telepvastagság adatokból visszaszámolva átlagosan a széntelep minden átfúrt méterére jutna egy-egy szénvizsgálat?)

Több szénmintából részletes kémiai elemzés is készült. Elemezték a szénhamut és megvizsgálták a hamu olvadákonyságát is. A fúrásdokumentáció és elemzési bizonylatok kritikai egyeztetése és kiértékelése után a készletszámítást számítógéppel végeztették, a művelendő területet 12 készletszámítási tömbre bontva (V. ö. [5] 261. old.).

Az elbistani lignit-előfordulásnak egyelőre csak a kislakői területrészt tervezik külfejtéssel megnyitni, ennek termelési kapacitása az idők folyamán fokozatosan emelkedne. A kezdő kapacitást évi 7 millió tonnának tervezik, egy 600 MW teljesítményű hőerőmű ellátására. Amikor a termelés eléri a 11 millió tonna évi kapacitást, akkor vagy 900 MW-ra nőne az erőmű teljesítménye, vagy pedig egy műtrágya vegyiművet is üzembe helyeznének. Egy távolabbi időpontban lehetőség nyílna brikketgyár felállítására is. A külfejtés várható élettartama mintegy 30 év lenne, maximum 15-20 millió tonnás évi termelés mellett (V. ö. [5] 205. old.).

Összehasonlításuképpen megjegyzem, hogy a Bükkábrányban tervezett külfejtés 2000 MW-os hőerőmű ellátására 25 éven keresztül átlag évi 14 millió tonnát termelne [11].

Befejezésül megemlítem, hogy Gold és Lüttig idézett közleménye [5] több oldalon keresztül részletesen taglalja a telepítendő külfejtés bányászati műszaki és pénzügyi vonatkozásait, a tervbe vett gépi berendezéseket is. Ezeknek ismertetése azonban már nem tartozik a földtani kutatásokról szóló beszámolóim keretébe.

IRODALOM

a) A törökországi lignitkutatások irodalma:

[1] Alpan, S.—Lüttig, O.: The German—Turkish lignite exploration in Turkey of the years 1965 to 1969 — Plan of operation and scientific, mainly stratigraphic results. — Newsletters on Stratigraphy. 1971. vol. I. no. 3.

[2] Becker—Platen, J. D.: Lithostratigraphische Untersuchungen im Känozoikum Südwest-Anatoliens (Türkei). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch. Heft 97. Hannover 1970.

[3] Benda, L.: Principles of the palinologic subdivision of the Turkish Neogene. Newsletters on Stratigraphy. 1971. vol. I. no. 3.

[4] Bering, D.: Lithostratigraphie, tektonische Entwicklung und Seenge-schichte der neogenen und quartären intramontanen Becken der Pisi-dischen Seenregion (Südanatolien). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch. Heft 101. Hannover 1971.

[5] Gold, O.—Lüttig, G.: Elbistan — Erfolg einer Untersuchung der Türkei auf Braunkohle mit Mitteln der deutschen Technischen Hilfe. Braunkohle. 1972. Bd. 24. Heft 8.

[6] Irrlitz, W.: Lithostratigraphie und tektonische Entwicklung des Neogens in Nordostanatolien. Inaugural-Dissertation. Berlin 1970.

[7] Lüttig, O.: Stand und Möglichkeiten der Braunkohlen-Prospektion in der Türkei. Geologisches Jahrbuch Bd. 85. Hannover 1968.

[8] Staesche, U.: Die Geologie der Braunkohlen-Lagerstätte von Elbistan (Türkei). Braunkohle. 1972. Bd. 24. Heft 10.

[9] Staesche, U.: Die Geologie des Neogen-Beckens von Elbistan. Geol. Jahrb. Bd. 4. 1972.

[10] Sickenberg, O.—Tobien, H.: New Neogene and Lower Quaternary vertebrate faunas in Turkey. Newsletters on Stratigraphy. 1971. vol. I. no. 3.

b) A magyarországi lignitkutatások összehasonlításként felhasznált irodalma:

[11] Benedek M.— Szabolcs R.: Villamosenergia-termelési lehetőségeink a Bükk-aljai és a nyugat-magyarországi külfejtéses lignitbázison. BKL Bányászat 104. évf. (1971) 11. sz. p: 736—747.

[12] Bohn P. — Molnár J.: Távlati földtani kutatás 1963—65. években. A MÁFI kiadványa.

[13] Csilling L.: A perspektivikus lignitkutatás fő kérdései a Mátra- és Bükkalján. Földtani Kutatás 1963. VI. évf. 4. füzet.

[14] Csilling L.: A bükkábrány-emódi pannóniai barnakőszén terület. Földtani Kutatás 1965. VIII. évf. 2. füzet.

[15] Jaskó S.: A nyugat-vasmegyei barnakőszén terület. Földtani Kutatás 1964. VII. évf. 1—2. füzet.

(*Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat (Budapest), vol.106, no.12, p.848-851*)

Automatizált irányítási rendszerek könyvkiállítása

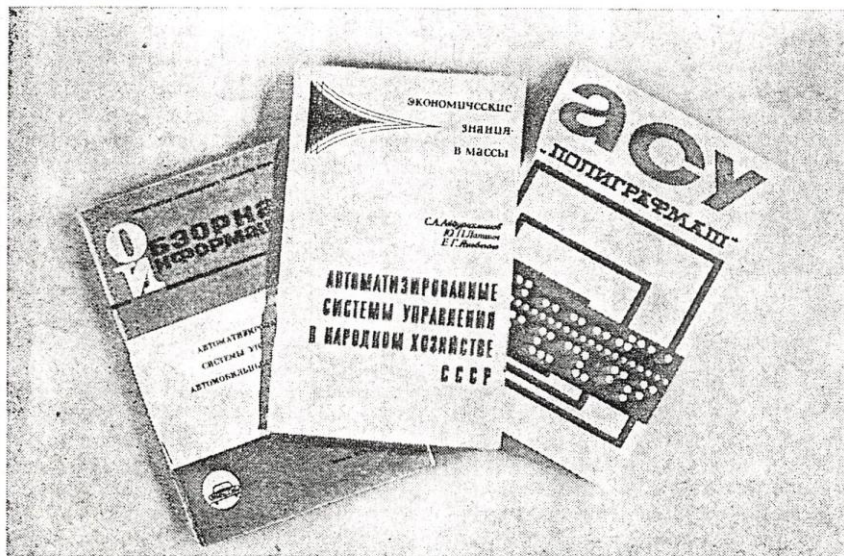
Jaskó Tamás

Érdekes könyvkiállítást rendeztek január 15. és február 15. között a Szovjet Tudomány és Kultúra Házában: a második emeleti galériában 190 kötetnyi, a tudományos munkaszervezéssel és az automatizált irányítási rendszerek problémáival foglalkozó szakkönyvet mutattak be a moszkvai Állami Műszaki Könyvtár anyagából.

Ezek a témakörök több mint tíz éve szerepelnek a Szovjetunióban a legfontosabb gazdaságszervezési feladatok között. Erről tanúskodik az a több tucat 1972—73-as kiadású értékes könyv is, mely az automatizált irányítási rendszerek általános követelményeit, vagyis egyes részproblémáit tárgyalja.

Hosszú listát tenne ki már a kiállított könyvek címeinek a felsorolása is; ehelyett álljon itt egy-két kiragadott könyv rövid bemutatása.

Elsőként említendő a D. F. Zsimerin akadémikus, a SZU minisztertanácsa mellett működő Műszaki és Tudományos Állami Bizottság elnökhelyettese által szerkesztett „Automatizált irányítási rendszerek” című munka, amely 397 oldalon összefoglalóan tárgyalja az AIR gazdaságossági, szakemberképzési, software, file-szervezési problémái mellett; az egyes ágazatok, mint az elektrotechnika, a vegyipar, a szénbányászat, az élelmiszeripar és az árszabályozás speciális követelményeit.



A.I.R. témakörű szovjet kiadványok csoportja a kiállításon – legtöbbjük az utóbbi két év termése (H.K. fotó)

„Optimális tervezés és vezetés” címmel a moszkvai Központi Gazdaság-Matematikai Intézet (ЦЭМИ) külön sorozatot ad ki, amelynek 1972–73-ban két kötete is az AIR problematikával foglalkozott, N. P. Fedorenko szerkesztésében.

A monografikus feldolgozások közül három művet kell kiemel-nünk; V. I. Laszkutov könyve (182 oldal, a Moszkvai Statisztikai Kiadó gondozásában) az irányítási rendszerek célkitűzéseit és a világszerte mutatkozó fejlesztési törekvéseket tárgyalja;

érdekes kiegészítésül szolgál Sz. B. Mihajlov és társai „Automatizált irányítási rendszerek kialakítása és alkalmazása”, (Minszk, 1972), valamint D. V. Kozlova és társai „Vállalatirányítási rendszerek kialakításának elmélete és módszertana” című könyve (Moszkva, 1973), amelyek első sorban a legfrissebb szovjet tapasztalatokra támaszkodnak. Előbbi főleg a gyakorlati szervezési kérdésekkel, utóbbi pedig – címéhez híven – az elméleti alapokkal foglalkozik.

A szibériai magas színvonalú tudományos kutatás eredményeit tükrözi a novoszibirszki Ipari Termelés-gazdasági és -szervezési Intézet cikkgyűjteménye az irányítási rendszerek hardware-kérdéseiről.

Novoszibirszk volt a színhelye 1972 júliusában a gépipari AIR konferenciának is, amelynek anyagát, mintegy 30 előadást gyűjteményes kötetben láthattuk a könyvkiállításon.

A kiállított könyvek tanúsága szerint a szovjet népgazdaság valamennyi szektorában aktuális téma az ágazati AIR kidolgozása: külön kiadványt láthattunk például a vasbetongyártás és a nyomdaipar területéről.

Nem térhetünk ki itt részletesen a nagyközönség számára írt szépszámu áttekintő füzetre, ismeretterjesztő és tájékoztató kiadványra, valamint az idegen nyelvekről (jórészt angolból) fordított szakkönyvre – amelyeket azonban szintén igen hasznosan forgathattak a kiállítást látogató szakemberek.

A budapesti szovjet kultúrcentrum tudományos és műszaki könyvtára márciusban megnyitja kapuit a nagyközönség előtt is. A műszaki érdeklődésű olvasót több ezer kötet szakkönyv és

350-féle – rendszeresen járó – szovjet műszaki és tudományos folyóirat várja; ezeket helyben lehet majd olvasni, illetve kikölcsönözni.

(Számítástechnika, vol.5, no.3, 1974, p.2)